

TD

**A Prática da Etnomatemática na Educação do Campo
numa Perspectiva de Inovação Pedagógica
na Escola Coronel Luiz Ignácio Pessoa de Melo,
Aliança-PE-Brasil**

TESE DE DOUTORAMENTO

Maria do Carmo da Silva Souza

DOUTORAMENTO EM CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
ESPECIALIDADE DE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA



UNIVERSIDADE da MADEIRA

A Nossa Universidade

www.uma.pt

agosto | 2018

**A Prática da Etnomatemática na Educação do Campo
numa Perspectiva de Inovação Pedagógica
na Escola Coronel Luiz Ignácio Pessoa de Melo,
Aliança-PE-Brasil**

TESE DE DOUTORAMENTO

Maria do Carmo da Silva Souza

DOUTORAMENTO EM CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
ESPECIALIDADE DE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

ORIENTAÇÃO

José Paulo Gomes Brazão
Maria Sandra Montenegro Silva Leão



**Faculdade de Ciências Sociais
Departamento de Ciências da Educação
Doutoramento em Ciências da Educação, Especialidade de Inovação Pedagógica**

Maria do Carmo da Silva Souza

**A Prática da Etnomatemática na Educação do Campo numa perspectiva de
Inovação Pedagógica na Escola Coronel Luiz Ignácio Pessoa de Melo, Aliança-PE-
Brasil.**

Tese de Doutoramento

FUNCHAL – 2019

Maria do Carmo da Silva Souza

**A Prática da Etnomatemática na Educação do Campo numa perspectiva de
Inovação Pedagógica na Escola Coronel Luiz Ignácio Pessoa de Melo, Aliança-PE-
Brasil.**

Tese apresentada ao Conselho Científico do Centro da Faculdade de Ciências Sociais da Universidade da Madeira, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Ciências da Educação.

Orientadores: Professor Doutor José Paulo Brazão.

Professora Doutora Maria Sandra Montenegro.

FUNCHAL – 2019

“A inovação pedagógica implica descontinuidade com as práticas pedagógicas tradicionais e consiste na actualização, a nível micro, de uma visão crítica sobre a organização e o funcionamento dos sistemas educativos” (FINO, 2011, p. 45).

DEDICATÓRIA

Aos meus pais que tudo fizeram para que seus filhos estudassem. Apesar de não terem tido oportunidade de se alfabetizar, pelas dificuldades e limitações da época, conseguiram inculcar nos filhos o desejo pelo saber escolarizado. João Vicente da Silva (In Memoriam) e Rita Maria da Silva, eterna gratidão e profundo agradecimento pelo amor e incentivo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, por ter me dado sabedoria e perseverança nos momentos de desânimo, cansaço e dificuldades mantendo-me determinada em alcançar o meu objetivo pretendido que era concluir a minha Tese de Doutorado; a toda minha família e aos amigos e amigas, pelo apoio.

Ao Professor Doutor Carlos Nogueira Fino, diretor do curso de Doutorado e também professor do curso, obrigada pelas observações pertinentes e construtivas que me estimularam a buscar aprofundamento teórico que me ajudaram a reconstruir a minha visão de Educação Escolar e, principalmente, os conceitos de Inovação Pedagógica.

À Professora Doutora Jesus Maria de Sousa, minha professora incansável, que me proporcionou embasamentos teóricos, princípios humanos e éticos, com incentivos e palavras de encorajamento. Obrigada por sua contribuição pertinente para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Aos professores dos seminários, que nos proveram embasamentos teóricos e incentivos despertando-nos para a importância dos temas abordados.

Ao Professor Doutor José Paulo Brazão, por sua disponibilidade, desprendimento e conhecimentos teóricos, durante toda a construção do texto numa perspectiva de formularmos um trabalho relevante e de qualidade nos parâmetros da Universidade da Madeira - UMa.

À professora Doutora Sandra Montenegro da Universidade Federal de Pernambuco-Brasil, pela incansável orientação durante o processo de construção do trabalho e pelas sábias palavras de encorajamento, incentivo e confiança, demonstrando conhecimento e desprendimento, não medindo esforços para construirmos um trabalho científico com seriedade no intuito de divulgarmos os achados para a comunidade científica e para o mundo.

À equipe gestora da Escola Coronel Luiz Ignácio Pessoa de Melo: a Diretora Maria José Rodrigues; a Diretora adjunta Maria da Glória Félix Santana; a Secretária Maria Geni Carlos; a Técnica educacional Ana Paula Cunha de Souto Maior e a Professora Josineide Ferreira de Andrade Silva, que leciona Matemática no sétimo ano A, pela contribuição e desprendimento, agindo como parceira nesse estudo e todos os

funcionários da escola pelo acolhimento e amizade e, principalmente, aos educandos da turma citada pela colaboração e participação na pesquisa.

À minha família: sogra - Irene Henrique de Souza; esposo - Rostan Francisco Souza; filhos - Rostiew Henrique da Silva Souza, Ronemberg Henrique da Silva Souza e Rostan Francisco Souza Júnior - pela compreensão nos momentos de estresse e cansaço. Irmãos Manoel Vicente da Silva; Maria Rita da Silva Oliveira; Manoel Mercias da Silva pelo apoio. Em especial, a minha irmã Maria José da Silva por sua contribuição durante todo o curso de doutoramento fazendo as correções ortográficas de todos os artigos científicos, projeto e a tese de doutoramento e ao meu sobrinho Emanuel Vítor da Silva por toda organização e formatação desta tese de doutoramento.

Às amigas, Maria das Graças da S. Costa e Elisângela de Oliveira Silva pelo apoio nos momentos de construção do texto, dando sugestões e palavras de incentivo durante todo o percurso do doutoramento. Enfim, agradeço a todos parentes, sobrinhos e sobrinhas, amigos que, direta ou indiretamente, me apoiaram nessa grande jornada complexa, mas de crescimento incontestável de saberes científicos que me servirão como base para trilhar novos caminhos profissionais.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo geral investigar se existia inovação pedagógica na prática da Etnomatemática na Educação do Campo, na Escola Coronel Luiz Ignácio Pessoa de Melo, Aliança-PE-Brasil e como objetivos específicos: identificar se a Escola do Campo utilizava a Etnomatemática no intuito de superação do paradigma tradicional da Matemática; verificar se a prática da etnomatemática facilitava o desenvolvimento metacognitivo dos educandos; verificar se as ações demonstravam que a Etnomatemática promovia a Inovação Pedagógica. Os sujeitos da pesquisa foram educandos do 7º ano A - Ensino Fundamental. A pesquisa abordou as seguintes categorias teóricas: Educação Matemática apresentando, de forma explícita, a importância, os objetivos e os fundamentos da Matemática numa concepção mais ampla, como ciência relevante para o mundo tecnológico e globalizado (mundo do trabalho); a Educação do Campo almejada para sustentabilidade que não se restringe somente à escolarização, mas para a formação humana; Etnomatemática numa concepção de educação que valorize os saberes culturais dos indivíduos como facilitador da construção dos conhecimentos formais da Matemática e Inovação Pedagógica numa perspectiva de ruptura total do paradigma tradicional, uma educação condizente para a contemporaneidade. Foi uma investigação qualitativa por permitir a subjetividade do pesquisador na procura do conhecimento. Utilizamos como técnicas: a observação participante, as entrevistas semiestruturadas e o diário etnográfico. As análises demonstraram que o objetivo geral da pesquisa foi atendido plenamente na turma observada que teve a prática da etnomatemática como facilitadora de aprendizagem significativa na disciplina Matemática. Os educandos atuavam como protagonistas com criatividade e autonomia no desempenho das atividades, identificando sua funcionalidade no contexto social. Os resultados da pesquisa etnográfica realizada e os resultados de ensino-aprendizagem obtidos com a prática da Etnomatemática na Educação do Campo permitem afirmar que é uma prática pedagógica inovadora.

Palavras-chave: Educação do Campo, Educação Matemática, Etnomatemática, Inovação Pedagógica.

ABSTRACT

The general objective of this research was to investigate whether there was pedagogical innovation in the practice of Ethnomathematics in Rural Education, at Coronel Luiz Ignacio Pessoa de Melo School, Aliança-PE-Brazil and as specific objectives: to identify whether the Rural School used ethnomathematics in order to overcome the traditional mathematical paradigm; verify if the practice of ethnomathematics facilitated the metacognitive development of the students; verify whether the actions showed that Ethnomathematics promoted Pedagogical Innovation. The research individuals were students of the 7th grade A - Elementary School. The research addressed the following theoretical categories: Mathematical Education explicitly presenting the importance, the objectives and the foundations of Mathematics in a broader conception, as a relevant science for the technological and globalized world (world of work); Rural Education aimed at sustainability that is not restricted to schooling, but to human growth; Ethnomathematics in a conception of Education that values the cultural knowledge of individuals as a facilitator of the construction of formal knowledge of Mathematics and Pedagogical Innovation in a perspective of total rupture of the traditional paradigm, a fitting Education for contemporary times. It was a qualitative investigation because for allowing the subjectivity of the researcher in the search for knowledge. We used as techniques: participant observation, semi-structured interviews and ethnographic diary. The analysis showed that the general objective of the research was fully met in the observed class that had the practice of ethnomathematics as a facilitator of meaningful learning of Math. The students acted as protagonists with creativity and autonomy in the performance of activities, identifying its functionality in the social context. The results of the ethnographic research done and the teaching-learning results obtained from the practice of ethnomathematics in rural education allow us to state that it is an innovative pedagogical practice.

Keywords: Rural Education, Mathematical Education, Ethnomathematics, Pedagogical Innovation.

RÉSUMÉ

Cette recherche visait à déterminer s'il existait innovation pédagogique dans la pratique de l'ethnomathématique dans l'enseignement sur le terrain, à l'école Colonel Luiz Ignacio Pessoa de Melo de Aliança-PE-Brésil et à des objectifs spécifiques: déterminer si l'école de terrain utilisait l'ethnomathématique surmonter le paradigme mathématique traditionnel; vérifier si la pratique de l'ethnomathématique a facilité le développement métacognitif des étudiants; pour vérifier si les actions ont montré que l'ethnomathématique a promu l'innovation pédagogique. Les sujets de recherche étaient des élèves de la 7ème année A - École primaire. La recherche a abordé les catégories théoriques suivantes: Enseignement mathématique présentant explicitement l'importance, les objectifs et les fondements de la mathématique dans une conception plus large, en tant que science pertinente pour le monde technologique et mondialisé (monde du travail); L'éducation rurale vise une durabilité qui ne se limite pas à la scolarisation, mais à la formation humaine. Ethnomathématique dans une conception de l'éducation valorisant le savoir culturel de l'individu en tant que facilitateur de la construction du savoir formel en mathématiques et de l'innovation pédagogique dans une perspective de rupture totale du paradigme traditionnel, une éducation contemporaine. C'était une enquête qualitative car elle permettait à la chercheuse de faire preuve de subjectivité dans la recherche de connaissances. Nous avons utilisé comme techniques: l'observation participante, des entretiens semi-structurés et un journal ethnographique. Les analyses ont montré que l'objectif général de la recherche était pleinement atteint dans la classe observée qui pratiquait l'ethnomathématique en tant que facilitateur d'apprentissage significatif dans la discipline des mathématiques. Les étudiants ont agi en protagonistes avec créativité et autonomie dans l'exécution d'activités, en identifiant leur fonctionnalité dans le contexte social. Les résultats des recherches ethnographiques effectuées et les résultats en enseignement-apprentissage issus de la pratique de l'ethnomathématique en éducation rurale permettent d'affirmer qu'il s'agit d'une pratique pédagogique innovante.

Mots-clés: Éducation Rurale, Éducation Mathématique, Ethnomathématique, Innovation Pédagogique.

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo general investigar si había innovación pedagógica en la práctica de la Etnomatemática en la Educación del Campo, en la Escuela Coronel Luiz Ignácio Pessoa de Melo, Aliança-PE-Brasil, y como objetivos específicos: identificar si la Escuela del Campo utilizaba la Etnomatemática con el intuito de superación de paradigma tradicional de la Matemática; verificar si la práctica de la Etnomatemática facilitaba el desenvolvimiento metacognitivo de los estudiantes; verificar si las acciones demostraban que la Etnomatemática promovía a Innovación Pedagógica. Los sujetos de investigación fueron alumnos del 7º año A, Enseñanza Fundamental. La pesquisa abordó las siguientes categorías teóricas: Educación Matemática presentando, explícitamente, la importancia, los objetivos y los fundamentos de la Matemática en una concepción más amplia, como ciencia relevante para el mundo tecnológico y globalizado (mundo del trabajo); La Educación del Campo deseada para la formación humana; Etnomatemática en una concepción de educación que valora los conocimientos culturales de los sujetos como facilitador de la construcción de los conocimientos formales de la Matemática e Innovación Pedagógica en una perspectiva de ruptura total del paradigma tradicional, una educación apropiada a la contemporaneidad. Fue una investigación cualitativa porque permitió la subjetividad del investigador en la procura del conocimiento. Utilizamos como técnicas: la observación participante, las entrevistas semiestructuradas y el diario etnográfico. Los análisis demostraron que el objetivo general de la investigación fue atendido plenamente en el aula observada que tuvo la práctica Etnomatemática como facilitadora de aprendizaje significativa en la disciplina Matemática. Los alumnos actuaban como protagonistas con creatividad y autonomía en el desempeño de las actividades, identificando su funcionalidad en contexto social. Los resultados de la investigación etnográfica realizada y los resultados de enseñanza-aprendizaje obtenidos con la práctica de la Etnomatemática en la Educación del Campo permiten afirmar que es una práctica pedagógica innovadora.

Palabras clave: Educación del Campo; Educación Matemática; Etnomatemática; Innovación Pedagógica.

SUMÁRIO

EPÍGRAFE.....	v
DEDICATÓRIA.....	vii
AGRADECIMENTOS.....	ix
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
RÉSUMÉ.....	xv
RESUMEN.....	xvii
LISTA DE SIGLAS.....	xxiii
LISTA DE IMAGENS.....	xxv
INTRODUÇÃO	1
PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	9
CAPÍTULO 1 - EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA	11
1.1 Reflexões Históricas da Educação na América Latina	11
1.2 Educação do Campo	19
1.2.1 Uma concepção de educação escolar nos parâmetros do campo.....	19
1.2.2 Práticas Pedagógicas para a Educação do Campo	29
CAPÍTULO 2 – TEORIAS DE APRENDIZAGENS: DO PARADIGMA TRADICIONAL ÀS TEORIAS CONSTRUTIVISTAS E SÓCIO-INTERACIONISTAS	37
2.1 Implicações do paradigma tradicional no ensino da Matemática	41
2.2. Educação Tecnista: Teoria Conservadora com Reprodução do Conhecimento	47
2.3 O Paradigma Escolanovista.	50
2.4 As Teorias Críticas e Pós-Críticas	58
2.4.1 Teoria Construtivista, segundo Piaget.....	58
2.4.2 Aprendizagem Interacionista, segundo Vygotsky.....	62
2.4.3 A Teoria da Aprendizagem Significativa	72
2.4.3.1 Condições de existência da Aprendizagem Significativa, segundo Ausubel (1980)	78
2.4.3.2 Tipos de Aprendizagem Significativa, segundo Ausubel (1980)	79
CAPÍTULO 3 - O NOVO PARADIGMA PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: A ETNOMATEMÁTICA	81
3.1. Da Educação Matemática à Etnomatemática	81
3.2. A Historicidade da Etnomatemática.....	96
3.3 As Dimensões da Etnomatemática.....	103
3.3.1 Dimensão conceitual.....	104
3.3.2 Dimensão histórica.....	105
3.3.3 Dimensão cognitiva.....	107

3.3.4	Dimensão epistemológica.....	108
3.3.5	Dimensão política.....	110
3.3.6	Dimensão educacional.....	111
CAPÍTULO 4 - A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O PARADIGMA DA INOVAÇÃO PEDAGÓGICA.....		115
4.1	A evolução científica e suas implicações no cenário educacional.....	115
4.2	O paradigma da Inovação Pedagógica para a sustentabilidade da escola.....	124
4.3	A contribuição da Teoria Construtivista na Educação do Campo.....	142
4.4	A contribuição da Etnomatemática para a Inovação Pedagógica.....	150
PARTE II – O ESTUDO EMPÍRICO.....		169
CAPÍTULO 5 - APORTES METDOLÓGICOS		171
5.1	Contexto histórico da investigação qualitativa.....	171
5.2	Investigação qualitativa em educação.....	179
5.3	A etnografia como método de pesquisa em Ciências da Educação.....	189
5.4	Objetivos da pesquisa.....	202
5.5	Questões da pesquisa.....	202
5.6	As técnicas utilizadas para a coleta de dados.....	203
5.6.1	Observação participante.....	204
5.6.2	Entrevistas semiestruturadas.....	208
5.6.3	O Diário Etnográfico.....	211
5.6.4	Documentos oficiais.....	213
5.6.5	Fotografia.....	214
5.7	Análise e interpretação dos dados.....	214
5.8	Locus e sujeitos da pesquisa.....	226
5.9	Descrição das atividades.....	227
5.10	Descrição das oficinas.....	248
CAPÍTULO 6. A PRÁTICA DA ETNOMATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO: UMA ANÁLISE DO RESULTADO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.....		257
6.1	O que dizem os educandos sobre os seus processos de aprendizagens.....	269
6.1.1	Respostas às perguntas da primeira entrevista aos educandos.....	270
6.1.2	Respostas às perguntas da segunda entrevista aos educandos.....	271
6.1.3	Respostas às perguntas da entrevista da educadora.....	278
6.2	Texto comparativo da avaliação diagnóstica e do simulado.....	282
6.3	Análise do livro didático de Matemática adotado pela escola para o 7º ano.....	284
6.4	Análise do planejamento de Matemática do 7º ano.....	285

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	289
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	317
9. ANEXOS (material no CD)	339
10. APÊNDICES (material no CD).....	339

LISTA DE SIGLAS

- BID**- Banco Interamericano de Desenvolvimento.
- BNCC**- Base Nacional Comum Curricular.
- CEB**-Câmara da Educação Básica.
- CEPAL**- Comissão Econômica para a América Latina.
- CF**-Constituição Federal.
- CIE-UMa** - Centro de Investigação da Universidade da Madeira.
- CM**- Centímetro.
- CNE**- Conselho Nacional de Educação.
- CNTE**- Confederação dos Trabalhadores e Trabalhadoras em Educação.
- DCE** - Departamento de Ciências da Educação.
- DH2**- Assessoria Educacional e Treinamento.
- EJA**- Educação de Jovens e Adultos.
- EMC**- Educação Matemática Crítica.
- ENEM** - Exame Nacional do Ensino Médio.
- EPT**- Conferência Mundial de Educação para Todos.
- FHC**- Fernando Henrique Cardoso.
- FUNDEB**- Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica.
- FUNDEF**- Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e da Valorização do Magistério.
- IDH** - Índice de Desenvolvimento Humano.
- IES**- Instituições de Ensino Superior.
- ISGEm** - International Study Group on Ethnomathematics.
- LDB** - Lei de Diretrizes e Bases da Educação.
- m** - Metro.
- MEC** - Ministério da Educação e Cultura.
- MM**- Matemática Moderna.
- MMM**- Movimento Matemática Moderna.
- MP**- Medida Provisória.
- NNTT**- Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación.
- ONGS** - Organizações Não Governamentais.
- PCA**- Percorso Curricular Alterativo.
- PDE**- Plano de Desenvolvimento da Educação.

PET- Poli Tereftalato de etila, que é um tipo de polímero de plástico.

PME- Plano Municipal de Educação.

PNB- Produto Nacional Bruto.

PNE- Plano Nacional de Educação.

PNUD- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

PROUNI- Programa Universidade para Todos.

PSSC- Physical Science Study Committee.

REUNI- Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais.

SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica.

SAEPE- Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco.

SBEM- Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

SECAD - Secretaria da Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade.

SESI- Serviço Social da Indústria

SMSG- School Mathematics Study.

TIC - Tecnologias da Informação e da Comunicação.

UFPE- Universidade Federal de Pernambuco.

UMa - Universidade da Madeira.

UNESCO - União das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

UNICAMP- Universidade de Campinas.

UNICEF-Fundo das Nações Unidas para a Infância.

USA- United States of America.

ZDP - Zona de Desenvolvimento Proximal.

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 – Escola Coronel Luiz Ignácio Pessoa de Melo	227
Imagem 2 – Medição dos canteiros	229
Imagem 3 – Plantação de alfaces.....	234
Imagem 4 – Plantação de coentro.....	235
Imagem 5 – Educandos organizando os dados para construir o gráfico	247
Imagem 6 – Construção das maquetes - pasto e sementeira.....	253
Imagem 7 - Construção das maquetes -jardim e pátio.....	253
Imagem 8 – Construção das maquetes - campo de futebol e caixa d’água	254
Imagem 9 - Maquete de um canteiro circular.....	254
Imagem 10- Oficina de construção de maquetes.....	255
Imagem 11 - Maquetes do plantio de salsinhas e vasilhinhos de mudas.....	256
Imagem 12- Medição do canteiro - uso do palmo (medida não convencional)	260
Imagem 13 – Medição do canteiro - uso da régua (medida convencional).....	260
Imagem 14 – Plantio de alface	261
Imagem 15 – Oficina de jogos de matemática	268
Imagem 16 - Oficina de jogos de matemática	268

INTRODUÇÃO

Se alguns de vocês compreenderem e quiserem, mudareis, pela vossa acção, a fisionomia e a forma da escola. E esta mudará um dia a face do mundo, ou contribuirá pelo menos para a sua modificação (FREINET, 1994, p. 190).

O grande percentual de educandos reprovados na disciplina Matemática, tanto nas avaliações internas das instituições quanto nas avaliações externas de larga escala, como SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica), SAEPE (Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco) e ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) em 2017, resulta das dificuldades para resolver questões que abordam os mais diversos conteúdos, principalmente nos eixos: Geometria, Álgebra e Funções na última etapa do Ensino Fundamental, por não conseguirem estabelecer uma relação entre esses conteúdos e o seu cotidiano.

Destacamos que a Matemática está presente em nosso cotidiano e possui uma grande importância social, por isso é necessário que haja o domínio dos conhecimentos matemáticos formais para ampliar as habilidades, as competências, a capacidade de resolver problemas e de conviver melhor socialmente. Os conhecimentos prévios são imprescindíveis, como afirma Kamii (1991), as palavras um, dois, três e quatro são exemplos de conhecimento social. Cada idioma tem um conjunto de palavras diferentes que servem para o ato de contar. Entretanto, a ideia subjacente de número pertence ao conhecimento-lógico-matemático, que é universal.

O interesse da pesquisadora pelo objeto de estudo: A Prática da Etnomatemática na Educação do Campo numa perspectiva de Inovação Pedagógica na Escola Coronel Luiz Ignácio Pessoa de Melo, Aliança-PE-Brasil, surgiu com a trajetória de mais de trinta anos na educação, exercendo a função de professora de Matemática no ensino fundamental, médio e superior. Os estudos em cursos de aperfeiçoamento, especialização e principalmente o mestrado em Ciências da Educação, especialidade de Inovação Pedagógica pela Universidade da Madeira-UMa, Portugal, proporcionaram crescimento pessoal e profissional. Essa vivência possibilitou a constatação de que existem fatores que dificultam a aprendizagem da Matemática. Todavia, elegemos o paradigma tradicional como determinante para o distanciamento entre o que o educando sabe de suas experiências cotidianas e os conhecimentos formais da Matemática.

Concordamos com Vygotsky (2010) quando o mesmo se contrapõe às concepções do paradigma tradicional que chamou de “pedagogia velha”, porque retira da criança o poder de pensar, privando-a da superação da sua própria dificuldade.

Nesse contexto, Vygotsky (2010) afirma que

[...] até hoje o aluno tem permanecido nos ombros do professor. Tem visto o mundo com os olhos dele e julgado tudo com a mente dele. Já é hora de colocar o aluno sobre as suas próprias pernas, de fazê-lo andar e cair, sofrer dor e contusões e escolher a direção. E o que é verdadeiro para marchar que só se pode aprendê-la com as próprias pernas e com as próprias quedas – se aplica igualmente a todos os aspectos da educação (VYGOTSKY, 2010, p. 452).

O autor ressalta que é preciso dar autonomia aos educandos para que os mesmos descubram por si, o mundo através de sua própria ótica, pois o seu crescimento acontece enfrentando as barreiras, caindo, sofrendo, mas construindo seus próprios conhecimentos com seus esforços.

Diante do exposto, a disciplina Matemática necessita ser abordada numa nova perspectiva, pois “[...] Fazer da Matemática uma disciplina que preserve a diversidade e elimine a desigualdade discriminatória é a proposta maior de uma Matemática humanista” (D’AMBROSIO, 1999, p.52). Nesse contexto, a Matemática deve ser vista como uma ciência relevante para a sociedade presente e futura, para que a mesma seja acessível a todos os indivíduos sem discriminações, valorizando as diversidades culturais.

A Matemática é uma ciência viva que possui linguagem e objetivos próprios, mas, em todas as áreas de conhecimento, consideramos que o essencial é desenvolver o cognitivo dos indivíduos, como defende Piaget, Papert, Fino, entre outros, especificamente, na disciplina em questão. Analisando as oito competências de Matemática definidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), destacamos dentre elas, duas que foram consideradas como fundamentais nesta pesquisa:

Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo;

Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnológicas digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos sociais e de outras áreas de conhecimento validando estratégias e resultados (BNCC, 2017, p.265).

Uma das dificuldades de aprendizagem na Matemática é sua linguagem específica, pois temos convenções, símbolos, fórmulas, teoremas, axiomas, etc. Por exemplo, a palavra diferença em língua portuguesa significa que uma coisa é diferente de outra, mas na linguagem matemática, significa a operação subtração, ou seja, temos uma certa coisa e vamos retirar/subtrair outra.

Asseguramos, fundamentados em pesquisadores como Jean Piaget, Lev Vygotsky, Paulo Freire, Maria Cândida de Moraes, Seymour Papert, Jonassen, Carlos Fino, Jesus Maria Sousa, Alvin Toffler, Edgard Morin, Ubiratan D'Ambrosio, Terezinha Carraher, Gelsa Knijnik, Antonio Carlos Moreira, David Ausubel, Novak, Geraldo Ávila, entre outros, que os educandos aprendem com autonomia, criatividade, compreensão, quando trabalhamos a Matemática numa dimensão construtivista com problematizações e situações do seu contexto de vida, que os instiguem, despertem seus interesses e os coloquem como protagonistas do processo de aprendizagem.

De acordo com Piaget e Inhelder (1994), a preparação dos professores, dentre outros pressupostos, constitui a questão primordial de todas as reformas pedagógicas, pois, se não for bem estruturada e fundamentada nas teorias críticas e pós-críticas, que embasam a mudança de atitude do profissional, não possibilitará a aprendizagem significativa aos educandos. É necessário que a mudança paradigmática seja iniciada nos cursos de graduação e pós-graduação das universidades porque se essa questão não for resolvida de forma satisfatória, será totalmente inútil organizar belos programas educacionais ou almejar uma educação escolar emergente sem conhecer os pressupostos teóricos e metodológicos que asseguram a transformação da prática.

A presença das tecnologias da comunicação e da informação nos setores econômicos, sociais e culturais tem transformado o mundo, pois o conhecimento passou a ser visto como uma riqueza incontestável para que todos possam estar aptos a viver, a conviver e a atuar nesse novo mundo. Este cenário impôs um redimensionamento das ciências e, conseqüentemente, da educação escolar.

Nessa perspectiva, devemos pensar de forma prospectiva para conhecer e atender as necessidades da sociedade do amanhã,

As estratégias de pensamento prospectivo são, infelizmente, pouco abordadas em educação. E para estarmos preparados para o futuro, precisamos, escolas e professores, de treinar urgentemente essas estratégias. “[...]. Conscientizar professores e gestores educativos para possíveis mudanças e desafios futuros e para a necessidade de os enfrentar (SOUSA, 2001, p. 2).

As mudanças e transformações da sociedade exigem superação das concepções impostas pelo paradigma tradicional, pois, nesse momento histórico, a escola não pode mais reproduzir um ensino sem significado. A adesão ao paradigma construtivista promove aprendizagem condizente com o mundo contemporâneo, o qual concebe o conhecimento como algo dinâmico construído pelo educando numa interação entre o meio e o indivíduo.

Como defendido por Piaget (1990), na concepção construtivista, o conhecimento não procede, em suas origens, nem de um sujeito consciente de si mesmo, nem dos objetos já construídos, mas resultaria de interações que se produzem a meio caminho entre o sujeito e o objeto.

Outra característica do construtivismo é a valorização dos conhecimentos prévios dos educandos, que, segundo Vygotsky (2010), o aprendizado inicia antes dos educandos chegarem à escola, pois, já sabem lidar com as operações de adição, de subtração, de divisão e determinação de tamanhos, quantidades e formas, por isso a escola nunca começa do vazio. Diante dessa constatação, “[...] qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia” (VYGOTSKY, 2010, p. 94).

O aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança (VYGOTSKY, 2010, p. 103).

Mediante o exposto pelo autor, a eficácia do trabalho pedagógico associa-se à capacidade de promoção de avanços no desenvolvimento cognitivo do educando, promovendo o adiantamento da aprendizagem do mesmo. Significa direcionar o ensino às funções psicológicas que estão em estágio de complementação. O trabalho do

professor, nesse sentido, é de mediador em sala de aula, à medida que, partindo daquilo que o educando já sabe, desafia o educando à construção de novos conhecimentos.

Esta pesquisa teve como objetivo geral investigar se existia Inovação Pedagógica na Prática da Etnomatemática na Educação do Campo na Escola Coronel Luiz Ignácio Pessoa de Melo, Aliança-PE-Brasil e os seguintes objetivos específicos: identificar se a escola do campo utilizava a Etnomatemática no intuito de superação do paradigma tradicional da Matemática; verificar se a prática da Etnomatemática facilitava o desenvolvimento metacognitivo dos educandos do 7º ano da Escola Coronel Luiz Ignácio Pessoa de Melo; verificar se as ações demonstravam que a Etnomatemática promovia a inovação pedagógica.

Para direcionar o nosso trabalho construímos as seguintes questões da pesquisa: A Escola do Campo utilizava a Etnomatemática no intuito de superar o paradigma tradicional da Matemática? A Prática da Etnomatemática facilitava a compreensão dos conhecimentos formais da Matemática? A Prática da Etnomatemática na Educação do Campo promovia Inovação Pedagógica?

Os sujeitos da pesquisa foram os/as educandos/as do 7º ano A, do Ensino Fundamental anos finais, do turno matutino, na faixa etária entre 12 e 13 anos, da Escola Estadual do Campo Coronel Luiz Ignácio Pessoa de Melo, situada no Alto Santa Luzia, S/N, Aliança – PE - Brasil. A maioria dos educandos reside nos sítios circunvizinhos à escola. Os alunos são camponeses, seus pais trabalhadores rurais lidam com a agricultura de subsistência, plantam, colhem, com a finalidade de alimentar a própria família, só os produtos excedentes são vendidos nas feiras livres de Aliança e de Nazaré da Mata para complementar a renda familiar

A pesquisa foi estruturada em duas partes: Na parte I, apresentamos o enquadramento teóricos e na parte II, o estudo empírico.

A parte I é composta dos seguintes capítulos:

Capítulo1 - Educação Contemporânea - nele apresentamos importantes reflexões sobre a Educação na América Latina, destacando os acontecimentos históricos e políticos do Brasil. Esses acontecimentos foram discutidos nas concepções de Casassus (2001), Souza (2002), Teodoro (2008), Freitas (2002), Gadotti (2000). Entendemos que as mudanças ocorridas na educação tiveram grande importância para a evolução e mudanças

ao longo dos anos, repercutindo no país de forma positiva e negativa; sobre a Educação do Campo, abordamos as leis para a educação nesses espaços, as lutas sociais para garantir esse direito, bem como os pressupostos que devemos conhecer para contribuirmos como mediadores, valorizando a cultura dos sujeitos, no intuito de facilitar a transposição do conhecimento prévio ao sistematizado.

Capítulo 2 - Teorias de Aprendizagens: do paradigma tradicional às teorias construtivistas e sócio-interacionistas – Apresentamos, neste capítulo, as teorias de aprendizagem, destacando que todas tiveram sua contribuição para a educação nos diversos contextos, mesmo que, no momento atual, muitas acabaram por perder sua funcionalidade, devido aos avanços tecnológicos e científicos, como podemos citar as teorias conservadoras e as teorias críticas e pós-críticas que apresentam como diferenciais: a forma de conceber o indivíduo; a ação escolar centrada na aprendizagem, com a participação ativa do educando; o processo de ensino-aprendizagem visando o desenvolvimento cognitivo do sujeito; a educação escolar numa perspectiva de formação de cidadãos e cidadãs como corresponsáveis na construção de uma sociedade com competência intelectual, mas humanizada. Para a discussão deste capítulo, apresentamos os principais autores: Paulo Freire; Maria Cândida de Moraes; Jesus Maria Sousa; John Dewey; Maria Montessori; Jean Piaget; Antonio Carlos Moreira (2011); Lev Vygotsky; David Ausubel; Joseph Novak.

Capítulo 3 - O Novo Paradigma para a Educação Matemática: A Etnomatemática - Apresentamos a trajetória da Matemática e da Educação Matemática, sua evolução como disciplina, ambas entendidas como uma atividade social específica, inerente ao ser humano e praticada por todos os indivíduos como descreve D' Ambrosio (1986); a fundamentação da Educação Matemática e a Etnomatemática, este termo está relacionado com a ideia voltada para a Matemática Étnica, das culturas e também é um termo muito próximo da Antropologia Sócio – Cultural (D'AMBROSIO, 1993). Tomamos como referência, os seguintes autores: Ubiratan D'Ambrosio; Dione Luckesi de Carvalho; Terezinha Nunes Carraher; Gelsa Knijnik; Sebastani Ferreira.

Capítulo 4 - A Educação Matemática e o Paradigma da Inovação Pedagógica - Nesse capítulo, apresentamos algumas considerações acerca da historicidade da educação contemporânea, refletindo sobre os paradigmas que caracterizaram o século XX e a projeção das mudanças paradigmáticas no século XXI, bem como o construcionismo e a

inovação pedagógica como paradigmas emergentes numa perspectiva de construção de saberes condizentes na contemporaneidade, contribuindo na formação de indivíduos críticos, autodidatas, criativos, entre outros. Embasamos este capítulo nos principais autores pós-críticos: Maria Cândida de Moraes; Edgar Morin; Jesus Maria Sousa; David H. Jonassen; Seymour Papert; Carlos Nogueira Fino; Alvin Toffler; Jean Piaget; Cesar Coll; D'Ambrosio (1999).

A parte II é composta dos seguintes capítulos: Aportes Metodológicos e as Considerações finais.

Apresentamos a investigação qualitativa – etnográfica em educação e sua importância nos estudos que envolvem contextos escolares, destacando os principais autores deste capítulo: Robert Bogdan e Sari Biklen; Georges Lapassade; Fernando Sabirón; Roberto Sidnei Macedo; João Francisco Souza. As técnicas para coleta dos dados foram: a observação participante no intuito de descrever todo o percurso realizado durante a pesquisa, desmarcando todo o trabalho de campo no seu conjunto, desde o momento que a pesquisadora chega ao campo da investigação até o término do estudo; a entrevista etnográfica, que é entendida como uma técnica no interior da qual existe troca que não é espontânea, ela é ditada pelas circunstâncias como uma conversação de campo, mas uma conversação diretiva, conduzida pelo pesquisador, buscando atingir os objetivos da pesquisa; o diário etnográfico como um instrumento de pesquisa para acompanhamento e registro das ações desenvolvidas em campo e as possíveis implicações para o pesquisador.

A análise dos dados foi desenvolvida a partir do referencial teórico e dos objetivos propostos para o estudo e apresentada como um momento crucial da pesquisa, cientes da importância na construção de significados e do conhecimento autêntico. Tendo como principais autores: Bogdan e Biklen; Pérez Gómez; Roberto Sidnei Macedo; Carlos Nogueira Fino; Jean Piaget; Maria Cândida de Moraes; Ubiratan D'Ambrosio; Dione Luckesi de Carvalho; Terezinha Nunes Carraher; Gelsa Knijnik.

Como resultados, destacamos que a etnomatemática proporcionou aos educandos compreenderem os conceitos formais da Matemática, através de situações práticas, partindo dos conhecimentos prévios, dos saberes culturais dos diversos povos e etnias. A valorização de cada cultura dá sentido à construção de novos saberes sistematizados com funcionalidade e com o entendimento dos envolvidos.

De acordo com Papert (2008), o construcionismo é construído sobre suposição de que as crianças farão o melhor descobrindo por si mesmas o conhecimento específico de que precisam. Nessa concepção, é preciso vivenciar a matemática para possibilitar aos educandos uma aprendizagem útil à vida, portanto, acreditamos que favorecendo o desenvolvimento cognitivo, o próprio sujeito busque cada dia mais novos conhecimentos.

Nessa perspectiva, a Etnomatemática, com certeza, contribuiu para avançar nessas discussões e no aprofundamento de teorias que visam uma ruptura, de forma definitiva, do paradigma tradicional no ensino da Matemática para aderir ao paradigma construtivista na perspectiva de desenvolver prática pedagógica inovadora. Entendemos inovação pedagógica como uma mudança individual, que se reflete nas nossas ações do mediador, na preparação das aulas buscando materiais potencialmente significativos, no intuito de desestabilizar o educando na sua Zona de Desenvolvimento Proximal para que ele avance na construção da aprendizagem, passando do nível de desenvolvimento potencial para o desenvolvimento real.

O ensino focado na zona de desenvolvimento potencial dos educandos exige que o professor estimule os processos internos de maturidade que acabarão por se efetivar, possibilitando, assim, novas aprendizagens. A escola “[...]desempenhará bem o seu papel, na medida em que, partindo daquilo que a criança já sabe [...] ela for capaz de ampliar e desafiar a construção de novos conhecimentos” (REGO, 2009, p.108).

Apresentamos a conclusão geral da pesquisa destacando que a prática da Etnomatemática na Educação do Campo, contribuiu para a diminuição das dificuldades que os educandos sentiam para compreender os conteúdos científicos da Matemática; para um maior desenvolvimento cognitivo, atuando de forma mais participativa, criativa, crítica e autônoma; perceberam que a Matemática está presente no nosso cotidiano. Portanto, o objetivo geral da pesquisa foi alcançado e, assim, podemos afirmar que a prática da Etnomatemática contribuiu para inovação pedagógica na disciplina Matemática no 7º ano A, da escola Coronel Luiz Ignácio Pessoa de Melo.

PARTE I

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

CAPÍTULO 1

1. EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA

1.1. Reflexões históricas da educação na América Latina

Se a educação não pode tudo, alguma coisa fundamental a educação pode. Se a educação não é a chave das transformações sociais, não é também simplesmente reprodutora da ideologia dominante (FREIRE, 2002, p.70).

Há vários marcos importantes no contexto dos processos de reformas da educação na América Latina. O primeiro marco foi a Conferência de Educação para Todos, realizada na Tailândia em 1990. Essa conferência foi convocada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), pelo Fundo das Nações Unidas para a infância (UNICEF), pelo Banco Mundial e pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). O propósito fundamental da reunião foi gerar um contexto político favorável para a educação e orientar as políticas educacionais para fortalecer a educação básica, proporcionando maior atenção aos processos de aprendizagem e para satisfazer as necessidades fundamentais de aprendizado.

O segundo marco foi uma reorientação do crédito internacional, proporcionado pela reunião de ministros da educação (Promedlac), sigla que indica a reunião de Ministros de Educação convocados pela UNESCO para analisar o desenvolvimento do Projeto Principal de Educação para a América Latina e o Caribe. Em 1991, em Quito, ocorreu a Quarta Reunião, considerada um dos marcos mais importante no âmbito da política de educação da década de 90.

O terceiro marco foi estabelecido pela 24ª Reunião da Comissão Econômica para a América Latina (CEPAL) ocorrida em Santiago do Chile em 1992, que convoca os ministros da economia e finanças com o propósito de analisar a conveniência de voltar a situar a educação e o conhecimento no cerne das estratégias de desenvolvimento, enfatizando que o investimento em educação seria o mecanismo para o desenvolvimento.

O quarto marco foi o Promedlac IV, realizado em Santiago, em 1993, com o propósito de criar, identificar e esboçar ações que permitissem melhorar os níveis de qualidade das aprendizagens. Nesse encontro, concluiu-se que, no nível macro, os instrumentos seriam a criação de sistemas nacionais de avaliação e o desenvolvimento de programas de discriminação positiva e, no nível micro, seria a atenção para a escola e seus processos.

O quinto marco, mais técnico que político, foi o Seminário Internacional organizado pela UNESCO sobre a descentralização do Currículo, ocorrida em Santiago do Chile, em 1993. Foi discutida a experiência internacional sobre as diferentes modalidades de descentralização curricular e as possibilidades de representar o comum e o diverso no currículo, em particular a redistribuição de objetivos e normas gerais e, no nível macro, a introdução de conteúdos locais.

Casassus (2001), sobre as reformas educacionais, previstas para os anos 90 realizadas na América Latina, destaca três objetivos da política no nível regional: primeiro, situar a educação e o conhecimento no centro da estratégia de desenvolvimento por sua contribuição tanto no aspecto econômico como no aspecto social. Isso significava lograr mais recursos financeiros para o setor; segundo, iniciar uma nova etapa de desenvolvimento educacional mediante mudanças na gestão, significando mudar a administração do Estado, adotando novo estilo de gestão orientado para a abertura do sistema, o estabelecimento de novas alianças, os processos de descentralização e a ênfase na qualidade e na equidade; terceiro, melhorar os níveis de qualidade do aprendizado por meio de instrumentos no nível macro e micro. Os instrumentos no nível macro são a instalação de sistemas nacionais de avaliação, o desenvolvimento de programas compensatórios de discriminação positiva e a reforma curricular. No nível micro, focar na escola, em particular, na gestão escolar, a implantação de graus de autonomia e um currículo adaptado às características das escolas.

Analisando o primeiro objetivo, todos os países incorporaram a educação nos seus discursos políticos, situando-a como um setor estratégico para a inserção de cada um nos processos de globalização e, em particular, em suas dimensões econômicas. Destacamos que, em alguns países da América Latina, a educação foi considerada prioridade, como o Chile, a Bolívia e a Venezuela, enquanto o Brasil foi o país que destinou uma menor porcentagem (1,65%).

Em relação à educação apoiada em mais “recursos financeiros”, a maioria dos países colocou a educação como prioridade política, aumentando os recursos com a mesma, tanto em termos relativos quanto absoluto. O destaque dado aos bancos Mundial e Interamericano de Desenvolvimento reorientaram sua política de crédito para a educação.

Quanto ao segundo objetivo, “gerar nova etapa de desenvolvimento educacional, mediante um novo modelo de gestão”, destacamos que houve abertura do sistema e estabelecimento de novas alianças no nível macro e no nível micro, na década de 90, que representou mais dificuldades por conta da cultura tradicional, a falta de preparo dos recursos humanos e as limitações nas atribuições de diretores dos estabelecimentos escolares).

Quanto ao terceiro objetivo, “melhorar os níveis de qualidade das aprendizagens mediante ações no nível macro e micro”, pode-se notar que, a nível macro, todos os países desenvolveram sistemas de avaliação, delinearam programas de discriminação positiva. Em contrapartida, os países iniciaram uma reforma educacional com marcos normativos gerais, orientado para a cidadania e a transversalidade. No nível micro, considera-se que apresentou em diversos graus a autonomia da escola, porém, o que permaneceu inalterado foram as questões voltadas para a abertura do currículo. Podemos enfatizar que, no final do decênio, a educação era percebida como um instrumento de acesso à modernidade e à globalização, destaque nos sistemas de avaliação.

De acordo com Teodoro (2008), para entender tais mudanças, é necessário dar continuidade ao processo de avaliação dessa dinâmica, nos países da América Latina, considerando sua condição de maior dependência dos organismos multilaterais.

O poder exercido pelas organizações internacionais estava associado ao processo de globalização que efetivava os ajustes no modelo capitalista de produção, distribuição e consumo. Tais ajustes foram percebidos em mudanças de caráter econômico e políticos em todos os países do mundo, dando ênfase na reforma do Estado, como afirma Souza (2002).

Ainda de acordo com Souza (2002), dentre os principais objetivos proclamados pela reforma do Estado constavam a melhoria da eficácia da atividade administrativa, a melhoria da qualidade na prestação dos serviços públicos, o aumento na produtividade na

administração do Estado e, em especial, a redução dos gastos públicos, tendo como principais instrumentos a privatização e a descentralização.

No âmbito educacional, a reforma do Estado e a redução dos gastos públicos causaram impactos na gestão do sistema, na maioria dos países latino – americanos, em especial, a municipalização da educação obrigatória, mudanças no modelo de gestão e a instituição dos sistemas nacionais de avaliação. Nesse contexto, tomando como referência a Conferência Mundial de 1990, na qual os países signatários firmaram o chamado EPT-Marco de Ação de Educação para Todos, reafirma em Dakar, o ano 2000 como data limite para o cumprimento das seguintes metas:

[...]universalização do ensino-básico, por meio da ampliação da oferta de vagas na educação elementar e nos programas de alfabetização de adultos, em articulação com a melhoria da qualidade dos programas de educação básica do treinamento e condições de trabalho do magistério, como a implantação de diferentes reformas no âmbito dos sistemas educacionais (RABELO, et. al. 2015, p. 15).

Com base na Lei nº 4.024/61, Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDB, foi elaborado, em 1962, pelo Conselho Nacional de Educação, o primeiro Plano Nacional de Educação, que estabelecia objetivos e metas qualitativas e quantitativas para a educação em um período de oito anos (CURY, 2006). No que se refere ao ensino fundamental, o artigo 25 retrata que: “o ensino primário tem por fim o desenvolvimento do raciocínio e das atividades de expressão da criança, e a integração no meio físico e social”.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei 5692/71 no artigo 18 retrata que: “o ensino do 1º grau terá duração de oito anos letivos e compreenderá, anualmente pelo menos 720 horas de atividade”. Fazendo referência ao que corresponde ao ensino fundamental e, no artigo 20, expõe que: “o ensino de 1º grau será obrigatório dos 7 aos 14 anos, cabendo aos municípios promover anualmente, o levantamento da população que alcance a idade escolar e proceder à sua chamada para a matrícula”.

Nesse contexto, chegamos aos anos 80 com mais liberdade de ação, representando uma ruptura com o pensamento educacional vigente na década anterior. Conforme Freitas (2002), a luta dos educadores, a partir desse momento, no contexto de um movimento

mais geral pela democratização da sociedade, gerou importantes contribuições para a educação como um todo.

De acordo com Oliveira (2008), a LDB de 1996, Lei nº 9.394/96, sinalizou importantes mudanças nas responsabilidades dos entes federados no que se refere à manutenção e ao desenvolvimento do ensino nos diferentes níveis. A Lei induz à descentralização da educação, direciona os gastos com a educação através da criação do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e da Valorização do Magistério – FUNDEF.

O FUNDEF é direcionado para o ensino fundamental que se somava aos Parâmetros Curriculares Nacionais e a instituição do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), isso mostrando claramente os direcionamentos do governo em relação à política educacional na época.

No governo de Luís Inácio Lula da Silva, foram implantadas as seguintes medidas:

1) Programa Universidade para Todos – PROUNI, lançado em 2004, consiste em concessão de bolsas de estudo para alunos de graduação em universidades privadas;

2) Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), lançado em 2007;

3) A instituição do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização do Magistério – FUNDEB, em vigor desde janeiro de 2007, encaminha recursos para a toda a Educação Básica, substituindo o FUNDEF, que vigorou de 1997 até 2006 e continua em vigor até os dias atuais;

4) O Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE, lançado em 2007, diferentemente dos outros programas, constitui-se em uma espécie de programa guarda-chuva, sob o qual se alinham os demais programas e ações do governo para toda as modalidades de ensino (educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, educação superior e pós-graduação).

O Brasil aprovou o Plano Nacional de Educação (PNE), 2014-2024, Lei 13005/2014, com duração de 10 anos. O Plano é estruturado em 20 metas nacionais e atende a todas as modalidades de ensino. Com essa ação, os Estados e Municípios construíram seus Planos de Educação, também com duração de 10 anos e entrou em vigor a nova Base Nacional Curricular Comum e a Reforma do Ensino Médio.

As metas foram construídas com o seguinte objetivo:

[...] aproximar, ainda mais, agentes públicos e sociedade em geral dos debates e desafios relativos à melhoria da educação, tendo como eixo os processos de organização e gestão da educação, seu financiamento, avaliação e políticas de estado (BRASIL, 2014, p. 5).

Nesse pressuposto, o PNE apresenta como objetivo principal a melhoria da educação brasileira centrada em princípios discutidos desde a Conferência de Educação para Todos em 1990, organização da gestão, financiamento, avaliação e políticas educacionais públicas que atendam às exigências da nova sociedade, mas refletindo sobre a história da educação, percebemos que a grande problemática é que as leis existem na teoria, mas na prática não são efetivadas.

As 20 metas nacionais para os próximos dez anos e a BNCC nas metas 2, 3, 7, e 15 estão ligadas às etapas da educação básica, à qualidade da educação e à formação de professores.

Na meta 7 do PNE, especialmente na estratégia 7.1, está determinada a criação da BNCC. E apresenta o seguinte texto:

Meta 7: fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem de modo a atingir as seguintes médias nacionais para o IDEB: 6,0 nos anos iniciais do ensino fundamental; 5,5 nos anos finais do ensino fundamental e 5,2 no ensino médio. (BRASIL, 2014, p. 61).

Estratégia 7.1: estabelecer e implantar mediante pactuação interfederativa, diretrizes pedagógicas para a educação básica e a base nacional comum dos currículos, com direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos (as) para cada ano do ensino fundamental e médio, respeitados a diversidade regional, estadual e local; (BRASIL, 2014, p. 61).

Considerando a breve discussão realizada sobre as reformas educacionais relacionadas à construção dos currículos para a educação brasileira, conseguimos perceber a trajetória histórica desde a constituição até a atual proposta da BNCC que se propõe implementar uma base curricular para a educação básica nacional. Expomos todo o movimento pelo qual a construção curricular passou desde a Constituição de 1988 até o PNE 2014/2024.

A proposta da Base Nacional Comum Curricular apresenta os Direitos e Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento que devem orientar a elaboração dos currículos para as diferentes etapas de escolarização. Destacamos que, na BNCC, “a aprendizagem e o desenvolvimento com processos contínuos que se referem a mudanças que ocorrerão ao longo da vida, bem como, integrar outros aspectos emocionais, afetivos, sociais e cognitivos” (BRASIL, 2016, p.33).

Para Saviani (2016), a construção da BNCC é desnecessária uma vez que a LDB já tratava dessa questão curricular.

Se a base comum já se encontra definida por meio das diretrizes curriculares nacionais, que são mantidas, qual o sentido desse empenho em torno da elaboração e aprovação de uma nova norma relativa à base nacional curricular? [...] a função dessa nova norma é ajustar o funcionamento da educação brasileira - aos parâmetros das avaliações gerais padronizadas (SAVIANI, 2016, p.22).

Diante do exposto pelo autor, a criação da BNCC teve como finalidade ajustar a educação escolar para dar resultados nas avaliações externas como SAEPE, SAEB, ENEM porque as mesmas retrataram que os estudantes, na maioria das instituições de ensino, estão abaixo da média esperada e isso repercute de forma negativa para o país. Constatamos, com isso, que precisamos ter uma escola que prepare os estudantes para atender às exigências dos sistemas de avaliações externas e, como as mesmas só avaliam as áreas de conhecimentos (Português e Matemática), isso mostra que as disciplinas que estão sendo retiradas do currículo, tais como artes, filosofia, dentre outras, é porque perderam sua validade para essas tais avaliações. Refletimos que a escola volta a ser tecnicista, preparando os estudantes apenas para apresentarem um resultado técnico deixando de lado a formação humana.

A Reforma do Ensino Médio foi decretada pela Medida Provisória nº 746, ação do governo Michel Temer, que gerou muitas críticas e protestos em vários setores, principalmente pelos professores e estudantes. Essas insatisfações foram geradas pela forma como foi imposta a Medida Provisória, sem realizar antes um amplo debate com os agentes pedagógicos, estudantes secundaristas e entidades estudantis, professores, pais e mães, enfim, sem um real envolvimento da sociedade brasileira. Por isso, consideramos

um ato autoritário e antidemocrático. Esse fato se agrava mais por se tratar de meio absolutamente inadequado do Estado Democrático de Direito.

A Confederação dos Trabalhadores/as em Educação (CNTE) realizou uma análise bastante oportuna da Reforma do Ensino Médio. Em 22 de setembro de 2016, o Presidente do Brasil Michel Temer e o ministro da Educação Mendonça Filho, apresentaram no Palácio do Planalto a Medida Provisória nº 746, de 22/09/16, que visa reformular o formato e o conteúdo pedagógico da etapa escolar do ensino médio.

Para o CNTE, a MP, primeiro, é um ato visto como antidemocrático por ter sido imposta sem nenhuma discussão com a sociedade brasileira; segundo, a reforma proposta pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) apresenta como objetivo central - reduzir a aprendizagem dos educandos/as aos ditames do mercado de trabalho e fomentar a privatização das escolas e a terceirização de seus profissionais; terceiro, com relação ao currículo, a reforma empobrece o ensino médio retirando as disciplinas de artes, educação física, sociologia e filosofia, passando a ser facultativas, no que se constitui numa grande falácia, pois se as mesmas não são mais obrigatórias na Lei de Diretrizes e Bases não terão mais financiamentos públicos.

Outro ponto chave dessa análise é que a MP 746 traz de volta a dicotomia entre a formação humanista e a profissional lançada pelo governo de Fernando Henrique Cardoso (FHC) com o decreto 2.208/97 que vai mais além ao propor também a separação entre a base comum nacional e as áreas de ênfase do conhecimento: linguagens, Matemática, ciências humanas e naturais e ensino técnico profissional. Nesse contexto, a MP 746 rompe com as diretrizes curriculares nacionais do ensino médio e da educação técnica profissional, que defendem a interação dos currículos escolares, sem separação de blocos, de modo a privilegiar a interdisciplinaridade ou outras formas de interação entre campos de saberes científicos.

Percebemos que essa reforma traz mais pontos negativos do que positivos para a educação brasileira e que retroage às concepções construtivistas que defendem uma educação holística na qual as partes interagem na composição do todo, ou seja, as disciplinas são todas importantes na construção do indivíduo contemporâneo, pois, nesse momento histórico, o importante é “o saber para a vida”, para atuar nos diversos ambientes de trabalho, na sociedade, na vida da cidade ou do campo.

1.2. Educação do Campo

1.2.1. Uma concepção de educação escolar nos parâmetros do campo

[...] um processo de construção de um projeto de educação dos trabalhadores e trabalhadoras do campo, gestado desde o ponto de vista dos camponeses e da trajetória de luta de suas organizações” (CALDART, 2004, p. 17).

A proposta deste texto é apresentar um breve histórico sobre as políticas educacionais na Educação do Campo no Brasil, principalmente no Ensino Fundamental, foco do estudo. As Leis que garantem a educação do campo, a partir da Constituição de 1967, identificavam

[...] a obrigatoriedade das empresas, inclusive das agrícolas, com o ensino primário gratuito dos filhos dos empregados, entre os sete e quatorze anos. Deixava antever, por outro lado, que tal ensino poderia ser possibilitado diretamente pelas empresas que o desejassem, ou, indiretamente, mediante a contribuição destas com o salário educação, na forma, que a lei viesse a estabelecer (BRASIL, 2012).

Para aumentar mais ainda o atraso educacional, aconteceu o golpe militar de 1964, fechando os canais de participação e representação popular. O governo militar apresentava um regime autoritário, reprimindo as organizações populares e os movimentos sociais, perseguindo suas lideranças, os educadores foram presos ou exilados.

A partir da década de 1970, movimentos sociais diversos começaram a tomar corpo pelo Brasil, cujos objetivos eram circunscrever várias pautas sociais no debate político e nacional e apresentavam algumas bandeiras de lutas, tais como: movimentos pelo acesso à terra, educação de qualidade, redemocratização do país, entre outros. Esse longo processo pela abertura democrática vai até 1988.

O artigo 28 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação consagra a oferta da educação básica para a educação rural, os sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias à sua adequação, às peculiaridades da vida rural e de cada região, especialmente:

I - Conteúdos curriculares e metodologias apropriadas às reais necessidades e interesses dos alunos da zona rural; II- Organização escolar próprias, incluindo adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas; III-Adequação à natureza do trabalho na zona rural (BRASIL, 1996, p.31).

Nesse contexto, é permitido por lei se trabalhar o currículo levando em consideração as necessidades e interesses dos/das alunos/as com uma flexibilidade maior do calendário escolar para atender às condições climáticas locais de cada região e o período da safra, principalmente da cana-de-açúcar.

O que temos constatado é que, muitas vezes, isso não acontece nas escolas da zona rural por falta de sensibilidade dos governos e dos gestores das escolas, que são cargos de indicação política, estando, muitas vezes, entrelaçados com os poderes políticos locais que não direcionam a atenção necessária às peculiaridades da educação do campo.

A expressão tida como educação do campo surgiu oficialmente em 2008, na Resolução CNE/CEB nº 02, de 28 de abril e principalmente nas Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo em abril de 2002. Essa busca por uma educação que contemple as diferentes culturas é assegurada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), no seu artigo 1º afirma:

A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organização da sociedade civil e nas manifestações culturais (BRASIL, 1996, p.21).

A Lei apresenta as incumbências relacionadas à educação num contexto amplo que envolve a família, a comunidade, as instituições de ensino, os movimentos sociais, as organizações, entre outros. A educação não é uma responsabilidade só da escola, pois aprendemos também em outros espaços, o que nos leva a ter um compromisso ético nos diferentes espaços.

Referente à educação do campo, a mesma lei supracitada em seu artigo 28, propõe medidas de adequação da escola à vida do campo, questão que não estava anteriormente contemplada em sua especificidade. Ressaltou-se a importância das organizações e movimentos sociais do campo na definição de uma agenda educacional que atendesse às

necessidades do mesmo, visando flexibilizar as inúmeras possibilidades de organização do ensino. Em seu art.23 a (LDB/96) apresenta o seguinte texto:

A educação básica poderá organizar-se em séries anuais, períodos semestrais, ciclos, alternância regular de períodos de estudos, grupos não - seriados, com base na idade, na competência e em outros critérios, ou por forma diversa de organização, sempre que o interesse do processo de aprendizagem assim recomendar (BRASIL, 1996, p.28).

Durante o governo de Luís Inácio Lula da Silva, deu-se início à elaboração de um Plano Plurianual para implementar uma política capaz de priorizar a reforma agrária e o desenvolvimento da agricultura familiar como instrumentos indispensáveis de inclusão social, tendo a reforma agrária como política estratégica de enfrentamento da pobreza no campo e da crise social, com a valorização da agricultura familiar e o estímulo à economia solidária de forma cooperativa, opção para ampliação do emprego e segurança alimentar aos trabalhadores/as e suas famílias (BRASIL, 2012).

Continuando as discussões acerca da educação do campo, como parte de sua política de valorização, a educação é entendida no âmbito governamental como uma estratégia para a emancipação e cidadania de todos os sujeitos que ali vivem e trabalham, contribuindo para o desenvolvimento sustentável regional e nacional. Considerando essa visão, alinhada com as discussões com os movimentos sociais, em 2003, o Ministério da Educação instituiu um Grupo Permanente de Trabalho do Campo, criando também a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade-SECAD.

A Educação do Campo também foi abordada num contexto mais amplo no Plano Nacional de Educação - PNE - que prevê em seus objetivos e metas novas formas flexíveis de organização escolar para a zona rural, bem como forma uma adequada formação profissional para professores/as, considerando as especificidades do alunado e as exigências do meio rural.

O novo Plano Nacional visa ampliar o atendimento para a população do campo, principalmente das regiões de menor escolaridade no país, igualando a escolaridade média entre os indivíduos. Dentre as 20 Metas apresentadas pelo PNE, na presente pesquisa centralizamos o nosso olhar na Meta II-Ensino Fundamental.

A educação escolar é apresentada na Constituição Federal (CF) de 1988, em seu art. 206, e aparece, de forma mais detalhada na LDB 9394/96, que aponta as atribuições da instituição-escola quando se refere ao ensino fundamental.

Artigo 32. O ensino fundamental obrigatório, com nove anos, gratuito na escola pública, iniciando-se aos seis anos de idade, terá por objetivo a básica do cidadão, mediante:

- I-O desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;
- II-A compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;
- III-O desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores;
- IV-O fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social.

Além deste amparo legal, conforme a Meta II, o novo Plano Nacional de Educação do Brasil apresenta:

Meta II - universalizar o ensino fundamental de 9 (nove) anos para toda a população de 6 (seis) a 14 (quatorze) anos e garantir que pelo menos 95% (noventa e cinco por cento) dos alunos concluam essa etapa na idade recomendada, até o último ano de vigência do mesmo.

No Estado de Pernambuco, o Plano de Educação do Estado apresenta como Meta II:

Meta II - universalizar o ensino fundamental de nove anos para toda a população de seis a catorze anos e garantir que, no mínimo, 94,3% dos alunos concluam essa etapa na idade recomendada até o último ano de sua vigência.

A Constituição Brasileira de 1988, em seus art. 208 e 210, defende o ensino rural como espaço específico, diferenciado e, ao mesmo tempo, integrado no conjunto da sociedade. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), em seu art. 28, estabelece:

- I - Conteúdos curriculares e metodologias apropriadas às reais necessidades e interesse dos alunos da zona rural;
- II - Organização escolar própria, incluindo a adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas;
- III - Adequação à natureza do trabalho na zona rural.

A conceituação de “Educação do Campo”, proposta na Resolução nº 2, de 28 de abril de 2008, integra duas perspectivas: aquela área de localização da população (populações rurais) e aquela dos grupos, povos ou comunidades que se demarcam identitariamente.

No artigo 1º:

A Educação do Campo compreende a Educação Básica em suas etapas de Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio, e Educação Profissional Técnica de nível médio integrada com o Ensino Médio e destina-se ao atendimento às populações rurais em suas mais variadas formas de produção da vida-agricultores familiares, extrativistas, pescadores artesanais, ribeirinhos, assentados e acampados da Reforma Agrária, quilombolas, caiçaras, indígenas e outros (MEC/CNE/CEB, 2008, p.01).

Nesse entendimento, a Educação do Campo atende a várias comunidades nas mais variadas formas de vida e, por isso, não pode ficar em segundo plano, precisamos efetivar políticas públicas educativas que contemplem as especificidades locais, no sentido de valorizar o campo para incentivar as comunidades a se manterem no próprio campo, ao invés de migrarem para as periferias das cidades.

Os Movimentos Sociais foram importantes para a efetivação das leis e a garantia dos direitos da Educação do Campo, para que as pessoas que vivem no campo recebam uma educação no local onde vivem, estruturada em pedagogias que ajudem na construção de suas identidades, que outrora foram invalidadas no contexto histórico e político nacional.

Nesse contexto,

[...] Um dos traços fundamentais que vêm desenhando a identidade [do] movimento *Por uma Educação do Campo* é a luta do povo do campo por políticas que garantam o seu direito à educação que seja no campo e do campo. *No*: o povo tem direito a ser educado no lugar onde vive; *do*: o povo tem direito a uma educação pensada desde e o seu lugar e com a sua participação, vinculada à suas necessidades humanas e sociais (CALDART, 2004, pp.149-150).

Na concepção apresentada pela autora referenciada, a educação com características do campo precisa ter uma escola que possibilite a construção de conhecimentos potencializadores, de modelos de agricultura, de novos paradigmas educacionais e tecnológicos, de relações de trabalho e de vida, a partir de estratégias solidárias, que garantam a qualidade de vida dos que vivem e sobrevivem no campo e do campo. E, ainda, conforme afirmado por Vargas (2004), a Educação do Campo “[...] tem se constituído a partir das reflexões feitas pelos sujeitos envolvidos com a vida no campo, nas mais variadas práticas estabelecidas nas organizações e movimentos sociais que integram a articulação por uma educação do campo”.

A autora reforça ainda que

[...] Essa articulação parte do entendimento da importância que a educação tem na construção do projeto da sociedade que os movimentos sociais almejam. Isso significa ter a educação como estratégia de ação direta da libertação dos sujeitos, podendo assim obter avanços concretos na formação dos seres humanos, para que estes sejam capazes de ultrapassar as barreiras da desigualdade, para uma nova sociedade (VARGAS, 2004, p. 01).

A autora apresenta um modelo de educação que atenda às necessidades dos sujeitos do campo defendidos pelos movimentos sociais, uma ação que liberta e prepara os seres humanos para ultrapassarem as barreiras impostas pela sociedade neoliberal, com competências e de forma responsável no intuito de diminuir as desigualdades e a exclusão.

A comunidade rural aos poucos tem se modificado e, de acordo com Lefebvre (1991) indica o progresso na agricultura como fator responsável pela dissolução das referidas comunidades. Os vínculos de consanguinidade dissolvem-se e são substituídos por territorialidade, fundamentados basicamente na residência. O autor também traz uma reflexão sobre as questões urbano/rural e cidade/campo, porque existem relações entre eles, tanto no que diz respeito aos saberes diferenciados quanto às necessidades diferentes para sobrevivência.

Atualmente a relação cidade-campo se transforma, aspecto importante de uma mutação geral. Nos países industriais, a velha exploração do campo circundante pela cidade, centro de acumulação do capital, cede lugar a formas sutis de dominação e de exploração, tornando-se a cidade um centro de decisão e aparentemente de associação. Seja como for, a cidade em expansão ataca o campo, corrói-o, dissolve-o. [...] A vida urbana penetra na vida camponesa despojando-a de elementos tradicionais: artesanato, pequenos centros que desaparecem em proveito dos centros urbanos (comerciais e industriais, redes de distribuição, centros de decisão etc.). As aldeias se ruralizam perdendo a especialidade camponesa. Adaptam seu ritmo da cidade, mas resistindo ou recuando às vezes ferozmente sobre si mesmas (LEFEBVRE, 1991, p. 68-69).

Percebemos que o autor chama a atenção para o fato de que não podemos, em prol de um desenvolvimento urbano, destruir as riquezas naturais do campo, devemos prezar por um desenvolvimento com equilíbrio dos dois setores campo/cidade, uma vez que os dois não são estanques, mas estão em constante inter-relação.

Observamos em anos recentes, uma mudança de *status* do rural, funcionando agora em muitas sociedades desenvolvidas, como um local de fuga para a rotina hiper-racionalizada dos grandes centros urbanos. Veiga (2004, p.58), afirma que “[...] nos últimos vinte anos tornou-se cada vez mais forte a atração pelos espaços rurais em todas as sociedades mais desenvolvidas” que passaram a ser mais valorizados em busca da sustentabilidade e que apresenta um leque de possibilidades.

Como afirma Gandim (2000),

Só quando conhecemos a realidade existente é que podemos falar em transformação, tendo em vista que não podemos mudar o que sabemos como é de resto, é esse conhecimento da realidade que nos possibilita fazer uma proposta adequada para a transformação” (GANDIM, 2000, p.35).

Portanto, cabe à escola possibilitar aos sujeitos serem protagonistas do seu próprio conhecimento, dialogar e refletir sobre a realidade que os envolvem e assim intervirem de forma responsável e comprometida na construção de uma sociedade sustentável.

Acreditamos que para efetivação de uma educação dentro do que foi elencado acima, a teoria construtivista pode contribuir partindo de uma perspectiva de educação que promova as condições básicas de sustentabilidade, ancoradas ao manejo com os saberes locais, uma produção do conhecimento estruturada nesses saberes, mediante o

desenvolvimento de atitude de investigação para criação de sua própria competência. Consideramos ainda que o construtivismo pode favorecer a didática de “aprender a aprender” como objetivo maior de toda a intervenção pedagógica, independentemente da idade, dos graus e níveis de ensino, dos recursos tecnológicos utilizados. Morin (1999) destaca que a metodologia do ‘aprender a aprender’, possibilita a autonomia do sujeito.

Não podemos pensar no campo/cidade separadamente, pois existe uma interligação entre esses espaços. Nesse sentido, almejamos uma educação do campo que valorize a possibilidade de aprender com o educando, com a comunidade, problematizando a realidade para dar sentido ao ensino-aprendizagem.

“A educação vista nessa concepção passa a ser um instrumento formal e não formal para ajudar os sujeitos sociais e culturais a se construírem como sujeitos ativos e produtores de sua existência” (BRAGA, 2004). A escola na perspectiva do campo é vista como um espaço de intervenção que visa o desenvolvimento humano, um instrumento que pode provocar tanto as mudanças externas, quanto as mudanças internas melhorando os espaços rurais.

É preciso, então, considerar uma educação baseada nos princípios apresentados por Freire (2002), que diz:

[...] a educação, especificidade humana, como um ato de intervenção não está sendo usado com nenhuma restrição semântica. [...] à que aspira a mudanças radicais na sociedade, no campo da economia, das relações humanas, da propriedade, do direito no trabalho, à terra, à educação, à terra, à educação, à saúde, quanto à que, pelo contrário, reacionariamente pretende imobilizar a História e manter a ordem injusta (FREIRE, 2002, p.68).

Nessa perspectiva apresentada pelo autor, a educação não é um ato neutro, mas um ato com intencionalidade própria para intervir no mundo de forma positiva, no intuito de mudar a realidade nos diversos setores, tais como: na saúde, na educação, na economia, na moradia, entre outros. Destacando que não podemos cruzar os braços e achar que tudo está bem sem reagir diante das injustiças e das desigualdades sociais.

De acordo com Freire (2002), uma das tarefas essenciais da escola, como centro de produção sistemática de conhecimento, é trabalhar criticamente a inteligibilidade das coisas, dos fatos e a sua comunicabilidade. Destacando ser imprescindível, portanto, que

a escola instigue constantemente a curiosidade do educando ao invés de amaciá-la ou domesticá-la. Advertindo que é necessária a promoção da curiosidade espontânea à curiosidade epistemológica.

Nesse contexto, as reflexões sobre o currículo e as relações sociais que devem ser contempladas no mesmo. Sobre isso, Arroyo (2000) afirma que

[...] O que vincula escola, trabalho, cidadania, mercado não é apenas o conteúdo de cada matéria, mas, sobretudo a escola mesma, seus valores, lógica, significados, rituais, símbolos, relações sociais nem sempre explicitadas e assumidas, porque cotidianidades, institucionalizadas e rotinizadas. A escola, seus valores, sua cultura, suas relações sociais são decisivas para o aprendizado das relações de produção.

O autor destaca que, na escola, não aprendemos apenas conteúdos das diferentes disciplinas, mas os valores culturais. Devemos partir dos saberes que os indivíduos possuem para construirmos os conhecimentos sistematizados. A escola não pode ser vista como um ambiente neutro, ela lida com pessoas, por isso é um ambiente que devemos trabalhar de forma intencional e sistemática contribuindo para a formação de uma sociedade mais solidária com menos exclusão do mundo do trabalho que se dá, entre outros fatores, também por falta de formação qualificada.

No caso específico da educação do campo os autores Souza e Reis (2003) defendem a metodologia que trabalha com eixos geradores.

A opção por eixos possibilita a formação holística de pessoas para conhecerem melhor o meio ambiente (social e natural, local e global) em que se inserem e desenvolverem atitudes e procedimentos que gerem melhor relacionamento com esse meio, estabelecimento com esse meio, estabelecendo formas de convivência mais sadias e sustentáveis para, enfim, tornarem-se mais autônomos, reflexivas e propositoras de uma nova ordem social (SOUZA & REIS, 2003, p.9).

A concepção do trabalho com eixos é bastante positiva, pois valoriza a abordagem interdisciplinar, integrada, partindo do diálogo permanente entre as diversas áreas do conhecimento para que se compreenda o contexto social na sua complexidade, refletindo a realidade numa perspectiva crítica.

Necessitamos refletir sobre a importância atribuída aos professores e às professoras na perspectiva da educação do campo, pois esses profissionais precisam ter uma concepção ampla da história de vida dos educandos, conhecer as lutas sociais tanto de defesa da terra como das garantias dos direitos à educação com especificidades locais. Caso contrário, o professor será um mero transmissor de conteúdos sem perceber as particularidades de cada comunidade.

De acordo com Freire (2002)

[...] Nenhuma formação docente verdadeira pode fazer-se alheada, de um lado, do exercício da criticidade que implica a promoção da curiosidade ingênua à curiosidade epistemológica, e de outro, sem o reconhecimento do valor das emoções, da sensibilidade, da afetividade, da intuição ou adivinhação. Conhecer não é, de fato, adivinhar, com intuir. O importante, não resta dúvida, é não pararmos satisfeitos ao nível das intuições, mas submetê-la à análise metodicamente rigorosa de nossa curiosidade epistemológica (FREIRE, 2002, p.26)

Nesse contexto, o autor afirma que a prática docente não é uma repetição mecânica, de conteúdo, disciplina, currículo, mas trata-se de uma ação comprometida visando superar a curiosidade ingênua, bem como reconhecer a importância dos sentimentos, das emoções, etc. auxiliando o sujeito a vencer o medo, a insegurança. Precisamos conceber o currículo, num sentido mais amplo não apenas como uma sequência de conteúdos.

Freire (1987) afirma que

[...]o currículo padrão, o currículo de transferência é uma forma mecânica e autoritária de pensar sobre como organizar um programa, que implica, acima de tudo, numa tremenda falta de confiança na criatividade dos estudantes e na capacidade dos professores (1987, p. 97).

Nesse contexto, entendemos que o ensino tradicional precisa ser superado, pois se a sociedade evoluiu, as concepções, as necessidades de sobrevivência e transcendência exigem um novo paradigma que seja capaz de oferecer bases para se sustentar nesse novo cenário educacional e, com a Educação do campo, almejamos um modelo de paradigma que promova uma aprendizagem significativa com funcionalidade nos diferentes espaços que seja visto como rural ou não, que acabe com a exclusão dos indivíduos, porque muitos

deles saem dos espaços rurais para os grandes centros urbanos o que faz com que aumente as suas dificuldades e permaneçam às margens da sociedade.

Para Moreira e Silva (2000, p. 12):

O currículo é um artefato social e cultural [...] colocado na moldura mais ampla de suas determinações sociais, de sua história, de sua produção contextual. O currículo não é um elemento inocente e neutro de transmissão desinteressada do conhecimento social.

E, ainda, considerando Arroyo (2000),

[...] a nossa docência é mais do que docência, porque a escola é mais do que uma escola, os conteúdos educativos são mais do que matérias. Eles, a escola e nossa docência, existem em uma cultura, em uns significados sociais e culturais, em uma trama de interesses, de valores e lógicas. Essa trama é materializada no cotidiano escolar. É aprendida pelas crianças, adolescentes e jovens nas longas horas de vivência do cotidiano escolar. São as grandes lições que enfrentarão o mercado, o poder, a sobrevivência, a participação ou exclusão. Com essas ferramentas, mas não apenas com elas, enfrentarão a diversidade de sua condição de gênero, raça e classe (ARROYO, 2000, p. 186).

É preciso defender uma concepção de currículo voltado para questões específicas para a cada comunidade como, por exemplo, a comunidade dos camponeses, dos Sem terra, dos indígenas, dos quilombolas, dentre outras. Nessa perspectiva, o currículo deve incluir as questões sociais, visão mundial e local e refletir sobre a sustentabilidade no próprio contexto do indivíduo.

1.2.2. Práticas Pedagógicas para a Educação do Campo

Na educação do campo é preciso se construir uma prática pedagógica que atenda às necessidades dos indivíduos que residem no campo, ou seja, pensar em formas de abordar os conteúdos que contemplem as diversidades culturais e questões específicas deste público. De acordo com Souza (2008), a educação se torna realidade pelo exercício da prática pedagógica sendo atendida como uma dimensão da prática social, por ser

formada pela atuação dos profissionais da educação através de ações desenvolvidas no mundo da escola e da política local de educação

Libâneo (1994), denomina prática pedagógica de prática educativa e afirma que ela

[...] é parte integrante da dinâmica das relações sociais, das formas de organização social. Suas finalidades e processos são determinados por interesse antagônicos das classes sociais. No trabalho docente, sendo manifestações das práticas educativas, estão presentes interesses de toda a ordem: social, políticas, econômicas, culturais- que precisam ser compreendidos pelos professores [...] (LIBÂNEO, 1994, p. 21)

Diante desse contexto, não podemos falar em prática pedagógica, sem abordarmos algumas questões inerentes à mesma, por exemplo, a formação docente, a construção de saberes do professor e o objetivo dessa prática; além de uma reflexão sobre o que implicaria em pensar a sociedade que temos e a que queremos e sobre qual o papel da educação no contexto social contemporâneo.

No relatório da UNESCO, presidido por Jacques Delors (1996) que aborda a questão da educação no século XXI, destacam-se a questão da interdependência planetária e da globalização, instrumentalizadas pelas novas tecnologias de informação, como fenômenos mais relevantes para o nosso tempo. Enfatizando que esses fatores citados resultam em possibilidades proporcionadas pela TIC, que são a constituição de redes científicas e tecnológicas que ligam o mundo como um todo. Esses fatores nos alertam para o fato de que os países pobres correm o risco de serem excluídos, já que os sistemas de informações são ainda relativamente caros.

De acordo com o relatório, a educação, nesse sentido, deve ter o papel de estabelecer “pontes”, cruzamentos de redes de comunicação, permitindo o acesso de todos ao conhecimento, nesse entendimento os seres humanos possam escutar-se uns aos outros, propondo, que o papel da educação deva ser de ajudar a transformar essa interdependência real em solidariedade e compromisso com o mundo e com o outro.

Nesse cenário, “[...] a formação dos indivíduos ganha especial importância, pois é preciso que esses aprendam a lidar com toda a informação a que tem acesso e saber o que fazer com isso” (JACQUES DELORS, 1996, p.11). A missão da escola deverá, portanto, ser a de socialização e humanização dos sujeitos, na perspectiva de contribuir para que esses aprendam a aprender na convivência com os outros.

De acordo com Sacristan e Pérez Gómez (1998, p. 25), a escola

[...] apoiando-se na lógica da diversidade, deve começar por diagnosticar as pré-concepções e interesses com que os indivíduos e os grupos de alunos/as interpretam a realidade e decidem sua prática. Ao mesmo tempo, deve oferecer o conhecimento público como ferramenta inestimável de análise para facilitar que cada aluno/a questione, compare e reconstrua suas pré-concepções vulgares, seus interesses e atitudes condicionadas, assim com as pautas de condutas, induzidas pelos marcos de seus intercâmbios e relações sociais.

Essas concepções expostas pelos autores exigem que a escola abandone definitivamente a ideia de que ensinar é transmitir conhecimento. Sabendo que tais mudanças implicam uma ruptura paradigmática transpondo a crença de que o conhecimento é transmitido, de um saber predeterminado, bem como a ideia de que o sujeito é apenas um objeto sem ação própria, que deve se adaptar à sociedade.

Para Freire (1987), a prática pedagógica deve ser numa concepção dialógica, na qual a construção de conhecimento é entendida como um processo realizado por ambos os atores: “o professor e o aluno”, um ensino direcionado para a leitura crítica da realidade. Essa concepção defendida também pelos estudiosos da Educação do Campo, ou seja, um ensino que reflita as questões sociais, culturais, que proporcione aos indivíduos um posicionamento crítico dos fatos, um ensino com funcionalidade para a vida, que os educandos conheçam a importância da sustentabilidade, da agricultura familiar, entre outros.

Nessa perspectiva, a prática pedagógica pode ser pensada, dentre outros pressupostos, como uma prática intencional de ensino e aprendizagem não reduzida à questão da didática ou das metodologias de estudar e de aprender, mas articulada à educação como prática social, dotada e situada, numa relação dialética entre prática-teoria, conteúdo-forma e perspectivas interdisciplinares. Destacando que o momento aula se constitui num espaço-tempo onde transitam diferentes histórias culturais, formando uma teia de relações, com conflitos, encontros e desencontros.

Considerando Freire (2002, p. 52),

[...] o fundamental é que professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala e enquanto ouve. O que importa é que professor e alunos se assumam epistemologicamente curiosos.

O trabalho pedagógico traz consigo outras variáveis essenciais como destaca Rios (2008), o ato pedagógico para o bem, para a transformação social e o comprometimento ético. Tal comprometimento implica orientar a ação pedagógica pelos princípios do respeito, da justiça, da solidariedade, que são promotores de diálogo. A autora ressalta que a dimensão técnica (domínio dos saberes), dimensão estética (sensibilidade na relação pedagógica), entre outras.

É preciso superar o ensino de transmissão e reprodução de saberes e partir para a construção de aprendizagem que esteja focada no educando como agente principal. Como destacam Sacristan e Pérez Gómez (1998), dentre outras prerrogativas não se consegue a reconstrução dos conhecimentos, atitudes, e modos de atuação dos alunos, nem exclusiva, nem prioritariamente mediante a transmissão ou intercâmbio de ideias, por mais ricas e fecundas que sejam. Por isso, precisamos aderir a outras concepções de educação que priorizam as vivências e as relações sociais que os educandos trazem para o ambiente escolar como pré-requisitos para construção e ampliação de saberes. Enfatizam que o ensino como atividade crítica, como uma prática social saturada de opções de caráter ético, na qual os valores que presidem suas intencionalidades devem ser traduzidos em princípios de procedimentos que dirijam e que se realizem ao longo de todo o processo de ensino-aprendizagem.

Ribas (2000) enfatiza a dicotomia teoria-prática, ressaltando que existe uma ruptura entre formação das disciplinas e a formação pedagógica, a fragmentação do conhecimento, construídas por disciplinas separadas. Diante disso, faz-se necessário que os processos de formação de professores levem em conta os elementos construtivos do saber docente, trabalhando com esses numa perspectiva reflexiva e crítica.

Para Morin (2001, p. 15), “o conhecimento pertinente é o que é capaz de situar qualquer informação em seu contexto e, se possível, no conjunto em que está inscrita”. Nesse contexto o conhecimento é ampliado em situações contextualizadas que se interrelacionam, se englobam e se integram.

Segundo Freire (2002), a transformação da curiosidade ingênua, acontece quando desenvolvemos a crítica e a curiosidade epistemológica,

[...] A prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer. [...] que se precisa é possibilitar, que, voltando-se para se mesma, através da reflexão sobre a prática, a curiosidade ingênua, percebendo-se como tal, se vá tornando crítica. (FREIRE, 2002, p. 22).

De acordo com Freire, é importante superar a prática docente desarmada, visto que a mesma produz um saber ingênuo, um saber de experiência do feito. Cabe ao educador através de situações pertinentes e bem articulada promover a evolução do saber de experiências cotidianas ao saber epistemológico. Freire, nos leva a refletir que que é fundamental que o pensar certo não encontramos em nenhum manual didático-pedagógico, mas ele acontece em comunhão entre o aprendiz e professor.

Nóvoa (1991) apresenta três aspectos importantes na formação contínua do docente: pessoal, profissional e organizacional. Enfatizando que o desenvolvimento pessoal deve ser mediante formação crítico-reflexiva; a profissional (identidade) a partir de questionamentos sobre a autonomia e profissionalismo frente ao controle administrativo e às regulações burocráticas do Estado e o desenvolvimento organizacional, na qual não devem acontecer inovações quaisquer sem que ocorram transformações na organização escolar.

[...] a formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de autoformação participada. Estar em formação implica um investimento pessoal, um trabalho livre e criativo sobre os percursos e os projectos próprios, com vistas à construção de uma identidade, que é também uma identidade profissional (NÓVOA, 1991, p.25).

A formação geral dos professores não oferece especificações para trabalhar com a Educação do Campo, por isso torna-se necessário, formação continuada para os educadores que trabalham com a clientela do campo. Um professor com esse perfil deve estimular a capacidade de raciocínio dos educandos, utilizando métodos alternativos para facilitar e desenvolver as habilidades e competências.

Diante desses pressupostos, as Práticas Pedagógicas da Educação do Campo representam um processo de mudança importante no contexto atual da educação. Sendo preciso, antes de tudo, visitar o passado para compreender como ao longo da história essa modalidade de 'Educação do Campo' foi pensada e estruturada para atender a população do campo em todo o país.

Pensar em uma educação que atenda às expectativas dos sujeitos que moram no campo, é preciso, de acordo com Arroyo (2004, p. 14-15), entre outras finalidades “fazer do povo do campo e de seus processos de formação o ponto de partida para a formação de políticas públicas educativas, significa garantir o caráter popular dessas políticas e sua articulação com o projeto de país e de campo”. Destacando que, no Brasil, essas políticas públicas existem como ação do Estado, mas não surtem resultados positivos porque cada vez que há uma mudança de governo na esfera federal, estadual e/ou municipal, as mesmas são abandonadas para dar início a novos planos de A e/ou de B e, com certeza, há prejuízo para a população menos informada e mais carente.

Concordamos com Nascimento (2014), a Educação do Campo foi construída numa tensão de interesses em que de um lado se encontram os interesses do Estado brasileiro e dos empresários, que consideravam a educação para as populações do campo apenas numa ótica instrumental, assistencialista ou de ordenamento social, ou seja, a educação denominada “rural” e, do outro lado, estão os interesses da sociedade civil organizada, que através dos movimentos sociais lutam por uma Educação do Campo na perspectiva de política pública, como direito dos povos do campo.

Os indivíduos que residem no campo têm bastante conhecimento sobre o como lidar com uma atividade econômica da comunidade que é a agricultura de subsistência, como o plantio de milho, feijão, macaxeira, inhame, mandioca, etc. A criação de animais também caracteriza o desenvolvimento da agropecuária na comunidade. Diante do exposto, para que a aprendizagem seja significativa, a ação educativa na sala de aula não pode ser realizada alheia a esses saberes que são próprios dos homens e das mulheres do campo, segundo Caldart (2004) a proposta pedagógica da Educação do Campo, deve ser entendida como um processo de construção de um projeto de educação dos trabalhadores e das trabalhadoras do campo, gestado desde o ponto de vista dos camponeses e da trajetória de lutas de suas organizações.

A autora ressalta que

Não foi a pedagogia que inventou a Educação do Campo, mas ela não se constitui como um projeto de educação sem diálogo com a prática pedagógica, com as questões universais da pedagogia e da educação. [...] o diálogo principal terá que ser com uma determinada tradição pedagógica crítica vinculada a objetivos políticos de emancipação e de luta por justiça e igualdade social (CALDART, 2004, p. 14).

Ainda de acordo com Caldart (2004), existem três referências prioritárias para a Educação do Campo: a primeira é a tradição do pensamento pedagógico socialista; a segunda referência para interlocução é a Pedagogia do Oprimido e toda a tradição pedagógica decorrente das experiências da Educação Popular e a terceira chamada de Pedagogia do Movimento que dialoga com as tradições anteriores, mas se produz a partir das experiências educativas dos próprios movimentos sociais.

A Educação do Campo tem uma fundamentação na prática pedagógica libertadora que promove, na comunidade escolar, uma transformação pedagógica com a formação de cidadãos conscientes de seu papel e da luta por seus direitos. Segundo Freire (1987), esta prática desenvolve o método de ensino através de temas geradores, o qual a própria comunidade se envolve na elaboração do conteúdo a ser ensinado, porque esses temas surgem do seu cotidiano, de experiência da comunidade.

A Educação Libertadora, problematizadora, como afirma Freire (1987, p. 68),

[...] já não pode ser o ato de depositar, ou de narrar, ou de transferir “conhecimentos” e valores dos educandos, meros pacientes, à maneira da educação “bancária”, mas um ato cognoscente”. Como situação gnosiológica, em que o objeto cognoscível, em lugar de ser o término do ato cognoscente de um sujeito, é o mediatizador de sujeitos cognoscentes, educador de um lado, educandos do outro.

Ressaltando que,

[...] a educação problematizadora coloca, desde logo, a exigência da superação da contradição educador-educandos. Sem esta, não é possível a relação dialógica, indispensável à cognoscibilidade dos sujeitos cognoscentes, em torno do mesmo objeto cognoscível (FREIRE, 1987, p.68).

Compreendemos e defendemos uma educação estruturada nessas concepções que garanta o desenvolvimento cognitivo e humano dos sujeitos. Sabemos que as mudanças na prática pedagógica parte sempre de uma ação individual e, alguns professores têm

buscado a mudança no seu processo de ensino e aprendizagem em escolas do campo, especificamente na disciplina de Matemática que, como exemplo, podemos citar a prática de uma determinada docente que atua numa Escola do Campo, na cidade de Aliança na cidade de Aliança, no estado de Pernambuco, que já aderiu a esses princípios construtivistas e procura, na sua prática, valorizar o potencial humano do educando, articular um ensino-aprendizagem com funcionalidade social, bem como valorizar os espaços rurais entendendo sua importância na sustentabilidade para os que vivem no campo e também na cidade.

CAPÍTULO 2

2. TEORIAS DE APRENDIZAGENS: DO PARADIGMA TRADICIONAL ÀS TEORIAS CONSTRUTIVISTAS E SÓCIO-INTERACIONISTAS

A escola não deve se limitar a proporcionar o conhecimento de base disciplinar, antes deve promover aprendizagens que permitam desenvolver competências cognitivas globais necessárias a uma abordagem temática localizada e integrada dos problemas, estimulando também o trabalho em equipe de especialistas que produzam novo saberes, multi, inter e transdisciplinares (FERNANDES, 2000, p.140).

O ensino da Matemática, durante décadas, tem sido embasado no paradigma tradicional o que provoca um processo de exclusão dos educandos nas mais diferentes instituições de ensino, principalmente, os provenientes das classes menos favorecidas, que não conseguem acompanhar e/ou entender a forma de reproduzir da escola, levando-os ao desinteresse, à evasão escolar, à reprovação ficando, assim, à margem de todo o desenvolvimento científico e tecnológico e, conseqüentemente, fora do mercado de trabalho.

As dificuldades de aprendizagem na Matemática, de acordo com Ávila (1993), estão intimamente ligadas a fatores tais como: a linguagem e o simbolismo; o desinteresse dos educandos; a falta de desempenho do educador; a falta de recursos didáticos e financeiros; a educação tradicional presente até os dias atuais no ensino da Matemática; a má estruturação dos programas de ensino e a ausência de políticas educacionais efetivas e às interpretações equivocadas de concepções pedagógicas.

Dentre estes fatores, destacam-se:

1. A linguagem e o simbolismo específicos da Matemática

A Matemática, em particular, tem uma linguagem e o simbolismo próprios que a torna inacessível principalmente aos não matemáticos e que, infelizmente, não podem ser descartados, uma vez que os mesmos são decisivos no processo de compreensão da Matemática. Por esta razão, torna-se necessário uma mudança de concepção do educador quanto ao ensino da Matemática, a fim de facilitar essa compreensão, utilizando-se, principalmente de situações-problemas do cotidiano do educando.

Um dos fatores que dificultou a linguagem e o simbolismo da Matemática foi o surgimento da Álgebra no século XVI, com uma perspectiva formal, com o aparecimento das fórmulas, números e letras, para fazer generalizações e convenções. Devido a essas dificuldades, tornou-se necessária a utilização desses instrumentos pelo professor de Matemática de forma dinâmica e contextualizada, principalmente, os professores que lecionam na educação infantil e nas séries iniciais. Esses professores necessitam ter um olhar diferenciado, pois lidam com crianças que se encontram nos vários estágios (estruturados por Piaget) e que, graças a mediação do educador, terá um desejável desenvolvimento cognitivo. De acordo com Piaget (1993, p.4), “[...] É preciso ter presente que o objetivo de todo ensino, seja de Matemática, seja de qualquer outra disciplina, é transmitir idéias, estimular o pensamento independente e a criatividade”.

2. Desinteresse dos Educandos causado pelo Ensino Tradicional na Matemática

Ainda hoje, na era tecnológica, verifica-se que existem instituições de ensino que utilizam a prática pedagógica sem levar em conta o que o educando já tem armazenado na sua estrutura cognitiva. Contrapondo essa concepção do ensino com repetição, sem criatividade, sem funcionalidade, existem estudos que comprovam que é possível aprender Matemática nos diversos ambientes, como, por exemplo, nas feiras, nos supermercados, nos jogos de forma geral, nas pescarias, na rua, entre outros. Refletindo sobre esta problemática, é urgente uma mudança de paradigma que fundamente a prática pedagógica nas aulas de Matemática.

Como afirma Ávila (1993, p.5),

[...]o ensino da Matemática deveria ser, sem dúvida, a área mais diretamente beneficiada pelo conhecimento da matemática da vida cotidiana. Na sala de aula, a professora que ensina matemática não poderá distinguir a Matemática formal da Matemática enquanto atividade humana [...].

A falta de atrativos nas aulas de Matemática, que pode ser atribuído a não utilização dos recursos didáticos próprios para a realidade do educando como um jogo lúdico, um software educativo, entre outros, torna-se um fator agravante neste processo, gerando uma falta de perspectiva de vida por parte do estudante e do educador que os fazem continuar atrelados a um paradigma ultrapassado. Existe, portanto, uma

necessidade de mudança da metodologia usada pelo educador para que haja uma maior compreensão dos sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Outro fator preponderante, é a não valorização dos conhecimentos prévios, por parte dos educadores, que os educandos trazem para o ambiente escolar e que devem ser aproveitados como ponto de partida para dar continuidade aos conhecimentos mais elaborados - científicos. Infelizmente, os conteúdos são impostos de forma arbitrária, deixando os educandos alheios ao processo de construção da aprendizagem.

De acordo com Coll (1999), existe uma grande importância para que a aprendizagem tenha significado, o uso dos conhecimentos prévios, pois facilitam essa interação, porque o educando/a possui necessidade de relacionar os novos objetos de aprendizagem com outros já armazenados para poderem atribuir significado.

Na perspectiva de ajudar a criança a superar seu medo e desinteresse pela Matemática, faz-se necessário que o professor, que leciona essa disciplina nas escolas, tenha conhecimento dos objetivos que são fundamentais no ensino da Matemática. Dentre os vários objetivos da Matemática, como ciências, apresentamos o que consideramos mais importante para essa pesquisa que é desenvolver o raciocínio lógico da criança. Para promover essa habilidade, deve-se criar situações bem elaboradas, colocando-as diante de uma situação-problema na qual ela terá que desenvolver estratégias para vencer tais obstáculos e assim desenvolver a cognição, selecionar, organizar e produzir informações relevantes para interpretá-las e avaliá-las criticamente.

3. Falta de desempenho do educador

Para desempenhar bem o trabalho de educador, é necessário ter clareza das concepções de educação, de ensino-aprendizagem, dos fatores que influenciam de maneira positiva e/ou negativa na aprendizagem; é necessário estar fundamentado numa boa teoria educacional, como a construtivista, uma vez que a mudança de prática está relacionada a uma determinada concepção de ensino.

Existem fatores que interferem diretamente no desempenho do educador, tais como, a falta de políticas públicas que estimulem e valorize o educador; O sucateamento das escolas sem condições de atender bem os educandos; os cursos de graduação que são oferecidos sem conexão com as exigências atuais; a falta de condições financeiras dos educadores para custear livros e cursos de pós-graduação, entre outros. Dentre todos estes

fatores, possivelmente, o que mais interfere na aprendizagem da Matemática é a utilização de práticas pedagógicas desvinculadas da realidade dos educandos.

O educador que leciona Matemática ou outra área de conhecimento necessita perceber as implicações de sua missão na construção da sociedade promovendo uma educação que prepare e liberte os sujeitos. Um professor que possibilite ao educando buscar novas aprendizagens. Sua postura de mediador deve proporcionar a criação de um ambiente estimulador e interessante na perspectiva de incentivar os estudantes envolvendo-os no processo de ensino e aprendizagem; dar-lhes oportunidades de participação nas atividades desenvolvidas na sala de aula; estimulá-los a enfrentar desafios e situações novas; mediar situações que favoreça a construção de conhecimento de forma significativa; utilizar o erro como indicador de reensino e análise do porquê não houve aprendizagem, avaliar de forma contínua numa perspectiva construtiva e que as observações sirvam de base para orientar seu trabalho e verificar se os objetivos foram atingidos.

4. Falta de recursos didáticos e financeiros

O que levou a Matemática a esse quadro desfavorável que a coloca como a disciplina que mais reprova, tanto nas avaliações internas das instituições quanto nas externas? Este é um questionamento a ser feito, mas, o que se percebe é que mesmo estando na era da tecnologia, em algumas escolas, o único recurso utilizado em sala de aula ainda é o quadro e o livro-texto, provando que continua bem distante da evolução científica e tecnológica presentes no nosso cotidiano, isto possibilita a reprodução de conceitos superados no decorrer da história da humanidade e dificulta a garantia da valorização da educação e do ensino da Matemática.

A falta de recursos didáticos e financeiros são fatores que contribuem para esse quadro caótico citado acima, além disso, pode-se pensar também nos baixos salários que dificultam totalmente a vida dos profissionais da educação, pois, muitas vezes, trabalham uma jornada de 60 horas impedindo também a realização de cursos de mestrado ou doutorado, não apenas por falta de condições financeiras, como também de tempo.

5. Ausência de políticas educacionais efetivas

Outro fator agravante é a ausência de políticas educacionais efetivas que não valorizam a profissão de professor, deixando sempre essa categoria em segundo plano.

Segundo Paro (1996),

[...] As condições insatisfatórias de trabalho nas escolas, mencionadas como fator desestimulante para o professor, não se relacionam apenas às conhecidas carência de materiais didáticos e as precárias condições estruturais da escola. Uma questão em destaque na consideração das más condições de trabalho do professor refere-se à grande carga de trabalho deste e a falta de assessoramento de outros profissionais [...] as condições de trabalho se agravam também por conta de baixo salário, pois, para sobreviver, o professor não raramente tem que trabalhar em mais de uma escola [...] (PARO, 1996, p.p. 237-238).

Diante do exposto pelo autor, os fatores citados prejudicam o ensino-aprendizagem nas diversas áreas do conhecimento, como Português, Matemática, História, Geografia, entre outras, devido à carência de materiais didáticos e a falta de estrutura das escolas. Na história da educação no Brasil, esses fatores principalmente os baixos salários, a falta de valorização dos profissionais, as políticas públicas que não valorizam a educação escolar contribuem para uma imagem negativa da educação no país.

2.1. Implicações do paradigma tradicional no ensino da Matemática

Historicamente, o paradigma tradicional negou aos indivíduos o direito de se emancipar. As práticas antidemocráticas, fortalecem o poder capitalista deixando, à margem do desenvolvimento, muitos indivíduos, principalmente, os das classes menos favorecidas.

Como afirma Moraes (2006),

[...] o paradigma tradicional parte do pressuposto que o indivíduo desenvolve melhor suas habilidades como sujeito passivo, espectador do mundo, e o currículo é estabelecido antecipadamente, de modo linear, sequencial, cuja intencionalidade é expressa com base em objetivos e planos rigidamente estruturados, sem levar em conta a ação do sujeito, sua capacidade de criar, planejar e executar tarefas. (MORAES, 2006, p.146)

Nessa perspectiva, torna-se imprescindível as seguintes indagações: Em que concepções de ensino estão fundamentadas a prática do professor que leciona Matemática? Esses profissionais percebem a necessidade de superar o paradigma tradicional que ao longo da história mostrou-se insuficiente para garantir aos estudantes conhecimentos úteis, tanto para o mercado de trabalho, quanto para a vida?

A Matemática, por ser uma ciência exata e presente no nosso cotidiano, com números e formas, utilizada na maioria das nossas ações, como por exemplo, o instrumento-relógio para medir o tempo, o sistema monetário-moeda, o automóvel-velocidade, consumos diversos, entre outros, portanto deveria ser uma área de conhecimento fácil de ser abordada e compreendida pelos indivíduos, sendo estudantes ou não.

Mediante o que afirma Carraher (1994), o método tradicional da educação trata o conhecimento como conteúdo, como informações, coisas e fatos a serem transmitidos ao aluno. Segundo esta visão, vai à escola para receber uma educação. Ressalta que, o ensino baseia-se em transmissão de informações e a aprendizagem na recepção de informações e seu armazenamento na memória.

Características do paradigma tradicional:

1. O ensino, em todas as suas formas, é centrado no professor, o aluno apenas executa prescrições, que lhe são fixadas por autoridades exteriores. O papel do professor é caracterizado pela garantia de que o conhecimento era adquirido independente, do interesse e da vontade do aluno (BEHRENS, 1999);

2. A concepção de educação como um produto, dando ênfase no resultado alcançado sem se preocupar com o processo de ensino e aprendizagem, a transmissão de ideias selecionadas logicamente para chegar ao produto final;

3. De acordo com Behrens (1999), a escola era o lugar por excelência em que se realiza a educação. Com um ambiente físico austero, conservador e cerimonioso, com o compromisso social de reproduzir uma cultura, mantendo uma disciplina rígida, agência sistematizadora de uma cultura complexa e funciona como o local de apropriação do conhecimento;

4. O aluno nessa abordagem, segundo Freire (1987), era visto como um depósito de informações, conhecimentos e fatos, cabendo a ele acumular as informações e sob a

orientação do mestre, com memorização de definições, enunciados de leis e realizar sínteses e resumos, etc.;

5. A metodologia por aulas expositivas e pelas demonstrações do professor, a ênfase no ensinar não significa necessariamente o aprender. Essa abordagem tradicional referendada por uma visão cartesiana, fundamentada em quatro pilares: escute, leia, decore e repita (BEHRENS,1999);

6. A avaliação predominantemente com exatidão e reprodução de informações através de provas, exercícios, chamadas orais, exames (BEHRENS,1999).

Refletindo essas características, o matemático O'Brien (2000) afirma: "O que chamamos de Matemática do papagaio é fazer o aluno decorar conteúdos para apresentá-los toda vez que o professor desejar". Isso significa que o educando, por não apreender os conceitos de forma integrada com os conhecimentos prévios, não relacionava os saberes da escola com os saberes cotidianos, por isso, não valorizavam a educação escolar.

Destacamos que, infelizmente, esse tipo de prática ainda se encontra presente no nosso ambiente escolar e esses educadores tradicionais, justificam-se dizendo não terem segurança de mudar de atitude, mas sabemos que são desculpas, pois a maioria destes profissionais tem formação acadêmica em nível de graduação e pós-graduação, especialização nas áreas que atuam. Ressaltamos que o verdadeiro problema é o comodismo, porque inovar exige ação do professor.

Refletindo sobre o processo educacional descomprometido, D'Ambrósio destaca que

[...] Se isso pudesse ser identificado apenas como parte de um processo perverso de aculturação, por meio do qual se elimina a criatividade essencial ao ser (verbo) humano, eu diria que essa escolarização é uma farsa. Mas é pior, pois na farsa, uma vez terminado o espetáculo, tudo volta ao que era, ao passo que na educação o real é substituído por uma situação que é idealizada para satisfazer os objetivos do dominador. Nada volta ao real ao terminar a experiência educacional (D'AMBROSIO, 2013, p.104).

O autor enfatiza que a educação que não aquilatar a cultura não tem nenhum valor para a vida e ainda pode causar um dano irrevogável deixando grandes marcas no indivíduo quando o processo de ensino – aprendizagem é efetivado de forma equivocada

e irresponsável. Destacamos que o educando tem suas próprias raízes culturais, que parte da sua identidade, não podendo ser eliminadas no processo educacional, mas serem respeitadas e valorizadas nesse processo de ensino e aprendizagem.

Como afirma Freire (2002, p.77), “o desrespeito à leitura de mundo do educando revela o gosto elitista, portanto antidemocrático, do educador que, desta forma, não escutando o educando, com ele não fala. Nele deposita seus comunicados”. Freire se coloca totalmente contra o ensino tradicional, pois o mesmo não possibilita o diálogo

Entre o educador e o educando, é imposto o conteúdo sem se interessar se está sendo compreendido pelo educando, não existe respeito aos saberes que o mesmo possui, não existe democracia, assim, ressaltamos que essa forma de ensino não desenvolve a autonomia nem a criticidade dos sujeitos.

Papert (1986, p.143), destaca que “o ensino da Matemática, tal como é feito tradicionalmente em nossa escola, é um processo pelo qual pedimos a criança para esquecer a experiência natural da Matemática a fim de aprender um conjunto de regras”. O autor coloca-se contra o paradigma tradicional, ressaltando que o mesmo não valoriza as experiências trazidas pelos educandos/as para o ambiente escolar, e não são aproveitados para facilitar a introdução dos conceitos científicos.

Nessa concepção,

[...] como aceitar uma educação que vê o mundo como algo externo ao indivíduo, distante, uma realidade a ser manipulada e submetida aos caprichos do homem? Como conviver com uma escola burocrática, hierárquica, rígida, estruturada e organizada por especialidades ou funções, com visão fragmentada do conhecimento e, consequentemente, da prática pedagógica, com sistemas rígidos de controle, dissociada do mundo e da vida? (MORAES, 2006, p.136).

A autora faz sérias críticas à educação tradicional, que trata o conhecimento como algo estático, sem relações com o que acontece fora do ambiente escolar, ressaltando que esta concepção precisa ser superada. O currículo necessita ser revisto para atender aos anseios da era contemporânea, portanto, não basta ter um ensino sem função social, arcaico, obsoleto, fazendo-se urgente uma educação voltada para o que o indivíduo necessita para enfrentar o mundo do trabalho, uma educação que desenvolva as inteligências múltiplas e possibilite aos indivíduos potencialidades e competências

exigidas na era da comunicação e da informação, na qual o conhecimento é o principal recurso.

A prática behaviorista é fundamentada no paradigma antidialógico, no qual estudar é um ato isolado, com memorização, sem significados, que anula o poder criador dos educandos e das educandas, estimula sua ingenuidade e o interesse dos opressores. Portanto, é necessário que se tenha uma educação libertadora pautada no diálogo na qual estudar exige apropriação dos conteúdos com significados, possibilitando interação entre os conteúdos e entre eles e os aspectos históricos, sociais e culturais do conhecimento. Requer que o educando adote uma postura crítica e sistemática na construção de conhecimento (FREIRE, 1987).

Freire afirma que na concepção bancária, como ato de depositar, de transferir, de transmitir valores e conhecimentos, não proporciona formação crítica e a autonomia dos educandos. Pelo contrário, mantém a cultura do silêncio imposta pela sociedade dominante (FREIRE, 1987). A prática pedagógica tradicional impossibilitou a cidadania. Pautou-se na negação da interação entre o educador e o educando não permitindo a participação dos sujeitos na construção da aprendizagem significativa.

A educação no paradigma tradicional significava a transmissão de um saber de causalidade linear, com sentido único, um sentido racista, no qual o professor é o centro do sistema e o aluno é um ser em formação.

Como afirma Sousa (2000, p.23),

[...]O que importava era dominar um determinado tipo de saber-segundo as taxonomias de objectivos, os dos níveis mais baixos, consagrados à memorização e à repetição. A própria compartimentação entre os alunos, materializada quer pela proibição de se comunicarem entre si quer pela disposição das carteiras na sala de aula, vinha reforçar este princípio simples de causalidade linear onde a causa, a pessoa que continha o saber, engendrava o efeito.

Nesse pressuposto, tem-se um ensino centrado no saber magistral do professor. Há uma desvalorização do contexto social dos indivíduos, que não desperta a criatividade, que aborda conteúdos sem contextualização e, portanto, não consegue se sustentar na era contemporânea.

Na educação tradicional, o currículo é descontextualizado, não leva em consideração o universo do educando. Como destaca Toffler “o atual currículo, com sua divisão em compartimentos estanques, não se baseia em nenhuma concepção bem refletida sobre as necessidades humanas contemporâneas” (TOFFLER,1970, p.329).

Para Freire (1987), a escola tradicional utiliza o currículo padrão, de transferência é uma forma mecânica e autoritária de pensar sobre como organizar um programa, que implica, acima de tudo, em uma tremenda falta de confiança na criatividade dos estudantes e na capacidade dos professores.

O desenvolvimento da Psicologia tem proporcionado grandes subsídios em benefício de mudanças educacionais, estabelecendo marcos teóricos extraordinários e estudos neles fundamentados, viabilizando importantes contendas sobre o processo de aquisição de conhecimento. Daí surgiram importantes campos de estudos, como a formação de conceitos no âmbito da cognição que permitiram uma compreensão epistemológica mais vasta sobre áreas de conhecimento como a Matemática.

Ressaltando o que destaca Vygotsky (1987) sobre problemas decorrentes de um ensino exclusivamente conceitual,

[...] O ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero. Um professor que tenta fazer isto geralmente não obtém qualquer resultado, exceto o verbalismo vazio com repetição de palavras pela criança (sujeito), semelhante à de um papagaio, que simula um conhecimento dos conceitos correspondentes, mas que na realidade oculta um vácuo (VYGOTSKY,1987, p. 72).

Nessa perspectiva, não convém abordar conteúdos fragmentados sem relacioná-los com o contexto cultural do educando, pois esse ensino de reprodução não produz aprendizagem que perdure. Portanto, necessitamos trabalhar de forma integrada, valorizando os conhecimentos prévios, visando construir um aprendizado com significado e com funcionalidade para quem aprende.

Centrado no ensino da Matemática, o paradigma tradicional é considerado ineficaz e prejudicial às concepções construcionistas. É possível afirmar que essa forma de ensinar Matemática apoiada na memorização de fatos, regras e procedimentos totalmente desvinculados do contexto da vida dos alunos, não tem construído aprendizagem significativa. Além disto, existem limitações desse método, pelo fato de

não abranger todas as dimensões do universo matemático, como no caso da Geometria, que não se presta a simples memorização, a falta de questionamentos, de problematizações, a não valorização dos conhecimentos prévios, o ensino sem a utilização de pesquisas.

Diante do exposto, é necessário romper totalmente com as concepções do ensino tradicional e aderir às teorias emergentes que possibilitam a construção de aprendizagem com a interação entre educador x educandos x conhecimentos, entendendo que o paradigma fabril e tudo que se relaciona ao mesmo, precisa ser superado, pois se a sociedade evoluiu, as concepções, as necessidades de sobrevivência e transcendência exigem um novo paradigma que seja capaz de oferecer bases para se sustentar no novo cenário educacional.

2.2. Educação Tecnicista: teoria conservadora com reprodução do conhecimento

A educação tecnicista fundamenta-se no Positivismo e propõe uma ação pedagógica baseada nos princípios da racionalidade, da eficiência, da eficácia e da produtividade. De acordo com Moraes (2006) essa tendência pedagógica está sob a influência da filosofia positivista surgida no século XIX, cujo principal representante foi Augusto Comte. Para ele, o objetivo da ciência é só o positivo, isto é, o que está sujeito ao método de observação e experimentação, analisando apenas os fatos e as suas leis. Positivo é o real, palpável, baseado em fatos experimentais.

A escola tecnicista surgiu a partir da década de 1960 e pregava a racionalidade e a produtividade típica do capitalismo. Era um reflexo do Taylorismo voltada para a especialização de funções, separando setores responsáveis pelo planejamento, pela realização ou pela execução do processo de ensino-aprendizagem (MORAES, 2006).

O ensino era organizado de forma racional. O professor apresentava uma prática pedagógica caracterizada pela transmissão e reprodução do conhecimento. O aluno, um mero espectador frente à racionalidade objetiva. O que importava era dominar um determinado tipo de saber consagrado pela memorização e pela repetição.

O paradigma tecnicista se apoia sobre três pilares fundamentais: o professor, o aluno e a matéria. “O professor é um elo entre a verdade científica e o aluno, cabendo-lhe empregar o sistema instrucional proposto” (LIBÂNEO, 1986, p. 30).

A influência da teoria do reforço de Skinner (1974) permite programar o ensino, prever o comportamento desejável e o produto final. A aprendizagem, segundo essa teoria decorre da modificação dos comportamentos que são observáveis e mensuráveis. O estímulo e o reforço são componentes indispensáveis para o aluno aprender.

De acordo com Skinner (1974), o comportamento dos indivíduos é produto do meio no qual estão inseridos. A formação desse comportamento está diretamente vinculada aos reforços, positivos ou negativos, dados aos indivíduos em respostas às suas ações. Analisando essa tendência de educação, percebe-se que esta visão cartesiana não concebia o indivíduo na sua totalidade, não o via de forma integrada, pois, mesmo o indivíduo estando inserido no meio social, ele tem seu desenvolvimento pessoal, suas experiências do senso comum, sua própria visão de mundo e essas especificidades não eram valorizadas nessa concepção de aprendizagem.

O ensino é repetitivo e mecânico e a retenção do conteúdo são garantidos pela repetição de exercícios. O treino aparece como meta para atingir a aprendizagem. Nessa concepção, Luckesi (1996, p.57) afirma que “a transferência da aprendizagem depende do treino, é indispensável a retenção, a fim de que o aluno possa responder as situações novas de forma semelhante as respostas dadas em situações anteriores”.

De acordo com Skinner (1972), a aplicação do condicionamento operante na educação é simples e direta. O ensino é um arranjo de contingências sob as quais os alunos aprendem, ressaltando que os mesmos aprendem sem serem ensinados no seu ambiente natural, porém os professores arranjam contingências especiais que aceleram a aprendizagem, facilitando o aparecimento que, de outro modo, seria adquirido vagarosamente ou assegurado o aparecimento do comportamento que poderia não ocorrer nunca.

Esse modelo de educação fabril era altamente burocrático, rígido e hierarquizado, no qual a aprendizagem deixou de ser natural e passou a acontecer em um local próprio, concentrando o maior número de crianças e jovens, submetidos à mesma lógica de produção em série e de segregação por idade.

Outro autor relevante neste estudo é Toffler (1970). Para ele, a educação de massa foi a engenhosa máquina construída pela industrialização para produzir o tipo de adulto de que necessitava. O problema era desordenadamente complexo, pois queria pré-adaptar as crianças para um novo mundo, de repetitiva labuta dentro de quatro paredes, com fumaça, barulho e máquinas.

Esse paradigma apresentava, segundo Behrens (1999), as categorias: escola, professor e aluno.

O papel da escola tecnicista era treinar os alunos para exercer uma atividade produtiva, ou seja, competia à educação escolar organizar o processo de aquisição de habilidades, atitudes e conhecimentos específicos, úteis e necessários para que o indivíduo se integre na máquina do sistema global.

A prática do professor tecnicista estava voltada para a transmissão e a reprodução de conhecimentos. Convertia sua prática numa busca incessante do comportamento desejado, utilizando para alcançar seus objetivos, premiações, elogios e notas, etc., com a influência da teoria de Skinner com um ensino programado, prevendo o comportamento desejável e o produto final.

O aluno nessa teoria apresentava-se como um espectador acrítico, frente a realidade objetiva. Também sob a influência de Skinner, a aprendizagem do aluno decorria da modificação dos comportamentos que eram observáveis e mensuráveis. Acreditava-se que o estímulo e o reforço seriam componentes essenciais para que a aprendizagem acontecesse.

Nas concepções de Herbart (1776 -1841), a pedagogia era baseada na razão, afirmando ser a moralidade o objetivo final do ato educativo, considerando-a como um processo de aprimoramento do caráter humano. Assim, entendia o homem como sujeito da ação humana.

Segundo Herbart (2003), a educação deveria servir ao cultivo dos valores que a Nação, como espírito universal, detém. A educação deveria, antes, subordinar-se à Razão do Estado. A educação é a alma da cultura, cujo fim é a formação humana, dentro dos mais altos padrões éticos da Nação, de modo que os indivíduos a ela se submetiam e por ela se sacrificavam. O processo de formação humana se dava pela via intelectual, isto é, pela instrução educativa.

Nessa concepção, a educação baseada nos princípios éticos e morais atribuía uma importância ímpar ao educador nessa missão, entendia o educador como alguém que com suas instruções contribuía na formação do indivíduo e da sociedade. Portanto, “[...] a primeira ciência do educador, ainda que de modo algum completa, seria a Psicologia, na qual estivessem assinaladas a priori todas as possibilidades das emoções humanas” (HERBART, 2003, p. 15). O autor referenciado considerava o interesse como a forma do ser humano buscar as representações à sua racionalidade psíquica, representando uma tendência íntima, que possibilitava a retenção de um objeto do pensamento, na consciência, precisando de associações para o seu retorno. Enfatizava que o educador necessitava despertar a atenção e o interesse dos alunos para conseguir êxito no processo educativo.

Não pode haver maior sorte para o pedagogo do que o encontro frequente com naturezas nobres que lhe apresentam aberta e francamente a plenitude da receptividade dos jovens. Sua proposta educativa era fundamentada em três conceitos ligados à moralidade como finalidade da educação que são: governo, instrução e disciplina. Governo é quando o aluno ainda não adquiriu maturidade e autonomia, quando isso acontece e adquire o controle da vontade, está presente a disciplina e a mesma só é desenvolvida mediante a instrução educativa. Essa instrução desperta no aluno o interesse pelos objetos de aprendizagem.

2.3. O paradigma Escolanovista

O paradigma escolanovista foi embasado por grandes educadores como Dewey e Montessori, cujas concepções foram importantes na história da evolução do conhecimento científico, oportunizando rupturas epistemológicas que introduziu no contexto educacional o repensar dos sujeitos no processo de ensino-aprendizagem. A criança, nessa abordagem, era o centro da prática educativa, respeitados seus interesses, suas diferenças individuais, entre outras. A escola era vista como um espaço de construção, valorizando as dimensões sociais e da natureza. Diante do exposto, compreendemos que o paradigma da Escola Nova pode ser considerado uma divisão de águas entre as teorias conservadoras e as teorias críticas.

Essa abordagem propunha o ensino centrado no homem, levando em consideração o interesse dos educandos e provocando experiências de aprendizagem. A criança passou a ser o foco da prática educativa, visando sua formação de atitudes com uma forte influência da Psicologia e da Biologia. Destacamos que a Escola Nova buscava o autodesenvolvimento e a realização pessoal do aluno, tendo como princípios o respeito, a personalidade, as diferenças individuais, a valorização da unicidade do indivíduo.

Dewey (1902) orientava os educadores integrarem a Psicologia ao programa de estudos, construindo um ambiente em que as atividades imediatas dos alunos se confrontassem com situações problemáticas que exigissem conhecimentos teóricos e artísticos para resolvê-los. Os educadores, na sua concepção, deveriam ser bem capacitados, conhecer perfeitamente a disciplina que ensinava, formados em Psicologia da Criança e capacitados em técnicas destinadas a proporcionar os estímulos necessários a criança para que a disciplina fosse parte de sua experiência de crescimento. O educador poderia ver o mundo de duas formas, com os olhos de criança e com os de adulto.

De acordo com Dewey (1897) as pessoas conseguiam realizar-se utilizando seus talentos peculiares, a fim de contribuir para o bem-estar de sua comunidade, tendo a educação como função principal em toda a sociedade, de ajudar as crianças a desenvolver um caráter. A educação para a democracia requeria que a escola se convertesse em uma instituição que seja, provisoriamente, um lugar de vida para a criança, e que ela se sinta um membro da sociedade, com sentimento de pertencimento, para a qual possa contribuir. Ressaltamos que a educação constituía uma espécie de caldo de cultura que podia influenciar eficazmente o curso de sua evolução; portanto, se os educadores desempenhassem realmente seu trabalho, apenas necessitariam de uma reforma, que seria a da escola, nesse pressuposto, surgiria uma comunidade democrática e cooperativa.

Dando continuidade às concepções de Dewey (1896), a escola não foi concebida para transformar a sociedade, mas para reproduzi-la. O sistema escolar esteve sempre em função do tipo de organização da vida social dominante. Nesse contexto, é claro que a escola sempre reproduziu o que lhe era determinado, imposto, por quem mandava. Assim, segundo o autor citado, para que a escola passasse a ser agente de transformação e não de reprodução social precisaria ser totalmente reconstruída.

O autor refletia que a escola, naquela época, funcionava de forma abstrata em meio a um mundo controlado e, sendo diretamente experimental (e se a filosofia passaria

a ser uma ciência experimental), necessitaria da construção de uma escola num outro modelo. A escola idealizada por Dewey seria um centro com atividade verdadeiramente construtiva, em que o trabalho se desenvolveria em duas direções: de um lado a dimensão social e, de outro, o contato com a natureza.

Em janeiro de 1896, começou a funcionar a Escola Experimental da Universidade de Chicago, iniciando com 16 alunos e 2 professores, sendo que em 1903 já se encontrava com 140 estudantes, 23 professores e 10 assistentes graduados. A maioria dos estudantes era de família de profissionais liberais e filhos dos amigos de Dewey. A instituição era conhecida por “Escola de Dewey,” sendo um laboratório experimental fundamentado na Psicologia Funcional e na ética democrática de seu fundador. O núcleo do programa da escola supracitada era denominado “ocupação”: “um modo de atividade por parte da criança que reproduz um tipo de trabalho realizado na vida social ou paralelo a ela” (DEWEY, 1899, p. 92).

As atividades realizadas na escola eram separadas por idade, com um trabalho cooperativo. Ressaltamos que as atividades ocupacionais eram encaminhadas em duas partes: uma, tratava-se do trabalho científico dos materiais e o processo que requeria sua realização; outra era analisada a sua função na sociedade e na cultura. O fundamental dessa escola era que a temática abordada proporcionava não só a formação manual e a investigação histórica, mas também o trabalho com a Matemática, Geografia, Química, Artes, Música, Idiomas, entre outros.

Segundo Dewey (1896),

A criança vai à escola para fazer coisas: cozinhar, coser, trabalhar a madeira e fabricar ferramentas mediante atos de construção simples; e, neste contexto e como consequência desses atos, se articulam os estudos: a escrita, cálculo etc. Quando a criança entende a razão pela qual tem de adquirir um conhecimento, terá grande interesse em adquiri-lo (DEWEY, 1896, p.245).

Diante do exposto, o autor faz uma relação da escola com a vida das pessoas, o que atualmente é chamado de teoria e prática. Os estudantes iam buscando o conhecimento teórico a partir da necessidade de executar um trabalho, assim envolviam a linguagem e a Matemática de forma prática. Outro pensamento atual de Dewey, é a

concepção de que, quando a criança sabe a razão do conhecimento, se interessa mais em descobri-lo.

A Pedagogia de Dewey consistia em proporcionar às crianças “experiências de primeira mão” sobre situações problemáticas, em grande medida a partir de experiências próprias. Na sua concepção, a mente não está realmente liberta, ainda que não criem as condições necessárias, ou seja, que a criança participe ativamente da análise pessoal de seus próprios problemas e dos métodos para resolvê-los.

A escola, como campo de experimentação da Psicologia Funcional e do pragmatismo de Dewey, expressava as suas concepções de ética e democracia, valores que, segundo ele, eram primordiais e representavam a função social da escola. Os alunos participavam na formulação e execução dos seus projetos com uma visão cooperativa de trabalho. Com relação aos professores, o autor referenciado se colocava criticamente a posições de escolas que não permitiam a participação dos professores em decisões que influenciavam na direção da educação pública.

De acordo com Dewey (1903, p.233), a democracia estava além da política.

Que significa a democracia se não todas as pessoas participando da determinação das condições e objetivos de seu próprio trabalho e que, definitivamente, graças à harmonização livre e recíproca das diferentes pessoas, a atividade do mundo se faça melhor, do que quando poucos planejam, organizam e dirigem, por mais competentes e bem intencionados que sejam estes poucos?

Nesse entendimento, o autor defendia uma democracia legítima sem envolvimento de políticos, visando apenas interesses passageiros. Reprovava os reformadores que retiravam o poder de uns para em seguida passarem a outros continuando o mesmo poder autocrático. A democracia defendida por ele estava além da política partidária.

Outra defensora da Escola Nova foi Maria Montessori - médica e educadora. Graças aos seus estudos, no final do século XIX e começo do século XX, houve uma notável contribuição de médicos junto aos educadores, pedagogos e psicólogos para que chegassem a uma convergência de estudos e experiências, renovando, de modo interdisciplinar, a Pedagogia que foi, progressivamente, se modificando e reduzindo a conotação filosófica dos textos e dos livros adotados e crescendo uma pedagogia científica centrada no indivíduo, ressaltando-o como ser original, em suas ações e interações e, conseqüentemente, na aprendizagem.

A expressão Escola Nova denotava um diferente tratamento para as dificuldades educacionais com os quais o Sistema Tradicional estava se deparando no final do século XIX e início do século XX, propondo uma investigação sobre a forma pela qual a educação vinha acontecendo nas escolas (os métodos de ensino) e também analisava uma melhor compreensão da finalidade da educação, impulsionado por novas descobertas sobre a infância, descobertas estas de naturezas biológica e psicológica.

De acordo com Lourenço Filho (1967), o processo de industrialização se constituiu em um dos elementos para a expansão do Movimento Escola Nova, caracterizada por uma educação centrada na criança. Nos séculos citados no texto e com a influência das áreas da Biologia e da Psicologia, houve uma aproximação entre a educação e a ciência. Nessa época, foi concebida uma ciência cujo objetivo era estudar a criança, visando compreender o sujeito – aprendiz. Essa ciência era a Pedagogia.

Enfatizamos que os pensadores escolanovistas não se fundamentavam apenas nas ciências biológicas, na Psicologia e na Pedagogia, mas reconheciam a influência da organização da sociedade na educação. As raízes da reforma escolar estavam ligadas à nova compreensão do indivíduo, bem como na consciência das possibilidades de integração das novas gerações na sociedade.

A educação no método tradicional possuía programas preestabelecidos que não consideravam a vida do aluno e os conhecimentos sobre o seu desenvolvimento, uma educação isolada da sociedade, como se os alunos fossem enviados para uma ilha onde o que importava era que cumprissem os conteúdos pré-estabelecidos pela instituição escolar. Outro fato observado por Montessori, foi que as descobertas nas áreas da Psicologia e na área da Medicina sobre o indivíduo, em particular, o desenvolvimento do corpo e da mente, entre outros e se constatava que, no interior da escola, nada se alterou. Assim, pautada em muitas dessas descobertas e buscando construir novos princípios para a educação, que auxiliassem a vida dos alunos, colocou esses princípios em prática nas Casas dei Bambini inicialmente na Itália.

Corroborando com Lourenço Filho (1967), o Método Montessoriano tinha como parte integrante e essencial a observação das crianças no ambiente da vida real, objetivando conhecê-la para respeitar as individualidades, dando importância à sua personalidade, às suas capacidades físicas e intelectuais para o desenvolvimento do processo de aprendizagem. Para tanto, era necessário um ambiente adequado para que a criança pudesse se expressar livre e naturalmente.

Para Montessori (1965, p.42):

O método de observação há de fundamentar-se sobre uma só base: a liberdade de expressão que permite às crianças revelar-nos suas qualidades e necessidades, que permaneciam ocultas ou recalcadas num ambiente infenso à atividade espontânea.

Diante do exposto, a autora defendia o ambiente escolar próprio à criança para facilitar ao educador observá-la e, assim, conhecer os alunos nas suas particularidades, suas diferenças, entre outros, no intuito de refletir em diferentes formas de auxiliá-las no seu desenvolvimento.

Maria Montessori foi uma das primeiras educadoras a pensar em um ambiente próprio para a idade infantil. Ela pensava numa escola em que a criança se sentisse bem, com liberdade para se movimentar e propício para a aprendizagem e corrigindo-as quando necessário. Associou à constituição do ambiente nas escolas montessorianas à organização das turmas nas salas de aula, com alunos com idades mistas, pois acreditava que a vida social era de certa forma, interrompida quando as crianças eram colocadas somente com colegas da mesma idade. A educadora relatou que nas Casas dei Bambini as crianças de idades diferentes auxiliavam-se mutuamente. Muitas vezes, uma criança mais velha explicava algo a outra mais nova de maneira mais acessível a esta do que o próprio educador.

A disciplina também era vista sob uma nova ótica por Montessori. A disciplina correta seria a disciplina ativa, a qual a criança deveria aprender a fazer suas próprias escolhas de maneira sábia, construindo a noção do bem e do mal sozinha. Destaca que se o educador não interferia nas manifestações espontâneas das crianças: só havia interferência do educador se tais manifestações prejudicasse o direito do próximo. Outro aspecto importante da disciplina era conscientizar as crianças de que a educação é coletiva. Portanto, as mesmas deveriam aprender como se portar em diferentes ambientes. O essencial nessa abordagem pedagógica era auxiliar a criança a construir sua própria autonomia.

Para conquistar a autonomia, Montessori propunha os exercícios de vida prática, visando a independência através do trabalho, percebendo o mundo pelo seu próprio esforço. Acreditava que a criança, estando num ambiente adequado, teria à disposição o que a autora chamava de material de desenvolvimento, destinado à aprendizagem da

leitura, da aritmética, entre outros e também chamado de objetos da vida prática, destinados ao auxílio de exercícios práticos.

Montessori afirmava que

[...] A diferença profunda que existe entre método e as “lições objetivas” dos métodos antigos é não constituírem “os objetos” um auxílio para a mestra que os deverá explicar, mas são eles próprios, “meios didáticos” Este conjunto estabelece um auxílio para a criança que escolhe os objetos, pega-os, serve-se deles exercita-se com eles segundo suas próprias tendências e necessidades, conforme o impulso de seu interesse. Os objetos, assim, tornam-se “meios de desenvolvimentos” (MONTESSORI, 1965, p. 143).

Como defendido pela autora, os materiais tinham grande importância, sendo integrantes fundamentais no método de Montessori e como o educador fazia uso deles. Sabendo que através dos mesmos, das observações, dos manuseios e essas ações iam despertando o interesse da criança.

Montessori (1965, p.290) afirmava que: “para repetir, requer-se antes saber; mas é na repetição e não no fato de aprender que consiste no exercício que desenvolve a vida”. Em seu método pedagógico, a criança repetiria os exercícios quantas vezes fossem necessárias, pois a perfeição se constituiria em um desafio que a própria criança era impulsionada a alcançar. Nessa concepção, a repetição espontânea da criança também seria um reflexo de um amadurecimento com relação à autodisciplina, pois o aluno, que se empenhava em repetir um exercício, estaria disciplinando seu próprio corpo na prática da atividade até que conseguisse atingir seus objetivos.

O ensino da Matemática nas escolas montessorianas começava antes da criança estar na idade escolar (seis anos de idade na época). Maria Montessori acreditava que as crianças tinham aptidões especiais de espírito para aprender a Matemática. Na Didática Montessoriana, o uso de materiais era essencial à aprendizagem da Matemática. Montessori planejou e confeccionou diversos materiais que seriam os meios para o desenvolvimento do raciocínio matemático e da aquisição de conceitos importantes, relacionados a essa área de conhecimento. Suas escolas dispunham de grande quantidade de materiais destinados à aprendizagem da Matemática e os professores deveriam ter conhecimentos sobre o uso de abrangência desses materiais para a construção de conceitos, propriedades e teoremas matemáticos.

Na perspectiva de auxiliar o professor da época no conhecimento desses materiais e suas possibilidades de uso, visando prepará-los para o ensino de Matemática nos parâmetros de sua Pedagogia, Maria Montessori escreveu dois livros: *Psicogeometria* (1934) e *Psicoaritmética* (1934). Esses livros constituíam a base para o ensino de Matemática nas escolas montessorianas. O primeiro livro ‘*Psicogeometria*’ tratava as Diretrizes para o ensino da Geometria apresentando as diversas atividades possíveis de serem realizados com os materiais construídos. A autora descreve propriedades do quadrado, círculo, triângulo, entre outros, abordando também outros polígonos e trabalha com os conceitos de ângulos, área, equivalência de polígonos, frações entre outros, sempre relacionados à aquisição de conhecimentos sobre as diversas propriedades geométricas com a utilização de seus materiais e a prática de exercícios que os utilizavam.

O segundo livro ‘*Psicoaritmética*’ apresentava as Diretrizes para o ensino de Aritmética e Álgebra nas escolas montessorianas. O livro não trata apenas da Aritmética, mas também do ensino da Álgebra como a construção de binômios e o ensino da radiciação entre outros. A autora inicia sua obra defendendo o ensino de Aritmética através da sua Pedagogia, relatando os sucessos obtidos em suas experiências nas Casas Dei Bambini com o uso do material pedagógico montessoriano. Afirma que os conceitos de Aritmética vistos pela sociedade de difícil aprendizagem para as crianças são gradualmente assimilados através de suas atividades, produzindo resultados de valia (MONTESSORI, 1965). Dentre os materiais descritos na obra, são encontradas referências ao Material Dourado, criado por Montessori, ainda hoje muito utilizado nas diversas escolas, principalmente no Brasil.

Na obra citada, Montessori aborda o ensino das operações aritméticas, incluindo várias atividades que auxiliem o aluno na aprendizagem dessas operações e na compreensão do número (posição, quantidade). Apresenta como se desenvolve conceitos e propriedades da potenciação e radiciação utilizando-se de estrutura algébricas e geométricas no desenvolvimento de sua abordagem. Apresenta, ainda, o sistema métrico decimal, finalizando a parte de Teoria Matemática ao tratar razões e proporções.

Segundo a educadora, a Matemática seria em si uma matéria abstrata, por isso, os materiais didáticos apresentados aos alunos seriam representações concretas do abstrato que os auxiliariam a compreender com maior facilidade os conceitos relativos a essa área de conhecimento.

Nas palavras de Montessori:

La realidade inicial es em sí misma abstracta. Líneas, números. Siendo esto difícilmente comprensible para el niño, se há recurrido em las primeras clases elementales a representaciones materiales ofriendo a los sentidos can los números, formas completas em relación com la geometría¹ (MONTESSORI, 1934, p. 8).

A educadora também afirmou que os alunos passavam do concreto ao abstrato de maneira espontânea, manuseando o material e, posteriormente, registrando suas operações. Com a prática, eles se entregavam espontaneamente ao “trabalho mental abstrato” e adquiriam “disposições para o cálculo mental espontâneo”. Um dos materiais básicos para o ensino da aritmética que era o Material de Sistema Decimal, hoje conhecido por Material Dourado, o qual é utilizado até hoje no ensino da Matemática.

2.4. As Teorias Críticas e Pós-críticas

2.4.1. Teoria Construtivista, segundo Piaget

A teoria cognitivista de Piaget teve ascensão depois da década de 70, período que ocorreu o declínio do behaviorismo, é conhecida como teoria construtivista e enfatiza a cognição humana. Para Piaget (1997), a inteligência procede da ação e, para isso, torna-se imprescindível que a criança seja estimulada a atuar sobre o objeto de estudo, comparando-o de diversas maneiras até dominar gradualmente as possibilidades de comparação, aprendendo a observar e a justificar esse fazer.

Segundo Piaget (1978, p.176),

¹ A realidade inicial é em si abstrata. Linhas, números. Difícilmente compreensível para a criança, as primeiras classes elementares recorreram a representações materiais oferecendo os sentidos com números, formas completas em relação à geometria. (Tradução nossa).

[...] **fazer** é compreender em ação uma dada situação em grau suficiente para atingir os fins propostos, e **compreender** é conseguir dominar, em pensamento, as mesmas situações até poder resolver os problemas por elas levantadas, em relação ao porquê e ao como das ligações constatadas e, por outro lado, utilizadas na ação.

De acordo com o autor, o ato de fazer mecânico é atuar com sucesso em uma determinada situação; no entanto, compreender é dominar em pensamento as situações vividas e saber utilizá-las para resolver problemas em diferentes contextos.

Parafraseando Piaget (1976), os conhecimentos derivam da ação, não no entendimento de meras respostas associativas, mas no entendimento mais profundo da associação do real com as coordenações necessárias e gerais da ação. É conhecer o objeto e agir sobre ele para transformá-lo, compreendendo os mecanismos da transformação que estão vinculados às ações transformadoras. Para o autor, conhecer é, pois, assimilar o real às estruturas de transformações, ou seja, as estruturas elaboradas pela inteligência enquanto prolongamento direto da ação.

Piaget (1997) destaca que, no construtivismo, existem trocas constantes, interações contínuas, contribuições mútuas entre o sujeito e o mundo. Ressaltamos as interdependências, as quais precisam ser compreendidas para que aquilo que o educador tem para informar aos educandos seja passível de interpretações significativas, numa perspectiva de facilitar o processo de assimilação e de acomodação.

Existem fatores que influenciam o processo de assimilação e acomodação que são a maturação biológica, as experiências, as transmissões sociais e educativas e a equilíbrio. A maturação biológica é um fator importante no desenvolvimento da inteligência, ampliando as possibilidades, mas não intervém de forma isolada e permanece indissociável dos efeitos da experiência. O organismo interage continuamente com os objetos do meio, mesmo havendo sucessivas trocas, não existindo, portanto, descontinuidade entre os diferentes estados do organismo. Existem transformações, mas há também conservação: o organismo se conserva por meio da própria atividade, integrando elementos do meio e modificando-os em substâncias necessárias à sua conservação. Essa integração é denominada assimilação e a modificação decorrente é a acomodação (PIAGET, 1997).

De acordo com Piaget (1976), o processo cognitivo resume-se em duas palavras: aprendizagem e desenvolvimento. O autor afirma que a aprendizagem refere-se à

aquisição de uma resposta particular aprendida em função da experiência, obtida de forma sistemática ou não, enquanto que o desenvolvimento seria uma aprendizagem responsável pela formação dos conhecimentos.

O desenvolvimento é um processo que se refere à totalidade das estruturas do conhecimento. A aprendizagem é promovida por situações que por sua vez é provocada por um experimento psicológico ou por um professor, com respeito a algum ponto didático, ou por uma situação externa. O desenvolvimento é o processo essencial e cada elemento da aprendizagem ocorre como em função do desenvolvimento total. O desenvolvimento da inteligência constitui “[...] a condição prévia e necessária de todo ensino [...]” (PIAGET, 1976, p.44).

Existem três estágios no desenvolvimento da inteligência.

O período sensório motor, que vai do nascimento até o surgimento da capacidade de representar coisas ausentes, é o período do desenvolvimento da inteligência prática. O seguinte é constituído por dois grandes subperíodos: o primeiro inicia com os processos de construção da linguagem, brincadeiras de faz-de-conta, imitação representativa, imagem mental, sendo denominado pré-operatório porque não há operações. O aparecimento das tais operações marca o início do segundo subperíodo, denominado operatório concreto (SEBER, 2006, p.178).

No subperíodo 2, que vai de dois aos sete anos, é considerado o nível operatório concreto da inteligência. Como exemplo, a apresentação de uma correspondência “biunívoca” entre quantidades. Nesse estágio, é apresentado à criança certo número de fichas azuis, numa quantidade determinada e pede-se que ela encontre a mesma quantidade em fichas vermelhas, numa coleção colocada à sua disposição. Espera-se que a criança efetue uma correspondência termo a termo, uma ficha azul para cada ficha vermelha, numa visão mais visual e ótica, já que são capazes de perceber quando as quantidades de fichas são diferentes. O raciocínio está subordinado à configuração perceptiva. Ainda não existe composição possível das relações. Não há dedução – operação, existe a falta de uma volta intermediária ao estado anterior, ou deste raciocínio, nas transformações nos dois sentidos, desta reversibilidade que permite a operação.

Nesse subperíodo 2, surge o aparecimento das operações concretas que têm início entre sete e oito anos, levando em conta a inteligência, a grande novidade é a aparição das **operações**, ou seja, a operação que modifica um objeto ou uma coleção de objetos, porém

uma ação concebida como reversível, isto é, a transformação é imediatamente compreendida como podendo desenrolar-se nos dois sentidos.

De acordo com Piaget (1973), “operações” são ações interiorizadas, sendo necessário aprender primeiramente executá-las materialmente, elas exigem todo um sistema de ações efetivas, de ações materiais, possibilitando a criança construí-las em pensamento. As operações formam as estruturas cognitivas, destacando que não existem operações isoladas, uma operação é solidária a outras operações.

Segundo Piaget,

[...] Uma estrutura é, por certo, formada de elementos, mas estes estão subordinados às leis que caracterizam o sistema como tal; e essas leis, ditas de composição, não se reduzem a associações cumulativas, mas conferem ao todo, enquanto tal, propriedades de conjuntos distintos daquelas que pertencem aos elementos (PIAGET, 1973, p.10).

Nessa concepção, as estruturas implicam, na sua construção, em interações entre diferentes conquistas que caracterizam os vários períodos do desenvolvimento da inteligência. Nesse entendimento, a estrutura cognitiva é o sistema de conexões que a criança pode e deve utilizar, é o que subjaz àquilo que ela faz e não restringe em absoluto ao conteúdo do seu pensamento consciente.

Há estruturas de conjunto, é uma classe lógica, um conceito, que não existe isoladamente. A realidade é o sistema total, a classificação. A relação de ordem maior que/menor que não existe também de forma isolada, mas sim como parte de um conjunto. Essas estruturas são, por exemplo, uma classificação, uma classe só existe em função de outras classes e é o sistema como tal que dá sua forma às operações; uma sequência de números, destacando que um número não existe independentemente dos outros, é a adição da unidade ao precedente que gera a sequência dos números. Esses sistemas de operações chegam à construção de invariantes. São efetivamente sistemas de transformação, mas, para compreender a transformação, é necessário que alguma coisa permaneça invariante, que o todo não mude de uma vez, pois a transformação é sempre relativa a uma invariante e a reversibilidade sempre solidária a uma conservação.

Sendo assim, as concepções apresentadas sobre as operações e as estruturas cognitivas, baseados nos estudos de Piaget, revela que a origem do conhecimento não

deve ser buscada nos objetos, físicos ou sociais, nem no sujeito, mas numa interação indissociável entre eles.

O terceiro estágio do desenvolvimento da inteligência. Aqui ocorre o desenvolvimento das operações ditas proposicionais, formais ou hipotético – dedutivas. É a lógica do discurso, visto que o sujeito é capaz de compreender as implicações, as disjunções, as conjunções, entre outras. Por volta de 11 a 12 anos, ocorrem as transformações intelectuais, atingindo o patamar de equilíbrio entre os 14 e 15 anos. A criança, nesse estágio, torna-se capaz de raciocinar sobre enunciados verbais e sobre hipóteses, sendo a hipótese uma conduta intelectual muito particular que consiste em não afirmar e, portanto, não engajar a crença, mas em colocar simplesmente uma verdade ou uma falsidade, possível e, portanto, colocar uma posição neutra, retendo momentaneamente a crença, da qual ela irá retirar as consequências necessárias.

Piaget também valorizava o meio social dos indivíduos, por isso retratava que os estágios do desenvolvimento da inteligência eram uma referência, mas deixava claro que existem crianças que evoluíam de forma diferente e que essa diferença se dá pela influência do meio social.

2.4.2. Teoria Interacionista, segundo Vygotsky

A teoria interacionista enfatiza os conceitos atribuídos à aprendizagem e ao desenvolvimento mental da criança, pois, de acordo com Vygotsky (2010), existe uma relação intrínseca entre a aprendizagem e o desenvolvimento, uma vez que aprendizagem não é desenvolvimento, mas, quando corretamente organizada, conduz o desenvolvimento mental da criança.

Diferentemente de Piaget, supondo a equilibração como princípio básico para explicar o desenvolvimento cognitivo, Vygotsky (1988 apud MOREIRA, 2011) parte da premissa de que esse desenvolvimento não pode ser entendido sem referência ao contexto social e cultural no qual o indivíduo está inserido. O desenvolvimento cognitivo não está associado aos estágios de desenvolvimento proposto por Piaget e Bruner, mas aos mecanismos que são de origem e natureza sociais e peculiares ao ser humano.

Vygotsky (1987) ressalta que o meio ambiente é importante para o aprendizado, pois o mesmo deve desafiar, exigir, estimular o intelecto dos sujeitos, destacando que, se não houver um ambiente favorável, tanto pode atrasar o educando como levá-lo a não chegar a conquistar estágios mais elevados do raciocínio. Isto significa que o pensamento conceitual é uma conquista que depende do esforço individual, mas principalmente do contexto cultural que estamos inseridos.

O bom ensino, na concepção de Vygotsky (1988 in MOREIRA, 2011, p.118), “é aquele que está à frente do desenvolvimento cognitivo e o dirige. Analogamente, a única boa aprendizagem é aquela que está avançada em relação ao desenvolvimento”. Enfatizando o papel do professor como mediador na aquisição de significados contextualmente aceitos, o indispensável intercâmbio de significados entre o professor e o aluno dentro da zona de desenvolvimento proximal do educando, sendo a linguagem o mais importante sistema de signos para o desenvolvimento cognitivo.

O autor referenciado se contrapõe ao ponto de vista de que o desenvolvimento da criança está vinculado à aprendizagem. De acordo com ele, os processos de desenvolvimento são impulsionados pela aprendizagem. Portanto, o ensino escolar não pode corresponder simplesmente ao desenvolvimento e, sim, se adiantar a ele, promovendo situações de aprendizagens, sem a extrema preocupação com a maturidade biológica. Afirma que: “a pedagogia deve orientar-se não no ontem, mas no amanhã do desenvolvimento da criança” (VYGOTSKY, 2000, p. 333).

Vygotsky (1984 in MOREIRA, 2011) atribui uma significativa importância à dimensão social, embora não ignore as dimensões biológicas da espécie humana, as quais fornecem instrumentos e símbolos que funcionam como mediadores na relação do indivíduo com o mundo e que, por sua vez, fornecem também mecanismos psicológicos e formas de agir nesse mundo. Sendo assim, o aprendizado é um aspecto necessário e fundamental no processo de desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Existem três pilares da teoria de Vygotsky: o primeiro é a asserção de que os processos mentais superiores do indivíduo têm origem em processos sociais o segundo é a ideia de que esses processos mentais só podem ser entendidos se compreendermos os instrumentos e signos que os mediam e o terceiro é o chamado método genético-experimental.

A conversão de relações sociais em funções mentais superiores não é direta, é imediata. Essa mediação inclui o uso de instrumentos e signos. Para Vygotsky (1988 in MOREIRA, 2011, p. 109), “é pela interiorização de instrumentos e sistemas de signos que são produzidos culturalmente que se dá o desenvolvimento cognitivo”. A combinação do uso de instrumentos e signos é característica apenas do ser humano, permitindo o desenvolvimento de funções mentais ou processos psicológicos superiores.

De acordo com Riviére (1987), a internalização de signos é essencial para o desenvolvimento humano. Os signos mediam a relação da pessoa com as outras e consigo mesma. A consciência humana, em seu sentido mais pleno, é precisamente um contato social consigo mesmo e tem uma estrutura semiótica, esta constituída de signos que têm uma origem cultural e, ao mesmo tempo, uma função instrumental de adaptação.

O desenvolvimento do sujeito humano se dá a partir das constantes interações com o meio social em que vive, uma vez que as formas psicológicas mais sofisticadas emergem da vida social. Portanto, o desenvolvimento do psiquismo humano é sempre mediado pelo outro, que indica, delimita e atribui significados à realidade. É por intermédio dessas mediações, que os indivíduos mais maduros vão se apropriando pouco a pouco dos modos de funcionamento psicológico, do comportamento e da cultura (RIVIÉRE 1987).

Nesse pressuposto, a atividade que antes precisa ser mediada por uma regulação interpsicológica ou atividade interpessoal passa a constituir-se de um processo voluntário e independente por uma regulação intrapsicológica ou atividade intrapessoal. Desde os primeiros dias do desenvolvimento da criança, suas atividades adquirem um significado próprio num sistema de comportamento social e, sendo dirigidas a objetos definidos, são retratadas através do prisma do ambiente que a criança vive. O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre a história individual e história social (VYGOTSKY, 1984 apud MOREIRA, 2011).

Essencialmente todas as concepções correntes em relação ao desenvolvimento e aprendizado em crianças podem ser reduzidas a três grandes posições teóricas:

A primeira centra-se no pressuposto de que os processos de desenvolvimento da criança são independentes do aprendizado. “O aprendizado é considerado um processo

puramente externo que não está envolvido ativamente no desenvolvimento” (VYGOTSKY, 2010, p.88). Para os pesquisadores que defendem esta posição teórica, é como se processos como o raciocínio e a compreensão da criança, sua concepção de mundo, a interpretação da causalidade física e o domínio das formas lógicas de pensamento e da lógica abstrata transcorressem por si mesmos, sem qualquer interferência por parte do ensino escolar.

A segunda grande posição teórica, para Vygotsky (2010, p.89), “é a que postula que aprendizado é desenvolvimento”. Portanto, o desenvolvimento é entendido como o domínio dos reflexos condicionados, não considerando qual a ação desenvolvida pela criança se é o ler, o escrever ou a aritmética, ou seja, o processo de aprendizado está completo e inseparavelmente misturado com o processo de desenvolvimento. Repetindo-se a Piaget, quando afirma que o ciclo do desenvolvimento antecede o ciclo da aprendizagem. O amadurecimento está adiante da aprendizagem. Nessa teoria, existe uma convergência total nas ideias quando destaca que o desenvolvimento segue a aprendizagem como uma sombra segue o objeto que a lança.

“A terceira posição teórica sobre a relação entre aprendizado e desenvolvimento tenta superar os extremos das outras duas, simplesmente combinando-as” (VYGOTSKY, 2010, p.90). Temos como exemplo dessa abordagem, a teoria de Koffka, segundo a qual o desenvolvimento se baseia em dois processos inerentemente diferentes, de um lado, afirma que o aprendizado depende da maturação, que depende diretamente do desenvolvimento do sistema nervoso; de outro, o aprendizado, que é, em si mesmo, também um processo de desenvolvimento.

As discussões sobre desenvolvimento e aprendizagem foram tomando novas dimensões, pois cada pesquisa realizada contemplava detalhes que acabava por derrubar teorias já defendidas e assim percebemos que as relações entre o processo de desenvolvimento mental da criança e a sua aprendizagem são infinitamente mais complexas do que imaginávamos. Dando continuidade às discussões, alguns teóricos questionavam a maturidade para se aprender a ler, a falar, a lidar com línguas estrangeiras, entre outras. Quando se passou a comparar a aprendizagem com o processo do desenvolvimento mental em idade tenra e depois em idade tardia, verificou-se que essa aprendizagem se desenvolvia por caminhos diferentes, abalando, portanto, a premissa que

defendia que a maturidade mental é indispensável para a aprendizagem escolar (VYGOTSKY, 2010).

De acordo com Vygotsky (2010), o desenvolvimento pleno do ser humano depende do aprendizado que realiza num determinado grupo cultural, partindo da interação com outros indivíduos. Isto significa que um indivíduo criado num ambiente que desconhece o sistema de escrita e não tem nenhum contato com um ambiente letrado, não se alfabetizará. O mesmo ocorre com a aquisição da fala, ou seja, a criança só aprenderá a falar se conviver com pessoas falantes.

O conhecimento científico repousa em sistemas culturais que são comunicados através da escolaridade formal. Em contraste, os conceitos de todos os dias adquirem-se através da participação em atividade da vida cotidiana e começam por ser uma apreensão concreta de eventos e fenômenos, que vão se tornando cada vez mais abstratos à medida que se movem “para cima” e vão sendo integrados em sistemas de conhecimento formal. Os conceitos científicos, por sua vez, adquirem-se por exposição verbal e vão se tornando mais significativos à medida que se movem “para baixo” e entram em contato com objetos e eventos de todos os dias (VYGOTSKY, 2010).

Nesse contexto,

[...] A dependência dos conceitos científicos em relação aos conceitos espontâneos e à influência destes neles deriva da única que existe entre o conceito científico e o objeto [...] essa relação é caracterizada pelo fato de ser mediada por outros conceitos. Consequentemente, em sua relação com o objeto, o conceito científico inclui uma relação com o outro conceito, isto é, ele inclui o mais básico elemento de um sistema conceitual (VYGOTSKY, 1987, p.192).

Diante do exposto pelo autor, compreende-se que os conhecimentos informais e os conhecimentos formais, não só da Matemática, mas também, de forma geral, relacionam-se entre si e são dependentes uns dos outros. Nessa perspectiva, os conceitos cotidianos servem de base, de âncoras para a construção do conceito científico. Assim, toda aprendizagem acontece porque temos algum conceito já armazenado na estrutura cognitiva que facilitará a nova aprendizagem.

Vygotsky (1987) explica que existe uma diferença fundamental entre o problema que envolve conceitos do cotidiano e conceitos científicos e que a criança é capaz de resolver. Primeiro, no problema que envolve conceitos do cotidiano, a criança pode

resolver voluntariamente, o que faz com facilidade espontânea e, no segundo, que envolve conceitos científicos, ela resolve com a ajuda do professor ou de outra pessoa mais apta.

Vygotsky (2010) identifica que existem dois níveis de desenvolvimento cognitivo que são: o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial. O nível de desenvolvimento real pode ser entendido como as conquistas que já estão consolidadas na criança, aquelas funções ou capacidades que a mesma aprendeu e domina. Já o nível de desenvolvimento potencial refere-se àquilo que é capaz de fazer somente com a ajuda de outras pessoas mais experientes.

Assim, percebemos a importância da prática pedagógica porque o educador precisa conhecer as potencialidades dos educandos para auxiliá-los nessa transposição de um nível para o outro. Portanto, entendemos que a distância entre aquilo que a criança consegue fazer sozinha e aquilo que ela realiza em colaboração com os outros elementos de seu grupo social é caracterizado por Zona de Desenvolvimento Proximal (VYGOTSKY, 2010).

Ressaltamos que Vygotsky (1978), no livro *Mind in Society*, afirma que o processo de desenvolvimento não coincide com o processo de aprendizagem. Existe uma assintonia entre o processo de desenvolvimento e o processo de aprendizagem que o precede. Dessa assintonia, decorre a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), essencialmente, uma área de dissonância cognitiva que corresponde ao potencial do aprendiz. Nessa obra, ele resumia as três concepções sobre a relação entre a aprendizagem e o desenvolvimento. Afirmava por não se reconhecer em nenhuma das posições que encetou os estudos que o conduziram a existência da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Identificou dois níveis de desenvolvimento: nível de desenvolvimento real (são as conquistas já efetivadas) e o nível de desenvolvimento potencial (relaciona as capacidades em vias de construção).

“O aprendizado é o responsável por criar a zona de desenvolvimento proximal, na medida em que, em interação com outras pessoas, a criança torna-se capaz de colocar em movimento vários processos de desenvolvimento que, sem a ajuda externa, seriam impossíveis de ocorrer” (REGO, 2009, p. 74).

Zona de Desenvolvimento Proximal,

[...] é a distância entre o nível de desenvolvimento cognitivo real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 2010, p.97).

Nesse entendimento, a Zona de Desenvolvimento Proximal define que as funções mentais estão em processo de maturação, enquanto que o desenvolvimento potencial é a região na qual o desenvolvimento mental ocorre, sendo uma região dinâmica e está sempre mudando. Faz-se necessária a mediação de pessoas mais capazes, que podem ser o educador, um colega, entre outras.

As linguagens sociais podem ser vistas como uma conexão entre o funcionamento individual e a atividade socioinstitucional, ao mesmo tempo cultural e histórica, que são os artefatos mediadores. As mesmas precisam ser analiticamente conectadas à atividade na qual surgem. No entanto, é possível que essa atividade nem sempre esteja fisicamente presente. Quanto ao apoio da ZDP, o autor defende que não é necessária a presença física do adulto ou professor.

Nesse contexto,

[...] Quando em casa a criança resolve um problema com base num modelo que lhe mostraram na sala de aula, ela continua a agir em colaboração embora no momento o professor não esteja ao seu lado. De uma perspectiva psicológica, a solução do segundo problema é similar a essa solução de um problema de casa. É uma solução alcançada com a ajuda do professor. [...]. (VYGOTSKY, 2010, p. 216).

Segundo a teoria histórico-cultural, o indivíduo se constitui não somente devido aos processos de maturação orgânica, mas também através de suas interações sociais, a partir das trocas estabelecidas com seus semelhantes. As funções psíquicas humanas estão intimamente vinculadas ao aprendizado, à apropriação por intermédio da linguagem do legado cultural do seu grupo. Esse patrimônio material e simbólico consiste no conjunto de valores, conhecimentos, sistemas de representação, construtos materiais, técnicas, formas de pensar e de se comportar que a humanidade constituiu ao longo da história (REGO, 2009).

Vygotsky (1987) defende o paradigma de que a construção de conhecimentos implica uma ação compartilhada, ou seja, a mesma acontece nas relações entre o sujeito

e o objeto de conhecimento. Esse pressuposto sugere um redimensionamento do valor das interações sociais entre o professor e os alunos no contexto escolar. Essas interações passam a ser entendidas como solução necessária para a produção de conhecimento por parte dos educandos, particularmente, aquelas que permitem o diálogo, a cooperação e a troca de informações mútuas, o confronto de pontos de vista, entre outros.

A Zona de Desenvolvimento Proximal provê psicólogos e educadores de um instrumento através do qual é possível entender melhor o curso interno do desenvolvimento. Permite aos envolvidos na educação entender a criança e o seu estado dinâmico de desenvolvimento. O que é a zona de desenvolvimento proximal hoje será o nível de desenvolvimento real amanhã, ou seja, o que a criança pode fazer com assistência hoje, ela poderá fazer sozinha amanhã.

Complementando, Vygotsky (2010) afirma que é a zona de desenvolvimento proximal que nos permite descrever o futuro imediato da criança e seu estado dinâmico de desenvolvimento, propiciando o acesso não somente ao que foi atingido através do desenvolvimento, como também àquilo que está em processo de maturação.

Os trabalhos de Vygotsky trouxeram uma grande contribuição para a educação, possibilitando importantes reflexões sobre o processo de formação das características psicológicas tipicamente humanas. Ao desenvolver o conceito de zona de desenvolvimento proximal e outras teses, ele oferece elementos essenciais para a compreensão de como se dá a integração entre ensino, aprendizagem e desenvolvimento (REGO, 2009).

Ainda de acordo com Rego (2009) algumas ideias de Vygotsky (1987) geraram algumas implicações para a educação escolar. Vygotsky destaca que a escola, por oferecer conteúdos e desenvolver modalidades de pensamentos bastante específicos, tem um diferencial insubstituível na apropriação, pelo sujeito, da experiência culturalmente acumulada. Por isso, a escola representa o elemento imprescindível para realização plena do desenvolvimento dos indivíduos que vivem em sociedade escolarizada. Isso é atribuído ao fato da mesma promover um modo mais sofisticado de analisar e generalizar os elementos da realidade que são os pensamentos conceituais.

As atividades educativas realizadas na escola são diferentes daquelas que ocorrem no cotidiano extraescolar, são sistemáticas com intencionalidade deliberada e compromisso legitimado historicamente, visando tornar o conhecimento formalmente

organizado. Diante disso, as crianças são desafiadas a entender as bases dos sistemas de concepções científicas e a tomar consciência de seus próprios processos mentais.

Nesse contexto,

Ao interagir com esses conhecimentos, o ser humano se transforma: aprender a ler e a escrever, obter o domínio de formas complexas de cálculos, construir significados a partir de informações descontextualizadas, ampliar seus conhecimentos, lidar com conceitos científicos hierarquicamente relacionados, são atividades extremamente importantes e complexas, que possibilitam novas formas de pensamento, de inserção e atuação em seu meio. [...] como consequência, na medida em que a criança expande seus conhecimentos, modifica sua relação com o mundo (REGO, 2009, p.104).

Mediante o exposto, é possível compreender que a escola exerce papel importante nessa interação entre os conhecimentos espontâneos e os conhecimentos científicos. Remetem-nos também a algumas reflexões: Será que a escola está atuando e/ou contribuindo para que esses conhecimentos acumulados sejam distribuídos de forma condizente? Os educandos que não tiveram acesso à escola conseguirão se apropriar do saber sistematizado? A escola é suficiente para atender às necessidades globais dos sujeitos? Fundamentados em Vygotsky, é importante o meio social para que amplie as possibilidades de desenvolvimento integral dos indivíduos. Nesse sentido, o pensamento vygotskyniano nos traz outra indagação: como a escola, entendida como uma agência educativa, vem desempenhando sua função tão relevante?

Vygotsky (1987),

A experiência pedagógica mostra que o ensino direto de conceitos é impossível e pedagogicamente improdutivo. O professor que tenta usar essa abordagem não alcança mais que um aprendizado estúpido de palavras, um verbalismo vazio que estimula ou imita a presença de conceitos na criança. [...] Esse modo de instrução é o defeito básico dos modos verbais puramente escolásticos de ensino, que têm sido universalmente condenados. Ele põe o aprendizado de esquemas verbais mortos e vazios no lugar do domínio de um conhecimento vivo (VYGOTSKY, 1987, p.170).

A partir deste ponto de vista, o ensino baseado em transmissão oral de conhecimentos por parte do professor, bem como as práticas espontaneístas, que abdicam

de seu papel de desafiar e intervir no processo de apropriação de conhecimento por parte dos educandos, é infrutífero e extremamente inadequado. Seus postulados apontam para necessidade de conduzir o ensino-aprendizagem baseado na formação de conceitos vivos, nos quais os educandos se lancem na busca de novos desafios que resultem em aprendizagem significativa.

Algumas implicações da abordagem vygotskyana para a educação, Vygotsky (1978) apud Fino (2001):

A primeira implicação chamada de “janela de aprendizagem”- a ideia da ZDP sugere a existência de uma ‘janela de aprendizagem’ em cada momento do desenvolvimento cognitivo do educando. Essa ‘janela’ deve ser vista individualmente e que dependendo do mundo social dos indivíduos, pode ser larga ou estreita. Por diversas razões num grupo de educandos podem existir várias ‘janelas de aprendizagem’, mas tantas quantas os educandos, e todas tão individualizadas quanto eles. Essa implicação, no contexto de aprendizagem, nos leva à compreensão de que é necessário garantir, a cada grupo de educandos, um leque de atividades e de conteúdos para que eles possam personalizar a sua aprendizagem dentro da estrutura das metas e objetivos de um determinado programa de aprendizagem. A função do professor, considerando a ZDP, implica assessorar o educando, proporcionando-lhe apoio e recursos, de modo que o mesmo seja capaz de atingir um nível de conhecimento maior do que ele conseguiria sem a sua ajuda.

A segunda implicação tem o tutor como metacognitivo – Vygotsky destaca na sua teoria que a interiorização não constitui, em si mesma, fundamento para uma pedagogia completa. Nessa concepção, o educando deve ser capaz de identificar o conhecimento, habilidades e valores que foram internalizados, completando esta atividade de identificação, ficando habilitado a iniciar um novo ciclo de aprendizagem a um nível cognitivo mais elevado.

A terceira implicação refere-se à importância dos pares como mediadores da aprendizagem. A mediação da aprendizagem por pares mais capazes é aplicada na educação escolar e teve um destaque em diversas literaturas, a autorregulação é precedida por uma regulação exterior. A aprendizagem de conhecimentos e de habilidades ocorre num contexto social com o assessoramento de outra pessoa mais apta, guiando a atividade de outro indivíduo menos apto. Durante o processo de aprendizagem, o educando vai

assumindo maior responsabilidade cognitiva vai gradativamente interiorizando os procedimentos e o conhecimento envolvido, assim tornando-se mais capaz.

Percebemos que os postulados defendidos por Vygotsky (1978) apud Fino (2001), complementam o entendimento sobre a importância do paradigma da inovação pedagógica, sobre a necessidade do educador de atuar de forma diferente na escola, na família, no grupo social, pois a todo momento ocorre a aprendizagem, contribuindo, dessa forma, para o desenvolvimento cognitivo de diferentes pessoas. Com relação ao conceito de cooperação, isto é entendido por Vygotsky numa dimensão mais ampla, ou seja, há uma cooperação para aprendizagem quando há diálogo e a troca de experiências, quando desperta nas pessoas o interesse para procurar seu próprio conhecimento.

2.4.3. A Teoria da Aprendizagem Significativa

A aprendizagem acontece nos diversos ambientes e por isso os educandos devem ser instigados a perceberem o mundo ao seu redor, as mudanças e transformações que estão acontecendo de forma crítica, pois muitas dessas mudanças e transformações geram consequências tanto positivas quanto negativas para o cotidiano e para o meio ambiente, porém, no âmbito educacional, nos deparamos ainda com afirmações de autores de renome que previam esse novo cenário mundial desde o século passado e que a escola permanece estagnada e, ainda hoje, não conseguiu acompanhar os avanços previstos para o século XXI.

Para Ausubel (1980), os saberes podem ter origem no senso comum ou na educação não formal, na experiência educativa, na mídia, na internet, nos lugares afins sendo preciso utilizar as estratégias de ação necessárias para suscitação dos saberes prévios que às vezes repousam no intelecto dos educandos.

Na teoria da aprendizagem significativa, o conhecimento prévio do educando é uma referência, é um elemento básico e determinante na organização do ensino. Como afirma Ausubel, “[...]Se eu tivesse que reduzir toda a Psicologia Educacional a um único princípio, diria isto: o fator singular que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra isso e ensine-o de acordo” (AUSUBEL, et al, 1980, p. 137).

Ausubel (1980) refere-se ao conhecimento prévio como elemento essencial, como horizonte no processo de ensino e aprendizagem escolar. Em função desse processo, o mesmo considera necessária a identificação e o estudo dos conceitos iniciais relevantes, os conceitos âncoras, subsunçores, articuladores, integradores que estão presentes na estrutura cognitiva dos educandos para que eles funcionem como estruturas que integram os novos conteúdos ensinados na escola. Neste sentido, os conhecimentos prévios definem-se na estrutura cognitiva inclusiva já existente na relação com o novo conhecimento. Na estrutura cognitiva já existente como o novo conhecimento incorporado, os mesmos são modificados e influenciam-se mutuamente durante a experiência de aprender significativamente.

D'Ambrósio também enfatiza a importância de valorizar e respeitar os conhecimentos socioculturais que os educandos trazem para o ambiente escolar numa perspectiva de facilitar a compreensão dos conhecimentos sistematizados.

Nessa concepção,

[...] Cada grupo cultural tem suas formas de matematizar. Não há como ignorar isso e respeitar essas particularidades quando do ingresso da criança na escola. Nesse momento, todo o passado cultural da criança deve ser respeitado. Isso não só lhe dará confiança em seu próprio conhecimento, como também, lhe dará certa dignidade cultural ao ver suas raízes culturais sendo aceitas por seu mestre e desse modo saber que esse respeito se estende também à sua família e à sua cultura (D'AMBROSIO, 1998 p.17).

Diante do exposto, percebe-se a necessidade de valorizar e respeitar os saberes socialmente construídos que trazem os aprendizes ao ingressar na escola e a importância da mediação do professor no sentido de aproveitar esses conhecimentos como ponte capaz de transportar os educandos aos novos conhecimentos. Entendemos que à medida que o educador os envolve nas situações práticas de sala de aula, integrando-os nas discussões, incentivando-os a falar de suas raízes, os sujeitos sentem-se envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, percebendo a função social dos conteúdos abordados. Essa também é uma intenção da prática de Etnomatemática que é levar os educandos a perceberem a funcionalidade do que aprendemos na educação formal.

Freire (2002) afirma que não podemos ignorá-los, desprezando-os, tratando-os como coisas imprestáveis os conhecimentos prévios que as crianças ou jovens e adultos

trazem aos centros de educação popular, porque são esses conhecimentos que demonstram a sua compreensão do mundo, nas mais variadas dimensões de experiência na prática social de que fazem parte. Sua fala, sua forma de contar, de calcular, seus saberes em torno do chamado outro mundo.

Nesse contexto,

[...] a priorização da “relação dialógica” no ensino que permite o respeito à cultura do aluno, à valorização do conhecimento de que o educando traz, enfim, um trabalho a partir da visão de mundo do educando é sem dúvida um dos eixos fundamentais sobre os quais deve se apoiar a prática pedagógica de professoras e professores (FREIRE, 2000, p.82).

Compreende-se que existem outros fatores que incidem no processo da aprendizagem significativa, além dos conhecimentos socialmente construídos que os educandos trazem para o espaço escolar. É necessário priorizar o material que será utilizado na intervenção didática, destacando que não convém utilizá-lo sem fins determinados, porque o mesmo só surtirá efeito positivo quando a atividade for bem planejada e tiver objetivos claros para o educando.

De acordo com Ausubel, existem duas condições para que a aprendizagem seja significativa: primeira - o material a ser aprendido seja relacionável à estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não arbitrária e não lateral, ou seja, o material deve ser potencialmente significativo; segunda - o aprendiz manifeste uma disposição para relacionar de maneira substantiva e não arbitrária o novo material, potencialmente significativo, à sua estrutura cognitiva (AUSUBEL, 1980).

Nesse sentido,

[...] Diz-se que o material simbólico é potencialmente significativo quando pode ser relacionado, de forma substantiva e não arbitrária, a uma estrutura hipotética que possui antecedente, isto é, conteúdo ideacional e maturidade intelectual. Desde que o significado seja fenomenológico, o material aprendido deverá ser relacionado com a estrutura cognitiva particular do ser que aprende (MOREIRA & MASINI, 1982, p.15).

Mediante esses conceitos, é necessário utilizar as intervenções didáticas, os recursos didáticos com finalidades específicas, ou seja, quando utilizados, que sejam de forma proposital, visando ajudar os educandos a evoluírem de um nível de entendimento a outro mais amplo e sistematizado. O papel do professor é de um mediador, buscando a construção de novo conhecimento num nível maior.

Nesta perspectiva, a Matemática,

[...] é um componente cultural muito importante, solicitado no desenvolvimento da inteligência humana. Por outro lado, se pretendemos, por este componente, conduzir uma criança a abstrair conceitos, isto terá que ser feito numa pedagogia adequada para essa finalidade. Creio que a mais adequada é partindo do saber-fazer do estudante, chegar com ele na construção do conceito abstrato (KNIJNIK, 2006, p. 79).

Baseados nas concepções apresentadas pela autora, o objetivo maior do ensino da Matemática é desenvolver a inteligência humana, portanto não se deve aceitar o ensino através de aulas expositivas com aplicação de exercícios repetitivos sem levar os educandos a buscarem estratégias próprias para vencer obstáculos em forma de situações-problema que as levem a pensar. É com essa intencionalidade que no ensino da Matemática deve-se utilizar os materiais concretos que são os conhecidos recursos didáticos e a sua utilização deve ser sempre em situações práticas bem planejadas para servirem de facilitadores para a compreensão de conceitos abstratos, que exigem um nível cognitivo mais elevado dos educandos.

Segundo Ausubel (1980, p. 34),

A essência do processo de aprendizagem significativa é que as idéias simbolicamente expressas sejam relacionadas de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante para aprendizagem dessas idéias. Este aspecto especificamente relevante pode ser, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito, uma proposição, já significativo.

É necessário que o educador organize o ambiente com nutrientes cognitivos para facilitar estas inter-relações entre os saberes armazenados na estrutura cognitiva dos educandos e aqueles que se quer construir no momento de aprendizagem. As concepções

defendidas por Ausubel são também defendidas por Papert e D'Ambrósio ressaltando que ao planejar a ação didática tenha-se os objetivos claros, bem como a utilização de materiais potencialmente significativos para facilitar a transposição de um nível de desenvolvimento proximal a outro mais sistematizado.

Baseado em Ausubel (1980), entende-se que é fundamental reconhecer que a aprendizagem significativa não significa que a nova informação cria um elo simples com as informações preexistentes da estrutura cognitiva, mas que, na aprendizagem significativa, o processo de obtenção de informações produz uma modificação, tanto na nova informação quanto no aspecto especificamente proeminente da estrutura cognitiva e com ela a nova informação estabelece relação. Nesse entendimento, a aprendizagem, quando acontece significativamente exige a modificação tanto do que já sabe, quanto da nova aprendizagem, ou seja, como apresentado na concepção de Piaget, existe um desequilíbrio para um novo equilíbrio posterior.

Destacamos a importância dos organizadores prévios como uma estratégia proposta por Ausubel (1980) para manipular a estrutura cognitiva com o objetivo de promover a aprendizagem significativa. Esses organizadores prévios seriam os materiais introdutórios apresentados antes do material a ser apreendido. A principal função dos organizadores prévios é a de servir de âncora entre o que o educando sabe e o que ele deve saber, a fim de que o material possa ser aprendido de forma significativa.

A aprendizagem significativa apresenta vantagens sobre a aprendizagem por memorização ou mecânica que são os conhecimentos adquiridos significativamente que ficam mais tempo retidos; as informações assimiladas que resultam num aumento da diferenciação das ideias que servirão de âncoras, aumentando, assim a capacidade de uma maior facilitação da subsequente aprendizagem de materiais relacionados e as informações apreendidas significativamente podem ser aplicadas numa enorme variedade de novos problemas e novos contextos (NOVAK, 1980).

O subsunçor, conforme Moreira (2011), constitui um conceito, uma ideia ou uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de ancoradouro a uma informação, de modo que esta adquira, assim, significado para o sujeito.

Do ponto de vista de Ausubel (1980), a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação se ancora em subsunçores relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do educando. O armazenamento de informações na mente humana é altamente

organizado, formando uma hierarquia conceitual na qual elementos mais específicos de conhecimento são relacionados e assimilados a conceitos e proposições gerais, mais inclusivos.

Novak (1980) amplia as concepções da teoria apresentada e defende que o sujeito pensa, sente e age e que as experiências de aprendizagem potencialmente significativas são aquelas que o levam ao engrandecimento pessoal, proporcionando ao mesmo tempo, a certo domínio conceitual que lhe permita o uso suficiente na solução de problemas reais, do cotidiano.

À luz da aprendizagem significativa, existe uma interação entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio, bem como ressalta a participação do educando no processo de aprendizagem.

Na aprendizagem significativa,

[...] o aprendiz não é receptor passivo. Longe disso. Ele deve fazer uso dos significados que já internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais educativos. Nesse processo, ao mesmo tempo em que está progressivamente diferenciando sua estrutura cognitiva, está também fazendo a reconciliação integradora de modo a identificar semelhanças e diferenças e reorganizar seu conhecimento (MOREIRA, 2011, p.226)

Nesse pressuposto, para inserir a aprendizagem significativa é fundamental aderir à teoria construtivista para fundamentar uma mudança na postura do professor, entendendo que a inovação pedagógica é essencial numa perspectiva de construção de aprendizagem com a participação ativa do ser que aprende, uma aprendizagem que promova autonomia, criticidade, habilidades diversas, competência para atuar no mundo trabalho e não o ensino com mero domínio de técnicas, ou de habilidades e muito menos de memorização, de explicações e teorias.

Ausubel (1980) define aprendizagem mecânica como sendo a aprendizagem com pouca ou nenhuma interação, com conceitos relevantes armazenados na estrutura cognitiva do sujeito e que estabelece uma dicotomia entre a aprendizagem mecânica e a significativa, mas afirma ser um *continuum*. Nesse sentido, a aprendizagem mecânica é sempre necessária quando o indivíduo adquire uma informação numa área de conhecimento completamente nova para ele. Isso acontece até que alguns elementos de

conhecimentos, relevantes a novas informações na mesma área existam na estrutura cognitiva e sirvam de subsunçores, ainda que pouco elaborados. Portanto, quando a aprendizagem começa a ser significativa, esses subsunçores vão ficando cada vez mais elaborados e mais capazes de ancorar-se a novas informações.

2.4.3.1. Condições de existência da Aprendizagem Significativa, segundo Ausubel (1980)

A Não-arbitrariedade do material - o material é dito potencialmente significativo quando apresenta a propriedade de ser relacionável com a estrutura preestabelecida do sujeito. Essa relação não ocorre com qualquer ideia, mas com as ideias relevantes já existentes. Os novos conhecimentos apreendidos ancoram-se aos conhecimentos anteriores que são os subsunçores específicos com os quais o novo material é relacionável.

A substantividade – essa condição pressupõe que, ao se aprender de forma significativa, retêm-se a substância das novas ideias, não as palavras precisas usadas para a sua expressão. Dessa forma, o mesmo conceito ou proposição pode ser expresso de diferentes maneiras, mediante diferentes símbolos, que são equivalentes em termos de significados.

A disponibilidade do sujeito – essa condição traz implícito que, independentemente de material potencialmente significativo, a aprendizagem dependerá da intenção do aprendiz, se é simplesmente de memorizá-lo de forma arbitrária e literalmente, ou não. Destacamos que para que a aprendizagem significativa ocorra é necessária a predisposição favorável do sujeito para aprender. Essa predisposição valoriza o que o sujeito sente no momento da aprendizagem. As contribuições de Novak e Hanesian (1980) à Teoria da Aprendizagem Significativa assume uma visão mais humanista na aprendizagem.

2.4.3.2. Tipos de Aprendizagem Significativa, segundo Ausubel (1980)

A Aprendizagem Representacional - esse tipo de aprendizagem constitui o tipo básico de aprendizagem da espécie humana. O sujeito relaciona o objeto ao símbolo que o representa, esses símbolos são convencionais e permitem que o educando possa conhecer e organizar o mundo exterior. Temos como exemplo desse tipo de aprendizagem, nomear, classificar e definir funções. O autor referenciado considera que esse tipo de aprendizagem é o que mais se aproxima da aprendizagem mecânica ou automática.

A Aprendizagem Conceitual – a aprendizagem representacional é considerada um ponto de partida para a aprendizagem conceitual, podendo-se afirmar que esses dois tipos de aprendizagem são interdependentes. Os conceitos representam unidades genéricas ou ideias categóricas e são representados por símbolos particulares. Os conceitos representam regularidades em eventos, situações ou propriedades e possuem atributos essenciais comuns que são designados por algum signo ou símbolo. A formação de conceitos ocorre primordialmente em crianças em idade pré-escolar e a assimilação de conceitos, que é a forma dominante de aprendizagem de conceito em idade escolar e adultos.

A Aprendizagem Proposicional – refere-se aos significados expressos por grupos de palavras combinadas em proposições ou sentenças. Ausubel destaca que, ao se aprender o significado de uma proposição verbal, aprende-se primeiro o significado de cada um dos termos componentes. Esse tipo de aprendizagem pode atingir formas mais complexas de aprendizagem significativa. É similar à aprendizagem representacional no que concerne ao surgimento de novos significados quando uma tarefa de aprendizagem potencialmente significativa é relacionada e interage com ideias relevantes na estrutura cognitiva.

Todas as teorias de aprendizagem deram sua contribuição para a educação, mesmo que, no momento atual, algumas possam ter perdido a sua funcionalidade devido aos avanços tecnológicos e científicos. No que se refere às teorias críticas e pós-críticas, é possível destacar como diferencial a forma de conceber o indivíduo, a ação escolar centrada na aprendizagem com a participação ativa do educando, com o processo de ensino-aprendizagem visando o desenvolvimento cognitivo do sujeito e a educação

escolar numa perspectiva de formação de cidadãos e cidadãs como corresponsáveis na construção de uma sociedade com competência intelectual, mas humanizada.

Analisadas as teorias críticas e pós-críticas apresentadas, percebe-se que se as mesmas fossem empregadas no contexto escolar corretamente, surtiriam resultados positivos na aprendizagem dos educandos. Enquanto Piaget apresenta os fundamentos do desenvolvimento da inteligência humana com destaque nos estágios de desenvolvimento, ressaltando que o mesmo também não desprezava a importância do meio social, Vygotsky amplia os princípios defendidos por Piaget e alarga as ideias referentes ao contexto social no qual os sujeitos estão inseridos. Na teoria de Ausubel, observa-se as concepções dos autores citados como Piaget e Vygotsky, sendo que o mesmo centra seu olhar na aprendizagem com funcionalidade para o mundo o trabalho e para a vida.

CAPÍTULO 3

3. O NOVO PARADIGMA PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: A ETNOMATEMÁTICA

[...]. Etnomatemática implica uma conceituação muito ampla do etno e da matemática. Muito mais do que simplesmente uma associação a etnias, etno se refere a grupos culturais identificáveis, como por exemplo sociedades nacionais-tribais, grupos sindicais e profissionais, crianças de uma certa faixa etária etc. (D'AMBROSIO, 1998, pp.17-18).

3.1. Da Educação Matemática à Etnomatemática

A humanidade está em constante transformação impulsionada por diversos fatores; dentre esses, as tecnologias e a globalização, exigindo novas formas de adaptação e criatividade e com o ensino da Matemática não poderia ser diferente. Podemos destacar o movimento conhecido nos anos 60/70 por Matemática Moderna, a Matemática a ser ensinada era centrada na lógica, sendo compreendida a partir das estruturas e conferia um papel fundamental à Matemática.

O surgimento da Matemática Moderna (MM) no Brasil se deu pela idealização de movimentos que ocorriam na Europa, tendo como argumento aproximar a Matemática trabalhada na escola básica com a produzida pelos pesquisadores da área. A Matemática, nesse período, apresentava um ensino com excessivas preocupações com as abstrações internas à própria Matemática, sendo voltado mais para a teoria do que para a prática. A teoria dos conjuntos foi introduzida com tal ênfase que a aprendizagem dos símbolos e de terminologia inacabável comprometia o ensino do cálculo, da Geometria e das medidas. Este movimento teve seu refluxo a partir de constatações da inadequação de alguns dos seus princípios e das distorções ocorridas na sua implementação (PNC, 2001).

Na década de 1960, foram criados diversos grupos no país para discutir as questões relacionadas aos avanços e problemas enfrentados na Matemática. Dentre eles, podemos citar, o Grupo de Estudos de Educação Matemática (GEEM), em São Paulo, sob

a liderança do professor Oswaldo Sangiorgi; O Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEM), no Rio de Janeiro. O movimento da Matemática Moderna teve grande importância na identificação de novas lideranças na educação Matemática e na aproximação dos pesquisadores com os educadores, principalmente em São Paulo. Esse movimento não produziu os resultados pretendidos, mas serviu para desmistificar muito do que era feito no ensino da Matemática, sendo analisado como positivo, nos vários aspectos, no estilo das aulas e das provas, na introdução de novos conteúdos, sobretudo na linguagem dos conjuntos, como afirma D'Ambrosio (2013).

O ensino tradicional, sob o peso de uma apresentação lógica e consistente, tenta induzir-nos a acreditar na existência de um método que nos leva à criação do saber por reprodução e/ou repetição de regras e exercícios, preestabelecendo que os que tinham a capacidade de aprender essas ideias lógicas eram somente os indivíduos considerados mais inteligentes e superdotados, por isso, Bicudo (2011) não defende esse método enquanto forma cristalina de se chegar as respostas e demonstrações vistas como receitas prontas.

De acordo com D'Ambrosio (1991), no início da década de 70, a Matemática Moderna, fruto do movimento internacional da Matemática Moderna, teve um aspecto marcante nesse período: a produção de livros didáticos. Quanto aos conteúdos curriculares, o marco foi à simbologia dos conjuntos. A década de 80 foi decisiva para a educação Matemática com o surgimento de cursos, programas e pesquisas. Em todo o país existiam grupos de profissionais preocupados com o ensino da Matemática, com produções de monografias, criação de programas de pós-graduação em Educação Matemática na UNESP, Rio Claro, bem como na Faculdade de Educação da UNICAMP com a linha de pesquisa Educação Matemática e o curso de pós-graduação em Psicologia da UFPE. Todos os esforços dos precursores da Educação Matemática foram concretizados com a criação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) em 1988. A gênese da SBEM, segundo o professor D'Ambrosio, foi a 6ª Conferência Internacional de Educação Matemática realizada em Guadalajara-México em 1985.

De 1980 a 1995 foram elaboradas propostas em diferentes países que apresentavam pontos de convergências, dentre eles, podemos destacar o direcionamento do ensino para a aquisição de competências básicas necessárias ao cidadão e não apenas voltadas para a preparação de estudos posteriores; a importância do desempenho de um

papel ativo do aluno na construção do seu conhecimento; a ênfase na resolução de problemas, na exploração da Matemática a partir dos problemas vividos no cotidiano e encontrados nas várias disciplinas e a necessidade de levar o aluno a compreender a importância do uso das tecnologias e a acompanhar permanentemente a evolução (PCN, 2001).

A Educação Matemática passou a ser identificada como uma área prioritária na educação no período de transição entre os séculos XIX e XX. Nesta época, a educação matemática era sinônimo de boa didática, cumprindo os programas e verificação da aprendizagem de conteúdos através de exames rigorosos, porém, destacamos que as preocupações atribuídas ao ensino da Matemática vêm desde Platão e somente na Idade Média, no Renascimento e nos primeiros tempos da Idade Moderna é que essas preocupações são melhores focalizadas como defendido por D'Ambrosio (1991).

Parafraseando D'Ambrosio (1999), a partir das três grandes revoluções da modernidade, a Industrial (1769), a Americana (1776) e a Francesa (1789), as preocupações com a Educação Matemática da juventude começaram a tomar um rumo próprio. À medida que a ciência moderna avançava e a tecnologia gerava máquinas, tornava-se inevitável discutir a educação da nova classe trabalhadora. Nessa época adotava-se “uma escola única, com o objetivo maior de estabelecer uma nova nacionalidade, e os *land grant colleges*, oferecia uma educação superior voltada principalmente para a agricultura e mineração” (D'AMBROSIO, 1999, p. 18).

O ápice para impulsionar as discussões foi o lançamento em 1957 do primeiro foguete soviético – o Sputnik. Esse acontecimento levou o governo americano a tomar consciência de que, para resolver o problema da clara desvantagem tecnológica existente em relação aos russos, era necessário repensar o ensino de Matemática e Ciências. Com esse objetivo, e através da abertura de financiamentos, incentivou a criação de grupos nacionais para estudar novas propostas de currículo para o ensino médio. Entre 1958 e 1959, nos USA formou-se o grupo *School Mathematics Study Group* (SMSG) e o do *Physical Science Study Committee* (PSSC). Esses grupos tinham como objetivo melhorar o ensino mediante a preparação de textos, cujos conteúdos eram ensinados através de experimentos. Esses estudos de fundamentação provocaram uma mudança radical de orientação na Matemática, que levaram a um distanciamento da prática e a uma acentuada separação entre a Matemática Pura e a Matemática Aplicada.

O movimento da Matemática Moderna, no século XX, estava estruturado, de acordo com Carvalho (1990), em quatro correntes: 1) as extensões da noção de número e o aparecimento da álgebra abstrata; 2) aparecimento das geometrias não euclidianas e axiomatização da geometria; 3) o desenvolvimento da teoria dos conjuntos e da lógica; 4) a aritmetização da análise e a percepção da necessidade de rigor nesta área. Essas correntes aparecem como uma criação matemática independente, sem que se mostre como cada uma se relaciona com as outras partes da Matemática e que funções preenchem, dizendo apenas ser importantes para os fundamentos da Matemática.

A Educação Matemática professa uma tendência sócio-etnocultural da educação com concepções frente ao fracasso do Movimento Modernista, refletindo noutra ângulo as dificuldades apresentadas quanto à aprendizagem da Matemática por estudantes das classes economicamente menos favorecidas, o que fez com que alguns estudiosos, a partir da década de 60, voltassem à atenção aos aspectos socioculturais da Educação Matemática. Como demonstradas em algumas pesquisas, crianças malsucedidas na escola não eram necessariamente malsucedidas fora da escola, como afirmaram Campos & Nunes (1994).

Assim,

El movimiento de renovación hacia la “matemática moderna ” de los años sesenta y setenta trajo consigo una transformación de enseñanza, tanto en su talante profundo como en los contenidos nuevos con él introducidos. Entre las principales características de dicho movimiento y sus efectos pueden mencionarse los siguientes,

I - Se subrayaron las estructuras abstractas en diversas áreas, especialmente en álgebra;

II - Se pretendió profundizar en el rigor lógico, en la comprensión, contraponiendo ésta a los aspectos y manipulativos;

III - Esto último condujo de forma natural al énfasis en la fundamentación a través de los nociones iniciales de la teoría de conjuntos y en el cultivo del álgebra, donde el rigor es fácilmente alcanzable;

IV - La geometría elemental y la intuición espacial sufrieron un gran detrimento. La geometría es, en efecto, mucho más difícil de fundamentar rigurosamente;

V- Con respecto a las actividades fomentadas, la consecuencia natural fue el vaciamiento de problemas interesantes, en los que la geometría elemental tanto abunda, y su sustitución por ejercicios muy cercanos a la mera tautología y reconocimiento de nombres, que es, en buena parte, lo que el álgebra puede ofrecer a este nivel elemental.² (REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN. N°43,2007, p.22)

O mundo evoluiu e as concepções matemáticas defendidas pela Matemática Moderna; por isso, surgem a prática da Educação Matemática crítica, o que implica olhar a própria Matemática do ponto de vista do seu fazer e do seu pensar, buscando o ensino de Matemática pautado na compreensão dos conceitos e fundamentos de cada conteúdo. “A Educação Matemática crítica, tem presentes, em seu bojo, a busca e o compromisso com a criatividade, bem como a preocupação com o para quê ensinar e aprender a Matemática” (BICUDO, 2011, p.26).

Para pensar em uma Educação Matemática libertadora é necessário pensar nos aspectos cognitivos presentes na produção de conhecimento matemático e pensar, também, nos aspectos sociais que a envolvem. Focalizar um ou outro desses dois aspectos é manter uma visão parcial acerca desse tema. Nessa perspectiva de Educação Matemática, tais aspectos não podem ser focalizados separadamente, de uma forma dicotômica, pois um não faz sentido sem o outro. Pensar na Educação implica pensar na sociedade (BICUDO, 2011, p.26).

Segundo a autora, não podemos ter uma Educação Matemática alheia aos dois aspectos considerados fundamentais: primeiro, a função do ensino de qualquer área de conhecimento deve centrar-se no desenvolvimento cognitivo dos sujeitos e, em segundo lugar, o ato de ensinar e aprender estão ligados às questões sociais, pois vivemos numa sociedade em constantes mudanças. Ao utilizarmos resolução de problemas, podemos

²² O movimento de renovação em direção à “matemática moderna” dos anos sessenta e setenta trouxe uma transformação de ensino, tanto em seu caráter profundo como nos novos conteúdos introduzidos. Entre as principais características deste movimento e seus efeitos podem ser citados os seguintes:

- I- Marcaram as estruturas abstratas em diversas áreas, especialmente na álgebra;
- II- Pretendeu-se aprofundar no rigor lógico, na compreensão, contrapondo-se aos aspectos e manipulativos;
- III- Este último levou naturalmente a ênfase através das noções iniciais de teorias de conjuntos e cultivo da álgebra, onde o rigor é facilmente alcançável;
- IV- A geometria elementar e a intuição espacial sofreram um grande prejuízo. A geometria é, de fato, muito mais difícil de explicar rigorosamente;
- V- Com respeito às atividades fomentadas, a consequência natural foi o esvaziamento de problemas interessantes, nos quais a geometria elementar é tão abundante, e sua substituição por exercícios muito próximos da mera tautologia e reconhecimento de nomes, que é, em grande parte, o que a álgebra pode oferecer a este nível elementar.

envolver situações reais do contexto dos educandos, as questões tecnológicas, o consumismo, dentre outros; uma vez que aprendemos a Matemática para saber decodificar, assim, lidando com situações reais facilitará a compreensão do conteúdo que está sendo abordado.

A educação não pode se isentar dos problemas políticos, econômicos, sociais, ambientais, etc., pois vivemos numa sociedade globalizada e tecnológica, na qual tudo se encontra em conexão e constantes mutações. Voltando-nos para a educação como um ato político, sabemos que a mesma deve contribuir para a construção de uma sociedade com valores humanos, éticos, de democracia, com o exercício de consciência e de autonomia, na construção de conhecimento que supere os antigos e respectivos valores de paternalismo econômico, de controle hegemônico movido pelo consumismo expresso pelo poder do ter e do poder.

Nesse contexto,

[...] Mudaram o mundo, os objetivos e a concepção de ensino- portanto, precisa mudar também o professor. As considerações psicológicas sugerem que o professor tem o papel de levar o aluno a reconstruir modelos matemáticos que ele compreenda em outras situações, representá-los de maneira a poder utilizar os mais poderosos sistemas simbólicos da Matemática, como instrumento de pensamento, utilizá-los em uma variedade de situações que lhe deem significado (CAMPOS & NUNES, 1994, p. 6 e 7).

Mediante o exposto, entendemos que o professor necessita conhecer e refletir novas teorias que embasem sua atividade docente, para que a mesma promova um ensino de forma crítica, trabalhar com situações que abordem a problemática atual, como podemos destacar a inflação, os índices de natalidade e mortalidade, a sustentabilidade do planeta, a criminalidade, as questões econômicas de forma geral. Não apenas repassar conteúdos, mas problematizá-los para que os educandos percebam que aprendemos para o mundo do trabalho e para atuarmos na sociedade de forma crítica e consciente.

A Matemática e a Educação matemática são caracterizadas como uma ação e, a partir daí, pode-se falar em teoria e prática da Educação Matemática, atribuindo-lhe o caráter de uma disciplina. É uma atividade social específica, inerente ao ser humano e praticada por todos os indivíduos, como defendido por D' Ambrosio (1986).

A Matemática é uma ciência que estuda as relações, sendo também uma forma de pensar. Percebemos que, ao longo da história, a Matemática desenvolveu sistemas de representação e modelos de análise que nos permitem pensar sobre os eventos, os fenômenos, fazendo análises que seriam impossíveis sem esses sistemas de representação. Portanto, o ensino da Matemática interessa não só aos matemáticos, mas a todos os indivíduos que vivem em sociedade.

Nesse contexto,

A Educação Matemática é uma parte essencial da educação, tão essencial como a leitura e a escrita, mesmo para aqueles alunos que não pretendem avançar em Matemática como uma ciência. Muitos de seus conceitos básicos são fundamentais também em outras ciências e importantes no trabalho e na vida diária. Não nos referimos aqui à aprendizagem de conteúdos matemáticos - como o conjunto dos números naturais, inteiros, ou racionais - mas aos conceitos envolvidos na compreensão desses números sobre os quais o matemático teoriza (CAMPOS & NUNES, 1994, p.3).

Diante do exposto pelos autores, os estudos em Educação Matemática ampliaram o entendimento sobre a importância, os objetivos e os fundamentos da Matemática, na concepção que a mesma abrange outras áreas de conhecimento. Ela faz parte do nosso cotidiano, sendo necessária para se ter um domínio matemático nas mais diversas profissões, por isso a grande necessidade como profissionais da área é despertar nos estudantes a criatividade, o gosto por essa ciência.

Como afirma Giardinetto (1998), na educação matemática é preciso que se respeite a cultura do educando para que não haja uma deformação do saber, pois essa falta de identidade com a metodologia que é aplicada faz com que o educando domine um conteúdo na rua e não absorva esse mesmo na sala de aula.

É neste contexto que

Ao falar do futuro da Educação Matemática, D'Ambrosio coloca que ela não depende das revisões de conteúdos, mas de uma nova postura do professor que deve se colocar como um companheiro de seus alunos e suas alunas na busca do conhecimento, sendo a Matemática parte desse conhecimento, 'um conhecimento que dia-a-dia se renova e se enriquece pela experiência vivida por todos os indivíduos deste planeta' (D'AMBROSIO, 1993, p. 14).

O desenvolvimento da Matemática se deu para atender às necessidades e buscar soluções para os entraves que surgiam na sociedade e continuam acontecendo à medida que a sociedade vai evoluindo e se transformando e trazendo novos pressupostos, novos desafios, novos conhecimentos. Por isso, é importante abordarmos, nas aulas de Matemática, a sua parte histórica para darmos veracidade aos princípios, teoremas, axiomas, superação de paradigmas e sua universalização.

É preciso considerar alguns aspectos de natureza interdisciplinar da Educação Matemática, pois sabemos que essas novas considerações apresentadas pelos pesquisadores ampliaram o entendimento de ensinar e aprender a Matemática, mostrando que a aprendizagem de forma geral também envolve outras questões inerentes ao ato de aprender, como podemos citar as questões psicológicas, sociológicas, antropológicas, epistemológicas, filosófica, histórica, artes, comunicação e a ciências da cognição.

Os avanços da metacognição trouxeram novas reflexões e desafios para a educação no sentido de sermos capazes de interpretar as capacidades e a própria ação cognitiva não na forma linear, estável e contínua que caracteriza as práticas educacionais mais correntes. É nessa compreensão que D'Ambrosio (1999, p.90) propõe como alternativa “reconhecer que o indivíduo é um todo integral e integrado e que suas práticas cognitivas e organizativas não são desvinculadas do contexto histórico no qual o processo se dá, contexto esse em permanente evolução”.

Existem duas amplas questões que vêm sendo investigadas no âmbito da Psicologia com relação à Educação Matemática. A primeira refere-se aos subsídios da Psicologia para a compreensão do processo educativo. Assim, a Psicologia procura explicar a natureza dos conceitos matemáticos, sua organização e seu desenvolvimento. Temos também a contribuição de Piaget nas análises dos invariantes necessários à compreensão dos mais variados conceitos matemáticos (CAMPOS & NUNES, 1994). A segunda questão, refere-se às consequências da aprendizagem da Matemática, sendo consideradas questões muito complexas do que se imaginou anteriormente, mas existem estudos realizados com pessoas pouco escolarizadas e que receberam poucas instruções da escola e sabem lidar com a Matemática.

De acordo com Campos e Nunes (1994), a teoria piagetiana influenciou a pesquisa nesse campo, sugeriu investigações relativas a melhor época para ensinar um conceito na escola e a importância da participação ativa dos alunos na resolução de problemas, com

intuito de facilitar a compreensão dos invariantes dos conceitos. Essa teoria foi aprimorada por um psicólogo francês, Gérard Vergnaud, que dá uma nova formulação à própria ideia do conceito matemático.

As questões antropológicas destacam que todo projeto educacional deve considerar o ambiente cultural em que vivem os envolvidos, como defendido pela Educação Matemática na sua nova tendência de ensino que é a Etnomatemática. Enfatizamos que o Brasil possui uma grande riqueza cultural, que deve ser aproveitada no ensino de qualquer disciplina, no intuito de valorizar os conhecimentos socialmente construídos dos nossos educandos.

Com relação à Sociologia, mudou o relacionamento professor-aluno. No passado muitas vezes analisou-se somente em termos da satisfação pessoal dos participantes, os mecanismos de controle de disciplina, ou da abordagem diretiva ou não diretiva em sala de aula. Mas essa concepção foi ultrapassada, dando vez a uma nova visão que integra o professor e o aluno como participantes do processo de ensino aprendizagem.

Questões epistemológicas esclarecem aspectos relacionados à complexidade dos conceitos e suas relações entre si, as dificuldades que os novos sistemas de representação solucionaram a partir da introdução de um novo conceito ou de uma nova forma de representação para o desenvolvimento da ciência Matemática. Essas considerações devem envolver questões curriculares e constituem uma fonte de hipóteses para as investigações psicológicas e pedagógicas.

Diante da evolução das ciências, a Educação Matemática possibilitou reflexões necessárias para se fazer frente ao mundo moderno. Dentre as mudanças, temos as tendências atuais para o ensino da Matemática, que são a resolução de problemas, o uso da história da Matemática, as tecnologias da informação, os recursos didáticos, a Etnomatemática, etc. Utilizam-se tais recursos numa perspectiva de inovação pedagógica, visando uma aprendizagem significativa na disciplina Matemática.

Como destacam Campos e Nunes (1994), o educador deve ter uma prática contextualizada que utilize a solução de problemas em Matemática de maneira que permita recriar a noção de uma comunidade que examina a validade dos conceitos científicos. Nesse contexto, a relação professor e aluno toma uma nova dimensão; aquele, como mediador apto que se encarrega de organizar o ambiente e busca despertar o

interesse dos alunos para aquele objeto de estudo numa relação problematizada e dialógica.

Outra tendência fortemente introduzida, são tecnologias que impuseram mudanças urgentes nos cenários das escolas. A grande dificuldade foi a forma que as TIC foram introduzidas, numa concepção instrucionista, sem envolver o professor, por isso é uma questão que precisa ser revista e que as mesmas sejam incorporadas de forma positiva, para atingir os objetivos pretendidos que são, proporcionar uma educação condizente com a era da comunicação e da informação e formar seres criativos, participativos e éticos para enfrentar os desafios impostos por essa era, mas sem exclusão dos menos favorecidos economicamente.

Quanto às tecnologias, segundo D'Ambrosio (2013, p.74),

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a “sociedade do conhecimento”. A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto. Sobretudo ao se falar em ciências e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado, nos valores e expectativas da sociedade. Isso será impossível de se atingir sem a ampla utilização da tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa no futuro.

Como enfatiza o autor, o ensino da Matemática ou de qualquer outra área do conhecimento precisa inserir as tecnologias no ambiente de aprendizagem, pois as mesmas encontram-se presentes na escola e em diversos ambientes formais e informais. O professor deve internalizar essa concepção, caso contrário não terá argumentos para lidar com os alunos sendo ultrapassado por eles.

A Matemática tem sido conceituada como a ciências dos números e das formas, das relações e das medidas, das inferências, e suas características apontam para a precisão, rigor e exatidão. De acordo com Knijnik (2006), os grandes heróis da Matemática, aqueles indivíduos historicamente apontados como responsáveis pelos avanços e consolidação dessa ciência, são identificados na Antiguidade grega e, posteriormente, na Idade Moderna, nos países centrais da Europa, sobretudo Inglaterra, França, Itália e Alemanha. Destacamos os mais importantes: Descartes, Galileu, Newton,

Leibniz, Hilbert, Einstein, Hawking. São ideias de homens originários do Norte do Mediterrâneo.

Mendes (2003) considera que a História da Matemática deve ser utilizada na elaboração e realização de atividades voltadas à construção das noções básicas de conceitos matemáticos, fazendo com que os alunos percebam o caráter investigatório presente na geração, organização e disseminação desses conceitos ao longo do seu desenvolvimento histórico.

O autor identifica os diversos modos que podemos utilizar a História da Matemática como instrumento facilitador no ensino: i) Fonte de Métodos Adequados de Ensino de Matemática; ii) Instrumento de Conscientização Epistemológica; iii) Fonte de Motivação; iv) Instrumento de Explicação dos Porquês e como Fonte de Objetivos de Ensino; v) Formalização de Conceitos e vi) Instrumento de Resgate Cultural (MENDES, 1993).

Considerando D'Ambrosio (2013), uma percepção da história da Matemática é essencial em qualquer discussão sobre a mesma e seu ensino. Sendo necessário termos uma ideia, embora imprecisa e incompleta, sobre por que e quando se resolveu promover o ensino da Matemática a importância que tem hoje, são elementos fundamentais para se fazer qualquer proposta de inovação em educação matemática e educação em geral, infelizmente essas considerações não são vistas e se impõe um currículo linear desvalorizando todo o desenvolvimento e crescimento da Matemática como ciência viva e presente no cotidiano.

Quando considerando o currículo dentro dos parâmetros da Etnomatemática

[...] O ponto crítico é a passagem de um currículo cartesiano, estruturado previamente à prática educativa, a um currículo dinâmico, que reflete o momento sociocultural e a prática educativa nele inserida. O currículo dinâmico é contextualizado no sentido amplo. Mas o currículo cartesiano, tradicional, baseado nos componentes objetivos, conteúdos e métodos, obedece a definições obsoletas de objetivos de uma sociedade conservadora. Nessas condições, ensinam-se conteúdos que num determinado momento histórico tiveram sua importância e que são transmitidos segundo uma metodologia definida *a priori*, sem conhecer os alunos (D'AMBROSIO, 2013 p. 81).

Reconhecemos a importância do currículo numa nova concepção, saindo do cartesiano para o dinâmico, que envolva os educandos na construção do conhecimento. Destacando que o currículo dinâmico baseia-se no reconhecimento de que, nas sociedades modernas, os indivíduos possuem experiências e interesses distintos e, portanto, as classes são heterogêneas, sabendo que os mesmos possuem uma gama de conhecimentos prévios, um grande potencial criativo que enriquece o processo ensino-aprendizagem, porém ainda imprevisíveis e com motivações variadas. O currículo dinâmico, entendido como uma estratégia de ação educativa, facilita a troca de informações, conhecimentos e habilidades entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Mediante o exposto, o professor deve ter, nessa abordagem da prática educativa, uma dupla função, de também ser um associado aos educandos na consecução da ação comum, isso significa ir em busca novos conhecimentos e ao mesmo tempo a de um facilitador e condutor no processo de aprendizagem. Cabe ao professor, de acordo com D'Ambrosio, (2013), dar a partida ao processo que constitui a aula, como tarefa inicial para motivar e sensibilizar os envolvidos, visando o crescimento intelectual e social

No entanto, o ensino da Matemática continua servindo para classificar os educandos em capazes e não-capazes, como apresenta Oliveira (2006) ao afirmar que [...]

[...] Existe um lugar onde a Matemática escolar atua na seleção e classificação de alguns, onde as palavras e números determinam a vida das pessoas. Um lugar onde apenas um ou uma detém o conhecimento certo, o poder de dizer e determinar quem vai ter sucesso maior na vida fora da escola. Onde a explicação para o fracasso dos estudantes é centrado no argumento de que eles/elas não são “bons da cabeça”, ou ainda, que não nasceram pra “a coisa”. O lugar a que me refiro é a sala de onde se realiza o ensino da matemática (OLIVEIRA, 2006, p. 240).

Essas compreensões serviram de justificativas durante anos para os envolvidos no ensino-aprendizagem da Matemática. Todos lavavam as mãos e reprovavam em massa, vanguardados por essa visão preconceituosa, que já determinava quem tinha ou não condições de aprender a Matemática. Quem iria se identificar com a disciplina vista desta forma, que amedrontava, excluía, com o professor dono do saber, com o poder nas mãos para classificar os mais ou menos inteligentes e quem iria ter sucesso na vida?

A contemporaneidade exige um novo perfil de educação escolar. No entanto, percebemos que as escolas têm vivenciado um ensino de Matemática desarticulado do

mundo, bem como dos contextos social e cultural dos educandos, com utilidade apenas para si mesma e poucas articulações com outras disciplinas. Essas concepções equivocadas nos levam a outros problemas de mesma ordem como, por exemplo, pensar que o conhecimento matemático é estático, pronto e acabado, em detrimento de outras áreas de conhecimento como a Física, a Biologia, entre outras.

A Educação Matemática tem contribuído para desmistificar distorções como essas porque apresenta a Matemática como ciência viva e presente nos diversos contextos, apoiando-se em áreas como a Psicologia, Antropologia, História, etc. É nessa perspectiva que D'Ambrosio recomenda “Conhecer, historicamente, pontos altos da Matemática de ontem poderá, na melhor das hipóteses, e de fato faz isso, orientar no aprendizado e no desenvolvimento da Matemática de hoje”, afirma D'Ambrosio (2013).

D'Ambrosio (2013, p.7-8) apresenta suas considerações sobre educação num contexto geral e sobre a Matemática como ciência desenvolvida graças às necessidades vividas pela sociedade:

[...] Vejo a disciplina matemática como uma estratégia desenvolvida pela a espécie humana, ao longo da sua história, para explicar, para entender, para manejar o imaginário e a realidade sensível e perceptível, bem como conviver com eles, evidentemente dentro de um contexto natural e cultural. [...] Vejo educação como uma estratégia de estímulo ao desenvolvimento individual e coletivo gerado pelos grupos culturais, com a finalidade de se manterem como tais, respeitando suas raízes culturais, e de avançarem na satisfação de necessidades de sobrevivência e de transcendência.

O autor apresenta suas considerações, tanto da Matemática quanto da educação, concebendo-as como ciências que se encontram em áreas diferentes, pois sabemos que a educação se engaja nas ciências humanas e a Matemática, nas ciências exatas; ambas são igualmente importantes para a sociedade. A Matemática foi desenvolvida ao longo da história da humanidade e continua sendo repensada a maneira que a mesma evolui. Sabemos que as tecnologias se desenvolvem de maneira assustadora e exigem que as formas de mensuração se modernizem. A educação também é gerada pelos grupos culturais e vai evoluindo de acordo com as necessidades de sobrevivência e de transcendência desses grupos. Ambas são estratégias contextualizadas e totalmente interdependentes.

Diante dos avanços tecnológicos e com a globalização, os conhecimentos matemáticos tornaram-se mais relevantes no nosso convívio social, econômico, político, ambiental, entre outros, contribuindo de forma positiva para a sustentabilidade. A Matemática é reconhecida e utilizada universalmente, por isso pretendemos com a realização dessa pesquisa contribuir para que a mesma seja abordada na Escola do Campo, numa visão sustentável e humanista.

Enquanto nenhuma religião se universalizou, nenhuma língua se universalizou, nenhuma culinária nem medicina se universalizaram, a matemática se universalizou, destacando todos os demais modos de quantificar, de medir, de ordenar, de inferir e de servir de base, se impondo, como modo de pensamento lógico e racional que passou a identificar a própria espécie (D'AMBROSIO, 1998, p.10).

Nessa concepção apresentada por D'Ambrosio, a Matemática é uma ciência de caráter universal e, com a presença das novas tecnologias, exige-se que tenhamos mais conhecimento básico da mesma, porque estamos a todo momento quantificando e mensurando. Corremos o risco de no futuro ficarmos à margem da sociedade, sendo superados pelas máquinas, se não aprendermos a pensar certo e valorizar nossas capacidades cognitivas, não somente na disciplina Matemática, mas em todas as situações-problema corriqueiras.

Considerando o pensamento de Neto (2002), na percepção da Educação Matemática, entendeu-se que a escola necessita planejar suas atividades de modo que permita ao educando, partir de seus elementos cognitivos que se encontram em seu repertório, para então construir o novo, tornando essencial que o professor conheça sua clientela para favorecer sua evolução cognitiva com atividades adequadas.

O currículo, na concepção da Etnomatemática, possui uma abordagem democrática, valorizando os saberes socialmente construídos dos indivíduos, por isso torna-se importante conscientizarmos de que essa nova Educação Matemática só irá acontecer se o professor assumir um novo redimensionamento, passando de informador para um facilitador, mediador entre o objeto de conhecimento e os sujeitos que aprendem.

Neste contexto, torna-se necessário:

Entender e respeitar a prática da etnomatemática abre um grande potencial para o senso do questionamento, reconhecimento de parâmetros específicos e sentimento do equilíbrio global da natureza. As práticas etnomatemáticas ainda estão desvalorizadas no sistema escolar, em todos os níveis de escolaridade e até mesmo na vida profissional, e algumas vezes levam à humilhação e são, na maioria dos casos, consideradas irrelevantes para o conhecimento matemático (D'AMBROSIO, 1998, 35).

Nesse entendimento, o educador assume uma nova atitude, convicto de que para contribuir para o futuro da educação e o desenvolvimento cognitivo dos educandos, depende também dele, que, como mediador, tem a função de motivar, despertar o interesse dos envolvidos pelo saber erudito, que lhe dará base para encarar o mundo do trabalho com competências e habilidades necessárias para o seu futuro e da sociedade. Não há referência apenas ao conhecimento matemático, mas ao conhecimento de mundo, de experiências vividas pelos indivíduos.

Considerando Skovsmose (2011), a Educação Matemática deve ser crítica para além do processo de ensino-aprendizagem e também para as metodologias de ensino, sendo crítica até para si mesma. Entendemos que a Educação Matemática Crítica (EMC) não é definida como uma metodologia de ensino, mas pode ser caracterizada em termos de suas preocupações. As preocupações podem ser com a diversidade socioeconômica, a falta de equidade, de justiça social de autonomia dos educandos e dos professores, dentre outras.

Beatriz D'Ambrósio (2007) reforça essa ideia relatando a importância do estudo da História da Matemática para os futuros professores, pois

A evolução da Matemática como processo sócio-cultural de construção humana; o processo construtivista como a ação humana que leva à aprendizagem; a semelhança entre o processo histórico e a aprendizagem das crianças; a álgebra como processo geométrico e a importância da geometria na fundamentação matemática; os problemas motivadores para a construção da matemática e como tais problemas levaram ao desenvolvimento de diferentes áreas da matemática; a compreensão de soluções alternativas para problemas que são triviais quando se utiliza a matemática moderna; e a evolução do rigor lógico e de provas matemáticas (B. D'AMBRÓSIO, 2007, p. 2).

Nesse sentido, a autora ressalta que o professor deve conhecer e compreender a evolução da Matemática como parte de um processo evolutivo da sociedade e que a

mesma está vinculada a cultura humana. Dessa forma, a Matemática passa a ser vista como resultado da ação humana, utilizada para facilitar e entender o mundo e, portanto, o ensino da Matemática nas escolas deve garantir e valorizar as experiências culturais dos alunos.

3.2. A Historicidade da Etnomatemática

A Etnomatemática surgiu a partir dos estudos proporcionados pela Educação Matemática quando os estudos no campo da Psicologia começaram a questionar os vários aspectos do conhecimento matemático, numa perspectiva mais ampla que envolvia as questões implícitas e explícitas que rodeiam a Matemática como disciplina viva e presente na vida e suas implicações filosóficas e antropológicas, entre outras.

O 5º *International Congress Mathematics Education*, realizado em Adelaide (Austrália) em 1984, pode ser considerado como um marco referencial do (re) conhecimento da Etnomatemática no cenário internacional. D'Ambrosio (1985) discute que a Educação Matemática na perspectiva da complexidade dos fatores sociais, e, em particular, fatores educacionais presentes nos países periféricos, abordando um vasto conjunto de ideias que abrange desde o significado que dá à criatividade científica e o papel desta no avanço da ciência até as questões mais amplas como as vinculadas à educação formal, informal e não formal, que analisa apoiado nas noções de códigos restritos e elaborados, de Basil Bernstein, e no posicionamento de Michel Foucault a respeito do papel da/do intelectual (KNIJNIK, 1996).

Considerando que, naquela ocasião, a Matemática estava conectada a sistemas reais e era uma tendência internacional, D'Ambrosio apresentou na conferência as ideias que envolvia a Etnomatemática a partir de uma análise crítica do que vinha sendo entendido, tais como solução de problemas, a Matemática Aplicada e a Matemática utilitária. A concepção da Matemática como um sistema cultural, estabelecendo conexões entre Etnomatemática e o que ele denominou História Social da Matemática e Antropologia Matemática (D'AMBROSIO, 1985).

A partir do Congresso de Adelaide, a Etnomatemática ganha uma maior visibilidade. Assim, na conferência inaugural do ICME-6, realizada em Budapeste (Hungria), 1988, em sua fala, Nebres (1988, p.15) referiu-se às perspectivas e desafios da

Educação Matemática para os anos 90 e destacou a importância de se discutir as inter-relações entre Etnomatemática, Matemática Escolar e Matemática Pura Superior (KNIJINIK, 1996).

Exatamente por se constituir uma nova vertente de pensamento no campo da Educação Matemática, a expressão Etnomatemática começou a ser usada de forma ampla pelos/as pesquisadoras/es em diferentes contextos. Ao analisar a gênese do conceito da Etnomatemática e historicamente sua evolução, Paulus Gerdes (1991) afirma que, em uma primeira fase, a expressão foi utilizada no sentido de englobar um movimento de questionamento da Matemática escolar e a sua vinculação com a Matemática acadêmica.

Sebastiani Ferreira (2006) recorre às ideias de Thomas Kuhn, que concebe a Etnomatemática como um acento, um movimento e mesmo uma filosofia, o que garante a caracterização de um paradigma. Nesse período não tinha uma definição para Etnomatemática, haja vista que não era considerada uma teoria, mas já podia ser entendida como um paradigma, pois baseado nas concepções de Kuhn, “um paradigma já existe antes da teoria” (FERREIRA, 2006, p. 78).

A Etnomatemática teve início de seu desenvolvimento como área da Educação Matemática, tendo como precursor D’Ambrosio, em meados da década de 70, quando apresentava suas primeiras teorizações sobre esse campo de estudos. Segundo D’Ambrosio (CHASSOF & KNIJINIK, 1997), foram suas experiências estadunidenses como diretor de programas de pós-graduação em Matemática na State Universty of New York at Buffalo e, principalmente, sua participação em um projeto da (UNESCO) de pós-graduação na República em Mali, na África que lhe serviram como fonte de inspiração para o que então nomeou de Programa de Pesquisa Etnomatemática (D’AMBROSIO, 1993, p. 6, apud SOUZA, 2014, p.13).

O termo Etnomatemática foi utilizado por Ubiratan D’Ambrosio pela primeira vez em 1985, no seu livro “*Ethnomathematics and its Place in the History of Mathematics*”, embora que já tivesse utilizado este termo (Etnomatemática) numa conferência que participou na Reunião Anual da Associação Americana para o Progresso da Ciência. Em 1986, foi criado o *International Study Group on Ethnomathematics* (ISGEm). E em 1987, D’Ambrosio denominou a Etnomatemática como as diferentes formas de Matemática que são próprias de grupos culturais, chamamos de etnomatemática (D’AMBROSIO, 1987 apud SOUZA, 2014).

A Etnomatemática surge na década de 70 com o intuito de superar as críticas sociais ao ensino tradicional da Matemática numa perspectiva de fazer da Matemática uma disciplina que preserve a diversidade e elimine a desigualdade discriminatória e excludente, passando a ser vista como uma Matemática humanista (D'AMBROSIO, 1999, apud SOUZA, 2014, p.13).

Nesse pressuposto, a Etnomatemática surgiu no intuito de superar as críticas sociais feitas ao ensino tradicional da matemática. Durante décadas, o ensino da Matemática foi fundamentado no paradigma fabril - behaviorista que tanto excluiu os estudantes da escola, pois como sabemos essa forma de reproduzir não desenvolvia a criatividade dos estudantes, bem como não havia conexão entre os saberes do cotidiano com os saberes sistematizados. Não existia valorização das diferentes culturas.

Considerando D'Ambrosio (2011), apud Souza (2014) o Programa Etnomatemática não se restringe ao pensamento de Lakatos. Com efeito, no seu livro Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade, faz considerações referentes às críticas feitas as propostas epistemológicas que polarizaram a filosofia da ciência dos anos 70 em torno de Popper e Khun, e que colocaram em campos estranhamente opostos Lakatos e Feyerabend.

Knijnik (2006) apud Souza (2014), faz considerações e afirma que, antes de se fazer uma análise Kuhniana da Etnomatemática, deve-se caracterizar esse movimento como uma pesquisa. Três visões diferenciadas da Etnomatemática: a primeira é que ela pode ser vista como uma parte da Etnociência; uma segunda, vê a Etnomatemática como uma pesquisa em História da Matemática e, a terceira, a Etnomatemática é vista como Teoria Educacional.

Nesse sentido,

A Etnomatemática é um paradigma kuhniano pela seguinte afirmação de Kuhn “o paradigma precisa ter a propriedade do concretismo ou crueza, isto quer dizer que ele precisa ser literalmente, um modelo, uma imagem, uma sequência analógica (desenho de usos de palavras na linguagem natural), ou alguma combinação destas três coisas”. Uma concepção assemelhada levar-nos a afirmar que a Etnomatemática é um paradigma para a Educação Matemática, pois apresenta estas três características: é um modelo, uma imagem e tem uma sequência analógica na linguagem natural (KNIJNIK, 2006, p.78).

A Matemática, é um componente cultural muito importante, solicitado no desenvolvimento da inteligência humana. Por outro lado, se pretendermos, por este componente, conduzir uma criança a abstrair conceitos, isto terá que ser feito numa pedagogia adequada para essa finalidade. Defende também que a mais adequada é partir do saber-fazer do estudante para chegar com ele na construção do saber abstrato (KNIJNIK, 2006, apud SOUZA, 2014).

Em 1982, Paulus Gerdes chamou de Matemática oprimida aquela desenvolvida em países subdesenvolvidos, em que presumia a existência do elemento opressor: termo usado por Gerdes, em 1985, foi Matemática Escondida ou Congelada, quando estudava as cestarias e os desenhos em areia dos moçambicanos, sistema de governo, pobreza, fome, etc. mais tarde, 1987, utilizou o termo Matemática Não-Estandartizada para diferenciar da “standard” ou acadêmica.

Paulus Gerdes (1989, p.2), afirma que a Etnomatemática “[...] tenta estudar a Matemática (ou idéias matemáticas) nas suas relações com o conjunto da vida cultural e social”, sendo um movimento motivado por objetivos sócio-políticos determinados e um campo de pesquisa por meio do qual é estudada a Matemática e suas relações com a vida cultural e social de determinados grupos. Denomina acento matemático à prática de pesquisa em relação à Etnomatemática e, movimento etnomatemático, sua utilização pedagógica. Ainda, segundo o mesmo autor, em uma primeira fase, a expressão Etnomatemática foi utilizada no sentido de englobar um movimento de questionamento da Matemática escolar e a sua vinculação com a Matemática acadêmica.

A Etnomatemática para Barton (2004), trata-se de uma pesquisa em busca de compreender como determinados grupos culturais articulam os conceitos matemáticos, mesmo um conceito de matemática formal; para Ascher (1986), é o estudo das ideias matemáticas de povos com baixa escolarização, onde por meio de um trabalho antropológico, a autora intenciona apelar a um trabalho etnográfico e, ainda para Sebastiani Ferreira (1991), ela é vista como a Matemática praticada por diferentes grupos culturais, sendo que cada grupo cultural produz sua própria matemática de acordo com as suas necessidades de sobrevivência.

Alguns anos depois, Sebastiani Ferreira (1993), afirma que o Programa Etnomatemática resgata a Matemática existente nas diferentes formas de expressão cultural presentes no cotidiano do aluno e, embora não se parta da chamada Matemática

acadêmica (ou ocidental), emprega a terminologia acadêmica na discussão, definindo-a Matemática Codificada no Saber/Fazer.

Knijnik (1996, p.69) afirma que os estudos relacionados à Etnomatemática “[...] examinam as conexões entre conhecimentos obtidos e praticados em atividades cotidianas da vida social fora da escola e aqueles ensinados através do processo de escolarização”. Ainda, para a mesma autora, a abordagem Etnomatemática pode ser entendida como a investigação das tradições, práticas e concepções matemáticas de um grupo social subordinado e o trabalho pedagógico que se desenvolve com o objetivo de que o grupo interprete e decodifique seu conhecimento, adquira o conhecimento produzido pela Matemática acadêmica, estabeleça comparações entre o seu conhecimento e conhecimento acadêmico, analisando as relações de poder envolvidas na utilização destes dois saberes.

Powel e Frankenstein (1997) sugerem que a Etnomatemática emerge de discursos sobre a Matemática, Educação, Cultura, Política e a relação entre eles. Para Carraher (2011), a Etnomatemática é a ciência que engloba o estudo da Matemática que o aprendiz traz consigo de sua vida em casa, no trabalho, ou seja, aquela que ele traz do meio social e para Fiorentini (1994), a Etnomatemática significa a Matemática não acadêmica e não sistematizada, isto é, a Matemática oral, informal, espontânea, às vezes oculta ou congelada, produzida e aplicada por grupos culturais específicos como indígenas, favelados, analfabetos, agricultores, entre outros. Isto é, seria uma maneira muito particular dos grupos culturais específicos realizarem as tarefas de classificar, ordenar, inferir, modelar.

Para Schmitz (2007), o Programa Etnomatemática procura delinear alguns possíveis caminhos que valorizem os desejos, a cultura, o meio social do educando, a fim de que possa usar de forma mais adequada os conhecimentos matemáticos. Zaslavsky (1973) afirma numa primeira posição que a Etnomatemática como uma Sociomatemática e, numa segunda posição, Zaslavsky (1990) argumenta que, dentre os aspectos positivos da Etnomatemática, os estudantes podem se conscientizarem do papel da Matemática em todas as sociedades, pois as práticas matemáticas nascem das reais necessidades e interesses dos povos, assim podem se conscientizar e apreciar as contribuições das diferentes culturas, valorizando sua herança cultural e estabelecendo relações entre o

estudo da Matemática com história, linguagem, artes e outras disciplinas quando adquirem um maior significado.

Enquanto Borba (1992), em uma perspectiva etnomatemática, afirma que a Matemática acadêmica passa a ser uma Matemática entre outras matemáticas. A matemática produzida na academia é também um “etno” porque é produzida em um contexto a academia- com seus próprios valores, rituais e códigos especiais que também possuem outras (etno) matemáticas; Bishop (1988, p.180), argumenta que “a Matemática é um tipo de conhecimento cultural que todas as culturas geram, mas que não necessariamente parece o mesmo de um grupo cultural para outro”. A Matemática, através de seu importante componente tecnológico, é um fenômeno cultural, ou seja, existe em todas as culturas. Isso deriva do engajamento humano consciente em seis atividades universais: contar, localizar, desenhar, jogar e explicar. A partir dessas noções básicas, o resto do conhecimento matemático ocidental pode ser derivado, enquanto dentro desta estrutura pode ser também localizada a evidência de outras matemáticas desenvolvidas por outras culturas.

Frankenstein e Powell (1989) defendem a inclusão da Etnomatemática no currículo por cinco razões: 1- os exemplos obtidos na Matemática não-ocidental se constituem em uma rica fonte para ilustração e aplicação de conceitos da Matemática acadêmica; 2- a Etnomatemática possibilita que se conheça a história da Matemática e a contribuição dada a ela pelos povos não-ocidentais; 3- um ensino na abordagem etnomatemática encoraja os/as professores/as a examinarem junto com seus estudantes seus métodos e modos de conceptualizar o conhecimento matemático; 4- através desta análise, eles podem se dar conta de que sabem mais Matemática do que as tradicionais avaliações mostram e 5- frente à diversidade cultural e racial dos/as alunos/as, as pesquisas etnomatemática possibilitam uma afirmação cultural.

D’Ambrósio (1982) utilizou a metáfora “Matemática Espontânea” para se referir aos métodos matemáticos desenvolvidos por povos na luta pela sobrevivência e, ainda considerando D’Ambrósio (1993) ele ensina que a modelagem, ao explicar, conhecer, entender, manejar e lidar com a realidade visando o contexto holístico, torna-se importante metodologia de ensino para o Programa Etnomatemático. O autor ainda conceitou também a Etnomatemática como Materna e Matemática Antropológica.

Refletindo os conceitos dados, D'Ambrosio (2002) revela que não devemos tentar construir uma epistemologia para a Etnomatemática, uma vez que estaríamos propondo uma explicação final para a mesma, e, assim, feriria a ideia principal do programa que é entendê-la como uma aventura da espécie humana na busca de conhecimento e na adoção de comportamentos.

As diferentes abordagens apresentadas pela Matemática nas diversas culturas, são fundamentais e destacamos as seguintes matemáticas: dos assentamentos sem terra; nas comunidades quilombolas; dos indígenas; dos meninos de rua, entre outras. O autor argumenta também que cada grupo tem a sua própria Etnomatemática, mesmo a Matemática formal acadêmica é constituída por diferentes etnomatemáticas, referindo-se às especificidades dos trabalhos desenvolvidos por algebristas e analistas e, inclusive, suas dificuldades de intercambiar seus conhecimentos.

De acordo com D'Ambrosio (1999), o Programa Etnomatemática nasceu da análise de práticas matemáticas em diversos ambientes culturais, porém foi ampliado para analisar diversas formas do conhecimento, não apenas as teorias e práticas matemáticas. Embora o título ênfase na Matemática, o mesmo deve ser entendido como um estudo da evolução cultural da humanidade no seu sentido amplo, baseado na dinâmica cultural que se nota nas manifestações matemáticas.

Nessa concepção

Cada grupo cultural tem suas formas de matematizar. Não há como ignorar isso e não respeitar essas particularidades quando ao ingresso da criança na escola. Nesse momento, todo o passado cultural da criança deve ser respeitado. Isso não só lhe dará confiança em seu próprio conhecimento, como também, lhe dará uma certa dignidade cultural ao ver suas origens culturais sendo aceitas por seu mestre e desse modo saber que esse respeito se estende também à sua família, à sua cultura (D'AMBROSIO, 1998, p.17).

Há uma ênfase na necessidade de valorizar e respeitar os saberes socialmente construídos que têm os aprendizes ao ingressar na escola e a importância que tem essa ação do professor para que eles se sintam valorizados, pois à medida que o educador os envolve nas situações de sala de aula, integra-os nas discussões, incentiva-os a falar de suas raízes, eles se sentirão envolvidos na aprendizagem. O mais importante é que,

agindo assim, os aprendizes irão ter confiança no aprendizado e perceberem a função social dos conteúdos abordados.

“Uma liberdade etimológica permitiu usar as raízes **etno** para significar ambientes naturais culturais e imaginário; **matema**, para significar explicar, entender, lidar e conviver com e **tica** para significar os modos, estilos, artes e técnicas” (D’AMBROSIO, 2011 p.70). Explicitando melhor a citação acima: **etno** é próprio das comunidades, dos grupos, das diferentes culturas; a **matema** preocupa-se como lidar com o ambiente, como entender e explicar os fatos e os fenômenos, como ensinar e compartilhar tudo isso e a **tica** é o conjunto de instrumentos materiais e intelectuais do cotidiano e como eles se manifestam nas diferentes formas, nos modos, nas habilidades e nas técnicas (D’AMBROSIO, 2011 apud SOUZA, 2014, p.16).

Nesse contexto,

[...] O Programa Etnomatemática não se esgota no entender o conhecimento [saber e fazer] matemático das culturas periféricas. Procura entender o ciclo da geração, organização intelectual, organização social e difusão desse conhecimento. Naturalmente, no encontro de culturas há uma importante dinâmica de adaptação e reformulação acompanhamento de todo ciclo, inclusive a dinâmica cultural de encontros [indivíduos e grupos] (D’AMBROSIO, 2002, p.45).

Mediante o exposto, entendemos que o Programa Etnomatemática defende o ensino-aprendizagem da Matemática numa nova concepção, na qual o conhecimento está vinculado ao binômio saber e fazer, ou seja, partimos do que o indivíduo já sabe para ampliar e sistematizar tais conhecimentos. Nessa perspectiva, a escola precisa conectar-se a essa proposta educacional que une esses dois saberes. Enfatizamos que esse saber/fazer matemático deve ser contextualizado e responder a fatores naturais e sociais.

3.3. As dimensões da Etnomatemática

A Etnomatemática tornou-se um paradigma emergente para Educação Matemática na medida em que a disciplina Matemática passou a ser vista como uma ciência viva e presente nos diversos contextos, preocupando-se com a construção de

conhecimento de forma holística e integrada. Entendemos que o conhecimento se dá de forma complexa, individual, e envolvendo vários aspectos: desenvolvimento cognitivo, a parte biológica, física e emocional. É nessa compreensão que D'Ambrosio (2011) afirma que a Etnomatemática abrange as seguintes dimensões: conceitual, histórica, cognitiva, epistemológica, política e educacional.

3.3.1. Dimensão conceitual

A Etnomatemática tem uma proposta pedagógica fundamentada na história e na filosofia da Matemática, visando abordar os conhecimentos sistematizados a partir dos conhecimentos do cotidiano dos indivíduos. Nesse pressuposto, preocupa-se com a aprendizagem de forma transdisciplinar: “o essencial na transdisciplinaridade reside numa postura de reconhecimento onde não há espaço e tempo culturais privilegiados que permitam julgar e hierarquizar-como mais corretos ou mais verdadeiros - complexos de explicação e convivência que nos cerca” (D'AMBROSIO, 1997, p.9).

Daí, pode-se pensar que

A matemática, como o conhecimento em geral, é resposta às pulsões de sobrevivência e de transcendência, que sintetizam a questão existencial da espécie humana. A espécie cria teorias e práticas que resolvem a questão existencial. Essas teorias e práticas são as bases de elaboração de conhecimento e decisões de comportamento, a partir de representações da realidade. As representações respondem à percepção de espaço e tempo. A virtualidade dessas representações, que se manifesta na elaboração de modelos, distingue a espécie humana das demais espécies animais (D'AMBROSIO, 2011, p.27).

Diante do exposto, à medida que a espécie humana foi evoluindo e se modernizando, as ciências precisaram buscar respostas para garantir as necessidades existenciais. Sabemos que a Matemática desempenha um papel importante nessa evolução, graças às necessidades de medir, quantificar, classificar, entre outras. Assim, foram criando teorias e práticas que serviram de base para elaboração de conhecimentos e decisões de comportamentos necessários naquele momento da humanidade. Foram os

conhecimentos que impulsionaram as mudanças de comportamento que fizeram com que os indivíduos sobrevivessem e transcendessem na história.

O autor referenciado esclarece sobre o conhecimento e como este é produzido, acumula-se, resolve questões de sobrevivência, o “aqui e agora” e até de transcendência, no “onde e quando”, que são necessidades do ser humano. Nesse contexto, a espécie humana cria teorias e práticas que resolvem questões existenciais (D’AMBROSIO, 2011). Em comum acordo, esses conhecimentos se constroem ‘pelo saber’ e através das habilidades ‘pelo fazer’ vão se difundindo na intercultura, e na intracultura permeados pelas crenças, mitos, valores, numa perfeita combinação. Dessa forma, esses saberes são compartilhados e comportamentos compatibilizados gerando conhecimento e mais conhecimento a partir de ideias antecedentes.

3.3.2. Dimensão histórica

Os avanços tecnológicos e a globalização exigiram uma educação que concebesse o indivíduo numa dimensão holística e isso significaria superar a forma fragmentada de ensino. De acordo com D’Ambrosio (2011), estamos no momento do apogeu da ciência moderna, que é um sistema de conhecimento que se originou na bacia do Mediterrâneo há cerca de 3.000 anos e que se impôs a todo o planeta. Essa rápida evolução é um pequeno período em toda a história da humanidade e não há qualquer indicação que seja permanente. A própria ciência moderna foi desenvolvendo os instrumentos intelectuais para sua crítica e para a incorporação de outros elementos - sistemas de conhecimento. Desses instrumentos intelectuais, dependem fortemente a interpretação histórica dos conhecimentos de outros povos como egípcios, babilônicos, judeus, gregos e romanos; tiveram influências nas origens do conhecimento moderno.

No decorrer de quase três milênios, o que foi considerado de raciocínio quantitativo dos babilônios passou a ser qualitativo, característico dos gregos, que prevaleceu durante toda a idade média. A modernidade se deu com a incorporação do raciocínio quantitativo, por conta da aritmética (tica = arte + aritmos = números) feita com os algarismos indo-árabicos e, posteriormente, com as extensões de Simon Stevin (decimais) e de John Neper (logaritmos), culminando com os computadores. Nessa

evolução, foi privilegiado o raciocínio quantitativo, que foi considerado a essência da modernidade, conforme D'Ambrosio (2011).

Considerando D'Ambrosio (1999) apud Knijnik (2006), a Etnomatemática constitui um programa de investigação historiográfica e, consonante com a perspectiva de Lakatos, abrangeu dois âmbitos específicos: a história interna, que garante os elementos específicos da própria ciência para o seu desenvolvimento, e a parte externa, que conecta o desenvolvimento da ciência as condições sociais onde ela é produzida. De acordo com D'Ambrosio (1999), o programa propõe uma atitude historiográfica objetivando a recuperação da presença de ideias matemáticas nas atividades humanas, partindo do princípio de que, em os todos os momentos da história, em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber.

A abordagem a distintas formas de conhecer é a essência do Programa Etnomatemática. Na verdade, não é apenas o estudo de matemáticas das diversas etnias. A disciplina Matemática é considerada uma Etnomatemática que se desenvolveu na Europa, que recebeu importantes contribuições das civilizações do Ocidente e da África e que chegou à forma atual nos séculos XVI e XVII. Essa Matemática adquire um caráter universal, sobretudo devido ao predomínio da ciência e das tecnologias modernas (D'AMBROSIO, 2002).

Historicamente, a Matemática se mostrou ser relevante, pois, como afirma D'Ambrosio (2013, p.8),

Newton revolucionou a Física e as chamadas ciências naturais ao reduzir o universo físico a uma equação matemática linear, enquanto Descartes fez o mesmo com a cultura. John Locke o fez com a política e Adm Smith com a economia. Cada um desses “pensadores” tomou um pedaço da espiritualidade da existência humana e a converteu num código, numa abstração.

O autor refere-se a outro aspecto importante nesse contexto histórico, afirmando que, na evolução do pensamento ocidental, a subordinação do pensamento global, ocorria de forma predominante nas culturas das margens ao sul do Mediterrâneo, pelo pensamento sequencial, que se tornou uma característica da filosofia grega. D'Ambrosio (2011), isso veio culminar no pensamento de René Descartes, resultando na organização disciplinar, que prevaleceu sobre as propostas holísticas de Jean Comenius. O momento

atual se assemelha à efervescência intelectual da Idade Média e, portanto, isso justifica falar em um novo renascimento e que a Etnomatemática é uma das manifestações desse novo renascimento.

“A proposta historiográfica está implícita no Programa Etnomatemática e teve origem na busca de entender o fazer e o saber matemático das culturas marginalizadas” (D’AMBROSIO, 2002, p.44). Nesse contexto, a Etnomatemática procura a reincorporação da história da Matemática e da Filosofia da Matemática, procurando mostrar que tudo tem uma razão de ser na busca de explicações e compreensões. Não é possível conhecer, entender, manejar e lidar com a realidade fora do contexto histórico.

3.3.3. Dimensão cognitiva

Ao se referir à Dimensão Cognitiva, D’Ambrosio (2011, p.31) aduz que “as ideias matemáticas, particularmente comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, inferir e, de algum modo, avaliar, são formas de pensar, presentes em toda a espécie humana”. Nesse entendimento, as ideias matemáticas denotam capacidades dos indivíduos para resolver problemas próprios da sua cultura e que foram compartilhadas pelas gerações precedentes, resultado das experiências vivenciadas em seus grupos culturais. Enfatizamos que essas experiências incluem manifestações intelectuais “mentefatos” e materiais “artefatos, ” formando um conjunto de instrumentos que se manifesta nas maneiras, nos modos, nas habilidades, nas artes, nas técnicas. Essas considerações definem o conceito da palavra Etnomatemática já apresentada anteriormente nesse estudo.

O processo cognitivo precisa ser entendido para, a partir dele, propor práticas educativas que garantam os princípios construtivistas, no qual o professor deve partir dos conhecimentos prévios do aluno onde ele se encontra nos seus esquemas de conhecimentos e consonante com o observado, organizar sua transposição didática e que essa transposição seja capaz de levar o aluno a ação - assimilação – desequilíbrio - acomodação - esquemas (SOUZA, 2014).

Somos uma espécie de seres vivos diferenciados por sermos dotados de inteligência. Assim, não ficamos parados diante dos problemas existenciais, diante dos

mesmos vamos adquirindo e desenvolvendo técnicas e habilidades que nos permitem superá-los e sobreviver nas diferentes situações encontradas. Um fator importante, mesmo sabendo que o conhecimento é gerado individualmente, é o sistema de comunicação para transmitir e difundir o conhecimento. “O conhecimento gerado pelo indivíduo, que é resultado do processamento da totalidade das informações disponíveis, é, também via comunicação, compartilhado, ao menos parcialmente, com o outro” (D’AMBROSIO, 2011, p. 32).

3.3.4. Dimensão epistemológica

O pressuposto epistemológico da Etnomatemática está associado à historiografia mais ampla, partindo da realidade natural e valida toda a aquisição histórica através de um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural, propondo uma ação pedagógica ativa, considerando valores humanos e repensando os objetivos da educação escolar como uma atividade essencial para entendermos o mundo na sua complexidade e assim podermos atuar de forma comprometida, visando à construção de uma sociedade tecnológica e globalizada com menos exclusão social.

Essa dimensão repousa sobre a integração do sistema de conhecimento com as questões inerentes à sobrevivência e a transcendência do homem. É a relação entre os saberes e os fazeres da cultura de um grupo, desde sua observação da realidade até os fundamentos teóricos da ciência. A proposta de uma epistemologia defendida por D’Ambrosio (2011) é aquela que deve entender o ciclo do conhecimento de forma integrada, que contemple a realidade natural, sociocultural, ambiental e emocional.

Nesses pressupostos entre o conhecimento empírico e o conhecimento teórico, D’Ambrosio (2011, p. 37) considera três questões essenciais que transcrevemos:

- I - Como passamos de observações e práticas *ad hoc* para experimentação e método?
- II - Como passamos de experimentação e método para a reflexão e abstração?
- III - Como procedemos para invenções e teorias?

Diante do exposto, entendemos que as questões citadas norteiam a reflexão sobre a evolução do conhecimento, a partir de um ciclo harmonioso do conhecimento de forma integrada e que considera a constante inter-relação do indivíduo com a realidade e sua ação. A realidade é concebida como o ambiente que inclui o natural e o artificial, o sociocultural, o emocional, o psíquico e o cognitivo. Essa nova visão do ambiente considera o sujeito como parte integrante da sociedade, que manifesta seu comportamento e conhecimento na totalidade do processo, ou seja, exige uma ação sobre a realidade. Portanto, a geração, a organização e a difusão do conhecimento retornam àqueles que o produziram, num ciclo de forma harmoniosa.

Nesse entendimento,

[...] A crítica que faço à epistemologia é o fato de ela focalizar o conhecimento estabelecido, de acordo com os paradigmas aceitos no tempo e no momento. Mas a dinâmica de geração do conhecimento, de sua organização intelectual e social, de sua difusão e, conseqüentemente, do retorno desse conhecimento àqueles responsáveis pela produção, constitui um ciclo indissolúvel e as tentativas de estudar esse ciclo isolando seus componentes é inadequado para sistemas de conhecimento não ocidentais. Isso fica muito claro quando se procura enfoques teóricos para a etnomatemática (D'AMBROSIO, 2011, p. 37-38).

Diante do exposto, a proposta epistemológica adequada para a Etnomatemática se inicia procurando entender o ciclo do conhecimento de forma integrada, superando a forma fragmentada que aborda as questões do conhecimento com fatos isolados, conteúdos preestabelecidos por uma grade curricular. O autor nos leva a questionar: é correto impormos um ensino de Matemática focado nos paradigmas existentes, sem questionarmos os fundamentos desses paradigmas? Devemos ser replicadores do ensino – aprendizagem de Matemática, sem questionarmos seus princípios éticos?

De acordo com Souza (2014), torna-se fundamental que o educador procure entender o saber matemático que cada estudante traz do seu senso comum e principalmente quando lidamos com educandos/as das classes menos favorecidas e marginalizadas. Devemos valorizar os saberes oriundos da cultura de cada indivíduo pois, se fizermos esse elo entre os conhecimentos oriundos da cultura e os científicos, os

educandos/as compreenderão melhor os conteúdos matemáticos percebendo a função social da Matemática e sua importância no mundo do trabalho.

É mediante essas concepções de conhecimento contextualizado, unindo os conhecimentos culturais e os acadêmicos, que D'Ambrosio (2011) conclui que ensinar de forma fragmentada é absolutamente inadequada para entender o ciclo do conhecimento matemático. Por isso, defende a transdisciplinaridade e mostra que fragmentação é particularmente inadequada para se analisar o conhecimento matemático das culturas periféricas.

3.3.5. Dimensão política

O ensino da Matemática não poderia ser uma atividade neutra pois sabemos que a educação, quando se iniciou no Brasil, poucos tinham o direito a ela porque existia no país uma política educacional discriminatória e excludente que só priorizava os filhos dos fazendeiros, dos ricos. E até os dias atuais continuam a existir as classes dominantes e as subordinadas, tanto nos países centrais como nos periféricos.

Nesse sentido,

[...] A estratégia fundamental no processo de conquista, adotado por um indivíduo, um grupo ou uma cultura [dominador], é manter o outro, indivíduo, grupo ou cultura [dominado], inferiorizado. Uma forma, muito eficaz, de manter um indivíduo, grupo ou cultural inferiorizado é enfraquecer suas raízes, removendo os vínculos históricos e a historicidade do dominado. Essa é a estratégia mais eficiente para efetivar a conquista (D'AMBROSIO, 2011, p.40).

Mediante o exposto, o conquistador obrigava o conquistado a aderir a sua cultura, crenças, língua, religião, etc., portanto, as estratégias de sobrevivência e transcendência do dominado eram eliminadas e substituídas. O indivíduo sente-se inferiorizado e assim continua sempre esta disputa entre os que mantêm o poder e os que lutam para ser respeitados na sua cultura, nos seus saberes.

Corroborando com Knijnik (2006, p. 50),

[...], Falarmos de uma “matemática dominante”, que é um instrumento desenvolvido nos países centrais e que por sua vez pode ser utilizada como instrumento de dominação. Essa Matemática e os que a dominam se apresenta com postura de superioridade, com o poder de deslocar e até mesmo eliminar a “matemática do dia- a- dia”.

A Matemática também exercia esse poder de privilegiar poucos, considerados os mais inteligentes. Muitas vezes era usada como instrumentos de dominação e os que a dominavam se apresentavam como superiores e essa forma dominante eliminava a possível Matemática do cotidiano. Sabemos que os saberes provêm da cultura, mas que a mesma era rejeitada e reprimida. A Etnomatemática vem romper com essas ideologias e apresentar uma proposta de ensino-aprendizagem que valoriza os saberes culturais, que visa o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos.

De acordo com Souza (2014, p. 22),

[...] ao longo da História, o colonizador sempre quis eliminar a história e as raízes culturais do conquistado provocando um processo de descolonização; assim, o sistema hierárquico sempre impôs a sua forma de educação, pois o mesmo não temia a riqueza material, mas temia que o indivíduo aprendesse a pensar certo, desenvolvendo sua criticidade, portanto marginalizava e destruía as raízes dos oprimidos, impondo uma educação que nada tinha a ver com a cultura dos mesmos.

Nesse contexto, D’Ambrosio (2011) afirma que a dinâmica escolar poderia obter resultados positivos e criativos, se valorizasse os saberes oriundos das diferentes culturas, mas isso não acontece, e os resultados geralmente são negativos e perversos, que se manifestam, sobretudo, no exercício de poder e na eliminação ou exclusão do dominado.

3.3.6. Dimensão educacional

Um dos grandes desafios do Programa Etnomatemática para D’Ambrosio (2002) seria e continua sendo uma forma de propiciar um diálogo entre a Matemática acadêmica e a Matemática informal, potencializado por uma nova metodologia de trabalho que proporcionasse uma integração entre as duas matemáticas. Destacamos que a Etnomatemática não veio para substituir a Matemática acadêmica, simbolizada por Pitágoras, nem rejeita conhecimentos e comportamentos modernos; busca, sim,

incorporá-los a valores da humanidade, sintetizados numa ética de respeito, solidariedade e cooperação.

Nesse contexto,

[...] A proposta da etnomatemática não significa a rejeição da matemática acadêmica, [...]. Não se trata de ignorar nem rejeitar conhecimento e comportamento modernos. Mas, sim, aprimorá-los, incorporando a ele valores da humanidade, sintetizados numa ética de respeito, solidariedade e cooperação (D'AMBROSIO, 2011, pp. 42-43).

Assim, considerando as ideias do autor, os conhecimentos acadêmicos continuam importantes e devem ser abordados na sala de aula, mas defendemos que a metodologia de trabalho seja inovadora, num intuito de mostrar aos educandos a importância de aprendê-los no decorrer da sua vida escolar ou não, porque nós matemáticos e/ou não matemáticos lidamos com situações diariamente em que precisamos utilizá-la. A Etnomatemática não rejeita conhecimentos e comportamentos do mundo moderno como podemos ressaltar as tecnologias; não deseja substituir a Matemática acadêmica, essencial para um indivíduo ser atuante na vida moderna; porém, mostrar que entendemos melhor os conhecimentos científicos quando os mesmos são abordados partindo dos conhecimentos culturais dos sujeitos. Na sociedade moderna, a Etnomatemática poderá ter uma utilidade limitada, mas, igualmente, muito da Matemática acadêmica é absolutamente inútil na vida de forma geral. A missão da escola é preparar seres criativos, dinâmicos, curiosos, construtores de conhecimentos para atuarem de forma positiva na sociedade moderna.

Nesse sentido, ao sugerir uma proposta educacional para a sala de aula, a partir de práticas laborais dos educandos do 7º ano A, com a utilização de uma horta subsidiada pela Etnomatemática, é possível articular discussões acerca dos conhecimentos matemáticos aplicados em situações reais nesse contexto citado, no intuito de sanar as dificuldades de compreensão da Matemática acadêmica. Sobre esses dois conhecimentos, parafraseando D'Ambrosio (2002), os mesmos não podem e nem devem ser colocados em confronto, alertando que de forma alguma um conhecimento anulará o outro, mas que podem viver em harmonia, em formação de um par dicotômico, contudo numa perfeita simbiose.

Refletindo essas dimensões enfatizadas pelo matemático e pesquisador, entendemos que o conhecimento matemático deve ser visto contextualizado e aproveitando as experiências que o aluno traz dos diferentes ambientes e que o conduz a diferentes formas de Matemática. Nesse contexto, torna-se infrutífero trabalhar o conhecimento científico isolado, sobretudo quando lidamos com alunos das culturas periféricas, que possuem um conhecimento de mundo amplo e a troca de saberes com certeza enriquecerá as aulas não apenas de Matemática, mas de várias disciplinas.

CAPÍTULO 4

4. A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O PARADIGMA DA INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

Só o professor reflexivo, capaz de usar pensamento crítico e bem equipado teórica e metodologicamente pode desafiar a ortodoxia, criando contextos de prática em que seus alunos sejam os protagonistas. E essa pode ser a inflexão em direção a um novo paradigma da instituição educativa (FINO, 2011, p. 53).

4.1. A evolução científica e suas implicações no cenário educacional

A proposta deste texto é trazer algumas considerações acerca da historicidade da educação contemporânea para refletir sobre os paradigmas que caracterizaram o século XX e sobre a projeção das mudanças paradigmáticas no século XXI. Na Idade Moderna, a visão do mundo era orgânica, vivenciando o aspecto da natureza em relações caracterizadas pela interdependência dos fenômenos materiais e espirituais e na subordinação das necessidades individuais e da comunidade. A estrutura científica, que predominava nessa visão de mundo, encontrava-se assentada no naturalismo aristotélico e na fundamentação platônica-agostiniana, passando depois para a visão tomista, que considerava de maior importância as questões referentes a Deus, à alma humana e à ética. A Filosofia, nessa época, tinha como principal objetivo servir de base à Teologia, que se preocupava com as questões religiosas, com a salvação da alma após a morte. Esse pensamento era denominado Teocentrismo, como afirma Moraes (2006).

Com o desenvolvimento científico e tecnológico, foram se modificando os primeiros conceitos históricos e os paradigmas, que davam sustentação a certas teorias, acabaram ficando esquecidas no decorrer do tempo em relação aos fenômenos naturais, econômicos e sociais. Vieram todas as discussões da Idade Moderna, ampliando concepções baseadas na natureza, superando o entendimento da terra como mãe nutridora. De acordo com Morin (1990), nesse período, a visão racionalista reafirmava a visão de mundo com uma perfeita concordância entre o racional e a realidade do universo.

Essa concepção era baseada na lógica que, através da mesma, deduzia todas as consequências práticas, não aceitando outras possibilidades de explicações. Essa forma reducionista contaminava o homem com uma compreensão fragmentada não só da verdade, mas do próprio ser, dos valores e dos sentimentos.

Continuando as discussões acerca da evolução das ciências, superada a visão do homem interligado à natureza, passamos a visão do mundo-máquina, definido por Francis Bacon, que envolvia a descrição Matemática da natureza. Esse modelo tinha um espírito diferenciado que mudou profundamente a compreensão da natureza e tinha como objeto de investigação a sabedoria, a ordem natural, a vida em harmonia com o universo e a realização da ciência para maior glória de Deus. Parafraseando Moraes (2006), esse período foi considerado uma Revolução Científica, começando com Nicolau Copérnico (1473-1543), que se opôs à concepção geocêntrica de Ptolomeu e da bíblia, a mesma aceita e respeitada há mais de mil anos. Copérnico que concluiu que o sol ocupava a posição central do sistema planetário, simbolizando, na concepção do autor, a luz de Deus, e que a terra e o ser humano não eram o centro do mundo, mas sim o sol, pois ao redor dele a terra girava.

No percurso histórico, Galileu Galilei (1564-1642), físico, matemático e astrônomo italiano, considerado um grande gênio de sua época, introduziu a descrição matemática da natureza e a abordagem empírica como características predominantes do pensamento científico do século XVII que prevaleceram como critérios importantes das teorias científicas atuais. Graças a ele, foi reconhecida a relevância das propriedades da matéria como a forma, o tamanho, o número, a posição e a quantidade de movimento. Defendia que o pensamento poderia ser lógico e enquadrado no bom senso, sem que fosse necessariamente verdadeiro. Um dos seus marcos foi o nascimento do experimentalismo científico ao substituir a argumentação lógica dialética formal pela observação dos fatos em si mesmos.

O grande Galileu também submeteu a teoria copernicana à verificação do telescópio, tendo como mérito a aplicação sistemática do método experimental, combinando a observação e a indução com a dedução matemática controlada pela experiência. Destacamos uma frase de Galileu, que afirmava: “o livro da natureza está escrito em linguagem matemática” (OMNÉS, 1996, p. 53).

Contaminado por esses estudos, Descartes (1596-1650) propôs o “Discurso do Método” com os seguintes pressupostos:

Jamais acolher alguma coisa como verdade, sem evidência concreta; dividir cada um dos conceitos em tantas parcelas quanto possível, para resolvê-las; partir da ordem dos conceitos simples, para os mais complexos, para conduzir, degrau a degrau, o conhecimento e buscar em toda parte enumerações tão completas e revisões tão gerais, que provocassem a certeza de nada omitir (BEHRENS, 1999, p.19).

Aliado ao pensamento cartesiano, houve a influência da proposição de Isaac Newton com a obra “Princípios matemáticos da filosofia natural”, propondo a mais completa sistematização matemática da concepção mecanicista da natureza. Newton apresentou o universo e o ser humano como máquina, dividindo e mostrando o ser humano em compartimentos, o que só pode ser demonstrado e compreendido pela razão. Esta obra apresentava uma síntese baseada nas obras de Copérnico, Kepler, Bacon, Galileu e Descartes, como afirma Behrens (1999).

Segundo Moraes (2006), o pensamento newtoniano-cartesiano submeteu a escola a um controle rígido, com um sistema autoritário e dogmático, não compreendendo as mudanças ao seu redor,

[...] Uma escola que continua dividindo o conhecimento em assuntos, especialidades, subespecialidades, fragmentando o todo em partes, separando o corpo em cabeça, tronco e membros, as flores em pétalas, a história em fatos isolados, sem se preocupar com a integração, a interação, a continuidade e a síntese. É o professor o único responsável pela transmissão do conhecimento, continua vendo o aprendiz como uma tábula rasa, produzindo seres subservientes, obedientes, castrados em sua capacidade criativa, destituídos de outras formas de expressão e solidariedade (MORAES, 2006, p.51).

A frieza da racionalidade e da objetividade científica passou a ser questionada nas últimas décadas por educadores como Freire e Giroux, pelos físicos como Capra e Prigogine. Percebe-se que a crise apresentada pela educação advém da própria ciência, da crise de paradigma, porque o pensamento newtoniano-cartesiano precisou superar esse paradigma por exigência do momento histórico.

A ciência tradicional baseou-se na exclusão do sujeito, na disjunção entre o sujeito e o objeto. Com base nessa concepção, Morin (2002) argumenta que

[...] ignorou-se que as teorias científicas não são o puro e simples reflexo das realidades objetivas, mas co-produtos das estruturas do espírito humano e das condições sócio-culturais do conhecimento. Foi por isso que se chegou à situação atual na qual a ciência é incapaz de determinar seu lugar, seu papel na sociedade, incapaz de prever se o que sairá do seu desenvolvimento contemporâneo será o aniquilamento, a subjugação ou a emancipação (MORIN, 2002, p.53).

Mediante o exposto, a concepção apresentada era mecanicista, centrada no mundo-máquina e foi tomada como referencial no setor educacional durante séculos, acarretando as grandes dificuldades na escola. Portanto, essa visão objetiva e fragmentada da realidade e da crença com uma verdade preestabelecida levou os professores a desenvolver uma metodologia também fragmentada, baseada na reprodução de conhecimento.

Considerando Moraes (2006), a ciência moderna reconheceu a Matemática como o instrumento que permitia a análise, a lógica da investigação e o modelo de representação da estrutura da matéria. Esse posicionamento central deu origem a duas consequências importantes que influenciaram o mundo moderno: a primeira se referia ao fato de que, para conhecer, é preciso quantificar, e a segunda, o rigor científico é dado pelo rigor das medições.

Os modelos contemporâneos de desenvolvimento e a própria sociedade passaram a valorizar tudo que era quantificável, ou seja, a aquisição de bens materiais, a expansão, a competição e a obsessão pela tecnologia pesada, decorrentes da valorização do racionalismo crítico, do empirismo, do individualismo e da mentalidade manipuladora da era industrial, na qual o importante eram os lucros, as cotas, o nível da renda, os aumentos, o produto bruto e os bens tangíveis. Nesse contexto, a produção econômica passou a ser uma preocupação central na sociedade, o crescimento econômico passou a ser a principal medida pela qual julgava, se o progresso era avaliado pelo produto quantitativo visando grandes lucros, conforme Moraes (2006).

A escola para atender às necessidades da sociedade, naquele período industrial, era submetida a um controle rígido, com um sistema dogmático e autoritário, com a concepção de currículo visando a produtividade e a eficácia exigida no mundo industrial. A escola era planejada para atender às necessidades da época que, de acordo com Sousa e Fino (2003, p.4),

[...] Desenharam-na segundo um modelo inspirado literalmente nas fábricas de forma a que os alunos, quando nela entrassem, passassem imediatamente a ‘respirar’ uma atmosfera carregada de elementos e de significações que se revelaram ser muito mais importantes e decisivos que as meras orientações inscritas no brevíssimo currículo ‘oficial’ da escola pública.

Nessa concepção, a escola era um ambiente fechado, estratificado por níveis de ensino e a organização dos alunos era feita por idade, sendo o professor a autoridade máxima e a relação era de indiferença. Havia compartimentação dos saberes e não existia nenhuma relação afetiva entre os envolvidos. Infelizmente, assistimos a escola na era pós-contemporânea com vestígios ainda da modernidade.

O sistema social típico da sociedade industrial e a escola mantiveram-se inalterados com poucos sobressaltos até meados do século XX; porém, alguns acontecimentos históricos, como a guerra fria, a corrida espacial, a II guerra mundial, as tecnologias e, principalmente, o despertar crítico da humanidade, causaram transformações e inquietações tanto na comunidade científica quanto na sociedade.

As insatisfações continuaram nos anos seguintes com estudos e discussões entre os teóricos da educação, que acreditavam que tudo se resolveria se melhorasse o sistema de controle e a avaliação escolar. Tais discussões os levaram, já nos anos oitenta, a criar um sistema burocrático de avaliação denominado de ‘pedagogia por objetivos’. A crise curricular, que abalou os Estados Unidos em 1957, multiplicou os sinais da senilidade do paradigma fabril. Tornava-se perceptível a grande dicotomia: de um lado, “a evolução tecnológica faz precipitar o futuro com uma aceleração cada vez mais exponencial, a escola tem continuado a ver aumentar a distância que vem separando da realidade autêntica, que é a que se desenrola no exterior dos seus muros anquilosados” (FINO, 2001, p. 6).

Na concepção tecnicista e cartesiana, o currículo era fechado, antidemocrático, acrítico, fora da realidade do educando, não reflexivo, antidialógico e verticalizado. De acordo com Souza (2014), o processo de construção do conhecimento escolar sofria, inegavelmente, efeitos de relações de poder, questões de hierarquia com relação a disciplinas como Matemática e Língua Portuguesa como prioridade, em detrimento de outras como a Língua Estrangeira e a Geografia. Nessa hierarquia, separavam a razão da

emoção, a teoria da prática, o conhecimento da cultura, supervalorizando as disciplinas chamadas científicas, secundarizando os saberes referentes as artes e ao corpo.

Giroux (1997) faz críticas à racionalidade técnica e utilitária curricular, assim como o *habitus* positivista do currículo moderno. O mesmo busca a compreensão das práticas curriculares via análise histórica, ética e política. É a partir das noções de libertação e da ação cultural, inspiradas pelas ideias de Paulo Freire, que se passou a atrelar a Pedagogia e o currículo ao campo da cultura, mais precisamente ao campo da cultura politizada.

Enfatizamos que, considerando as ideias de Toffler (1970), a sociedade caracterizada no século XX como “Sociedade de Produção em Massa” passou, no final do século, a ser designada como “Sociedade do Conhecimento”. Para o autor, nas escolas fabris, instalaram-se as idiosincrasias temporais impostas pela industrialização, exigindo do homem condições que nunca tinham sido vividas, devotando bastante energia para compreender o que acontecia no presente. Todavia, o próprio foco da educação começou a mudar vagarosamente do passado para o presente.

O conceito de paradigma, de acordo com Khun (1996, p.225), constitui “[...] a constelação de crenças, valores e técnicas partilhadas pelos membros de uma comunidade científica, que dar forma a uma visão particular da realidade, a qual constitui a base da maneira como a comunidade se organiza.” É uma forma de pensar naquele determinado momento histórico-científico que envolve teorias e linhas de pensamentos, mas que serão substituídos pela evolução científica para um novo modelo quando necessário.

Para Morin (2002, p. 26), o paradigma

[...] desempenha um papel ao mesmo tempo subterrâneo e soberano em qualquer teoria, doutrina ou ideologia. O paradigma é inconsciente, mas irriga o pensamento consciente, controla-o e, neste sentido, é também supraconsciente.

Dessa forma, o paradigma instaura relações essenciais que constituem os axiomas, determina conceitos, comanda discursos e/ou as teorias. Ainda de acordo com o autor, o fim da modernidade deixou uma consciência crescente da descontinuidade, da não linearidade, da diferença, da necessidade do diálogo, da polifonia, da incerteza, da dúvida, da insegurança, do acaso, do desvio e da ordem.

Segundo A. Hargreaves (1998), a modernidade se caracteriza como

[...] Uma condição social que é simultaneamente guiada e sustentada pelas as crenças iluministas no progresso racional científico, no triunfo da tecnologia sobre a Natureza e na capacidade de controlar e melhorar a condição humana através da aplicação deste manancial de conhecimento e de saber científico e tecnológico especializado ao campo das reformas sociais (A. HARGREAVES, 1998, p.9).

Segundo o autor, devemos utilizar os saberes científicos e tecnológicos em benefícios do ser humano em consonância com a natureza. Portanto, empregar estes conhecimentos no campo social no sentido de compreender que as ciências sociais têm grande importância para entender a complexidade dos indivíduos. Destacando que, para entendermos esse processo de forma mais detalhada, podemos recorrer aos quatro níveis de análise: o econômico, o político, o organizacional e o pessoal.

Concordamos com Sousa (2000), ao afirmar que não se pode conceber um modelo de educação de forma triangular, centrada no professor, no aluno e na matéria. De forma fragmentada com separação, por exemplo,

[...] dos conteúdos face aos métodos, do ensino face à aprendizagem, dos fenómenos de sala de aula face aos contextos em que se produzem, das decisões técnico-pedagógicas face às decisões políticas, da dimensão cognitiva face à afectiva, resultará necessariamente numa visão parcelar e restritiva da realidade (SOUSA, 2000, p.24).

A autora defende as concepções da teoria construtivista, com uma visão de educação holística, que contemple o ser humano na sua complexidade. Ressaltamos que a aprendizagem se dá num contexto inovador, no qual estão inseridos o sujeito, o objeto de conhecimento e o educador como organizador deste ambiente de aprendizagem.

Parafraseando Moraes (2006), baseados na teoria da Física Quântica e da Relatividade e suas implicações na Filosofia da ciência, estas possibilitaram uma nova leitura do mundo e como os indivíduos deveriam se posicionar diante dessa realidade e da vida. Nesse momento, buscassem um novo paradigma para a educação, centrado na epistemologia, de forma sistêmica, ampla, ou seja, pensar a questão educacional com visão de totalidade, com uma nova ordem global para a própria mente humana.

Fundamentados nas leituras dos diversos autores, Souza (2014) afirma que a visão quântica trouxe a percepção de mundo holística, o contexto, o global, a visão sistêmica que enfatiza o todo em vez das partes.

Nesse pressuposto,

Tanto a teoria da relatividade quanto a teoria quântica implicam a necessidade de olhar para o mundo como um todo indiviso, no qual todas as partes do universo, incluindo o observador e seus instrumentos, fundem-se numa totalidade. Um todo indivisível em movimento fluente caracterizando o efetivo estado das coisas. A totalidade é o ponto vital de qualquer paradigma que surge dessas ideias (MORAES, 2006. p.70).

Mediante o exposto, entendemos que existem inter-relações em tudo no universo e que estão conectadas para dar o equilíbrio. Nesse entendimento, nada é mais importante nem se sobressai em relação as outras, por isso, o conhecimento torna-se inconcluso; o que tínhamos como verdade absoluta, já não é mais absoluta, pois tudo está em movimento e em constante mudança.

A cosmovisão quântica implica, em nível macro, numa concepção de totalidade da realidade a ser modificada, a formulação de considerações e modelos interligados e ao desenvolvimento de organizações sociais correspondentes, que se comuniquem e cooperem entre si. Implica um movimento dialético entre esferas do poder público, entre as diversas instâncias setoriais, para que demandas comuns e específicas sejam, ao mesmo tempo, ponto de partida e de chegada, como afirma Moraes (2006).

A Física Quântica reconhece a existência de um fluxo universal que não podia ser definido explicitamente, mas que podia ser conhecido implicitamente, mediante algumas formas e configurações extraídas desse fluxo, no qual mente e matéria não são substâncias separadas e, sim, aspectos diferentes de um movimento total e ininterrupto. Portanto, esse movimento citado, explica o fato de que todos os aspectos da existência não podem ser entendidos separados e nem fragmentados, como defendido por Bohm (1992).

No novo paradigma, o entendimento com relação às partes e ao todo foram invertidos, significando que as propriedades das partes somente seriam entendidas com base na dinâmica do todo.

Morin (1995, p. 81), afirma

Eu considero impossível conhecer as partes sem conhecer o todo, assim como conhecer o todo sem conhecer particularmente as partes. [...] o todo é tão complexo quanto as partes, e essa complexidade estaria presente no cosmo, na vida e na ciência, sendo que o todo seria mais do que a soma das partes.

Concordamos com as concepções defendidas pelo autor, pois o conhecimento científico é considerado algo complexo, no qual precisamos entender as ideias, as concepções, as evoluções, os paradigmas num contexto total, sem valorizar uma parte em detrimento da outra, ou seja, o conhecimento não pode ser visto de forma fragmentada, mas de forma holística e complexa.

Para corroborar com esses pressupostos, acrescentamos que

[...] onde o construtivismo indica o sujeito como construtor activo e argumenta contra modelos passivos de aprendizagem, um ponto de vista construcionista avança um pouco mais, ao enfatizar as construções particulares do indivíduo, que são externas e partilhadas (FINO, 2001, p. 10).

Nesse entendimento, o educando é visto como sujeito ativo que aprende pela descoberta, com liberdade, participando ativamente dos momentos de aprendizagem e agindo por iniciativa própria. Essas construções feitas por estes educandos são particulares e realizam-se melhor aos pares, daí a importância do trabalho que favoreça a troca de experiências e saberes.

De acordo com Papert (1996), o Construtivismo resulta de um modelo alternativo, no qual o educando constrói conhecimentos sempre novos em qualquer situação. Piaget, o mais influente da Educação Construtivista, enfatizava que ‘compreender é inventar’, nessa concepção, “[...] o papel do professor é criar as condições para a invenção, em lugar de fornecer conhecimentos já consolidados” (PAPERT, 1996, p. 75).

Para Morin (2002), torna-se necessário que as considerações sobre o construtivismo sejam numa concepção de compreender o indivíduo como um holón, para que o

O mundo [torne-se] cada vez mais um todo. Cada parte do mundo faz mais e mais, parte do mundo e o mundo, como um todo, está cada vez mais presente em cada uma de suas partes. Isto se verifica não apenas para as nações e povos, mas para os indivíduos. Assim como cada ponto de um holograma contém a informação do todo do qual faz parte, também, doravante, cada indivíduo recebe ou consome informações e substâncias oriundas de todo o universo (MORIN, 2002, p.67).

Nessas reflexões apresentadas pelo autor, percebemos que a mundialização trouxe conflitos e mudanças, impondo uma nova dinâmica, porque interligou o mundo e, nessa perspectiva, é preciso todos estejam preparados para enfrentá-las. Com relação às tecnologias, estas interligaram o mundo, possibilitando a todos mais informações e conhecimentos pertinentes para tal evolução. Assim, os países precisam ter uma política educacional condizente com estas transformações ou ficarão à margem do desenvolvimento tecnológico e humano.

Para Morin (2002, p.37), “o global é mais que o contexto, é o conjunto das diversas partes ligadas a ele de modo inter-retroativo ou organizacional”. Portanto, a sociedade é mais que o contexto, é um todo organizador da qual fazemos parte, por isso, é preciso estar consciente das rápidas mudanças impostas pelo desenvolvimento científico e tecnológico sofridos por ela e interatuar de forma positiva nessas alterações.

4.2. O Paradigma da Inovação Pedagógica para a sustentabilidade da escola

As transformações ocorridas no mundo exigem da instituição escolar um posicionamento, uma mudança mais eficaz no processo de ensino aprendizagem, exigem um novo paradigma para fundamentar as suas ações e garantir a sua sustentabilidade, ocupando, dessa forma, o lugar de destaque como instituição de grande função social, que garanta a construção de saberes úteis à vida do educando, da sociedade sendo também (co) responsável na construção de um mundo melhor.

Segundo Fino (2011),

[...] na primeira metade do século XIX, os sistemas e métodos de ensino sofreram grandes transformações, das quais, a que conduziu à instrução simultânea e à taylorização, terá a sido considerada a mais importante e a mais radical, assumindo-se como verdadeira descontinuidade em relação ao modelo anterior.

Mediante o exposto, essa ruptura total do modelo anterior representa uma inovação pedagógica, porque esse paradigma exige uma mudança radical, não existe um meio termo, ou se rompe totalmente com a prática tradicional e se lança ao novo, ao inesperado, ou se continua dando aulas, mesmo sabendo que o modelo fabril não constrói aprendizagem nem mecânica e nem significativa.

As transformações e mudanças foram impulsionadas por diversos setores, como revela Sousa (2001, p.2), ao afirmar que “[...] as mudanças na sociedade têm a ver, de entre vários factores, com a globalização, a aceleração do conhecimento, a exploração da sociedade de informação, a crescente diversidade cultural, etc.” Dessa forma, tornou-se imprescindível o questionamento sobre a função da educação, como também de toda sociedade para que seja possível uma adequação do sistema de ensino no momento atual, objetivando alcançar as metas estabelecidas para se ter uma sociedade humanista e ao mesmo tempo progressista.

Recordando o modelo fabril, Sousa (2000) ressalta que o professor era visto como o centro desse sistema, cabendo-lhe a transmissão do conhecimento aos alunos e os mesmos deviam restituir o mais exato possível desse dogma. Não importava o saber-fazer, “[...] era dominar um determinado tipo de saber - segundo as taxonomias de objectivos, os dos níveis mais baixos, consagrados à memorização e à repetição” (SOUSA, 2000, p.23).

Fino e Sousa (2001, p. 12-13) reforçam a necessidade de um novo paradigma emergente que garanta os saberes necessários para a nova sociedade tecnológica afirmando que

Vivemos numa sociedade que, por ser pós-industrial, requer formas de educação pós-industrial, em que a tecnologia será, com pouca hipótese de dúvida, uma das chaves da concretização de um novo paradigma educativo, capaz de fazer incrementar os vínculos entre os alunos e a comunidade, enfatizar a descoberta e a aprendizagem, e fazer caducar a distinção entre o aprender dentro e fora da escola.

Mediante o exposto, houve uma evolução gigantesca na sociedade, no modo de vida, nos meios de comunicações de massa interligando todas as nações, o mundo como um todo tornou-se necessária a existência de um novo indivíduo com diferentes habilidades, capaz de aprender nos diversos ambientes e de forma permanente para atuar com competência na sociedade moderna.

Na esperança de repensar a educação, Toffler (1970, p. 330) observa que

A sociedade está se diferenciando. Mais ainda, nós nunca, não importa quão refinados se tornem nossos instrumentos de precisão, seremos capazes de prever a seqüência exata dos estados futuros da sociedade. Nestas circunstâncias, é do maior bom senso refrear nossos palpites no que se refere à educação. Assim como a diversidade genética favorece a sobrevivência das espécies, a diversidade educacional aumenta as possibilidades de sobrevivência das sociedades.

Do exposto pelo autor referenciado, conclui-se que a educação continua passando por um processo de longas transformações, tanto a nível local como global, o que torna perceptível a necessidade de novos saberes para os indivíduos, conscientes de que essas mudanças sociais, econômicas e culturais se refletem diretamente no modo de vida de todos os cidadãos.

Ao vislumbrar um novo cenário para a educação, Toffler (1970, p.13) assinala que “[...]A mudança é o processo pelo qual o futuro invade as nossas vidas, e é importante examiná-la bem de perto, não apenas a partir das grandes perspectivas históricas, mas também do ponto de vista dos seres vivos, palpitanes, que a vivenciam”.

Nesse contexto,

Um grande desafio da ciência contemporânea [é] criar e transmitir o conhecimento necessário a que se compreenda e faça frente a um futuro que continua em grande parte desconhecido. Para uma resposta adequada, talvez seja necessário nada menos que uma resolução na ciência social-resolução nas teorias e perspectivas dominantes, na metodologia, no conteúdo do que se ensina, e nas próprias técnicas de ensino (TOFFLER, 1974, p.104).

Diante o exposto por Toffler, percebe-se que são grandes os desafios, porque tudo que se relaciona à educação, como forma de ensino sistemático, deveria passar por uma reconceitualização: os princípios, a estruturação curricular, organização do calendário

escolar, entre outros, precisariam ser repensados, adotando uma nova estruturação que valorize a cultura, que envolva os indivíduos numa construção de saberes úteis para o mundo do trabalho e para a vida em sociedade, diminuindo a exclusão das pessoas por falta de qualificação profissional.

A educação vista nessa concepção passa a ser um instrumento formal e não formal para ajudar os sujeitos sociais e culturais a se construírem como sujeitos ativos e produtores de sua existência, como afirma Braga (2004). Nesse entendimento, precisamos refletir que tipo de ensino está sendo oferecido às crianças, aos jovens, aos adultos e aos idosos, porque se não está sendo alcançado o objetivo macro previsto pela educação escolar, que deveria ser construir conhecimentos úteis à vida em sociedade, é preciso, urgentemente, rever os parâmetros que compõem a estrutura organizacional da escola.

É necessário desenvolver uma educação que promova a inteligência geral, apta a referir-se ao complexo, ao contexto, de modo multidimensional e dentro da concepção global, como defende Morin (2002). O autor chama a atenção para o abismo em termos de competências, conhecimentos, possibilidades e oportunidades que acontecerão aos menos favorecidos da sociedade e que dependem das escolas públicas, caso os mesmos não tenham uma educação de boa qualidade. Os países desenvolvidos, normalmente, apresentam uma educação como fundamental para o crescimento pessoal e profissional dos mais diversos cidadãos, enquanto que os países em desenvolvimento apresentam uma educação deficitária, causando um alto índice de analfabetos funcionais, repetências, reprovações, abandonos das escolas, dentre outros.

Como oportuniza Morin (1996), a educação capaz de atender os anseios da contemporaneidade deverá promover as condições básicas aportadas ao manejo e à produção de conhecimento, mediante o desenvolvimento de atitudes de investigação e de competência para a criação de sua própria competência, assim, estará favorecendo a didática do aprender a aprender como o objetivo maior de toda a intervenção pedagógica. Destacando que o desenvolvimento dessa competência deve ser independente de idade, de graus de instrução e/ou dos recursos tecnológicos. Compreendemos que a metodologia do aprender a aprender versa os princípios da inovação pedagógica, na concepção de aprender para desenvolver a autonomia dos sujeitos, que por sua vez, torna-se inseparável do processo de auto regulação.

Com base no novo enfoque defendido pelo construtivismo, a aprendizagem é resultante da construção realizada pelo indivíduo em razão de sua capacidade de auto-regulação, dos processos internos, da capacidade de autoconstrução. Nessa concepção, defendida pelo paradigma da inovação pedagógica, o currículo não pode ser imposto como algo fechado, preestabelecido, mas deve ser construído, emergindo da ação do sujeito em interação com os outros, com o meio ambiente, com os saberes culturais.

Para uma educação que atenda às necessidades do presente e construa seres aptos para enfrentar o futuro desconhecido, é importante considerar algumas das ideias defendidas por Freire, pois o mesmo afirma que

[...] Uma das tarefas essenciais da escola, como centro de produção sistemática de conhecimento, é trabalhar a criticamente a inteligibilidade das coisas e dos fatos e a sua comunicabilidade. É imprescindível, portanto, que a escola instigue constantemente a curiosidade do educando em vez de “amaciá-la” ou “domesticá-la [...]”. (FREIRE, 2002, p.78).

De acordo com Freire, percebemos a necessidade do educador, na sua prática pedagógica, fazer uma leitura do mundo dos educandos para entendê-los melhor e, assim, abordar os mais diversos conteúdos partindo dos saberes culturais deles para facilitar a compreensão dos mesmos e, assim, desenvolver através do diálogo a criticidade, no sentido de integrá-los no contexto dos problemas locais e globais para que eles compreendam historicamente os fatos e tomem partido nas decisões que podem ser relacionadas às desigualdades sociais, às questões econômicas, sustentabilidade e destruição do meio ambiente, dentre outros.

Em *Mindstorms*, Papert (1986) constata que as crianças, quando nascem, já são peritas em aprender e se adaptar ao mundo ao seu redor. Ao chegarem à escola, já têm conhecimento da língua, conhecem a geometria para se orientarem no espaço, já sabem andar, correr, expressar suas emoções e muitas já sabem ler e contar sem nunca terem sido submetidas à escolarização formal.

Os construtivistas vêm, há anos, reclamando a natureza ativa da cognição e afirmavam a inexistência de um vínculo de causalidade entre o ensino e a aprendizagem. Essa ideia descarta a hipótese da transmissão de conhecimento, pois o conhecimento é algo pessoal, construído pelo sujeito. Esta compreensão leva-nos a uma profunda

mudança na maneira de encarar o papel do professor e do aluno, mesmo refletindo do interior da escola organizada em torno do paradigma fabril.

Nessa concepção, é necessário

[...] Romper com os contextos do passado e criar os contextos de que o futuro necessita, o que implica uma redefinição do papel dos aprendizes e dos professores, é, no essencial, a função da inovação pedagógica, constituída por práticas qualitativamente novas, que bem poderiam ser facilitadas ou estimuladas por mudanças curriculares e organizacionais deliberadas, embora essa seja outra questão (FINO, 2011, p.p. 104-105).

Embasados nas considerações de Fino, entendemos a necessidade de uma ruptura total dos paradigmas que orientam a prática pedagógica nas escolas. Faz-se necessário aderir à teoria construtivista para fundamentar a educação escolar e, conseqüentemente, a escola, além de mudar a formação inicial continuada para os professores na universidade. Salientamos que a educação do presente e do futuro deve ter como princípio indispensável o desenvolvimento integral do ser humano, visando uma sociedade mais justa e com menos desigualdade social.

Inovação pedagógica “[...] implica mudanças qualitativas nas práticas pedagógicas e essas mudanças envolvem sempre um posicionamento crítico, explícito ou implícito, face às práticas pedagógicas tradicionais” FINO (2008, p. 277). O autor proporciona uma reflexão a cerca do sentido das mudanças na prática pedagógica, porque não é qualquer mudança que representa inovação, para ser considerada inovação, a mudança tem que ser qualitativa, bem como uma mudança interior do educador que se torna reflexivo e crítico nas suas ações de mediador.

Fino (2008, p.03) adverte-nos que a “inovação pedagógica é uma ruptura de natureza cultural, se tivermos como fundo as culturas escolares tradicionais, e abertura para a emergência de culturas novas, provavelmente estranhas aos olhares conformados com a tradição”. Nesse contexto, “[...] o caminho da inovação raramente passa pelo consenso ou pelo senso comum, mas por saltos premeditados e absolutamente assumidos em direcção ao muitas vezes inesperado. Aliás, se a inovação não fosse heterodoxa, não era inovação” (FINO, 2008, p. 278).

Freire (2002) ressalta que ensinar é uma prática que exige rigorosidade metódica, pesquisa, respeito aos conhecimentos cotidianos dos educandos, criticidade, estética e ética, a corporeificação das palavras, aceitação do novo e rejeição a qualquer forma de discriminação, reflexão crítica sobre a prática, o reconhecimento e a assunção da identidade cultural do aluno.

Considerando as ideias trazidas por Freire (2002) acrescentamos Fino (2007), porque

[...] Hoje em dia, a informação disponível não cabe em nenhuma biblioteca, nem na mente de nenhum professor, por muito sábio que seja. Além disso, ninguém precisa recorrer à escola para ter acesso às fontes de informação, a maioria das quais tornadas acessível a partir das nossas próprias casas, por causa do desenvolvimento tecnológico (FINO, 2008, p. 179).

Nesse contexto, aprendemos em outros ambientes, enfatizando que a inovação pedagógica não é necessariamente o uso de tecnologia no espaço escolar, uma vez que a mesma pressupõe mudança da prática pedagógica e não de instrumento utilizado em sala de aula. Portanto, é possível verificar ações que estão resultando em inovação da prática pedagógica e promovendo aprendizagem significativa, como, por exemplo, a prática da Etnomatemática em diferentes ambientes culturais.

Apesar de estarmos na era contemporânea, ainda hoje, existem escolas que continuam atreladas ao passado, às concepções arcaicas e obsoletas. É preciso que a educação escolar proporcione uma aprendizagem que liberte, preparando os indivíduos para o mundo do trabalho e para vida, como defendido por Freire (2002). É nessa concepção que Fino afirma que: “[...], o *kit* de sobrevivência requer outras habilidades obrigatórias, como autonomia, criatividade, pensamento crítico, capacidade de absorver mudança, lidar com o inesperado, aprender de forma permanente. [...]”. (FINO, 2011, p.104).

Defendemos uma educação escolar que promova a construção desses saberes imprescindíveis para a contemporaneidade, um saber construído com a participação e interação do sujeito, percebendo sua utilidade no momento atual e futuro. Nesse contexto, faz-se necessário um espaço pedagógico dinâmico e solidário, que privilegie a aprendizagem focada no indivíduo, pois “[...] Constructivism is built on the assumption

that children will do their best by discovering the specific knowledge they need”.³ (PAPERT, 2008, p.135).

É preciso vivenciar a matemática para possibilitar ao educando uma aprendizagem útil à vida. Portanto, acreditamos que o desenvolvimento cognitivo possibilita ao sujeito a busca, a cada dia, de novos conhecimentos, de novas formas de aprendizagens, a descoberta de suas habilidades, aperfeiçoando as que possui. Assim, como o próprio Papert (2008) já recomenda, ao invés de dar o peixe devemos ensiná-los a pescar.

Considerando Piaget (1995), o conhecimento humano é essencialmente coletivo e nesse entendimento, a vida social constitui um fator essencial na criação e no desenvolvimento do conhecimento, tanto pré-científico como científico. Acreditamos que a vida social é uma condição necessária para o desenvolvimento da lógica, que transforma a natureza do indivíduo, fazendo-o passar de um estado autista para um estado que envolve a personalidade.

Nesse contexto,

[...] o conhecimento não pode ser uma cópia, visto que é sempre um relacionamento entre o objeto e o sujeito [...] o objeto só existe para o conhecimento nas suas relações com o sujeito e, se o espírito avança sempre e cada vez mais à conquista das coisas, é porque organiza a experiência de um modo cada vez mais ativo, em vez de imitar de fora uma realidade toda feita: o objeto não é um dado, mas o resultado de uma construção (PIAGET, 1975, p. 351):

Segundo o autor, o conhecimento acontece na interação sujeito verso objeto não como uma imposição, considerando um mais importante do que o outro, mas por meio da interação de ambos, tendo como base os esquemas mentais já existentes. Portanto, entendemos que sempre possuímos um conhecimento anterior que serve de âncora para o novo conhecimento.

Embasados nos estudos de Piaget (1982), entendemos que as crianças não pensam como os adultos e que sua aprendizagem acontece de forma gradual. Essa inserção se dá mediante dois mecanismos: assimilação e acomodação. O primeiro, consiste em

³“O construtivismo baseia-se no pressuposto de que as crianças farão o melhor possível descobrindo o conhecimento específico de que precisam”

incorporar objetos do mundo exterior a esquemas mentais preexistentes e, o segundo, refere-se às modificações dos sistemas de assimilação por influência do mundo exterior.

A assimilação é considerada por Piaget (1996) como sendo uma integração à estrutura prévia, que pode permanecer invariável ou são mais ou menos modificadas por esta integração, mas sem descontinuidade com o estado precedente, isto é, sem destruir as já existentes, simplesmente acomodando-se à nova situação. Isto significa que o sujeito tenta continuamente adaptar os novos estímulos aos esquemas que ele possui armazenados na sua estrutura cognitiva.

Mediante essas considerações, não existe assimilação sem que exista uma acomodação anterior ou atual, como também não existe acomodação sem assimilação. No processo de ensino e aprendizagem, segundo as concepções de Piaget, só haverá aumento de conhecimento quando o esquema de assimilação sofre acomodação.

Piaget adverte sobre a importância de oportunizar o contato direto do educando com o objeto de estudo para que ele tenha a liberdade de manusear, perceber as semelhanças e diferenças, características comuns e diferentes, participando ativamente desta construção. Sendo ainda mais específico, quando se refere à Matemática, ressalta que o insucesso dos educandos na vida escolar na disciplina Matemática, não se trata de falta de aptidão, mas a falta de uma ação direcionada para atingir o objetivo naquele momento de aprendizagem, no qual a criança deve realizar a operação manual para assim desenvolver a cognição. Nesse estudo, a prática pedagógica observada seguia este princípio, criando situações de aprendizagens que colocava o educando como protagonista no processo de ensino e aprendizagem.

Conforme Piaget (1950, p.79 e 80 apud MUNARI, 2010, p.19),

[...] A compreensão matemática não é questão de aptidão da criança. É um erro supor que o fracasso em matemática obedeça a uma falta de aptidão. A operação matemática deriva da ação: resulta que a apresentação intuitiva não basta, a criança deve realizar por si mesma a operação manual antes de preparar a operação mental [...] Em todos os domínios da matemática, o qualitativo deve preceder ao numérico.

Na concepção do paradigma tradicional, a dificuldade de aprendizagem na Matemática incidia na falta de aptidão da criança, sendo a mesma incapaz de compreender as questões matemáticas. Embasados em Piaget, constatamos que a dificuldade de

aprendizagem é proveniente da forma de abordar os conteúdos sem problematizações, sem contexto, sem abordar os conhecimentos científicos a partir dos conhecimentos prévios, sem valorização dos contextos culturais e sociais.

Consonante com as ideias de Piaget, Moraes (2006) descreve que para assimilar algo, é preciso que exista um esquema prévio, porque a assimilação só ocorre se existir um esquema anterior, portanto não se aprende nada que seja totalmente novo. É necessário que exista algo já conhecido para que uma nova situação, um novo problema, uma nova realidade ou um novo objeto seja assimilado, algo capaz de ativar os esquemas de ação disponíveis, de desequilibrar o sujeito dos saberes prévios como base para a construção dos saberes formais.

Sousa e Fino (2001, p. 9), retratam que

[...] os construtivistas vêm reclamando a natureza activa da cognição e tornando clara a inexistência de um vínculo de causalidade entre o ensino e a aprendizagem. Esta ideia, não contrazendo a pertinência da transmissão de informação, descarta a hipótese da transmissão de conhecimento, uma vez que o conhecimento é algo pessoal, construído pelo sujeito. Esta maneira de encarar a questão já é, apenas em si própria, portadora de uma profunda mudança na maneira de encarar os papéis do professor e do aluno, mesmo reflectindo do interior da escola organizada em torno do paradigma fabril.

Mediante o exposto, torna-se necessário um novo paradigma para estruturar a escola, essa mudança poderia partir da construção democrática do Projeto Político Pedagógico, que proporcione fazer uma retrospectiva para conhecer os problemas e os parâmetros que fundamenta as suas ações, assim proporcionará aos professores refletirem e se integrarem nessa proposta construtivista e entenderem que o paradigma fabril deve ser instinto do meio educacional.

Fino (2011, p. 34) afirma que, “a inovação pedagógica não é uma questão que possa ser colocada em termos estritamente quantitativos ou de mera incorporação das tecnologias”. Nesse entendimento, a inovação não está diretamente vinculada as TIC ou à ampliação dos equipamentos tecnológicos no ambiente escolar, mas admitimos que a sua utilização possa tornar as atividades escolares mais atrativas e dinâmicas, facilitando a aprendizagem de conteúdos abstratos que exigem um maior desenvolvimento cognitivo.

A inovação pedagógica deve ser compreendida como transformação total das concepções fabris, mesmo que essa transformação aconteça em espaços micros, nos quais

acontece um trabalho diferenciado que movimenta os/as educandos/as em construção, assessorados por educadores/as que se empenham em mediá-la. No Brasil, estamos conscientes que estão acontecendo inovações nos mais variados espaços: escolas e organizações, graças as pesquisas etnográficas em educação, oportunizadas pela Universidade da Madeira. “A meta é ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino” (PAPERT, 2008, p.134).

Considerando Fino (2016), a palavra *matética* tem o mesmo sentido tanto nas concepções de Comenius quanto nas de Papert, que foi se perdendo na escola e na cultura ao longo do tempo. A *matética* atribui ao educando o protagonismo do processo de aprendizagem, superando o paradigma tradicional que evidencia a didática, ou seja, coloca o professor no centro do processo de aprendizagem. Ressaltamos que a *matética* se desprende dessa lógica anterior, não sendo um processo coletivo, embora a interação social a favoreça, mas um processo individual.

Nesse entendimento,

[...]. Não existe uma *matética* para todos, mas um processo *matético* de cada um, que começa muito antes do tempo da escola, existindo desde o início do desenvolvimento cognitivo, que a escola, nomeadamente a fabril, ancorada como está na instrução simultânea, não pode, pura e simplesmente, reconhecer” [...] (FINO, 2016, p.255).

Fundamentados nas leituras de grandes teóricos construtivistas e inovadores, ousamos fazer um parâmetro entre as concepções de didática e *matética*: a didática é entendida como a arte de ensinar, com repasse de conteúdos, um ensino centrado no professor enquanto que a *matética* seria a arte de aprender, tendo o educando protagonista no processo de aprendizagem, ou seja, um ensino centrado no aluno.

Nesse contexto,

Inovar [...] não se trata de procurar soluções paliativas para uma instituição (ou para o sistema educacional) a beira do declínio. Trata-se de olhar para além dela, imaginando outra, deixando de se ter os pés tolhidos pelas forças que conduzem inexoravelmente em direcção ao passado (FINO, 2006, p.14).

Nessa concepção defendida pelo autor, a inovação constitui-se num desprendimento total das práticas tradicionais. Não se pode fazer de conta que inovamos parcialmente buscando soluções para o momento, pois a inovação pedagógica representa uma ruptura de natureza cultural. A superação das práticas tradicionais e a abertura para culturas novas representa perder o medo e se lançar em busca do novo, sem ficar preso as velhas concepções.

Assim, recorremos a Freire (2002) para demonstrar a importância de termos compromisso e seriedade com a nossa profissão de educador: “quanto mais me torno rigoroso na minha prática de conhecer tanto mais, porque crítico, respeito devo guardar pelo saber ingênuo a ser superado pelo saber produzido através do exercício da curiosidade epistemológica” (FREIRE, 2002, p.38). É através da ação do professor que o aluno perpassa o saber ingênuo do seu cotidiano para o saber estruturado que é o saber científico. E isso no ensino da Matemática é essencial, pois a mesma é uma ciência viva presente em todos os ambientes e também nas outras disciplinas, por isso torna-se urgente despertar de forma dinâmica e criativa o prazer em aprender Matemática. O autor nos lembra que: “é que o trabalho do professor é o trabalho do professor com os alunos e não do professor consigo mesmo” (FREIRE, 2002, p.38).

Nesse entendimento, Coll (1996) afirma que se torna fundamental para essa mudança de prática o professor conhecer as teorias que lhes permitam analisar e refletir sobre o processo de ensino e de aprendizagem. Essa fundamentação é necessária, pois de posse desse conhecimento o professor terá segurança para aderir a uma nova prática pedagógica, buscando soluções e explicações para solucionar conflitos que ocorram na sala de aula.

Inovar implica, antes de tudo, mudanças de concepções dos educadores e dos envolvidos na educação, seja familiar ou nos espaços escolares, porque os educandos aprendem em outros ambientes e com outras pessoas. Subentende-se que o educador possui um papel fundamental na organização do ambiente educativo, visando enriquecê-lo com os nutrientes cognitivos e com as ferramentas imprescindíveis à sua exploração, num contexto de negociação social do conhecimento. “Os inovadores educacionais devem estar cientes de que para serem bem-sucedidos eles devem ser sensíveis ao que

acontece na cultura circundante e usar tendências culturais dinâmicas como meio de atingir suas intervenções educacionais” (PAPERT, 1986, p.p.215 e 216).

Nesse entendimento, a inovação pedagógica passa por mudança de atitude do professor, partindo de dentro para fora, o que implica reflexão, criatividade, sentido crítico e autocrítico, incluindo novas formas de organização do espaço escolar e dos papéis que devem ser desempenhados pelos educadores e educandos (FINO, 2008).

Bourdieu e Passeron (1977, p. 45) já faziam considerações sobre o ensino instrucionista refletindo que: “toda a ação pedagógica é objetivamente uma violência simbólica enquanto imposição, por um poder arbitrário, de uma arbitrariedade cultural”. Nesse entendimento, precisamos superar esse paradigma instrucionista e avançar nas concepções construtivistas, cientes que o educando possui um capital genético e este se desenvolve melhor quando temos um ambiente cultural favorável. Portanto, o conhecimento depende do nosso meio cultural.

Na visão construcionista, “o ensino seja reduzido ao máximo, ao mesmo tempo em que se pretende maximizar as possibilidades de aprendizagem, mediante a criação dos tais nutrientes cognitivos” (GOUVEIA, 2016, p. 39). Destacamos que essa abordagem visa desenvolver a autonomia dos educandos assumindo o papel de protagonistas do processo de ensino-aprendizagem, enquanto o professor fica no papel periférico, mas ressaltando que não é de mero transmissor.

Fino (2016) reafirma o perfil do professor inovador

Dizendo de outra maneira, este professor inovador, se estivesse a correr para o Óscares, não de Hollywood, mas da educação, seria candidato ao prêmio de melhor ator secundário, enquanto o aprendiz seria o candidato natural a melhor ator principal (FINO, 2016, p. 255).

Nesse pressuposto, na educação o foco principal é o educando e a aprendizagem acontece com a participação do mesmo. O que muda nesse novo cenário almejado pelos pesquisadores e inovadores é que a aprendizagem seja construída pelos sujeitos que aprendem e nessa ação pedagógica saímos do binômio professor-aluno e passamos para o trinômio educando-objeto de aprendizagem-professor.

Destacamos a importância da mudança de prática proposta por Freire, defensor da teoria construtivista de Piaget, quando enfatiza que: “saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 2002, p.27). Salientamos que a teoria construtivista de Piaget era centrada nos estudos das inteligências e não no estudo de como adviria o processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Freire (2000),

[...] aprender é uma aventura criadora, algo, por isso mesmo, muito mais rico do que meramente repetir a lição dada. Aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não me faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito (p. 68).

Concordamos com a concepção apresentada pelo autor: construir e reconstruir aprendizagem requer uma mudança de paradigma, que dá sustentação a uma ação diferenciada por parte do professor, que garanta prática reflexiva, que proporcione o desenvolvimento da matética, ou seja, precisamos aderir a uma prática pedagógica que possibilite aprendizagem significativa, com a participação do educando.

Mediante o exposto, o educador deve mediar a aprendizagem, envolvendo o educando de tal forma que ele se sinta sujeito na construção do conhecimento e protagonista de uma aprendizagem significativa, porque “[...] o educador democrático não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão” (FREIRE, 2002, p. 14).

Para mudar a ordem injusta existente no mundo contemporâneo, acelerada pelos avanços tecnológicos e pela globalização baseada na ética do ter e do poder torna-se urgente ações por parte da educação e dos educadores, conscientes que só conseguiremos mudar a sociedade por meio da educação de qualidade, com educadores transformadores que criem condições e possibilidades, que deem aos aprendizes a oportunidade de se tornarem cidadãos e que tenham conhecimentos formais, éticos e humanos, dando-lhes coragem para lutar pela construção de uma sociedade mais justa e igualitária (SOUZA, 2014).

Considerando Lave e Wenger (1991), aprender é uma parte integrante da prática social do cotidiano e decorre no mundo real, que não pode ser desligado para prosseguir

com a aprendizagem. Entretanto, persiste uma dicotomia entre o saber e o saber fazer. Com esta separação entre o conhecer e o fazer, o conhecimento brota descontextualizado, nas diversas situações onde é usado.

Refletindo com Fino (2006), nesse conflito existente no ambiente escolar percebemos que a razão dele está entre o êxito escolar e o êxito real decorre do fato de as atividades escolares, na sua maioria, serem híbridas, em virtude de serem implicitamente construídas no interior de uma cultura: a da escola. A atividade da sala de aula acontece no interior da cultura das escolas, mas a sua intenção é orientada como se ela acontecesse no interior da cultura real.

Os princípios norteadores para a construção do currículo que atenda aos pressupostos de uma educação libertadora, segundo Freire (2002),

[...] Por que não estabelecer uma necessária “intimidade” entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos? Por que não discutir as implicações políticas ideológicas de um tal descaso dos dominantes pelas áreas mais pobres da cidade? [...] Porque, dirá um educador reacionariamente pragmático, a escola não tem nada que ver com isso. A escola não é partido. Ela tem que ensinar os conteúdos, transferi-los aos alunos. Aprendidos, estes operam por si mesmos (FREIRE, 2002, p. 17).

O autor referenciado mais uma vez ressalta a importância do currículo comum, das experiências, da cultura do sujeito, e faz críticas a escola que tem uma atuação neutra diante das questões sociais, econômicas, ambientais e estruturais da sociedade, na qual os educandos estão inseridos. Do ponto de vista do autor, precisamos partir desses fatos para dar sentido ao ensino e não podemos atuar na escola apenas como repassadores de conteúdos descontextualizados.

De acordo com Fino (2011), quando procuramos inovar pedagogicamente dentro da escola acabamos esbarrando contra o currículo, que continua impondo que os alunos sejam agrupados por idade cronológica, programas, tempos, rotinas e métodos. As mudanças curriculares não significam inovação pedagógica, pois a mesma é uma ação individual que envolve uma nova concepção de educação escolar, de aprendizagem, da forma de lidar com os educandos e com os conteúdos, com a avaliação, dentre outros.

Como afirmam Sousa e Fino (2001), a inovação pedagógica se traduz em novas ideias e concepções para entender e atuar no processo de aprendizagem que pode ser em

salas de aulas ou não. A inovação pedagógica incide diretamente nas práticas pedagógicas e, mesmo sabedores de que é importante se ter um currículo democrático ou mudanças programáticas, esses fatores podem contribuir, mas não são considerados inovação pedagógica.

Nessa concepção, o currículo deve valorizar os diversos saberes culturais que os indivíduos trazem para a escola, contribuindo para cidadania. Faz-se necessário a construção do currículo inovador e é nessa perspectiva que traremos as concepções de Saul (1988, p.142), “a construção de um currículo em uma abordagem democrática onde a produção do conhecimento pode e deve fazer-se rigorosa, porém solidária e fundamentalmente comprometida com valores legítimos da sociedade brasileira”.

Nesse contexto, Toffler (1970), afirmava que em vez de um currículo escolar elementar e secundário padronizado, no qual todos os estudantes são essencialmente expostos a mesma base de dados nas diversas disciplinas como: História, Língua Portuguesa, Matemática, Biologia, Literatura, Gramática, Língua Estrangeira etc., o movimento futurista na educação deve tentar criar uma oferta de dados amplamente diversificada. Cada escola deveria fornecer certo número de temas opcionais, baseados em pressuposições identificáveis a respeito das necessidades futuras.

Embora o currículo possa se basear em referências preestabelecidas com planos e objetivos mais amplos, ele não deixa de levar em consideração a ação do sujeito conforme as ações educativas se estabelecem. O currículo, nessa perspectiva, deve ser flexível, respeitar a capacidade de planejar, executar, criar e recriar o conhecimento, ou seja, mostrando sua concretude. Entendemos que mesmo o currículo levando em consideração planos e objetivos existentes a priori, deverá respeitar as possibilidades de alterá-lo com base na ação coletiva e individual. Ele que está sempre em processo de construção, aberto a um diálogo transformador, baseado nas peculiaridades das situações locais, que leve em consideração a interdisciplinaridade, reconhecendo a relação existente entre os conteúdos disciplinares e as relações culturais (MORAES, 2006).

Nesse contexto,

A observância das relações culturais é que permite a construção de um currículo contextualizado, datado, enraizado no local, na história de cada um e de cada comunidade. Ao mesmo tempo, não deixa de considerar as dimensões mais amplas, com base em uma visão ecológica global. É uma proposta curricular vista como processo, preocupada em explorar o desconhecido, na qual alunos e professores constroem juntos, vivenciam juntos a aprendizagem e o atendimento, usando o diálogo e os processos de reflexão (MORAES, 2006, p.149).

Diante das mudanças impostas pelo novo paradigma da inovação pedagógica, a ação do educador deverá integrar teoria e prática e mudar a ênfase na qual a teoria precede a prática ou de criar lacunas entre elas. Recomendamos basear a teoria na prática, ou seja, desenvolvê-la com base na prática. Essa integração implica educandos e educadores envolvidos num processo de reflexão.

De acordo com Fino (2011, p. 5),

[...] a inovação pedagógica passa pela criação de novos contextos de aprendizagem, desenhados à luz do desenvolvimento dessas ciências e implicando alterações qualitativas na tal componente técnica que regula a prática partilhada pelos aprendizes e professor. Como é evidente, o senso comum não chega para se conseguir isso. E também não é suficiente para discernir completamente o sentido de práticas pedagógicas tão profundamente alteradas, a não ser, talvez, perceber que são diferentes (FINO, 2011, p. 05).

De acordo com Fino, para que ocorra a inovação pedagógica é preciso criarmos novos ambientes educativos, nos quais as mudanças sejam qualitativas que proporcionem a aprendizagem com a participação dos educandos. Faz-se necessário superarmos o senso comum através de estudos para fundamentar as mudanças desejadas na profissão.

Jonassen (1991) afirma que, se na abordagem construtivista o educando desenvolve diferentes perspectivas da realidade por meio de processos individuais de construção do conhecimento, os processos de avaliação deveriam acomodar uma variedade mais ampla de opções de respostas aos problemas. Além disso, sendo priorizada a avaliação dos processos mentais do educando em relação aos produtos finais, os conceitos de certo ou errado tornam-se secundários, na medida em que se tornam capazes de não só chegar a uma resposta, mas também de justificar e defender seus julgamentos e decisões durante a resolução de problemas.

De acordo com Souza (2014), a inovação pedagógica representa uma mudança qualitativa nas práticas pedagógicas, que acontecerá em primeiro lugar, internamente em cada educador, nas suas concepções, no seu modo de pensar e agir, uma ruptura paradigmática. Essas transformações proporcionarão ao mesmo, tornar-se mediador na construção de conhecimento estruturado, com autonomia, com criticidade, preparando o aprendiz para atuar no mundo como protagonista.

Nessa concepção, Fino (2001) afirma que

O que sei é que a escola de hoje, depois de lhe terem sido cometidas funções que têm pouco a ver com o desenvolvimento das sociedades [...], se encontra irremediavelmente ferida, e já nem é capaz de preparar para o presente, quanto mais para um futuro que nenhum visionário consegue antecipar. Eu nem sei se o futuro precisará de qualquer tipo de educação institucionalizada, à semelhança da que temos hoje, com escolarização compulsiva, destinada a reproduzir uma cultura estandardizada e imposta aos cidadãos, todos por igual, independentemente das suas características e das suas necessidades (FINO, 2001, p.03).

Assim, a escola precisava e continua precisando ser repensada de forma crítica, definindo a sua missão na sociedade que evolui assustadoramente e que, com essas transformações, requerem saberes especializados e pertinentes para alcançá-las. Nessa perspectiva, ou a escola se inova ou será ultrapassada e se tornará desnecessária, sem funcionalidade. É nesse sentido que trazemos o questionamento de Fino (2001, p. 3): “Será que no futuro precisaremos de escola de massa, controladas pelo Estado ou reaprendemos a prosseguir sem ela? ”

Ressaltamos que a inovação é uma mudança individual do educador, que está consciente da importância da mesma para a sustentabilidade da escola; portanto, a inovação possibilita aos educandos superarem a consciência ingênua e aderirem à consciência crítica que os colocarão como corresponsáveis na construção de uma sociedade menos excludente e mais voltada para o desenvolvimento humano. Conforme Souza (2014), que aprendemos a todo o momento e nos diversos ambientes, por isso a escola precisa estar atenta a essas mudanças, para não perder a sua funcionalidade.

4.3. A Teoria Construtivista e sua contribuição na Educação do Campo

Os profissionais de educação que atuam na perspectiva da Educação do Campo precisam ter uma concepção ampla da história de vida dos educandos, conhecer as lutas sociais tanto em defesa da terra, como das garantias dos direitos à educação com especificidades locais. Caso contrário, o professor será apenas um mero transmissor de conteúdos, desconsiderando as particularidades de cada comunidade.

O construtivismo pode contribuir como teoria fundamental para embasar a prática pedagógica nas escolas do campo, pois

[...] assume todo conjunto de postulados em torno da consideração do ensino como um processo conjunto compartilhado, no qual o aluno, graças à ajuda que recebe do professor, pode mostrar-se progressivamente competente e autônomo na resolução de tarefas, na utilização de conceitos, na prática de determinadas atitudes e em numerosas questões (COLL, 1999, p.22).

No construtivismo, a aprendizagem acontece de forma individual, com a intermediação do professor que atua procurando situações oportunas que desequilibrem o educando e o despertem para evoluir na sua aprendizagem. Coll (1999) chama a atenção para a importância da interação aluno x professor x conhecimento, destacando que o aluno avança mais na compreensão dos conceitos quando auxiliado pelo professor. Questiona-se então: Por que muitos professores ainda persistem com o uso de uma prática mecânica, descontextualizada se a mesma não promove aprendizagem significativa dos educandos?

De acordo com Piaget (1997, p. 61), “o conhecimento não pode ser uma cópia, visto que é sempre uma relação entre o objeto e o sujeito”. Esse pensamento destaca a importância de propiciar a construção do conhecimento, a partir de situações práticas do cotidiano, uma vez que ele ocorre a partir do nascimento e, ao longo do tempo, vai sendo ampliado e modificado gradativamente.

Nesse contexto, Moreira (2011, p.15) afirma que

O construtivismo é uma posição filosófica cognitivista porque se ocupa da cognição, de como o indivíduo conhece, de como ele constrói sua estrutura cognitiva. Interpretacionista porque supõe que os eventos e objetos do universo são interpretados pelo sujeito cognoscente. O ser humano tem a capacidade criativa de interpretar o mundo, não somente de responder a ele.

De acordo com o autor, o construtivismo é uma teoria filosófica muito importante, pois a mesma objetiva desenvolver o cognitivo das crianças na ação, na participação. Segundo essa ideia, aprendemos de forma contínua e temos consciência que na educação deve-se ter como principal foco o desenvolvimento cognitivo das pessoas.

O paradigma construtivista despreza o ensino instrucionista e valoriza as formas de aprendizagens com a participação ativa dos educandos.

Sendo assim,

[...] A ênfase deverá estar na aprendizagem e não no ensino, na construção de conhecimento e não na instrução. A aprendizagem resulta da relação sujeito-objeto, que, solidário entre si, formam um único todo. As ações do sujeito sobre o objeto e deste sobre aquele são recíprocas. E o importante é a interação entre ambos (MORAES, 2006, p.139).

Nessa concepção, a aprendizagem é o foco principal, valorizando a construção e não a instrução e o repasse de informações. No construtivismo, o sujeito constrói conhecimento numa ação endógena do sujeito sobre o objeto e o educando é participante ativo interagindo com o objeto de estudo de maneira recíproca.

Destacamos que, atualmente, o foco da escola mudou. Sua missão é atender ao aprendiz, ao usuário, ao estudante. Nesse entendimento, a escola tem uma clientela específica, com necessidade diferenciada, que pensa, que interage, que possui conhecimentos de mundo e que precisa de um ambiente com uma nova dinâmica, que possibilite um intercâmbio entre o mundo globalizado e tecnológico e o mundo da escola com seus saberes científicos.

Além de promover o desenvolvimento cognitivo dos educandos, possibilitando que os mesmos adquiram conhecimentos científicos e tecnológicos, a escola precisa oferecer uma educação holística, global, buscando reconstruir a visão de que o universo é uma totalidade integrada na qual tudo encontra-se conectado. Nessa visão, a escola precisa desenvolver, nos sujeitos, o sentido da integração e a responsabilidade consigo mesmo, com os demais e com o planeta em todas suas dimensões (BEHRENS, 1999).

Como afirma Freire (1992, p. 192),

[...] toda docência implica pesquisa e toda pesquisa verdadeira implica docência. Não há docência verdadeira em cujo processo não se encontre a pesquisa como pergunta, como indagação, curiosidade, criatividade, assim como não há pesquisa cujo andamento necessariamente não se aprenda porque se conhece e não se ensine porque se conhece e não se ensine porque se aprende.

A partir das ideias do autor, compreende-se que o ensino com pesquisa é fundamental e dá sentido à aprendizagem, porque desperta no educando curiosidade, interesse, necessidade de buscar respostas com a mediação de professor que assume a posição de um contínuo investigador.

Quando se trata de uma prática pedagógica utilizada na educação do campo, é necessário envolver os educandos, os educadores e o conhecimento de forma integrada para dar sentido à aprendizagem. “O educador transcende a posição de instrutor e preocupa-se em ampliar os caminhos para a emancipação de si mesmo e dos estudantes” (BEHRENS, 1999, p. 91).

Uma educação nos parâmetros do campo necessita de revisão curricular: um currículo que contemple a interdisciplinaridade ao reconhecer a relação existente entre os conteúdos disciplinares, as relações culturais e as peculiaridades locais. Por isso, o currículo deve abordar os conteúdos de forma contextualizada, com visão ecológica, pautado no diálogo e nos processos de reflexões sobre os problemas gerais que afetam a sociedade.

É preciso que, na atualidade, o currículo esteja voltado para a inclusão de novos saberes e novas práticas e

[...] Essa nova forma de aprender a fazer, de pesquisar e de recriar a ação pedagógica tem sido um desafio para a escola, os professores e os alunos, que se vêem diante de uma nova perspectiva de construção do conhecimento, em que o saber passa a ser o principal instrumento de interlocução entre o que se aprende e o aquilo que se faz cotidianamente (SOUZA & REIS, 2003, p. 18).

Os autores destacam a importância de se ter uma prática pedagógica que valorize os saberes historicamente negados como conhecimento, saberes estes construídos nas

práticas e experiências cotidianas das crianças, jovens e adultos, na maioria das vezes, esquecidos nos livros didáticos, na forma de organização do currículo que apresenta uma realidade que não condiz com as escolas do campo.

A escola não é apenas um ambiente de repasse de informações, pois a mesma pode formar positivamente os sujeitos para construir seus próprios espaços que sejam do campo ou na cidade, por isso, o processo ensino-aprendizagem envolve intrinsecamente o docente e os discentes, pois

[...] Ensinar e aprender tem que ver com o esforço metodicamente crítico do professor de desvelar a compreensão de algo e com empenho igualmente crítico do aluno de ir entrando como sujeito em aprendizagem, no processo de desvelamento que o professor ou a professora deve deflagrar. Isso não tem nada que ver com a transferência de conteúdo e de fala da dificuldade, mas, ao mesmo tempo, da boniteza da docência e da discência (FREIRE, 2002, p.74).

Para que a escola seja um ambiente de construção de saberes de forma prazerosa, com alegria, com parceria, com afetividade, com diálogo, com trocas de experiências, ou seja, uma escola viva que incentive os/as educandos/as.

Concordando, desta forma, com Freire (2002), no sentido de que nenhuma formação docente verdadeira pode fazer-se alheia, de um lado, do exercício da criticidade que implica a promoção da curiosidade ingênua à curiosidade epistemológica e, de outro, sem o reconhecimento do valor das emoções, da sensibilidade, da afetividade, da intuição ou adivinhação.

O respeito aos saberes dos aprendizes é necessário para que a construção do conhecimento tenha significado. Nessa concepção, o educador necessita conhecer a comunidade atendida pela escola, seus conhecimentos socialmente construídos (no sentido de facilitar a contextualização), o diálogo com o educando, mas um diálogo defendido por Freire, que significa uma troca saberes entre sujeitos cognoscentes.

[...] pensar certo coloca o professor ou, mais amplamente, à escola, o dever de não só respeitar os saberes com os educandos, sobretudo os das classes populares, chegar a ela - saberes socialmente construídos na prática comunitária - mas também, como há mais de trinta anos venho sugerindo, discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos (FREIRE, 2002, p. 16).

Na concepção do autor, devemos aproveitar a experiência que têm os educandos quando chegam à escola. Não somente o educador, mas também a própria escola como instituição tem a missão de formar seres criativos, éticos, dinâmicos, destacando a concepção defendida por ele há anos é pouco valorizada pela escola e pelos/as educadores/as. Freire dá exemplos de situações que poderiam ser utilizadas no ambiente de sala de aula. Como exemplo, a poluição dos riachos e dos córregos, os baixos salários, os lixões e os riscos que oferecem à saúde, entre outros.

Para Vygotsky (2010), o aprendizado se inicia antes que os educandos cheguem à escola. Ao iniciarem suas atividades letivas, qualquer que seja o aprendizado a ser trabalhado pelo professor, os mesmos já têm sua história prévia. Desde o pré-escolar, já sabem lidar com as operações de divisão, adição, subtração, a aprendizagem e o desenvolvimento estão inter-relacionados desde o primeiro dia do nascimento. O saber pré-escolar só tem uma diferença do saber escolar que é o fato de não ser sistematizado, ou seja, o escolar apresenta algo novo para o desenvolvimento.

Falando de prática pedagógica, não poderíamos deixar de apresentar as considerações de Perrenoud (2000) na sua obra as “Dez Competências para Ensinar”, advertindo que a escola necessita tomar consciência da sua verdadeira função social e valorizar as concepções dos educandos.

A escola não constrói a partir do zero, nem o aprendiz não é uma tábua rasa, nem mente vazia; ele sabe, ao contrário, “muitas coisas”, questionou-se e assimilou ou elaborou respostas que o satisfazem provisoriamente. Por causa disso, muitas vezes, o ensino choca-se de frente com as concepções dos aprendizes (PERRENOUD, 2000, p.28).

O autor destaca a importância dos conhecimentos prévios no processo de aprendizagem para que se obtenha uma aprendizagem significativa, porque quando há um entendimento e reconhecimento da funcionalidade dos conhecimentos no cotidiano, o educando é instigado a querer aprender e a reconstruir saberes. Quando se aprende de forma significativa, torna-se capaz de explicar, de compreender, de enfrentar situações novas, fazer críticas se o conhecimento é relevante para a vida ou não.

Nesse contexto, Perrenoud (2000) destaca que a formação do professor passa pelo conjunto do currículo e por uma prática reflexiva. Nessa prática educativa, deve-se

também lutar pelo fim dos preconceitos e das discriminações sexuais, étnicas e sociais, porque a escola é um ambiente que prepara para a vida, almejando um futuro promissor.

Enfatizando a importância do educador,

Os intelectuais transformadores precisam desenvolver um discurso que una a linguagem da crítica a linguagem da possibilidade, de forma que os educadores sociais reconheçam que podem promover mudanças. Desta maneira, eles devem se manifestar contra as injustiças econômicas, políticas e sociais dentro e fora das escolas (GIROUX, 1997, p.163).

Para mudar a ordem injusta existente no mundo contemporâneo, acelerada pelos avanços tecnológicos e pela globalização baseada na ética do ter e do poder, torna-se urgentes ações por parte da educação e dos educadores, conscientes de que só haverá mudança na sociedade por meio da educação de qualidade, com educadores comprometidos que criem condições e ofereçam aos estudantes a oportunidade de se tornarem cidadãos que tenham conhecimentos e coragem para lutar pela construção de uma sociedade mais justa.

Sendo assim, a verdadeira função da escola, saindo do paradigma conservador, não é mais ensinar repassando conteúdos, mas criar as possibilidades para que a aprendizagem aconteça com a mediação do professor como parceiro no processo de aprendizagem.

A profissão de professores requer conhecimentos teóricos e práticos e, por lidar com pessoas que pensam, têm emoções, sentimentos, exige do profissional o respeito e a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes, para dar sentido às novas aprendizagens.

Como afirma Nóvoa,

[...] Esta profissão precisa de se dizer e de se contar: é uma maneira de compreender em toda a sua complexidade humana e científica. É que ser professor obriga opções constantes, que cruzam à nossa maneira de ser com a nossa maneira de ensinar, e que desvendar na nossa maneira de ensinar à nossa maneira de ser (NÓVOA, 1992, p.10).

O autor chama a atenção para o fato de que a formação de professores deveria ser organizada em torno de situações concretas, tais como: de insucesso escolar, de problemas escolares, de programas de ação educativa e que essas ações devem estender também para os futuros professores visando alcançar os mesmos objetivos.

Continuando as reflexões com Nóvoa (1992), a profissionalidade docente envolve algumas predisposições, tais como: o conhecimento, a cultura profissional, o tato pedagógico e o trabalho em equipe. Destacamos a cultura profissional que, segundo o autor, relata que ser professor é compreender os sentidos da instituição escolar, integrar-se na sua profissão, aprender com os colegas mais experientes. É na escola e no diálogo com os outros professores que se aprende a profissão, registrando as práticas, a reflexão do trabalho e o exercício da avaliação - elementos centrais para o aperfeiçoamento e a inovação.

O educando está mais consciente de que a escola não é o único lugar onde se aprende. Hoje, os jovens percebem mais que a escola só faz uma parte de seu aprendizado, que não é o único lugar onde se pode aprender. Isso implica afirmar que os educandos têm consciência de que “se aprende na escola, sim, mas também se aprende muito fora dela” (TARDIF, 2005, p.143). Esse fato se dá pela presença das mídias, convivências em grupos sociais diversos, outros espaços como associações de bairros, igrejas, entre outros, como professores precisamos dialogar com os educandos, interagir para integrar os conhecimentos formais e informais.

Nessa perspectiva, uma educação libertadora deve considerar tanto o processo quanto os educandos como sujeitos na construção da aprendizagem e, por conseguinte, entendermos que “ a consciência do mundo e a consciência de si como ser inacabado necessariamente inscrevem o ser consciente de sua inconclusão num permanente movimento de busca” (FREIRE, 2002, p.33).

Concordamos com Pimenta (1999) quando afirma que os professores têm um grande trabalho a realizar com as crianças e os jovens, que é proceder a mediação entre a sociedade contemporânea e os alunos, no sentido de possibilitar-lhes pelo desenvolvimento da reflexão que adquiram a sabedoria necessária à permanente construção do homem. Educar na escola, na sociedade tecnológica, multimídia e globalizada significa, ao mesmo tempo, preparar os estudantes com conhecimentos científicos, tecnológicos, desenvolvendo habilidades para operá-los e reconstruir com

sabedoria, bem como desenvolver reflexões que os levem a adquirir a sabedoria necessária de seres corresponsáveis na construção da sociedade.

Não obstante, sabemos que essas mudanças esbarram em projetos políticos que, em muitos casos, não valorizam a educação como transformadora da sociedade. Existem vários fatores que influenciam na educação, tais como: a falta de materiais didáticos, a existência de escolas sucateadas, a falta de transporte, de merenda, de infraestrutura, entre outros. O problema torna-se mais grave nas escolas do campo que atualmente passam por problemas e privações, sendo constantemente fechadas pelo poder público, fazendo com que estudantes tenham de se deslocar, muitas vezes, para outros municípios ou para escolas na zona urbana para continuar seus estudos.

O fechamento de escolas no campo deu-se, principalmente, pelo êxodo rural: as famílias estão saindo do campo para a cidade devido à falta de condições de continuarem residindo no campo. Essas famílias, na sua maioria, moravam em pequenos sítios pertencentes ao dono do engenho em que trabalhavam, mas com o declínio da monocultura da cana-de-açúcar, os engenhos foram arrendados às usinas e as mesmas dispensam o trabalho dessas famílias que residem nos sítios.

A Escola de Educação do Campo Coronel Luiz Ignácio Pessoa de Melo, que é uma escola de referência, mesmo passando por dificuldades, desempenha suas funções de forma participativa com todos os envolvidos na comunidade escolar, oferecendo uma educação que prepare o educando para a vida, comprometido com a natureza, pois a maioria deles reside na zona rural e lida com a horta, plantando e colhendo para o consumo de todos na própria escola que tem um currículo específico para a educação do campo, numa perspectiva interdisciplinar, adotando um calendário próprio, uma vez que os estudantes, principalmente os da EJA, trabalham e estudam. A concepção do trabalho interdisciplinar tem possibilitado aos educadores a construção do conhecimento de forma integrada e holística.

Como afirma Fazenda (2002), “o pensar interdisciplinar parte da premissa de que nenhuma forma de conhecimento é em si mesma racional”. Tentar, pois, o diálogo com outras formas de conhecimento, deixando-se interpretar por elas, ajuda, com certeza, a compreender os conceitos envolvidos. É necessário aceitar os conhecimentos prévios como válidos, porque é através deles que daremos sentido a novas aprendizagens.

4.4. A contribuição da Etnomatemática para a Inovação Pedagógica

A Etnomatemática defende um ensino-aprendizagem para a disciplina Matemática numa nova perspectiva, saindo da prática tradicional com transmissão de conhecimentos para uma prática fundamentada no construtivismo com construção de conhecimento, partindo dos conhecimentos prévios dos educandos, valorizando a cultura, os diversos contextos nos quais o indivíduo encontra-se inserido. Assim, entendemos que a Etnomatemática pode contribuir de forma significativa para a inovação pedagógica, no momento em que rompe com práticas desumanizantes e adere as práticas construtivas que integram os educandos, os educadores e o objeto de conhecimento.

De acordo com D'Ambrosio (1998, p.35),

A passagem da etnomatemática para a matemática pode ser vista como a passagem da linguagem oral para a escrita. A linguagem escrita (ler e escrever) repousa sobre o conhecimento da expressão oral que a criança já possui, e a introdução da linguagem escrita não deve suprimir a oral. Entender e respeitar a prática da etnomatemática abre um grande potencial para o senso de questionamento, reconhecimento de parâmetros específicos e sentimento do equilíbrio global na natureza.

Do exposto, entendemos a importância atribuída à Etnomatemática, demonstrando que, assim como a linguagem oral aprendida fora da escola é valorizada para o desenvolvimento da linguagem escrita, assim se trabalharmos a Matemática acadêmica partindo do conhecimento informal do educando, com certeza proporcionaremos uma aprendizagem contextualizada e significativa.

Segundo D'Ambrosio (2012), todo conhecimento é resultado de um longo processo cumulativo de geração, de organização intelectual, de organização social e difusão, cujos elementos não são contraditórios, mas uns influenciam os outros. O processo de construção de conhecimento é extremamente dinâmico e jamais finalizado, estando sujeito a condições específicas de estímulo e de subordinação ao contexto natural, cultural e social, caracterizando, assim, o ciclo de aquisição individual e social do conhecimento humano.

No Brasil, existem realidades culturais as mais contrastantes, como grupos Indígenas, os Quilombolas, os Movimentos sem Terra, etc. É nesse contexto que Campos

e Nunes (1994) afirma que a prática da Etnomatemática é indispensável para que o ensino possa considerar os conhecimentos dos educandos. A prática da Etnomatemática contempla essas especificidades, ressaltando que pesquisas realizadas nesses ambientes comprovaram que os educandos aprenderam os conteúdos da Matemática de forma significativa. A Etnomatemática conseguiu inovar, construir e reconstruir conhecimentos partindo dos conhecimentos informais dos indivíduos. É nesse contexto, também, que Campos e Nunes (1994) afirma que a prática da Etnomatemática é essencial para que a educação escolar possa considerar os conhecimentos prévios dos educandos nos diferentes contextos.

D'Ambrosio (1997),

Grupos de indivíduos que vivem em sociedade, sujeitos a condições naturais específicas, compartilham as mesmas respostas a estas especificidades, o mesmo matema: os modos e estilos resultantes da sobrevivência e transcendência, que se manifestam nas comunicações, instrumentos e técnicas, poder e estrutura de trabalho, mitos e símbolos, religiões e sistemas de explicação. Em outras palavras, o que chamamos simplesmente de cultura (p.169).

As desigualdades sociais existentes entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento, continuando a existência de classes dominantes e dominadas, demonstram que essas desigualdades são o produto de um longo processo histórico que envolve fatores econômicos e políticos. Dentro dessas desigualdades, situam-se as diferenças na educação. A educação sozinha não pode ser vista nem como causadora dessas diferenças nem como a solução para saná-las, mas precisa se adequar as mudanças e avanços ocorridos fora dela, caso contrário pode se tornar desnecessária e obsoleta.

A educação, entendida como um processo de comunicação e diálogo, desperta a curiosidade e incorpora na aprendizagem a cultura dos sujeitos e a própria pesquisa. Nesse caso, a educação é mais que transmitir conhecimento: é gerar espaços para produzir novos conhecimentos, tanto no âmbito individual como social (FREIRE, 2002).

Com os avanços da metacognição, surgiram novas reflexões e desafios para educação no sentido de sermos capazes de interpretar as capacidades e a própria ação cognitiva, não na forma linear, estável e contínua que caracteriza as práticas educacionais mais correntes. É nessa compreensão que D'Ambrosio (2011, p.82) propõe como alternativa “reconhecer que o indivíduo é um todo integral e integrado e que suas práticas

cognitivas e organizativas não são desvinculadas do contexto histórico no qual o processo se dá, contexto esse em permanente evolução”.

Outro aspecto importante destacado nesse novo cenário educacional proposto pela Etnomatemática é a necessidade de um novo paradigma educacional, que substitua o já desgastado paradigma behaviorista que tanto prejudicou o ensino-aprendizagem da Matemática, fundamentado numa relação de causa-efeito. Entendemos a necessidade de aderir a um paradigma que possibilite o desenvolvimento da criatividade e que proporcione novas formas de relações interculturais criando um espaço adequado para a equidade social e cultural.

Estamos na era designada ‘sociedade do conhecimento’. Por isso, não se justifica a escola continuar pregando conhecimento obsoleto e ultrapassado. Sobretudo, ao falar nas ciências e nas tecnologias, tornando essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade. Isso se torna impossível de se atingir sem uma ampla utilização da tecnologia na educação. Nesse entendimento, o professor deve utilizar as mesmas para otimizar as ações pedagógicas (D’AMBROSIO, 1986).

Considerando Knijnik (2006), a Etnomatemática possibilitou a problematização, a dicotomia existente entre os conhecimentos instituídos pelos matemáticos e aqueles praticados pelos diversos grupos sociais como a classe trabalhadora, os negros, os indígenas, as mulheres, entre outros. Sabemos que esses grupos culturais desenvolvem suas próprias formas específicas de contar, medir, fazer contas. Infelizmente existem determinados grupos que impuseram o seu jeito de pensar e praticar a Matemática como sendo o correto, enquanto silenciaram e negaram os conhecimentos de outros.

De acordo com Knijnik (2006):

Investigação das tradições, práticas e concepções matemáticas de um grupo social subordinado (quanto ao volume e composição de capital social, cultural e econômico) e o trabalho pedagógico que se desenvolve com o objetivo de que o grupo interprete e decodifique seu conhecimento; adquira o conhecimento produzido pela Matemática acadêmica, estabeleça comparações entre o seu conhecimento e o conhecimento acadêmico, analisando as relações de poder envolvidas no uso destes dois saberes (Knijnik, 2006, p.224).

Diante do exposto, precisamos desenvolver uma prática pedagógica que possibilite a integração entre os saberes que os educandos trazem para o ambiente escolar e os conhecimentos acadêmicos, fazendo decodificações e comparações entre esses saberes, percebendo a importância e as relações existentes entre eles, assim tornando possível uma construção de conhecimento com significados.

Para que Programa Etnomatemática ampliar as possibilidades de pesquisa e de ação pedagógica, [...] um passo essencial é liberar-se do eurocêntrico e procurar entender, dentro do próprio contexto cultural do indivíduo, seus processos de pensamento e seus modos de explicar, de entender e de se desenvolver na sua realidade” (D’AMBROSIO, 1993, p.9). Nessa perspectiva apresentada pelo autor, devemos procurar entender o indivíduo dentro dos diferentes contextos culturais, como eles pensam, explicam, entendem e agem na sua própria comunidade. Portanto, torna-se necessário valorizarmos os conhecimentos socialmente construídos dos educandos para, a partir deles, inserir os conhecimentos científicos da Matemática.

Confirmando com D’Ambrosio (1990), o termo Etnomatemática vem da raiz etimológica grega, formado por etno + matema + tica, isto é, a Etnomatemática é a arte de explicar, de entender e de desempenhar na realidade (matema), dentro de um contexto cultural próprio (etno), pois todas as culturas e povos desenvolvem maneiras próprias denominadas técnicas (ticas) para explicar, conhecer e modificar as suas realidades, que estão em constante evolução (2009).

Como afirma Knijnik (2000),

Nesse sentido é que dizemos que a Etnomatemática procura contar, ensinar, lidar com a história não oficial do presente e do passado. Ao dar visibilidade a este presente e a este passado, a Etnomatemática vai entender a Matemática como uma produção cultural, entendida não como consenso, não como supremacia do que se tornou legítimo por ser superior do ponto de vista epistemológico (p.51).

Nessa concepção, a Etnomatemática defende uma construção de conhecimento útil para os estudantes, utilizando os saberes culturais como base para a construção dos saberes epistemológicos. Quando trabalhamos a Matemática acadêmica partindo do conhecimento dos diferentes grupos, passando a integrar os sujeitos no processo de

aprendizagem, conseguimos uma aprendizagem diferenciada, funcional com a atuação dos mesmos, como protagonistas de sua aprendizagem.

Mediante as concepções apresentadas no texto, entendemos a necessidade de aderir a um paradigma que possibilite o desenvolvimento da criatividade e que proporcione novas formas de relações interculturais, criando um espaço adequado para a equidade social e cultural com as novas concepções de Educação Matemática e conseqüentemente, na Etnomatemática passaram-se a discutir as questões no âmbito da Psicologia, aduzindo que a aprendizagem envolve outros aspectos ligados ao ser humano como um todo.

No intuito de explicar a natureza dos conceitos matemáticos, sua organização e seu desenvolvimento, Piaget já refletia sobre as análises dos invariantes necessários à compreensão dos mais variados conceitos matemáticos, sugerindo a melhor época para ensinar o conceito na escola e a importância da participação ativa dos educandos na resolução de problemas, a fim de que eles venham a compreender os invariantes dos conceitos (CAMPOS & NUNES, 1994).

Entendemos que o ensino da Matemática está subordinado aos objetivos maiores da educação, conceituada como uma das estratégias da sociedade para a reprodução e a reconstrução. Portanto: “Educação é o conjunto de estratégias desenvolvidas pela sociedade para: a) possibilitar a cada indivíduo atingir seu potencial criativo e b) estimular e facilitar a ação comum, com vistas a viver em sociedade e exercer cidadania” (D’AMBROSIO, 1999, p.15). Diante do exposto pelo autor, questionamos se é necessário trabalhar todos os conteúdos propostos no programa de ensino? Professar doutrinas ultrapassadas achando que estamos contribuindo para à sociedade do conhecimento? Moldar e/ou inculcar comportamentos como parte da nossa prática educativa?

Um novo conceito de Educação apresentado por D’Ambrosio (2011), em linhas gerais, nos alerta que devemos entender a educação como uma estratégia de estímulo ao desenvolvimento individual e coletivo gerada por esses mesmos grupos culturais, com a finalidade de se manterem como tal e de avançarem na satisfação dessas necessidades de sobrevivência e de transcendência. Assim, que a Matemática e a educação são estratégias contextualizadas e totalmente interdependentes, mas destacamos a grande importância das duas para o mundo moderno.

Sabemos que a educação escolar, que almejamos para o século XXI, deve proporcionar uma formação integral dos indivíduos, numa perspectiva de aprendizagem contínua, conscientizando-os das habilidades necessárias para era do conhecimento, na qual as máquinas estão substituindo os homens no mundo do trabalho. Nesse entendimento, concordamos com Zabala (1998, p. 27), de que “[...]um modo de determinar os objetivos ou finalidades da educação consiste em fazê-lo em relação as capacidades que se pretende desenvolver nos alunos”.

A educação para a pós- modernidade precisa estar estruturada numa nova visão de mundo, de sociedade e de ser humano. Para atingir esses fins, devemos sair do currículo padrão e abordar conteúdos relevantes para o mundo do trabalho e para a vida, valorizando a cultura, os conhecimentos prévios dos educandos, conscientes de que os conteúdos estipulados no currículo de forma linear, fora de uma construção social e histórica, necessitam ser avaliados, visto que não existe processo educacional neutro. A educação deve funcionar como instrumento usado para facilitar a integração da geração mais jovem na lógica do sistema atual, visando tornar-se uma “prática da liberdade”, o meio através do qual homens e mulheres lidam, criticam, agem e se posicionam com a realidade e descobrem como participar da transformação de seu mundo (FREIRE, 1987).

Conforme D’Ambrosio (1993),

[...] o enfoque da etnomatemática para a matemática, é de implementar a sua utilização nas escolas, proporcionando aos alunos uma vivencia que somente faça sentido se eles estiverem em seu ambiente natural e cultural; criar situações variadas que possam despertar e aguçar o interesse e a curiosidade que os alunos possuem naturalmente, para tornar a matemática agradável de ser aprendida, tendo como objetivo conectar a matemática ensinada nas escolas com a matemática presente em seus cotidianos (D’AMBROSIO, 1993, p. 27).

Em consonância com o exposto, entendemos que a Etnomatemática pode proporcionar uma aprendizagem mais prazerosa para os educandos, visto que a mesma defende um ensino de Matemática partindo da vivência dos estudantes no seu meio social e, como defende Vygotsky, essa vivência é importante para o desenvolvimento cognitivo e emocional. Portanto, a Etnomatemática propõe essa harmonia entre o conhecimento cultural e o conhecimento sistematizado.

A organização curricular na perspectiva da Etnomatemática deve ser estruturada para atender às necessidades socioculturais e econômicas do momento histórico vivido. As grandes transformações políticas e econômicas que resultaram das revoluções americana e francesa causaram profundas mudanças nos sistemas educacionais. “O modelo americano visava uma escola igual para todos e o currículo ficou conhecido como os *“three R’s: Reading, wRiting and aRithmetics,”* que logo foi imposto a todo mundo” (D’AMBROSIO, 2011 p. 65). No Brasil, significava o ler, escrever e contar, o que com o grande desenvolvimento tecnológico tornou-se insuficiente para atender às exigências impostas pela entrada do século XX.

O conceito de currículo mais recente e um dos modelos correntes apresenta quatro componentes: objetivo, conteúdo, métodos e avaliação. A Etnomatemática propõe um modelo alternativo, de natureza holística, que trabalha com três componentes: objetivo, conteúdo e métodos, porém de forma integrada. É impossível considerar cada um separadamente. O currículo deve refletir o que está acontecendo na sociedade, numa dinâmica que sempre se pergunta o “onde” e “quando”, sendo implicado pelo momento social, o tempo e o lugar (D’AMBROSIO, 1998).

Desta forma, ao pensar a Etnomatemática no espaço escolar, deve-se destaca que a preocupação maior, do ponto de vista da educação, deve ser um passo essencial para a difusão das concepções da mesma e a melhor forma de levá-la para a sala de aula. O objetivo maior desse programa é desenvolver e estimular a criatividade e isso só acontecerá quando tivermos um trabalho escolar voltado para atingir esses fins. Nesse entendimento, muda também a maneira de encararmos o currículo. D’Ambrosio (1990) enfatiza que o programa Etnomatemática exige uma reconceituação do currículo.

Sendo assim, uma das propostas pedagógicas deste programa é possibilitar que a prática da Etnomatemática seja um fator determinante de recuperação da autoestima, que considera os saberes e fazeres dos educandos, suas concepções e linguagem e, assim, proporcionar mais empoderamento e domínio sobre a própria aprendizagem.

Nesse sentido, Gelsa Knijnik (1996) denomina Etnomatemática como

Uma proposta para o ensino da Matemática que procura resgatar a intencionalidade do sujeito manifesta em seu fazer matemático, ao se preparar com que a motivação para o aprendizado seja gerada por uma situação-problema por ele selecionada, com a valorização e o encorajamento às manifestações das ideias e opiniões de todos e com o questionamento de uma visão um tanto maniqueísta do certo/errado da matemática (escolar) (KNIJNIK, 1996, p.80).

Mediante o exposto pela autora, entendemos que a prática da Etnomatemática, na de sala de aula, é possibilitar ao professor a identificação dos saberes prévios que os educandos já possuem e facilitar a interação com os novos conhecimentos em construção, propostos pela escola. É a utilização desses conhecimentos armazenados na estrutura cognitiva como ponto de partida para abordar os mais variados assuntos, permitindo o envolvimento dos educandos no processo.

Considerando D'Ambrosio (1986), ao encaminhar a discussão para a possibilidade de se fazer Educação através da Matemática, durante as aulas, percebemos que o currículo de Matemática também colabora com o desenvolvimento de capacidades de matematizar situações reais, codificá-las adequadamente, de forma a permitir a utilização de técnicas e resultados conhecidos em outros contextos. Mas, infelizmente, o currículo oficial da Matemática contribui para o distanciamento dos conteúdos estudados nas aulas e as atividades cotidianas nas quais as pessoas estão envolvidas.

Considerando esses pressupostos apresentados, torna-se necessário valorizar as questões socioculturais, uma nova abordagem para a Educação Matemática, que enfatiza que aprendemos numa conexão saberes informais versus saberes formais. Nesse contexto, o papel do professor é redimensionado, passa de informador para facilitador de aprendizagem. Para (D'Ambrosio, 1993), na Prática da Etnomatemática, temos pouco espaço para um currículo definido *a priori* e a postura normativa vai sendo superada.

A teoria construtivista afirma que devemos valorizar os conhecimentos prévios dos educandos para, a partir dos mesmos, construir os conhecimentos sistematizados. Como afirma Vygotsky (2010), o aprendizado inicia antes dos aprendizes chegarem à escola. Os educandos têm um aprendizado prévio, pois, desde o pré-escolar, já sabem lidar com as operações de adição, subtração e divisão. O indivíduo carrega consigo raízes culturais, que vêm de casa, dos pais, da vizinhança, da comunidade. E o esperado é que a escola valorize e procure aprimorar essas raízes. No entanto, isso não acontece: a escola ainda lida com o educando como se o mesmo fosse um depósito vazio e sobre ele começa

a depositar saberes, seguindo apenas uma grade curricular. Assim, o aprendiz não percebe nenhum vínculo entre o que ele trouxe de experiências do senso comum e o que a escola impõe, sentindo-se num ambiente totalmente diferente do seu mundo. Por isso tantos resultados negativos na vida escolar.

Conforme a visão de D'Ambrosio, o ser humano precisa ser entendido numa perspectiva holística, na sua integralidade como indivíduo e espécie, que ao longo da história busca adquirir conhecimento para sobreviver e transcender em diferentes ambientes (D'AMBROSIO, 1999). Destacamos que a importância da escola numa concepção holística é não só repassar conhecimentos científicos, mas se preocupar com a formação integral dos sujeitos, por isso o essencial é desenvolver as capacidades cognitivas globais, pois quando essas competências são bem desenvolvidas o sujeito torna-se mais apto para construir seus próprios conhecimentos significativamente.

Nesse contexto:

A escola não deve se limitar a proporcionar o conhecimento de base disciplinar, antes deve promover aprendizagens que permitam desenvolver competências cognitivas globais necessárias a uma abordagem temática localizada e integrada dos problemas, estimulando também o trabalho em equipe de especialistas que produzam novo saberes, multi, inter e transdisciplinares (FERNANDES, 2000, p.140).

Diante do exposto, entendemos que a escola não tem uma ação neutra, pois a mesma lida com pessoas que necessitam não só repasses de conteúdos, mas de uma educação que os preparem para a vida. A educação vista como forma de intervenção no mundo, precisa de seres pensantes e corresponsáveis na construção de uma sociedade melhor para se viver, com menos exclusão social, com respeito a todos, entre outros.

Utilizamos a Matemática, durante décadas como instrumento para excluir, discriminar, reprovar, menosprezar educandos que por ventura não gostavam ou apresentavam dificuldades de aprendizagem. A Etnomatemática procura superar essas concepções não rejeitando os conhecimentos e comportamentos modernos, mas sim, aprimorando e incorporando os mesmos aos valores da humanidade. De acordo com D'Ambrosio (2011, p.43), “conhecer e assimilar a cultura do dominador se torna positivo desde que as raízes do dominado sejam fortes. Na Educação Matemática, a Etnomatemática pode fortalecer essas raízes”.

Os conhecimentos matemáticos foram surgindo de acordo com a evolução da humanidade porque surgia a necessidade e o homem partia em busca de soluções. Por isso que o conhecimento matemático é fruto da busca humana pela sobrevivência e transcendência. Nessa perspectiva, D'Ambrosio (2011) afirma que necessitamos conhecer a trajetória da Matemática para nos orientar na era tecnológica sem desvalorizar os conhecimentos anteriores, pois os mesmos servem de elo para compreender melhor os conhecimentos presentes e futuro.

Pensando em um novo cenário de educação, deve-se considerar que

[...] Todo indivíduo vivo desenvolve conhecimento e tem um comportamento que reflete esse conhecimento, que por sua vez vai-se modificando em função dos resultados do comportamento. Para cada indivíduo, seu comportamento e seu conhecimento estão em permanente transformação, e se relacionam numa relação que poderíamos dizer de verdadeira simbiose, em total interdependência. (D'AMBROSIO, 2011, p.18)

É essencial que em qualquer intenção de ensino-aprendizagem, que o educador esteja sempre aberto a novos enfoques, novas metodologias, a novas visões do que é a ciência e como a mesma evolui, entendendo que o conhecimento pode ser ampliado e/ou modificado no decorrer do tempo. Com relação aos educandos, não os conceber como tábulas rasas, mas entender que eles têm conhecimentos oriundos do seu cotidiano e que esses conhecimentos refletem no seu comportamento modificando-o, cientes que ambos estão permanentemente em mudança e são modificados constantemente.

A prática da Etnomatemática visa à construção de conhecimentos acadêmicos a partir do conhecimento de mundo dos sujeitos. Nessa ação utilizamos os conhecimentos culturais deles, bem como os materiais que lhes são convencionais, como, por exemplo, uma horta na escola, jogos de quebra cabeça, bingos, animais domésticos, entre outros.

D'Ambrosio (2011), o grande motivador do programa de pesquisa Etnomatemática, destaca que ela procura entender o saber / fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações.

O Programa Etnomatemática não se

[...] esgota no entender o conhecimento [saber e fazer] matemático das culturas periféricas. [...] Naturalmente, no encontro de culturas, há uma importante dinâmica de adaptação e reformulação acompanhando todo esse ciclo, inclusive a dinâmica cultural de grupos de indivíduos (D'AMBROSIO, 2002, p.45).

Piaget confirma que a ação antecede o desenvolvimento cognitivo do sujeito sendo necessário entrar em contato com o objeto de estudo, ser provocado, sentir-se instigado a vencer os obstáculos, para que o indivíduo desenvolva competências cognitivas. E isso também acontece no ensino da Matemática. Como afirma Piaget (1990), o conhecimento não procede, em suas origens, nem de um sujeito consciente de si mesmo, nem dos objetos já construídos, mas resultaria de interações que se produzem a meio caminho entre o sujeito e o objeto. Nessa concepção, aprendemos em ação, ou seja, é fazendo que desenvolvemos a cognição.

A Etnomatemática tem uma proposta mais ampla que o construtivismo, tem um enfoque holístico que incorpora o sensorial, o intuitivo, o emocional e o racional, pois desperta no indivíduo a vontade de sobreviver e transcender. A metodologia do Programa de Pesquisa Etnomatemática deve ser mais ampla, destacando a importância de estudar pontos-chaves como cognição, Epistemologia, História e Sociologia do conhecimento, incluindo a educação (D'AMBROSIO, 2011).

Mediante todas as considerações que demonstram a importância da Etnomatemática, compreendemos e afirmamos que a mesma proporciona a aprendizagem significativa, pois, como afirma Moreira (2011), nessa teoria o ensino acontece com a utilização de questionamentos: nela, o aprendiz formula perguntas relevantes, apropriadas e substantivas, utilizando seu conhecimento prévio de forma não lateral e não arbitrária, pois o mesmo tem consciência do conhecimento que está querendo construir ou reconstruir. Esta nova abordagem contraria a aprendizagem automática, na qual o ensino é constituído na transmissão de respostas prontas, dadas pelo professor, e os aprendizes, por sua vez, retornam para ele nas provas ou nos exercícios repetitivos sem nenhuma compreensão.

Percebemos a importância da Matemática como ciência universalmente conhecida e que necessita ser apreendida de forma dinâmica e com significado para quem aprende. A Matemática sempre teve seu lugar de destaque e com os avanços tecnológicos e a globalização, assume um papel fundamental como instrumento de análises, interpretações

de dados estatísticos, mensuração, entre outros. Portanto, queremos destacar a Matemática numa nova perspectiva, que valorize os saberes socialmente construídos dos aprendizes, partindo dos mesmos para introduzir os saberes formais.

Estamos na era da comunicação e da informação na qual a principal riqueza é o conhecimento, por isso se faz urgente procurarmos mudar a forma de atuação de muitas escolas que continuam sem se conscientizar de sua importância nesse contexto, bem como despertar os educadores para os seus papéis como formadores de opiniões e facilitadores na construção de um aprendizado condizente com as exigências do momento. É nessa perspectiva que enfatizamos a importância da Etnomatemática, pois a mesma visa contribuir para conscientização e mudança de prática pedagógica, superando as antigas concepções acerca do ensino da Matemática. “Fazer da Matemática uma disciplina que preserve a diversidade e elimine a desigualdade discriminatória é a proposta maior de uma matemática humanista” (D’AMBROSIO 1999, p.52).

As práticas pedagógicas inspiradas no movimento da Etnomatemática são baseadas nos Estudos Culturais. Podemos afirmar que é necessário, segundo Giroux (1995, p.98), que os professores sejam conscientizados “sobre a viabilidade de se desenvolver uma aprendizagem baseada no contexto e que leve em conta as experiências dos educandos e suas relações com a cultura popular e o terreno do prazer”. Nessa concepção, devemos levar em consideração a valorização do saber popular na prática educativa para dar sentido ao processo de ensino-aprendizagem.

O motivo principal para incluir a Etnomatemática nos currículos escolares, ressalta D’Ambrosio (2002), tem dois objetivos: primeiro, desmistificar uma forma de conhecimento matemático como sendo final, permanente, absoluto, neutro. Essa impressão errônea dada pelo ensino tradicional é facilmente extrapolada para crenças raciais, políticas, ideológicas e religiosas: segundo ilustrar realizações intelectuais de várias civilizações, culturas, povos, profissões e gêneros, ou seja, compreender que as pessoas reais em todas as partes do mundo e em todas as épocas da história desenvolveram ideias matemáticas, tais como: comparar, classificar, medir, quantificar, entre outras, porque precisavam resolver os problemas vitais de sua existência diária.

Nesse entendimento, a finalidade do ensino da Matemática na proposta da Etnomatemática, segundo Fiorentini (1994), seria a desmistificação da realidade,

procurando compreendê-la para transformá-la. Nessa concepção, teríamos uma proposta de ensino no qual o ponto de partida seria construído a partir da realidade dos educandos.

Desta feita, as atividades realizadas na sala de aula podem ser iniciadas a partir de uma pesquisa de campo, através de investigação de ações cotidianas, buscando encontrar formas de raciocínio lógico-matemáticos subjacentes à atividade diária dos educandos. “A mesma idéia central da teoria piagetiana é adotada nesses estudos, ou seja, a idéia de que é possível encontrar na organização da ação, elementos que nos indicam que estruturas lógico-matemáticas estão implicadas na própria ação dos sujeitos” (CARRAHER, 1988, p.15).

Subentende-se que uma prática pedagógica inovadora deve estar fundamentada nas teorias emergentes que defendem a construção de conhecimento com a participação ativa dos sujeitos, tendo o educador um papel de coadjuvante e os educandos como autores principais no binômio ensino-aprendizagem. Portanto, a etnomatemática poderá contribuir para a inovação pedagógica no entendimento que as duas teorias versam princípios educacionais comuns, ou seja, uma educação escolar pautada na formação ética, centrada no desenvolvimento cognitivo e humano.

Conforme Carraher (1988) a resolução de problemas na escola perde o significado para os educandos, porque a escola tem objetivos diferentes dos objetivos que existem na resolução de problemas da Matemática na vida diária.

Assim,

[...] O problema perde o significado porque as resoluções de problemas na escola têm objetivos que diferem daqueles que nos movem para resolver problemas de matemática fora da sala de aula. [...]. Perde o significado também porque o que interessa a professora não é o esforço de resolução do problema do aluno, mas a aplicação de fórmula, de um algoritmo, de uma operação, predeterminado pelo capítulo em que o problema se insere ou pela série escolar que a criança frequenta. [...]. (CARRAHER, 1988, p. 22).

Percebe-se que o ensino escolar e o extraescolar são vistos como se fossem coisas distintas, sem inter-relação entre eles. Assim, o educando, quando se depara com os conceitos científicos da Matemática, não os reconhecem, por isso, cabe aos professores criar situações que proporcionem aos educandos utilizarem seus conhecimentos prévios como âncoras para compreenderem os sistematizados.

De acordo com Freire (2002, p.52), é importante termos uma prática pedagógica diferenciada, sabendo que: “antes de qualquer tentativa de discussão de técnicas, de materiais, de métodos para uma aula dinâmica assim, é preciso, indispensável mesmo, que o professor se ache “repousado” no saber de que a pedra fundamental é a curiosidade do ser humano”. Concordamos com essa afirmação do autor, pois se temos consciência que a forma tradicional não favorece uma metodologia ativa, dinâmica, condizente com os interesses e expectativas dos educandos, precisamos inovar, nos lançarmos em busca de novas formas de aprendizagens, que integrem o educador, os educandos e o objeto de estudo.

Antes de qualquer tentativa de discussão de técnica, de materiais, de métodos para uma aula dinâmica assim, é preciso, indispensável mesmo, que o professor se ache "repousado" no saber de que a pedra fundamental é a curiosidade do ser humano. É ela que me faz perguntar, conhecer, atuar, mais perguntar, re-conhecer

Como demonstra Fiorentini (1994),

[...] o professor que concebe Matemática como uma ciência exata, logicamente organizada e histórica ou pronta e acabada, certamente terá uma prática pedagógica diferente daquele que a concebe como ciência viva, dinâmica, historicamente construída pelos homens e que atende a determinados interesses e necessidades sociais (p.38).

Focados na disciplina Matemática, podemos ter dois perfis de educadores: o educador construtivista e o educador arcaico (ligado ao paradigma tradicional), que não se desprende de seus princípios, não percebe que tudo evoluiu se transformou. Essa realidade impôs mudanças na escola, fazendo com que a mesma se adequasse as novas exigências dos tempos modernos.

Como já mencionado, o perfil do professor mudou com a prática da Etnomatemática, passando a existir uma interação entre o professor x aluno x conhecimento e é nessa perspectiva que D'Ambrosio (1999) traz as seguintes considerações:

O trabalho do educador não é servir ao sistema de filtros, mas sim estimular cada indivíduo a atingir sua potencialidade criativa e também estimular e facilitar a ação comum. Efetivamente, a criatividade e a ação comum têm sido as responsáveis pelas (r) evoluções no ciclo do conhecimento (D'AMBROSIO 1999, p.39).

Nessa conjectura, o educador precisa ter consciência de que está lidando com pessoas que pensam, possuem criatividade, potencialidades diferentes, que necessitam de estímulo para desenvolver-se cognitivamente, certos de que irão enfrentar um mundo do trabalho competitivo e, por isso, carecem de uma formação condizente com o mundo contemporâneo que tem o conhecimento como principal recurso, por isso, os educadores, matemáticos ou não, precisam refletir sobre a função social da escola para não continuar sendo meros reprodutores da cultura dominante que excluiu muitos educandos da escola.

Nessa perspectiva, Knijnik descreve que os professores:

Achando que estamos fazendo o melhor para nossas alunas e alunos, organizamos os dados do problema, selecionamos aquilo que é, na nossa opinião, o importante de ser selecionado. Assim os problemas escolares de Matemática são, usualmente, apresentados com todos os dados e somente com os dados que nós, de antemão, julgamos relevantes. Após a listagem de tais informações, formulamos uma pergunta que, para ser respondida, requer a utilização das informações que previamente selecionamos, já todas presentes no texto (KNIJNIK, 2006, p.245).

Diante do exposto pela autora, quando o professor considera que é o dono do saber, que é capaz de decidir tudo pelos seus educandos, os conteúdos mais importantes, há a falta de comunicação entre o professor e os alunos, existindo só uma verdade: a imposta pelo professor. Como discute Freire (2002), a relação entre os professores e os alunos precisa ser dialógica, aberta e curiosa, indagadora, enquanto fala e enquanto ouve. Os dois precisam se assumir epistemologicamente curiosos.

Considerando D'Ambrosio (1993), o importante a ser desenvolvido passará necessariamente por questões culturais. Nesse contexto, o papel do professor passa do informador para um facilitador para os estudantes. Defende ele que, na prática docente, haverá pouco espaço para um currículo definido *a priori* e a postura normativa será claramente superada quando se falar em currículo. Segundo o autor, o professor deve ser

um docente pesquisador com uma postura etnográfica e o resultado de sua ação irá além da sala de aula.

Para D'Ambrosio (1998, p.29), “o ideal do educador matemático consiste no preparo das novas gerações para que possam participar da civilização planetária que se descortina, na qual alguns poderão ser profissionais de uma nova Matemática”. Contudo, nunca se deve esquecer que todos serão cidadãos em uma sociedade, onde a iniquidade, a discriminação, a arrogância e a violência estarão presentes.

Apresentamos as considerações de D'Ambrosio (2011) sobre a construção de um currículo estruturado à luz da Etnomatemática, mas consideramos um cenário planejado para o futuro, porque para mudar o currículo oficial da disciplina Matemática no Brasil, precisaríamos antes mudar a política educacional: partindo desde o PNE, da LDB, dos currículos oficiais das universidades e da BNCC. Concebemos isso como um sonho, que ficará suspenso aguardando pesquisadores e estudiosos, técnicos educacionais, políticos éticos que conheçam as questões educacionais, entre outros. Defendemos essas questões porque acreditamos que uma educação de qualidade é a base para todo país que pretende ser destaque no futuro.

O currículo para a disciplina Matemática capaz de atender às demandas do mundo moderno deve ser representado pelo “trivium” (literacia, materacia e tecnocracia). A palavra literacia não é do nosso dicionário Aurélio, mas, como descreve D'Ambrosio (1999), apareceu pela primeira vez num relatório publicado pelo Conselho Nacional de Educação de Portugal, definindo-a como a capacidade de processamento de informações escritas da vida cotidiana, o que inclui a escrita, a leitura e o cálculo.

O neologismo literacia dos portugueses inspirou-se em literacy, que também é um neologismo, muito comum nos meios educacionais americanos e que se refere à qualidade de dominar a leitura e a escritura. Numeracy também já se encontra na literatura sobre a educação elementar (D'Ambrosio, 1999, p. 63).

Nesse contexto, D'Ambrosio (2011, p.67):

I- Literacia: é a capacidade de processar informações escritas e faladas, o que inclui leitura, escritura, cálculo, diálogo, ecálogo, mídia, internet na vida cotidiana [Instrumentos Comunicativos].

II - Materacia: a capacidade de interpretar e analisar sinais e códigos, de propor e utilizar modelos e simulações na vida cotidiana, de elaborar abstrações sobre representações do real [Instrumentos Analíticos].

III - Tecnoracia: a capacidade de usar e combinar instrumentos, simples ou complexos, inclusive o próprio corpo, avaliando suas possibilidades e suas limitações e a sua adequação a necessidade e situações diversas [Instrumentos Materiais].

Mediante as concepções apresentadas, o Programa Etnomatemática propõe uma nova concepção de currículo que atenda às demandas do mundo moderno. Para garantir essas reflexões, que os currículos dos cursos de Licenciaturas em Matemática, além da História da Matemática recomenda-se incluir a disciplina “Sociologia da Matemática”. “O currículo definido como um conjunto de estratégias para se atingir as metas maiores da educação” (D’AMBROSIO, 1999, p.16).

Defendemos a inclusão da Etnomatemática no currículo das universidades nos cursos de Licenciatura em Matemática e também no currículo a nível nacional na parte obrigatória, pois na perspectiva apresentada por D’Ambrosio (2002), essa concepção inserção do currículo tem dois objetivos: primeiro, desmistificar uma forma de conhecimento matemático como sendo final, permanente, obsoleto e neutro e, segundo, ilustrar realizações intelectuais de várias civilizações, culturas, povos, profissões e gênero.

O Programa Etnomatemática apresenta vantagens do ponto de vista cultural, onde a análise histórica aparece como um instrumental importante, e também do ponto de vista pedagógico, pois lidamos diretamente com o processo de aprendizagem (D’AMBROSIO, 1998).

Mediante o exposto, apresentamos as possibilidades e reflexões defendidas pela Etnomatemática:

No nosso contexto holístico, o enfoque à história consistirá essencialmente de uma análise crítica da geração e produção de conhecimento, da sua institucionalização e da sua transmissão. Dessa maneira, estaremos abordando o processo psicoemocional de geração de conhecimento (criatividade), e o processo intelectual de sua produção, os mecanismos sociais de institucionalização do conhecimento (academia) e da sua transmissão (educação) (D’AMBROSIO, 1998, p.9).

Admitindo que a fonte do conhecimento seja a realidade na qual estamos inseridos, o conhecimento se manifesta de maneira total, holisticamente e não

fragmentado por disciplinas. A compartimentação das mesmas dificulta o entendimento global do objeto estudado. Nessa concepção, devemos abordar os conteúdos em situações problemas contextualizados, utilizando situações do cotidiano dos indivíduos, apresentando o novo conteúdo através de um mapa conceitual para facilitar o entendimento do mesmo.

Os autores Powell e Frankenstein (1997) propõem a elaboração de um currículo baseado no conhecimento dos alunos, permitindo aos professores serem criativos na escolha dos tópicos da Matemática acadêmica a serem assimilados. O diálogo com os educandos possibilita aos professores descobrirem os temas que auxiliarão a direcionar o currículo matemático.

O principal objetivo da Etnopedagogia é desvelar novos etnomodelos e etnométodos que possam ser utilizados para que o homem alcance a estatura de homem pleno, vivendo as várias dimensões da paz (D'Ambrosio, 2002). A Etnopedagogia tem quatro pilares: *anthropos*, a realidade individual; *ethnos*, a realidade coletiva; *oikos*, ambiente de vivência e *chronos*, o tempo, tendo como pontos básicos para a fundamentação o relativismo das culturas, a leitura do território, o imaginário e a dimensão histórica.

O autor faz algumas considerações referentes aos problemas educacionais afirmando que, se existem tantos problemas na educação, obviamente existe algo errado com a filosofia que orienta a organização do sistema educacional, destacando como alguns problemas graves: as formas de avaliação utilizadas no Brasil, o modelo de ciclos, a permanência da avaliação tradicional classificatória e a questão de um currículo obrigatório para todo país (D'AMBROSIO, 1999).

Percebemos que será um trabalho diferente do usado atualmente, que contribui para um distanciamento dos conteúdos estudados nas aulas e as atividades cotidianas as quais os educandos estão envolvidos. A educação deveria definir o currículo a partir da turma de estudantes, portanto, seria combinado, contratado, entre os aprendizes e o educador e mais a comunidade. Assim, o currículo refletiria aquilo que se deseja, o que é necessário, de acordo com o que for possível, respondendo as características locais dos educandos (D'AMBROSIO, 1999).

Entendemos que o currículo de Matemática também colabora com o desenvolvimento das capacidades de matematizar situações reais, codificá-las

adequadamente, de maneira a permitir a utilização de técnicas e resultados conhecidos em outro contexto (D'AMBROSIO, 2013). Nesse contexto, numa nova perspectiva de ensino propõe que sejam repensados os parâmetros de avaliação para poder aquilatar a efetividade do sistema no desenvolvimento da criatividade individual e social dos alunos, incluindo nessas mudanças o aprimoramento da gestão das escolas, apoio dos pais, dos professores, de outros setores da sociedade e, principalmente, dos alunos (D'AMBROSIO, 2011).

Outra possibilidade da Etnomatemática que não poderíamos deixar sem mencionar é a transdisciplinaridade, conscientes de que ela não representa uma nova filosofia, nem uma nova metafísica, nem uma ciência das ciências, nem outra postura religiosa. “A fundamentação teórica que serve de base à transdisciplinaridade repousa sobre o exame, na íntegra, do processo de geração, organização intelectual, organização social e difusão do conhecimento” (D'AMBROSIO, 1997, p.15).

Defendemos o Programa Etnomatemática num contexto holístico que busca através das suas concepções, superar a prática tradicional no ensino da Matemática para que a Etnomatemática seja capaz de promover inovação pedagógica na disciplina Matemática, pois através dela, é possível destacar a importância da construção de conhecimento a partir dos conhecimentos do currículo comum; a visão holística do sujeito; o foco na metacognição; a aprendizagem com função social; o desenvolvimento criativo e crítico dos educandos; o conhecimento matemático com princípios éticos, isso porque entendemos que a Matemática é um instrumento poderosíssimo para arquitetar muitas coisas que podem ser construtivas e/ou destrutivas, bem como o enfoque transdisciplinar para sairmos do conhecimento engaiolado, inacessível ao outro, e aderirmos ao conhecimento contextualizado envolvendo as diversas dimensões do mesmo.

PARTE II

O ESTUDO EMPÍRICO

CAPÍTULO 5

5. APORTES METODOLÓGICOS

A partir das orientações sociofenomenológicas das pesquisas qualitativas, as ações e construções humanas deixam de ter significado idealista estável; devem, frequentemente, ser interpretadas e reinterpretadas de forma situada. Como consequência dessa virada epistemológica, torna-se necessário para o pesquisador tentar colocar-se na posição de ator, isto é, fazer um esforço para perceber o mundo do outro a partir do ponto de vista deste (MACEDO, 2010, p. 38).

5.1. Contexto histórico da investigação qualitativa

A expressão ‘investigação qualitativa’ é utilizada como um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que compartilham determinadas características. Os dados recolhidos são designados por qualitativos, graças à riqueza de detalhes descritivos que estão relacionados às pessoas, aos locais, às conversas, entre outros.

Existem alguns aspectos que são importantes na investigação qualitativa: as questões a serem investigadas que não são estabelecidas mediante a operacionalidade das variáveis; não são feitas com o objetivo de responder às questões prévias ou de testar hipóteses; elas privilegiam, essencialmente, a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação; as causas exteriores são consideradas de importância secundária; recolhem os dados em função de um contato direto e aprofundado com os sujeitos nos seus contextos ecológicos naturais como afirmam Bogdan & Biklen (1994).

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), na década de cinquenta, já havia discussões acerca da investigação qualitativa, mas só foram intensificadas no final dos anos sessenta. Nos anos sessenta, num intuito de chamar a atenção para os problemas educacionais, reavivaram o interesse pela investigação qualitativa, tornando os investigadores mais sensíveis a este tipo de abordagem. Em 1968, já existia um conjunto

formalizado de investigadores interessados nas abordagens antropológicas aplicadas à investigação educacional, que se materializaram *no Council on Anthropology and Education* (ERICKSON, 1986).

Os anos sessenta foram uma época de tumultos e muitas mudanças sociais, ao mesmo tempo em que os educadores se voltaram para a experiência escolar das crianças pertencentes aos grupos vistos como minoria. Existiam grupos de investigadores que praticavam o que viria a ser conhecido por etnometodologia e a etnografia ganhava mais adeptos. As discussões envolviam diversas temáticas, pois havia a preocupação em compreender o porquê de as escolas não conseguirem desenvolver uma prática pedagógica que proporcionasse a aprendizagem dos estudantes.

Nessa década, a investigação qualitativa em educação cresceu muito e acredita-se que foi impulsionada por algumas razões importantes: Primeiro, os tumultos sociais da época indicavam que não se sabia o suficiente sobre a forma que os estudantes experimentavam a escola. Havia diversos relatos que mostravam abertamente, em termos de educação, bem como em outras áreas de estudo. Alguns investigadores começaram a observar a vida cotidiana nas escolas e entrevistar os professores bem-sucedidos.

Segundo, os métodos qualitativos começaram a se popularizar devido ao reconhecimento que emprestavam às perspectivas dos menos favorecidos e excluídos socialmente. Destacamos que a ênfase qualitativa estava na perspectiva de todos os intervenientes num contexto, desafiava o que tinha sido designado por hierarquia de credibilidade (BEKER, 1970). Os métodos de investigação qualitativa representavam o espírito democrático e ascendência da década. O clima da época era propício ao renovar o interesse por esses métodos, assim, surgiu a necessidade dos professores experientes se interessarem por essa metodologia de investigação, abrindo caminhos a inovações e desenvolvimentos metodológicos.

Na década de setenta, as investigações educacionais, principalmente a etnografia ganharam um crescente número de adeptos. Nesse período, as agências federais de financiamento, como o National Institute of Education, manifestaram um grande interesse por propostas que fizessem uso das abordagens qualitativas, dando apoio as investigações de caráter avaliativo. Prosseguiam os debates metodológicos entre os pesquisadores quantitativos e qualitativos. As discussões envolviam defensores de todas as perspectivas: quantitativos *versus* qualitativos; jornalismo *versus* investigação e científicos *versus*

intuitivo. As tensões entre os investigadores qualitativos e quantitativos diminuíram na sua expressão. Com instalação do diálogo entre os grupos, neste cenário alguns investigadores mudaram de opiniões passaram a apoiar as concepções qualitativas, como afirma Bogdan e Biklen (1994).

Os investigadores educacionais que utilizavam o método quantitativo perceberam que o mesmo já tinha atingido o seu limite, pois o método era baseado no paradigma científico tradicional, visando demonstrar dados numéricos sem reflexões dos resultados, nem dos sujeitos envolvidos. Contrapondo esses princípios, a investigação qualitativa apresentava-se com flexibilidade das atitudes, apoderava-se da imaginação das pessoas, efetuava trabalhos em grupos, com observação participante, entrevistas em profundidade ou a etnografia, utilizando grandes quantidade de tempo nos locais da investigação.

Como afirma Triviños (1987), citado por Ayres (2006, p.4),

Na década de 70, em alguns antes, em outros depois, surgiu nos países da América Latina interesse, que é crescente, pelos aspectos qualitativos da educação. Na verdade, o ensino sempre caracterizou-se pelo destaque de sua realidade qualitativa, apesar de manifestar-se freqüentemente através de medições, de quantificações (percentagens de analfabetos, de repetentes, do crescimento anual da matrícula, dos professores titulados e não titulares etc.).

Conforme o autor, embora tenha variado o período em que teve início o interesse dos pesquisadores da América Latina por essa abordagem, o diferencial estava na percepção de que só quantificar não respondia mais as necessidades da época. Não bastava apenas medir quantitativamente os resultados, era necessário refletir e analisar as causas da evasão escolar e das dificuldades apresentadas pelos alunos e quais as implicações para o contexto escolar.

Nos anos oitenta, conforme Bogdan e Biklen (1994), o número de publicações para artigos qualitativos aumentaram e continuaram na década seguinte. Surgiu uma revista, exclusivamente dedicada à publicação de investigação qualitativa em educação denominada *International Journal for Qualitative Studies in Education* e várias editoras livreiras iniciaram a publicação de uma série de livros com a mesma finalidade. Persistia a tendência de alguns autores que praticavam a investigação qualitativa em educação objetivando deixar mais formal a análise dos dados, mesmo sabendo que ainda existia o

conflito com a posição de alguns pós-modernos defendendo uma abordagem mais criativa, aberta e experimentalista na escrita e na análise de dados.

Nesse período, aconteceu a teoria e prática feministas que influenciaram de várias formas a investigação qualitativa. Em primeiro lugar, o feminismo influenciou o tipo de sujeitos que os investigadores qualitativos (feministas) estudaram, como exemplo, os papéis psicosssexuais. Em segundo lugar, o feminismo afetou igualmente as questões metodológicas, pois começaram a questionar geral sobre a natureza dos métodos de investigação feministas nas ciências e nas ciências sociais (BOGDAN & BIKLEN, 1994).

Durante o modernismo, procurava-se explicar a condição humana e o processo pela crença nas virtudes do racionalismo e da ciência, pela ideia do eu estável, consistente e coerente e pelo recurso as abordagens positivistas do conhecimento. Essas concepções foram superadas pelas novas ideias defendidas pelos pós-modernistas. Enfatizando que só é possível conhecer algo tendo como referência uma determinada perspectiva, tal posição desafiava a possibilidade de alcançar a verdade através do uso da razão. Não sendo possível raciocinar ou conceptualizar para além da localização do eu num contexto histórico-social específico, esta perspectiva enfatiza a interpretação e a escrita como características centrais da investigação conforme Bogdan e Biklen (1994).

Os mesmos autores ressaltam que uma das principais influências do pós-modernismo nas pesquisas qualitativas foi a mudança no entendimento da natureza da interpretação e no papel do pesquisador, o mesmo passou a ser entendido como um intérprete, ou seja, ao invés de entenderem o material escrito (textos, manuscritos, artigos e livros), pelo seu valor facial, passando a ser objeto de estudo e, na abordagem fenomenológica, os investigadores tentam compreender o significado que os acontecimentos e interações têm para as pessoas consideradas nativas, em situações particulares. Os investigadores qualitativos pensam que o fato de abordarem as pessoas com fito de compreender o seu ponto de vista ainda que não consiga algo perfeito é o que menos distorce a experiência do sujeito.

No Brasil, as pesquisas em educação, conforme Gatti (2012), tiveram inicialmente um enfoque psicopedagógico, no qual abrangia estudos do desenvolvimento psicológico das crianças e adolescentes. Em meados de 1950, esse foco se deslocava para as condições culturais e as tendências de desenvolvimento da sociedade brasileira. Nesse período, o País estava saindo de um ciclo ditatorial, vivia-se um momento de

efervescência social e cultural com grande expansão da escolarização da população nas séries iniciais do ensino fundamental.

A partir de meados da década de 1960, houve uma evolução positiva, destacando-se os estudos de natureza econômica. Cabe lembrar que no País, nessa época, instalou-se o governo militar e com ele o ensino tecnicista. Passa-se a privilegiar os enfoques de planejamento, dos custos, da eficiência e das técnicas e das tecnologias no ensino (qual ensino?) e no ensino profissionalizante. A política científica passa a ser definida num contexto macroplanejamento, direcionando os esforços e financiamentos no conjunto da política desenvolvimentista.

No período de 1970, houve também a expansão do ensino superior e a consolidação dos cursos de mestrados e doutorado quando se passou a utilizar tanto métodos quantitativos quanto os métodos qualitativos com um referencial mais crítico. Mas ainda predominava os enfoques tecnicistas, o apego às taxonomias e à operacionalização de variáveis e sua mensuração. Surgiam críticas aos limites desse tipo de investigação com a propagação do emprego das metodologias da pesquisa-ação e das teorias do conflito no final dos anos 1970 e começo de 1980 com os descréditos de que soluções técnicas resolveriam problemas de base na educação brasileira.

O momento histórico vivido pelo país, como liberdade de manifestação, na vigência da censura, impôs uma política econômica de acúmulo de capital para a elite e as tecnologias de diferentes naturezas passam a ser valorizadas com prioridade. Movimentos sociais diversos que começaram a emergir criaram espaços mais abertos para manifestações socioculturais e para críticas sociais, inaugurando um momento de transição de lutas social e política que retrataram a volta lenta da democracia, integrando a pesquisa educacional a essa crítica social.

A expansão intensa do ensino superior e de pós-graduação, a formação de quadros no exterior também é expandida largamente na segunda metade dos anos oitenta e início dos anos noventa. O retorno desses quadros traz para as universidades, nesse período, contribuições para a produção de diversos trabalhos científicos, descortinando-se, no final desse período, grupos sólidos de investigação, por exemplo, em alfabetização e linguagem, aprendizagem escolar, formação de professores, ensino e currículo, educação infantil, ensino superior, educação de jovens e adultos, gestão escolar, avaliação educacional, história da educação, entre outros.

Esse movimento foi acompanhado tanto nas Conferências Brasileira de Educação dos anos 1980, como pelo desenvolvimento da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação (Anped) mediante suas reuniões anuais. A Anped sinaliza bem a expansão da pesquisa educacional nas instituições de ensino superior e também em outros centros independentes, públicos e privados.

Ressaltando que as novas perspectivas com que foram trabalhadas as pesquisas educacionais nas décadas de 1980 até os meados de 1990, assentaram-se em críticas relativas às questões da teoria e do método, que mesmo não estando resolvidas, deram um impulso aos trabalhos e alimentaram alguns grupos de ponta na pesquisa. Nessas décadas, as pesquisas em educação refletiam os modelos de investigação que eram propostos nos Estados Unidos, Inglaterra e França, chegando, aqui, no país, com uma apropriação simplificada quanto aos seus fundamentos. Essa produção refletia o que chamaram de modismo periódico, provavelmente como reflexo da pouca institucionalização e da pequena tradição que tinham a produção científica nessa área de estudo.

Além desses modismos, que associavam a determinadas condições históricas – conjunturais, outra tendência clara, em muitos trabalhos, foi a do imediatismo quanto a escolha dos problemas de pesquisa. Discutiam a aplicabilidade direta e imediata das conclusões apresentadas nas recomendações dos trabalhos. O sentido programático e de um imediatismo específico observável nos estudos realizados na área educacional se refletia na escolha e na forma de tratamento dos problemas. Esses problemas oriundos de práticas profissionais eram tratados como limites de um recorte academicista discutível em seus alcances, assim como a relação pesquisa/ação/mudança que era encarada de forma simplista. Essa concepção mesmo reconhecendo a necessária origem social dos temas e problemas na pesquisa em educação e a necessidade de trabalhos que estivessem vinculados a esses temas e problemas, estavam vinculados a questões imediatistas, deixando de abordar questões fundamentais. Esse imediatismo trouxe consigo um grande empobrecimento teórico dos estudos educacionais.

As universidades brasileiras na década de 1980 tinham as seguintes organizações: com raras exceções, conjugavam pesquisa e ensino; eram voltadas para dar diploma profissionalmente, tanto as universidades de natureza confessional como as leigas privadas e algumas públicas; não estruturavam a produção de conhecimento de modo

sistemático, como parte de sua função, sequer para a discussão do conhecimento; eram voltadas para a reprodução de conhecimento que não foram produzidos pelas mesmas. Destacando como positivo o grande desenvolvimento no final da década de 1980 e nos anos 1990 de programas de mestrado e doutorado, com estímulos específicos à pesquisa e com avaliações periódicas e a redefinição das exigências para as carreiras dos docentes nas universidades, trazendo mudanças substantivas a esse quadro institucional.

As pesquisas, no Brasil, no primeiro momento, valorizavam os métodos quantitativos com modelos estatísticos mais ou menos sofisticados e logo depois passou-se a se fazer críticas acirradas à inoperância desse modelo. Justificando que nem sempre explicitou seus princípios e que ficou no discurso, na maioria das vezes, vago, porque não estavam fundamentadas em conhecimentos. Graças a essas inconsistências passou-se a optar pelos métodos qualitativos entendendo que os conceitos de quantidade e qualidade não são totalmente dissociados, na medida em que, de um lado, a quantidade é uma interpretação, uma tradução, um significado que é atribuído à grandeza como um fenômeno se manifesta e, de outro, ela precisa ser interpretada qualitativamente, porque sem relação a um referencial, não tem significação em si.

Com a maturidade ocasionada pelos estudos na área educacional, foram acontecendo mudanças de paradigmas que proporcionaram chegar a novos conhecimentos e, aos poucos, foi se proliferando no país e muitos outros países. Uma das mudanças, foi o uso de técnicas não quantitativas para obtenção de dados, tipo observação cursiva ou participante, análise documental, história de vida, depoimentos, etc. Essas abordagens se colocaram como alternativas para o tratamento dos problemas escolares, mas, sobretudo, trouxeram uma importante revisão nos parâmetros mais comumente utilizados para definir o que é fazer ciência com novos fundamentos questionando a neutralidade do pesquisador e dos instrumentos de pesquisa, conceito de causalidade determinística, da objetividade baseada na ideia da imutabilidade dos fenômenos em si, da repetição estática.

De acordo com André e Ludke (1986), pode-se considerar o alto grau e refinamento subjetivo exigido pelas metodologias qualitativas que não estava sendo adequadas e oportunamente manipuladas pelas condições adversas em que se realizavam as pesquisas, mas pela formação dada às mesmas consideradas também inadequadas e insuficientes.

Os defensores da abordagem quantitativa consideravam que a vida dos homens na sociedade já era determinada, de algum modo, à sua revelia, um pouco à moda dos astrólogos, para quem as estrelas exercem influência sobre a vida cotidiana. Essas concepções foram superadas pelos defensores da Sociologia qualitativa que, ao contrário, afirmavam que os homens faziam sua história a cada instante, gerindo sua vida cotidiana em circunstâncias que têm, sem dúvida, uma estrutura, porém não funcionavam como espécie de fatalidade. Essas estruturas vão sendo retomadas e reconstruídas constantemente nas interações da vida diária como afirma Lapassade (2005).

Corroborando com as concepções de André e Gatti (2008), encontramos, assim, nos fundamentos da abordagem qualitativa os princípios da fenomenologia que se desdobram em várias correntes: o interacionismo simbólico, a etnometodologia, os estudos culturais e a etnografia. Em todas essas correntes é dada especial atenção ao mundo do sujeito e aos significados por ele atribuídos às suas experiências cotidianas, às interações sociais que possibilitam compreender e interpretar a realidade, aos conhecimentos tácitos e às práticas cotidianas que forjam as condutas dos atores sociais.

O uso dos métodos qualitativos trouxe grande e diferenciada contribuição para o avanço do conhecimento em educação, permitindo compreender melhor os processos escolares de aprendizagem, de relações; os processos institucionais e culturais de socialização e sociabilidade; o cotidiano escolar em suas múltiplas implicações; as formas de mudança e resiliência presentes nas ações educativas. Todo esse conjunto de possibilidades para estudos dos problemas educacionais ampliou o universo epistemológico da discussão dos mesmos, permitindo um engajamento mais forte dos pesquisadores com as realidades investigadas, levando-os ao reconhecimento da relação próxima entre os investigadores e os sujeitos investigados, criando um compromisso maior com as necessidades e as possibilidades de melhorias sócio-educacionais por meio de intervenções diretas nas realidades pesquisadas ou pelo envolvimento nos debates e na formulação das políticas educativas (ANDRÉ & GATTI, 2008).

De acordo com André e Gatti (2008) podemos destacar quatro pontos importantes desta contribuição:

1. A incorporação, entre os pesquisadores em educação, de posturas investigativas mais flexíveis e com maior adequação para estudos de processos micro sociopsicológicos e culturais, permitindo iluminar aspectos e processos que permaneciam ocultos pelos estudos quantitativos;
2. A constatação de que, para compreender e interpretar grande parte das questões e problemas da área de educação, é preciso recorrer a enfoques multi/inter/transdisciplinares e a tratamentos multidimensional.
3. A retomada do foco sobre os autores em educação, ou seja, os pesquisadores procuram retratar o ponto de vista dos sujeitos, os personagens envolvidos nos processos educativos;
4. A consciência de que a subjetividade intervém no processo de pesquisa e que é preciso tomar medidas para controlá-la (ANDRÉ & GATTI, 2008, p.9).

Além desses aspectos mais específicos é possível acrescentar uma nova conotação com as abordagens qualitativas: a) a compreensão mais profunda dos processos de produção do fracasso escolar, um dos grandes problemas na educação brasileira que passa a ser estudado sob diversos ângulos e com múltiplos enfoques; b) compreensão de questões educacionais vinculadas a preconceitos sociais e sócio-cognitivos de diversas naturezas; c) discussão sobre diversidade e equidade; d) destaque para a importância dos ambientes escolares e comunitários (ANDRÉ & GATTI, p.9).

Com uma produção muito extensa nos anos 1990 e início dos anos 2000, os estudos centrados no cotidiano da escola ou da sala de aula também se diversificaram entre os que seguem uma linha mais próxima da etnografia com influência da Antropologia e da Sociologia e outros com um foco mais microsocial, voltados para as relações interpessoais ou para os conteúdos e estratégias de ensino. Nesse conjunto dos estudos que se caracterizam por trabalho de campo destacam-se o uso de técnicas etnográficas como a observação participante, a entrevista intensiva e a análise documental, encontram-se também aqueles que se autodenominam “etnografia crítica” (Mattos, 1995) e etnopesquisa crítica (Macedo, 2006).

5.2. Investigações qualitativas em educação

As metodologias de investigação qualitativas são as mais adequadas à compreensão dos fenômenos que se desenvolvem no interior das escolas e a etnografia, numa perspectiva crítica, seria a mais adequada à sondagem das dinâmicas de natureza social e cultural que as perpassam com o objetivo último de transformá-las (FINO, 2011).

Destacamos que a investigação qualitativa numa perspectiva etnográfica nos proporciona compreender melhor os fenômenos que acontecem no interior das escolas, porque nesse tipo de investigação o pesquisador participa do cotidiano dos aprendizes para criar afinidades que lhe permite captar as particularidades dos mesmos.

Optamos pela a investigação qualitativa por permitir a subjetividade do investigador na procura do conhecimento, permitindo uma maior diversificação nos procedimentos metodológicos utilizados na investigação. Por isso, no trabalho de campo, pode-se utilizar diversas estratégias para a recolha de dados (BOGDAN & TAYLOR, 1975). Nas investigações qualitativas, uma das estratégias utilizadas baseia-se no pressuposto de que sabemos pouco acerca das pessoas e ambientes que iremos constituir como objeto de estudo. Esses investigadores se esforçam para eliminar os preconceitos e não têm um método preestabelecido para executar o trabalho. Os planos evoluem à medida que vamos nos familiarizando com o ambiente, com as pessoas e outras fontes de dados, os quais são adquiridos através da observação direta. Devemos evitar iniciar um estudo com hipóteses previamente formuladas para testar ou questões específicas para responder; a formulação das questões deve ser resultante da recolha de dados e não efetuadas *a priori*.

Os investigadores qualitativos têm um plano e a forma como procedem é baseada em hipóteses teóricas - o significado e o processo são cruciais na compreensão do comportamento humano, os dados descritivos representam o material mais importante a recolher e que a análise de tipo indutivo é mais eficaz - e nas tradições de recolha de dados - tais como a observação participante, a entrevista não estruturada e a análise de documentos. O planeamento é efetuado durante todo o percurso da investigação e a análise dos dados é verificada ao longo de toda a investigação, mesmo sabendo que no final do estudo faremos de forma mais sistemática. Por isso entendemos que a análise e o plano são feitos de forma simultânea (BOGDAN & TAYLOR, 1975).

Na investigação qualitativa o investigador encontra-se com os sujeitos, passando mais tempo junto em seu ambiente, na escola ou em outros locais frequentados por eles. “Trata-se de locais onde os sujeitos se entregam às suas tarefas quotidianas, sendo estes ambientes naturais, por excelência, o objeto de estudo dos investigadores” (BOGDAN & BIKLEN, 1994, p. 113). Enfatizamos que à medida que vamos convivendo com os sujeitos, a relação entre os membros torna-se mais formal, permitindo ao investigador

após essa conquista e encorajamento dos sujeitos que eles se sintam mais à vontade para falar sobre suas experiências, fazer confidências, etc.

Cientes de que todo conhecimento científico abre um leque para novos conhecimentos, compreendemos que os progressos do conhecimento, não significa eliminação da ignorância. Estamos numa nuvem de desconhecimentos e incertezas produzida pelo conhecimento e a produção dessa nuvem é um dos elementos do progresso, desde que o reconheçamos. Ou seja, “conhecer é negociar, trabalhar, discutir, debater-se com o desconhecido que se reconstitui incessantemente, porque toda solução produz nova questão” (MORIN, 2010, p. 104).

À luz do paradigma da complexidade, podemos crescer e aprender na (inter)ação com os outros. Morin (2004, p.89) afirma que “é preciso substituir um pensamento que isola e separa por um pensamento que distingue e une”. Nesse contexto, é preciso também valorizar a pesquisa como ferramenta para ampliar o nosso conhecimento, aprender a arte da intercomunicação, do conviver, do trocar experiências e romper com a hierarquização das áreas do conhecimento humano.

A busca do ser e do saber uno e múltiplo nos revela uma ciência que, mais do que ser a detentora de verdades absolutas e imutáveis, nos aponta para um caminho de novas descobertas e novas verdades que aceitam a complexidade como uma realidade reveladora, na qual o ser humano é ao mesmo tempo sujeito e objeto de sua construção de aprendizagem e de compreensão do mundo (PETRAGLIA, 2003).

De acordo com Gimeno Sacristán (2008), a nossa estrutura e conteúdo corresponderiam a novas formas de pensamento num mundo em que os saberes fluem e mudam com uma rapidez e uma identidade mais instável. As aplicações do conhecimento científico transformaram os processos produtivos, as formas de vida, as formas de ver o mundo e exigiram um ritmo acelerado de mudanças que afetaram o desenvolvimento do próprio conhecimento. Os conhecimentos tornam a aparecer muitas vezes de forma prospectiva e renovada com uma força maior em todos os aspectos. Diante do exposto, necessitamos criar “novas condições para a sociedade que agora vemos instável, mutável e incontrolada, em que aparecem e desaparecem novos referentes para o sujeito e se alteram as relações sociais em que está imerso” (GIMENO SACRISTÁN, 2008, p.48).

A apreensão do conhecimento no domínio das ciências sociais e humanas exige um processo hermenêutico deveras complexo, salientando as intenções, as motivações e

as expectativas dos sujeitos, dos que observam e dos que são observados. Sousa (2000, p. 36), ressalta que “para chegar a esta visão contribuíram imenso os trabalhos no âmbito da etnográficos e da Antropologia ao defender que cada grupo constrói as suas próprias realidades culturais a que muitas vezes o investigador não teve acesso”.

O conhecimento científico como uma espécie de discurso, Lyotard (1993) considera a pós-modernidade como o fim das meta-narrativas, entendendo-as como os grandes esquemas explicativos do mundo, sejam eles ideologias ou sistemas de saber totalitários, como tem sido nas ciências.

O conhecimento científico pós-moderno em educação é total, não sendo passível de ser parcelado em disciplinas autônomas. Qualquer análise de uma teoria educativa necessita de uma multiplicidade de referências provenientes de campos tão diversos que vão da História à Filosofia, da Psicologia à Sociologia, da Economia à Política, das metodologias às práticas: necessita de uma visão multirreferencial (ARDOINO, 1993, In SOUSA, 2011).

De acordo com Sousa (2011), o conhecimento científico pós-moderno em educação tem a ver com uma determinada situação, determinado local e determinados atores, *hic et nunc*, sem pretensões de generalizar. Ao invés de estudarmos grandes grupos, nos interessamos por pequenas comunidades, a escola, a turma, o grupo de professores, ou apenas um único professor. Esse conhecimento não é menos exigente na compreensão do seu objeto, pois exige uma visão histórica do contexto ecológico, a partir do passado, porque qualquer situação está ligada as suas raízes históricas e antropológicas.

Nestes pressupostos, entendemos que o conhecimento científico em educação não nos dá certezas absolutas, nem as seguranças que o determinismo impessoal, anônimo e superior que conferia. Nem é pela quantificação dos dados ou rigor das medições e do seu tratamento estatístico que se conclui sobre a verdade dos fatos observados. Enfatizando que a refutabilidade permanente das conclusões que chegamos na investigação representa um fato decisivo que opõe a ciência às crenças e aos dogmas religiosos ou ideológicos. Diante do exposto, a autora afirma que um objeto de investigação é incerto e instável (SOUSA, 2011).

Finalmente (*last but not least*), segundo Sousa (2011), o conhecimento científico pós-moderno na educação assume a subjetividade do investigador como ferramenta de

pesquisa, valorizando suas percepções, concepções e representações não só dele, mas também dos sujeitos do estudo, numa análise dos significados conferidos às situações em observação. Este fato abre caminho para metodologias de investigações etnográficas e de investigação-ação em educação.

No paradigma da complexidade não existe lugar para certezas absolutas. Como retratam os autores Pourtois e Desmet (1988):

A ciência hoje deve ter em conta um universo fragmentado e uma perda de certezas, deve fazer uma reanálise do lugar a conferir ao acaso e desordem, tal como deverá ter em consideração as evoluções, as mutações, as crises e as mudanças em vez das situações estáveis e permanentes.

Diante do exposto, à ordem absoluta, eterna e incondicional, como vemos, contrapõe-se um novo conceito de ordem, uma ordem que contempla também a desordem. Os conhecimentos evoluem e são superados por outros mais consistentes para aquele momento histórico; o anterior serve de base para o novo saber. Entendemos que todo conhecimento é válido até um determinado tempo e será superado no momento seguinte.

No paradigma cartesiano, o conhecimento científico poderia alcançar certeza absoluta e final. No paradigma da complexidade, segundo Bohm (1992), a pesquisa científica em grande parte está assentada sob a forma de teorias, significando um tipo de *insight*, ou intuição, isto é, um modo de olhar para o mundo e não uma forma de conhecimento de como ele é na realidade. Continuamos desenvolvendo constantemente novas formas de *insights* que possui certa clareza até certo período e depois, com um tempo, passam a ser obscuras, levando-os a supor que não existe nenhuma forma de *insight* final que corresponda a uma verdade absoluta ou mesmo a uma série de aproximações de uma forma de conhecimento final. O que ocorre, na realidade, é o desenvolvimento de uma forma interminável de novos *insights*, gerando novas teorias que traduzem a maneira de olharmos o mundo como um todo e não o conhecimento de como as coisas são.

A ciência é e será sempre construída de afirmações aproximadas. Tudo na ciência é limitado, pois depende de nossos *insights* teóricos, do modo de olharmos as coisas, da maneira que pensamos a respeito do espaço, tempo, matéria, substância, causalidade, ou

seja, de como se relaciona a clareza de nossa concepção e de nosso pensamento como pensamento, como experiência moldada pelos *insights* decorrentes de nossas experiências, dos modos de pensar e de conhecer (MORAES, 2006).

Refletimos com Bohm (1992), que se todo conhecimento é produzido, exibido, comunicado, transformado e aplicado no pensamento e está sempre no movimento de vir-a-ser, então ambos possuem a natureza de processos e não são estáticos. Existe distinção entre o pensamento concreto e o abstrato, lembrando que os dois não podem ser separados de modo permanente, existindo uma interação entre ambos, na qual o conteúdo de um passa para o outro e volta produzindo o conhecimento cuja existência concreta constitui um processo novo.

Na concepção do paradigma da complexidade, o conhecimento é entendido em rede, todos os conceitos e todas as teorias estão interconectados. Não existe conhecimento em hierarquia. Uma ciência ou uma disciplina não é mais importante do que a outra. Essa visão constitui um instrumento para a transformação potencial do próprio conhecimento, reconhecendo-o como um processo, algo que não possui um aspecto definível absolutamente fixo, entendida como uma abstração extraída de um fluxo total e único, em movimento constante, e não um conjunto de verdades basicamente fixas. Implica um sistema aberto à participação, uma estrutura dissipadora e que está em constante fluxo de energia, capaz de crescimento e transformação sem fim (MORAES, 2006).

A imagem de rede, tanto o conhecimento em rede como de redes de conhecimentos, pressupõe flexibilidade, plasticidade, interatividade, adaptabilidade, cooperação, parceria, apoio mútuo e auto-organização. Todo conhecimento está em processo de construção e reconstrução, sendo um conjunto de elementos conectados entre si e pode representar uma nova aliança da humanidade na utilização do conhecimento para a sua própria reconstrução (MORAES, 2006).

Sousa (2000) ressalta que o paradigma da complexidade não veio minimizar o rigor, a precisão e a exaustividade da investigação. Não põe a parte a descrição, a verificação e a demonstração de hipóteses, nem ignora os instrumentos de medida e de observação já validados para grandes populações. O paradigma da complexidade veio recuperar, em certa medida, as vantagens das abordagens quantitativas e experimentais. Esta abordagem subentende certa concepção de homem e contempla uma panóplia instrumental própria que lhe permite captar um determinado nível do real, mas nunca um

todo real. Completando essa concepção M. T. Estrela (1992) mostra que a abordagem quantitativa tem necessidade de interpretações qualitativas, que pretende captar o vivido e o contínuo, necessita de arrumar e, de certa forma, de o coisificar para passar ao plano da análise.

Os autores Ludke e André (1986) ressaltam que o fenômeno educacional foi estudado por muito tempo, como se pudéssemos isolá-los, como se faziam com o fenômeno físico, para uma análise acurada, como se possível realizá-lo em laboratório, onde as variáveis que o compõem pudessem também ser isoladas, a fim de se constatar a influência que cada uma delas exercia sobre o fenômeno estudado.

A aceleração das mudanças e a acumulação de saberes dão uma nova noção à construção humana e exige uma aprendizagem e compreensão de que todo o conhecimento é relativo, incerto e passageiro.

Segundo A. Hargreaves (2002)

[...] A sociedade pós-moderna é sinónimo de caos, incerteza, paradoxo, complexidade e mudanças constantes. Nas sociedades pós-modernas, as comunidades, as escolas e as turmas são mais diversificadas, de modo que a transformação é mais complexa. A tecnologia e outras formas de comunicação são mais ágeis; por sua vez, a mudança ocorre em uma velocidade cada vez maior. O conhecimento é rapidamente substituído, e as soluções são contestadas por um crescente número de grupos de interesse, ou seja, a mudança é mais incerta. Inovações múltiplas, comunidades em alteração e comunicações rápidas significam que as escolas e seus problemas mudam com rapidez. Abordagens antiquadas e limitadas a uma mudança planejada e linear não são mais suficientes (A. HARGREAVES, 2002, p.120).

O contexto social em que as escolas estão inseridas, numa era tecnológica e globalizada, devemos refletir a própria escola, uma vez que a tecnologia e as diversas formas de comunicação são mais velozes e a escola necessita avançar, a partir do momento em que esta se torna generalizada e obrigatória remetendo, por sua vez, os professores para o trabalho num mundo em constantes mudanças (SOUSA, 2002; A. HARGREAVES, 1998).

Macedo (2010) ressalta que foi a partir das orientações sociofenomenológicas das pesquisas qualitativas que as ações e construções humanas deixaram de ter significado idealista estável; frequentemente devem ser interpretadas e reinterpretadas de forma

situada. Como consequência dessa virada epistemológica, torna-se necessário para o pesquisador tentar colocar-se na posição de ator, ou seja, fazer um esforço para perceber o mundo do outro a partir do ponto de vista dele. Nos estudos qualitativos, os fatores não oficiais assumem grande importância para obtermos dados que caracterizam a complexidade dos grupos, organizações e instituições em educação, porque essas informações facilitam o entendimento real dos procedimentos burocráticos, quase sempre retificados.

Compreendemos que nas pesquisas de inspiração qualitativa, realizamos uma verdadeira garimpagem de ações, realizações e sentidos e estão acima de tudo interessada como o vivido impregnado da cultura daqueles que os instituem. Torna-se fundamental o acesso ao campo de pesquisa porque a fecundidade dos resultados da etnopesquisa depende em muito do tipo de acesso conquistado. É essencial a disponibilidade das pessoas para nos informar, deixar-se serem observadas e participar ativamente da pesquisa, entendidas até como co-construtores do estudo como um todo. O autor afirma que “esse âmbito da etnopesquisa partilhada, na qual a intercríticidade na produção do conhecimento se torna uma ação politicamente orientada” (MACEDO, 2010, p. 87).

Assim, para se ter um olhar qualitativo, é necessário conviver com o desejo, a curiosidade e a criatividade humanas, com as utopias e esperanças, com a desordem e o conflito, com a precariedade e a pretensão, com as incertezas e os imprevistos. Baseados nessas concepções, acreditamos que a realidade é sempre mais complexa que as teorias e que não cabem num só conceito. É interessante frisar que se ter um olhar qualitativo é não estranhar as sutilezas paradoxais da cotidianidade (MACEDO, 2010).

Macedo (2010) afirma que “a pesquisa qualitativa necessita de usuários igualmente qualificados para torná-la válida e reconhecida em sua utilidade individual social e ecológica”. Não adianta fazermos pesquisa qualitativa sem utilizarmos seus achados em prol de mudanças e transformações no ambiente pesquisado.

A abordagem qualitativa quebra a hegemonia das formas tradicionais de se praticar pesquisa. Não mais buscando dar explicações fora do contexto de vida dos seres humanos, mas considerando a historicidade, as marcas que trazemos da nossa cultura, a formação social da qual fazemos parte, os aspectos afetivos e ideológicos (SOUSA, 2000). O investigador qualitativo deve ter “a consciência dos efeitos do seu envolvimento

na investigação. Não deve esquecer que pertence ao ambiente, que é simultaneamente autor e parte do objeto estudado” (SOUSA, 2000, p.p. 38-39).

Nesse contexto, os autores Bogdan e Biklen (1994), relatam que conduzir uma investigação qualitativa assemelha-se mais ao estabelecimento de uma amizade do que um contrato. Os sujeitos têm uma relação dialógica com o pesquisador, podem dar sugestões e tomar decisões constantes relativamente a sua participação. Devemos ir ao campo não como alguém que faz uma pequena paragem ao passar, mas como quem vai fazer uma visita; não como uma pessoa que sabe tudo, mas como alguém que quer aprender; não como uma pessoa que quer ser como sujeito, mas como alguém que procura saber o que é ser como ele.

Bogdan e Biklen (1994) nos apresenta algumas reflexões sobre a pesquisa qualitativa.

I) Será possível a utilização das abordagens qualitativa e quantitativa? Existem estudos que utilizam as duas abordagens, como frequentemente, a estatística descritiva os resultados têm sido apresentados conjuntamente. Ainda que seja possível em alguns casos utilizá-las conjuntamente, (FIELDING & FIELDING, 1986) afirmam que tentar conduzir um estudo quantitativo sofisticado, ao mesmo tempo que um estudo qualitativo aprofundado, pode causar grandes problemas. Portanto, foram verificados que unir estas duas abordagens, mesmo por investigadores experientes, ao invés de conseguir um produto híbrido de características superiores, acabam com algo que não preenche os requisitos de qualidade de nenhuma das abordagens.

II) Será que a abordagem qualitativa é verdadeiramente científica? Sim! Foi assegurada que, mesmo sem ser uma investigação dedutiva e nem possuindo uma definição de hipóteses pré-determinadas, a investigação qualitativa contém os pré-requisito da científica e que explicitam aquilo que implica a investigação rigorosa e sistemática.

III) Será que os resultados qualitativos são generalizáveis? Quando o investigador utiliza o termo generalização está se referindo ao fato de que os resultados de um estudo particular podem ser aplicados em outros locais e sujeitos diferentes. Existem estudos que seriam interessantes generalizar os achados, fazendo um comparativo com outro *locus* e/ou sujeitos, porém o estudo em questão tratou-se de um estudo de caso numa turma específica e, mesmo sendo importantíssimo divulgar os resultados, não podemos sugerir que todas as turmas da escola estudada se assemelhem aos resultados observados.

IV) Será que a presença do investigador não vai modificar o comportamento das pessoas que pretende estudar? A resposta é afirmativa e tais modificações são designadas por “efeito do observador”. Porém, a história dos métodos qualitativos veio conseguindo minimizar esse efeito, tentando interagir com os sujeitos de forma natural, não intrusiva e não ameaçadora. Os investigadores

qualitativos estão interessados no modo como normalmente as pessoas se comportam e pensam nos seus ambientes naturais, por isso tentam agir de modo que as atividades que ocorram na sua presença não difiram significativamente daquilo que se passa na sua ausência. De modo semelhante, esses investigadores se interessam pelo modo como as pessoas pensam sobre as suas vidas, experiências e situações particulares; assim, as entrevistas efetuadas se assemelham mais a uma conversa entre dois confidentes do que a uma sessão formal de perguntas e respostas entre o investigador e um sujeito. Diante do exposto, nunca é possível eliminar todos os efeitos que a presença do investigador produz nos sujeitos ou obter uma correspondência perfeita entre aquilo que estudamos e o meio ambiente natural.

Reafirmamos com Godoy (1995, p.22) que: “o desenvolvimento de um estudo de pesquisa qualitativa supõe um corte temporal-espacial de determinado fenómeno por parte do pesquisador”. Isto significa que esse citado corte define o campo e a dimensão em que o estudo se desenvolveu, ou seja, o território que mapeamos e nos focamos para observar e compreender o objeto escolhido. Refletimos também com a autora referenciada as principais características da pesquisa qualitativa: 1. Ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental; 2. Caráter descritivo; 3. Significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida, que deve ser uma preocupação do investigador e 4. Enfoque indutivo (GODOY, 1995, p.62).

Minayo (2010) destaca que o objeto de estudo das ciências sociais é histórico. Isto significa que cada sociedade humana existe se constrói num determinado espaço e se organiza de forma particular e diferente de outras. Todas as que vivenciam a mesma época histórica tem alguns traços comuns, devido ao fato de que vivemos num mundo marcado pelo influxo das comunicações. Igualmente, as sociedades vivem o presente marcado por esse passado e é com tais determinações que constroem seu futuro numa dialética constante entre o que está dado e o que será fruto de seu protagonismo.

A pesquisa qualitativa não se preocupa com dados quantitativos; trata-se de uma abordagem que tem como principal fundamento a crença de que existe uma relação dinâmica entre o mundo real, objetivo, concreto e o subjetivo.

De acordo com Oliveira (2008),

A pesquisa qualitativa pode ser caracterizada como sendo um estudo detalhado de um determinado fato, objeto, grupo de pessoas ou ator social e fenômenos da realidade. Esse procedimento visa buscar informações fidedignas para explicar em profundidade o significado e as características de cada contexto em que encontra o objetivo de pesquisa. Os dados podem ser obtidos através de uma pesquisa bibliográfica, entrevistas, questionários, planilhas e todo instrumento (técnica) que faz necessário para a obtenção de informações (OLIVEIRA, 2008, p.60).

Nessa concepção, na pesquisa qualitativa temos um direcionamento bem específico, uma vez que, não nos interessa quantificar, pois quando utilizamos dados estatísticos é apenas para tornar mais claros e precisos os fatos. Observamos para conhecer, entender e descrever de forma detalhada o fenômeno estudado. Na presente pesquisa, os dados foram obtidos através de observações participantes, entrevistas, pesquisa documental (diário de classe, planejamento, livro didático), dentre outros.

5.3. A Etnografia como método de pesquisa em Ciências da Educação

Sabemos que toda pesquisa necessita ter um suporte teórico consistente, bem como a metodologia, porque almejávamos verificar se os objetivos da pesquisa foram alcançados ou não, confrontando a parte teórica com a parte prática. Neste sentido, recorremos a Fino, a partir do seu artigo “Escola da Pena: o emergir de uma cultura nova” que clarifica o significado que a díade teoria-metodologia tem para uma pesquisa, principalmente quando se pretende realizar uma investigação etnográfica. Fino e Sousa se reportam as importantes contribuições de Lapassade.

G. Lapassade e Lourau citado por Sousa (2000, pp. 20-21) afirmam que “o método depende da teoria que se pretende verificar”. Mas temos, por outro lado, o conhecido axioma de McLuhan de que “o meio é a mensagem”. E porque não estarão, teoria e método, em ligação intrínseca e recursiva, enquanto duas componentes indispensáveis do conhecimento? Não será que o método gerado pela teoria a regenera? Para Morin, “uma teoria não é conhecimento, ela permite o conhecimento; uma teoria não é um ponto de chegada, é a possibilidade dum partida; uma teoria só ganha vida com o pleno emprego da atividade mental do sujeito” (MORIN, 1990, 310).

Diante desses pressupostos,

Compreendemos a importância tanto do método como da teoria e percebemos que ambos têm uma relação intrínseca e de cumplicidade, pois, quando pensamos na utilização do método, nos reportamos a que teoria o mesmo está fundamentado e assim concomitantemente. Consideramos nas concepções de Morin o fato que a teoria não é o conhecimento, mas a partir dela partiremos em busca do mesmo (SOUZA, 2014, p.78).

Utilizamos na pesquisa o método etnográfico, pois o mesmo busca compreender a realidade da turma objeto de estudo: A Prática da Etnomatemática na Educação do Campo numa Perspectiva de Inovação Pedagógica.

Segundo Lapassade (2005, p.82),

A pesquisa etnográfica pode ser descrita como um encontro social, como, aliás, é feito na tradição interacionista, em que se considera, precisamente, que o trabalho de campo pode ser ele mesmo o objeto de uma sociologia. A maioria dos manuais e coletas de etnossociologia, recentemente publicados, leva-o em consideração.

Diante do exposto pelo autor supracitado, a etnografia proporciona um entendimento mais amplo, por ser um encontro social, o qual se encontra vinculado ao trabalho de campo, onde o investigador convive com os sujeitos e precisa estar atento aos acontecimentos para compreender os fenômenos que acontecem dentro dele.

A etnografia, como método de pesquisa qualitativa, proporciona ao pesquisador entendimento mais amplo sobre o ambiente pesquisado por ser um encontro social e estar vinculado ao trabalho de campo. O investigador tem, essencialmente, um olhar voltado para compreender os fenômenos que acontecem dentro do campo pesquisado: ele se envolve, escuta e conversa com as pessoas no intuito de coletar e de reunir informações diversas. Nesse contexto, na investigação etnográfica “Não basta parecer que é um nativo, é preciso ser, e se não for, é preciso tornar-se” (SOUSA, 2011, p.60).

Para Fino (2011),

[...] à etnografia apenas compete fornecer os meios para sondar, questionar, descrever e compreender as práticas pedagógicas, enquanto práticas culturais fundadas na intersubjetividade dos que aprendem e dos que facilitam a aprendizagem, no seio de uma instituição específica – a escola -, ou no seio da própria sociedade, além de implicar, também, o debate epistemológico sobre a validade do conhecimento obtido pelo seu intermédio (FINO, 2011, p.100).

O autor supracitado explicita o caminho que devemos trilhar como pesquisadores: o método etnográfico nos permite estar e participar dos ambientes sociais para observar, conviver com as pessoas, pois assim possibilitará coletar informações que facilitarão descrever e compreender as práticas pedagógicas, numa perspectiva de práticas culturais.

Fino (2008) é ainda mais específico quando se trata de estudos relacionados à educação:

Que outra maneira, que não a de sondar directamente a complexa realidade social que constitui uma turma, por exemplo, será mais adequada para compreender esses pontos de vista dos seus nativos- e poder descrever e interpretar as suas práticas, localizá-las, ou não, na corrente da doxa, entender em que se afastam ou em que medida se integram na ortodoxia vigente? (FINO, 2008, p.46).

A etnografia é um método em que o pesquisador participa ativamente da cultura do outro e do mundo social que estuda, vivenciando, compartilhando e observando vários momentos das relações sociais e culturais da comunidade investigada. O pesquisador ouve, escreve e interpreta o ponto de vista do nativo, ou seja, o modo como as pessoas que vivem num determinado universo social o entende. Assim, ao usar o método etnográfico, o pesquisador passa a participar das atividades cotidianas da vida dos integrantes do grupo ou da comunidade, ouve as informações e histórias, o que têm a dizer sobre o mundo em que vivem, ou seja, o método etnográfico permite uma observação direta e uma compreensão do ponto de vista dos nativos (FINO, 2011).

Sousa e Fino (2007) reafirmam que:

A metodologia de investigação etnográfica é a mais apta para se sondarem as dinâmicas de natureza social e cultural que perpassam, quer as turmas, consideradas como célula essencial da organização escolar, quer as escolas no seu todo, como locais onde se movimentam grupos com características próprias (SOUSA & FINO, 2007, p. 7).

Os autores referenciados defendem que a metodologia da investigação etnográfica é a mais adequada para as pesquisas na área da educação porque envolvem as escolas, os grupos sociais, que possuem suas próprias especificidades. E esse método proporciona estarmos mais próximo do campo pesquisado para observar e vivenciar essas especificidades. Destacamos que as práticas pedagógicas devem ser observadas pelos pesquisadores etnógrafos sobre dois âmbitos: no momento de coletar informações, agir

como se fôssemos nativos delas - no sentido da dialética e para conhecê-las - e de ser um estrangeiro, no momento de interpretá-las.

Nessa concepção, a sondagem etnográfica implica geralmente uma negociação de acesso. Porém, quando negociamos o acesso, já estamos no campo e muitas vezes precisamos renegociar o acesso, por exemplo, quando os materiais recolhidos não são suficientes para confirmarmos os achados. Enfatizamos que a relação com as pessoas deve ser constantemente negociada e renegociada no decorrer da pesquisa (LAPASSADE, 2005).

A investigação etnográfica é caracterizada por um longo período de interações sociais intensas entre o pesquisador e os sujeitos investigados. No decorrer desse período, os dados são sistematicamente coletados. Os pesquisadores estão presentes durante todo o processo investigativo, nesse período os mesmos, mergulham na vida das pessoas, compartilhando suas experiências, expectativas, concepções, entre outros (BOGDAN & TAYLOR, 1975).

Conforme Coulon (1995), na pesquisa de abordagem qualitativa-etnográfica existe inter-relação entre o mundo real com o cotidiano do sujeito, como também uma interdependência entre o sujeito e o objeto estudado e não dá para separar o objetivo da subjetividade. Os conhecimentos não partem de dados isolados ou por uma teoria explicativa, posto que, na abordagem em questão, o observador é parte integrante na construção dos conhecimentos, com capacidade de interpretar os fenômenos e atribuir-lhes significados.

Cabe ao pesquisador identificar e descrever as práticas e os significados sociais, de compreender como elas se dão no contexto dos sujeitos que as praticam. O pesquisador deve ainda entender o significado que as pessoas dão ao seu mundo e às suas práticas. Desse modo, a pesquisa interpretativa é conduzida através da descrição e análise dos conceitos e raciocínios utilizados pelos próprios atores sociais e tenta reproduzir, o mais fielmente possível, o mundo tal qual os atores o compreendem e percebem (COULON,1995).

Para Sousa (2011, p.p. 54 -55), “ se pegarmos na palavra “etnografia” se formos à sua raiz etimológica, decompomo-la em ethnos (grupo de pessoas) + graphein (escrever), isto é, escrever acerca de um grupo de pessoas”.

Considerando Michael Genzuk (1993), a etnografia é um método de olhar de muito perto, que se baseia na experiência pessoal de participação, que envolve três formas de recolher os dados: entrevistas, observação e documentos, os quais produzem citações, descrições e excertos de documentos e que resultam num único produto: a descrição narrativa.

Genzuk (1993) ressalta que existem três princípios metodológicos que constituem o rationale do método etnográfico:

- 1) Naturalismo – o objetivo da pesquisa social é a compreensão do comportamento humano e isso só pode ser conseguido através de um contato direto do pesquisador com os sujeitos pesquisados. Esses pesquisadores levam a cabo as suas investigações em cenários naturais, tentando minimizar o efeito da sua presença no comportamento das pessoas em estudo.
- 2) Compreensão – para sermos capazes de explicar as ações humanas, necessitamos compreender as perspectivas culturais em que elas se baseiam. Do ponto de vista etnográfico, é necessário compreender a cultura do grupo de estudo antes de se poder avançar explicações válidas para o comportamento dos seus membros; por isso a centralidade da observação participante e das entrevistas não estruturadas no método etnográfico.
- 3) Descoberta – outra característica do método etnográfico é a concepção da investigação como um processo indutivo ou buscado na descoberta em vez de ser limitado pela testagem de hipóteses explícitas.

Segundo Lapassade (2005), o uso do método etnográfico em pesquisa científica trata-se de uma

Descrição (grafia) de um etnos (termo que designa povo, uma cultura). O trabalho etnográfico de campo implica fundamentalmente na observação participante (noção que define ao mesmo tempo a etnografia em seu conjunto e as observações prolongadas feitas no campo ao participar da vida das pessoas). Atualmente, o termo etnografia tende a designar uma disciplina, com todos os privilégios que comporta, e ao mesmo tempo um método (a observação participante e as técnicas anexas) e um trabalho de interpretação dos dados coletados no decurso do trabalho de campo (LAPASSADE, 2005, p. 148).

Mediante o exposto, entendemos que a pesquisa etnográfica é caracterizada pelo envolvimento do investigador no ambiente natural dos sujeitos, no qual acontece a observação e interpretação cuidadosa dos dados coletados *in locus*, isto é, no âmbito da totalidade das ações e relações humanas. Lapassade (2005) acrescenta que a etnografia é um método e um ponto de partida em que ocorre interação entre o investigador e os

sujeitos do estudo, visando partilhar experiências estudadas da forma mais natural, a fim de compreender melhor como as pessoas vivenciam e dão sentido as suas experiências.

Para André (2004), o termo etnografia tem para os antropólogos dois significados: para uns, trata-se de um conjunto de linguagem, significados e técnicas para coletar os dados sobre valores, hábitos, crenças, comportamentos sociais; para outros, a etnografia significa utilização dessas técnicas. Esse tipo de estudo exige uma efetiva participação do investigador no processo em termos de observação e interação como os atores sociais, cuja ênfase deve estar no processo educativo e não simplesmente no resultado final do estudo.

Souza (2006) relata que as pesquisas etnográficas são uma das alternativas que recolhem essa filosofia interpretativa e da reconstrução da realidade. Essa expressão vem sendo utilizada como um termo definidor, tanto das etnografias quanto das etnologias e das antropologias, podendo ser chamadas de pesquisas qualitativas, estudo de casos, pesquisa de campo, pesquisas antropológicas, pesquisa-ação participante e inclusive no campo pedagógico.

A etnografia que constitui a primeira etapa da pesquisa cultural é, ao mesmo tempo, um trabalho de campo (processo) e um estudo monográfico (produto). É uma disciplina que estuda e ‘descreve’ a cultura de uma comunidade a partir da observação participante e da análise das situações observadas e documentadas (SOUZA, 2006, p. 50).

Diante do exposto, a etnografia é entendida como uma disciplina que estuda os fenômenos preocupada em descrevê-los. Sabemos que a mesma visa, através da observação participante, acompanhar os acontecimentos do campo pesquisado para melhor conhecê-lo. Esses estudos são voltados para questões sociais e culturais, nos quais desejamos investigar e conhecer o objeto, que possui implicações pedagógicas, envolvendo professores, educandos e como acontece a aprendizagem nesses contextos, verificando se os mesmos são inovadores ou não.

Confirmando a concepção apresentada, Fino (2008) descreve que a etnografia da educação estuda os sujeitos nos seus contextos naturais e culturais, ressaltando que, nesses estudos, o investigador deve estar munido de conhecimentos teóricos e metodológicos para interpretar os fenômenos educativos sem desvalorizar a sua subjetividade.

Como reafirma Fino (2008),

[...] a etnografia da educação, sobretudo por recusar qualquer possibilidade de arranjo de natureza experimental, e por, ao invés, estudar os sujeitos nos seus ambientes naturais, pode constituir uma ferramenta poderosíssima para a compreensão desses intensos e complexos diálogos inter-subjectivos que são as práticas pedagógicas. Um diálogo inter-subjectivo, o que decorre entre os atores que povoam um contexto escolar, e narrado “de dentro”, como se fosse por alguém que se torna também ator para falar como um deles (FINO, 2008, p. 47).

Na concepção apresentada pelo autor, compreendemos a importância do método etnográfico porque acompanha os sujeitos dentro do seu ambiente natural, convivendo com eles e passando a serem considerados um membro do grupo. Por isso, torna-se uma ferramenta poderosa nos estudos qualitativos, principalmente envolvendo as práticas pedagógicas. Podemos destacar também o diálogo entre os envolvidos, fundamental para o pesquisador captar os fenômenos sob o prisma dos sujeitos.

Fino (2011) descreve como devemos fazer etnografia da educação dentro da perspectiva de inovação pedagógica, afirmando que não basta saber etnografia, nem é suficiente ser portador do senso comum sobre educação. Mas, para se investigar qualquer assunto, é necessário conhecermos, em linhas gerais, o campo das ciências no qual o assunto está inserido, autores e pesquisadores que são estudiosos do mesmo, como também conhecer as limitações da metodologia utilizada para facilitar sua atuação como investigador.

Para fazer etnografia, necessitamos conhecer com que lentes, olhamos as práticas pedagógicas, para que possamos compreendê-las e interpretá-las, ao ponto de nos sentirmos capazes de concordar ou discordar em quais aspectos elas são ou não inovadoras. Por sermos educadores e pesquisadores dessas práticas, devemos manter certo distanciamento para não influenciarmos nos resultados com as nossas próprias impressões (FINO, 2011).

Nesse sentido,

[...] à etnografia apenas compete fornecer os meios para sondar, questionar, descrever e compreender as práticas pedagógicas, enquanto práticas culturais fundadas na intersubjetividade dos que aprendem e dos que facilitam a aprendizagem, no seio de uma instituição específica – a escola -, ou no seio da própria sociedade, além de implicar, também o debate epistemológico sobre a validade do conhecimento obtido pelo seu intermédio (FINO, 2011, p.100).

Mediante o exposto, a etnografia, por se tratar de um método que coloca o pesquisador no campo estudado por um longo período, proporciona-nos conhecer bem as pessoas, seus problemas, experiências, limitações, como também seus saberes culturais, seu modo de conhecer e fazer, assim realmente nos fornece os meios para descrever e interpretar um fato encontrado.

Embasados no autor referenciado no texto, percebemos a presença da etnografia nesses contextos pelo fato do fenômeno da inovação pedagógica compreender e ser estudado nos locais onde os fenômenos acontecem e, por isso, precisamos dos etnógrafos, dos instrumentos etnográficos, como a observação participante, a qual tem a finalidade de procurar entender os fenômenos de dentro do ambiente ‘*locus*’ da pesquisa.

André (2005) destaca as características principais da etnografia:

I-Em primeiro lugar, as técnicas e instrumentos utilizados são específicos e caracterizam-se, principalmente, pelo privilegiado grau de interação que viabiliza entre o sujeito (que observa) e o objeto de estudo (sujeito, grupo ou comunidade observada).

II-O pesquisador torna-se, conseqüentemente, o principal instrumento de coleta de dados e da análise efetivada. Além de ser o principal instrumento, o pesquisador é sujeito e, enquanto tal, pode interferir no curso da investigação, caso sinta necessidade: revendo questões, localizando novos sujeitos, etc.

III- A ênfase dada a esse tipo de investigação não está centrada no produto/resultados finais, mas no processo.

IV- A coleta de dados configura um trabalho de campo, no qual o pesquisador mantém contato direto com as pessoas; os eventos são observados em sua manifestação pessoal.

V -Os dados descritivos e a indução são também elementos essenciais da pesquisa etnográfica. Assim, são muito utilizados depoimentos, diálogos, descrição de situação ou pessoas que podem ser construídos ou transcritos literalmente.

Destacaremos o trabalho do etnólogo, de acordo com Fino (2011, p. 101) no texto *Inovação Pedagógica, Etnografia, Distânciação*, ele relata que,

[...] o investigador tem de conhecer o assunto, pelo menos conhecer as linhas gerais do campo das ciências em que o assunto em estudo se insere e os contributos dos principais precursores. E deve conhecer as metodologias adequadas à investigação desse assunto, bem como deve conhecer as limitações dessas metodologias.

Outro fator importante destacado pelo autor, é que é mais provável encontrarmos inovação pedagógica em ambientes de aprendizagens menos marcados historicamente pelo paradigma fabril.

Lapassade (1991, p.19) afirma que “um signo só se torna significativa na medida em que dois actores lhe atribuem à mesma significação”. Nessa concepção, o objeto de estudo, ou seja, o fenómeno pesquisado, só terá importância quando for partilhado pelo grupo que faz parte da pesquisa.

Segundo Hammersley (1990), o termo etnografia refere-se em termos metodológicos, a uma investigação social que comporte a generalidade das seguintes funções: 1) O comportamento das pessoas é estudado no seu contexto habitual e não em condições artificiais criadas pelo investigador; 2) Os dados são recolhidos através de fontes diversas, sendo a observação e a conversação informal as mais importantes; 3) A recolha de dados não é estruturada, no sentido em que não decorre da execução de um plano detalhado e anterior ao seu início, nem são pré-estabelecidas as categorias que serão posteriormente usadas para interpretar o comportamento das pessoas; 4) O foco do estudo é um grupo não muito grande de pessoas, mas, na investigação de uma história de vida, o foco pode ser uma única pessoa e 5) A análise dos dados envolve interpretação de significado e de função de ações humanas e assume uma forma descritiva e interpretativa, tendo a (pouca) quantificação e análise estatística incluída, um papel meramente acessório.

Implica reconhecer, assim, que “o investigador deve ter consciência dos efeitos do seu envolvimento na investigação. Não deve esquecer que pertence ao ambiente, que é simultaneamente autor e parte do objeto estudado.” (SOUSA, 2000, pp. 38-39). Nesse contexto, nós investigadores estamos envolvidos no processo de investigação de forma participativa, consciente, fazendo parte do ambiente pesquisado, sabendo que o nosso

papel não é neutro, pois toda investigação é realizada com intencionalidade, partindo de um interesse, de uma insatisfação, um desejo de descoberta, de um problema e que esse interesse pode ser pessoal ou da comunidade científica, tendo um olhar diferenciado para perceber coisas e fatos que os demais membros não percebem, ou seja, entender as intersubjetividades.

Sousa (2011) vem confirmar que a investigação etnográfica vem nos dizer que, para se compreender uma cultura, para que ela seja descrita e interpretada, o investigador precisa se sentir nativo desta cultura. Nesse entendimento, o pesquisador precisa ser aceito no grupo estudado, porque para conhecermos uma realidade social, necessitamos ver de dentro.

Tal como etnógrafo, não pode ir para o campo com hipóteses formuladas à partida, baseadas em referentes que são apenas suas. É preciso que ele compreenda a estrutura e a essência das experiências de “um” grupo de pessoas, os seus alunos, os seus colegas, mas do ponto de vista desse grupo. Para isso tem de eliminar seus próprios preconceitos e descrever a “estrutura profunda” dos fenômenos, para chegar aos significados simbólicos (SOUSA, 2011, p. 63).

Sabirón (2011), ao estabelecer um paralelo entre a investigação etnográfica e a observação participante, afirma que as duas envolvem observação, entrevista e narrativa de pessoas e histórias de vida, defendendo o seguinte:

I-En primer lugar, la implicación del investigador en el trabajo de campo de manera que sólo participa sino que permite que tema y sentido de la investigación sea definido por los propios nativos.

II-En segundo término, el sentido no sólo metodológico de la implicación sino sobre todo ideológico, pues entendemos la emancipación de la persona como la finalidad última de la ciencia; y aquí la implicación equivale a compromiso.

III-Por último, la consecuente devolución en la restitución al campo (en nuestra fase crática anterior)⁴ (SABIRON, 2011, p.36).

⁴ I - Em primeiro lugar, o envolvimento do pesquisador no trabalho de campo não de uma forma que apenas participa, mas permite que o tema e o significado da pesquisa sejam definidos pelos próprios nativos.

II - Segundo, não apenas o sentido metodológico da implicação, mas também o sentido ideológico, porque entendemos a emancipação da pessoa como a finalidade da ciência; e aqui a implicação é igual a compromisso.

III - Por último, a consequente devolução na restituição ao campo (em nossa fase prática anterior). (Tradução nossa).

Na pesquisa etnográfica, o investigador participa ativamente e, embasado em Lapassade (1991), essa participação ativa se configura quando o investigador tem no interior do grupo um estatuto determinado que lhe permita participar ativamente como um membro, sabendo que devemos manter, no entanto, certa distância, significando que temos que ter um pé aqui e o outro acolá para não interferirmos nos resultados.

Nesse sentido,

Os investigadores qualitativos frequentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto. Entendem que as ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no ambiente habitual de ocorrência. Os locais têm de ser entendidos no contexto da história das instituições a que pertencem. Quando os dados em causa são produzidos por sujeitos, como no caso de registros oficiais, os investigadores querem saber como e em que circunstâncias é que foram elaborados. Quais as consequências históricas e os movimentos de que fazem parte? Para o investigador qualitativo divorciar o ato, a palavra ou o gesto do seu contexto é perder de vista o significado (BOGDAN & BIKLEN, 1994, p.48).

Mediante o exposto pelos autores, entendemos a importância da nossa presença como pesquisadores no campo escolhido para o estudo, porque é essa convivência que nos possibilita ver de perto os fenômenos que acontecem para sermos capazes de descrevê-los de forma legítima. Na pesquisa em questão, acompanhamos de perto como os/as educandos/as utilizavam os seus conhecimentos prévios matemáticos de forma simples e espontâneos para resolver problemas do cotidiano com a utilização da horta. Queremos enfatizar que durante o período de 5 meses no campo, com a mediação da professora titular da turma do 7º ano e da pesquisadora, os estudantes apresentaram um bom crescimento intelectual e humano, mostrando o que as teorias defendidas na pesquisa pregam: a aprendizagem é um ato individual, mas necessita do professor com um olhar diferenciado para com a mesma, vez que ela se dá no contexto histórico no qual os sujeitos estão inseridos.

A presente pesquisa se trata de um Estudo de Caso, Macedo (2010) aponta a clara compreensão de que:

Assim, ao desenvolver um estudo de caso, o pesquisador usa uma variedade de dados coletados em diferentes momentos, em situações variadas e com uma variedade de tipos de informante. Ele pode revelar experiência vicária e generalização naturalística sem preocupações nomotéticas e apresentar flexibilidade para representar os diferentes e, às vezes, confiantes pontos de vista e ações presentes numa situação social (MACEDO, 2010, p. 89).

Diante do exposto pelo autor, temos possibilidade de realizar a investigação proposta, buscando novas respostas e novas indagações para o desenvolvimento do estudo, valorizando a interpretação do contexto, retratando a realidade de forma densa, refinada e profunda, estabelecendo planos de relações com o objeto pesquisado.

Fizemos a opção pelo Estudo de Caso, ainda, porque de acordo com Macedo (2010):

[...] o estudo de caso tem por preocupação principal compreender uma instância singular, especial. O objeto estudado é tratado como único, ideográfico – mesmo quando compreendido como emergência relacional – isto é, consubstancia-se numa totalidade complexa que compõe outros âmbitos ou realidades (MACEDO, 2010, p. 91).

Desse modo, no Estudo de Caso, o objeto de estudo é único – idiográfico; assim, a pesquisa qualitativa é o melhor caminho para este tipo de investigação, pois segundo Macedo (2009):

[...] não pode deixar de lado o sujeito humano e suas peculiaridades transcendentais, o que permite compreender a facticidade de tal pesquisa e sua elaboração conceitual avançada, assim como suas consequências éticas, no sentido radical e inalienável da liberdade conjuntural (MACEDO, 2009, p. 16).

É importante destacar que adotamos o Estudo de Caso, justificado como delineamento desta investigação, uma vez que, na concepção de Yin (2005), é uma estratégia de pesquisa adequada para a investigação de um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto real, no qual os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente percebidos.

Na concepção de Silva (2009), o Estudo de Caso é compreendido como estratégia de pesquisa, que diz respeito ao estudo tanto de uma pessoa, como de um grupo ou de uma instituição, podendo utilizar diferentes procedimentos metodológicos. Os propósitos

do Estudo de Caso são para proporcionar uma visão global do problema ou de identificar possíveis fatores que o influenciam ou são por ele influenciados.

Conforme Gil (2007), é crescente a utilização do Estudo de Caso nas ciências sociais, com diferentes propósitos considerados relevantes para a investigação que pretendemos realizar, assim descrevendo-os: a) explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos; b) preservar o caráter unitário do objeto estudado; c) descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação; d) formular hipóteses ou desenvolver teorias e e) explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos (p. 54).

Segundo Huberman (1991), Yin (2005) e Mucchielli (1996), o estudo de caso é uma estratégia metodológica do tipo exploratório e interpretativo. Centramos nas concepções de Yin (2005, p. 33), para quem “o estudo de caso como estratégia de pesquisa compreende um método que abrange tudo - tratando da lógica de planejamento, da técnica de coleta de dados e das abordagens específicas à análise dos mesmos”. Nesse contexto, trata-se de um método abrangente que nos permite chegar a generalizações amplas, baseadas em evidências demonstradas pela observação participante que facilita a compreensão da realidade estudada.

Para Yin (2005), o método de estudo de caso facilita a compreensão de fenômenos sociais complexos e em geral se aplica com mais frequência nas áreas das ciências humanas e sociais, destacando a Psicologia, a Sociologia, a Ciência Política, a Economia e a Administração. Esse método permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real, tais como: “ciclos de vida individuais, processos organizacionais e administrativos, mudanças ocorridas em regiões urbanas, relações internacionais e a maturação de setores econômicos” (YIN, 2005, p.20). Entendido como um método eclético, aplica-se em diferentes áreas do conhecimento, incluindo as ciências naturais, evidenciando que a sua utilização deve ser orientada pelos objetivos preestabelecidos pelos investigadores, sendo um estudo profundo a fim de buscar fundamentos e explicações para determinado fato ou fenômeno da realidade empírica.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), o Estudo de Caso consiste na observação detalhada de um contexto, ou um indivíduo, de uma única fonte de documentos ou de um

acontecimento específico. Nos enquadrámos no estudo de caso de observação porque o mesmo centrou-se numa organização particular que foi a Escola de Educação do Campo em Aliança-PE-Brasil; o local específico foi o sétimo ano do Ensino Fundamental anos finais. Como investigador qualitativo, embasado nos autores referenciados, levamos em consideração a relação da parte “sala de aula” com o todo “escola”, para estudarmos os fenômenos que ocorriam na perspectiva dos sujeitos. Valorizamos, para tanto, a observação participante e as anotações feitas no diário etnográfico para detalharmos todos os acontecimentos ocorridos na sala de aula e também nas visitas à horta da escola.

5.4. Objetivos da pesquisa

Tivemos como objetivo geral investigar se existia Inovação Pedagógica na Prática da Etnomatemática na Educação do Campo. Como desdobramento os seguintes objetivos específicos: identificar se a Escola do Campo utilizava a Etnomatemática no intuito de superação do paradigma tradicional da Matemática; verificar se a prática da etnomatemática facilitava o desenvolvimento metacognitivo dos educandos do 7º ano da Escola Coronel Luiz Ignácio Pessoa de Melo e verificar se as ações demonstravam que a Etnomatemática promovia inovação pedagógica.

5.5. Questões da pesquisa

- ✓ A Escola do Campo utilizava a Etnomatemática no intuito de superar o paradigma tradicional da Matemática?
- ✓ A Prática da Etnomatemática facilitava a compreensão dos conhecimentos formais da Matemática?
- ✓ A Prática da Etnomatemática na Educação do Campo promovia Inovação Pedagógica?

5.6. As técnicas utilizadas para coleta dos dados

Na investigação qualitativa os dados são analisados de forma indutiva, isso significa que não temos hipóteses construídas previamente, pois as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos tomam formas e vão se agrupando e os instrumentos devem ser definidos de acordo com o objeto de estudo. No presente estudo, utilizamos as seguintes técnicas: a observação participante, entrevista semiestruturada, o diário etnográfico, documentos oficiais e fotografia.

Segundo Izequias Santos (2003), o método indutivo é um processo que ocorre em três fases: a primeira é a observação dos fatos ou fenômenos, a análise para descoberta e a explicação das causas de sua ocorrência; a segunda é da descoberta da relação que é feita entre conhecer a relação entre fatos ou fenômenos e a terceira generaliza-se o que existe de comum entre fenômenos iguais, inclusive daqueles observados.

A observação requer alguns cuidados porque a presença do observador poderá acarretar em alterações no ambiente pesquisado que poderão modificar os resultados. Sabemos que a observação participante requer tempo e permanência às vezes longa no campo; esses fatores exigem do pesquisador habilidades e conquista dos membros do grupo estudado. Ressaltamos que uma pesquisa observacional, para ser considerada como tendo um valor científico, deve apoiar-se em fundamentos teóricos consistentes relacionados à natureza dos fatos ou comportamentos observados. Neste sentido a qualidade dos dados observados depende em grande parte da maior ou menor habilidade do observador, como também da sua capacidade de observar (GATTI, 2012).

Os autores Marconi e Lakatos (2003) definem observação como uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na aquisição de determinados aspectos da realidade. Ou seja, ela que não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar.

Concordamos com Patton (1997) que compete ao observador não apenas olhar, deve, certamente, saber ver, identificar e descrever diversos tipos de interações e processos humanos. É importante que, no trabalho de campo, o observador possua suficiente capacidade de concentração, paciência, espírito alerta, sensibilidade e bastante energia física para se dedicar a tarefa pretendida.

A pesquisa busca explicar situações problemáticas que estuda e analisa para apresentar, ao final da mesma, inferências e conclusões. Na identificação de problemas para fins de pesquisa, mesmo sendo uma pesquisa observacional, o objeto pode partir de tópicos amplos para depois de se concentrar em um problema específico (McMILLAN & SCHUMACHER, 2001).

Corroborando com Crabtree e Miller (1999), a observação é considerada a mais disponível das técnicas na coleta de dados, mas, provavelmente, a que demanda com certeza mais tempo exigindo maior envolvimento pessoal do pesquisador. Destacamos que essa técnica científica implica a realização de uma pesquisa contendo objetivos criteriosamente formulados, planejamento adequado, registro sistemático dos dados, verificação da validade, do desenrolar de todo processo e da confiabilidade dos resultados.

Para Thompson (2000), o campo-objeto que estamos observando é, também, um campo-sujeito, que é construído, em parte, por sujeitos que, no curso rotineiro de suas vidas cotidianas, estão constantemente preocupados em compreender a si mesmo e aos outros e interpretar as ações, as falas e os acontecimentos que se dão ao seu redor. Destacamos que, para entender as situações que ocorrem cotidianamente, é necessário considerar que essas situações ocorrem em um determinado ambiente e no bojo de alguns campos de interação pessoal e institucional que, por sua vez, são mediados por modalidades técnicas de construção e transmissão de mensagens, que se torna cada vez mais complexa.

Como nos afirma Lapassade (2005), os dados recolhidos na investigação etnográfica ocorrem de várias fontes, principalmente entrevista etnográfica, conversações ocasionais, observação participante e o estudo dos documentos oficiais, mas principalmente os documentos pessoais.

5.6.1. Observação participante

A observação participante é considerada a principal técnica da investigação etnográfica, porque permite ao pesquisador acompanhar de perto as pessoas, compartilhar suas atividades, ou seja, observar de dentro do grupo.

Ressaltando que

A observação participante toma a si, por conseguinte, a tarefa de descobrir, a partir da “participação” do pesquisador na vida das pessoas que ele estuda, os valores, as normas, as categorias que caracterizam essas pessoas e de descobri-las “desde dentro”. É somente por esse procedimento, diz-se, que a descrição dos fenômenos sociais será feita, a partir do ponto de vista dos atores e não, como na sondagem por meio de questionários, da ótica dos pesquisadores (LAPASSADE, 2005, p.81).

Diante do exposto pelo autor, entendemos que na observação participante o pesquisador estará presente e passará a fazer parte do grupo pesquisado, para compreender de dentro os fenômenos que irão acontecendo no percurso da pesquisa de campo. Estando e convivendo no campo de estudo, ele terá mais oportunidade de estudar e analisar a cultura, os valores, os problemas vividos, entre outros.

Segundo Lapassade (2005, p. 69) a observação participante, trata-se de um período longo e essencial para o pesquisador acompanhar de dentro o objeto de estudo.

Neste contexto,

[...] é a técnica fundamental da investigação etnográfica [...]. Os dados coletados, ao longo dessa permanência junto das pessoas, provêm de muitas fontes e, principalmente, da “observação participante” propriamente dita (o que o pesquisador nota, “observa” ao vivo com as pessoas, compartilhando de suas atividades), das entrevistas etnográficas, das conversas ocasionais de campo, do estudo dos documentos oficiais e dos documentos pessoais (LAPASSADE, 2005, p. 69).

Nesse entendimento, o observador participante deve se esforçar para adquirir um conhecimento de membro. Entender os acontecimentos do ponto de vista dos sujeitos envolvidos no campo. Outro fator importante diz respeito à negociação de acesso ao campo e, nesse momento, muitas questões práticas emergem, desde as simples até conduzir as negociações mais específicas.

Distinguímos quatro variantes sobre o papel do investigador numa observação participante: 1) O participante completo, quando o observador participa das atividades que pretende observar; 2) O participante observador, quando às atividades observadas não se submetem as atividades em que participa; 3) O observador participante, quando as atividades a observar são do domínio público, podendo o mesmo dispor de uma

variedade de meios de acesso a informação e 4) O observador completo, quando as atividades estão além do observador (LAPASSADE, 2001).

De acordo com Pérez Gómez (2001), na observação participante é comum: “ir um pouco além das meras verbalizações sobre o pensamento ou a conduta, descobrir a descontinuidade entre palavras e fatos, indagar os pensamentos e as teorias implícitas e detectar o reflexo na prática das representações subjetivas” (p.73). Nesse entendimento, é indispensável a permanência do pesquisador no campo, para observar e participar de forma direta ou não, da vida de uma determinada comunidade, objetivando conhecer a conduta, hábitos, concepções, expectativas, entre outros.

Segundo Oliveira (2008), na observação participante o investigador interage com o contexto pesquisado, ou seja, deve estabelecer uma relação direta com grupos de pessoas e acompanhá-los em situações formais ou informais, interrogando-os sobre suas ações e seus significados por meio de um constante diálogo. Essa participação pode ser mais apurada quando o etnólogo é parte integrante do grupo estudado, ou seja, quando o mesmo se identifica com o grupo por exercer uma atividade semelhante ao cotidiano de vida dos envolvidos.

Conforme as perspectivas de Spradley (1980), na observação participante distinguimos três fases: a primeira, uma observação descritiva, na qual o investigador adapta-se ao campo de estudo e faz descrições não específicas, dando uma ideia geral da complexidade do campo de estudo; a segunda, uma observação centrada, ou seja, a ideia inicial vai se estreitando em relação ao processo e aos problemas mais essenciais para as questões do estudo e a terceira uma observação seletiva, por se chegar ao fim da pesquisa, a coleta de dados centra-se em novas questões e exemplos para os tipos de práticas e processos encontrados na segunda fase da observação.

De acordo com Fino (2003), a observação participante,

[...] Habilita o investigador a um contacto estreito e prolongado com a realidade que se propõe estudar, e a circunstância de poder vir a ser “adotado” pelo grupo social que estuda como uma espécie de novo membro abre-lhe portas para o interior desse grupo onde, afinal, a cultura se gera e partilha. Daí que obviamente nem todas previsíveis no início da investigação, como um instrumento poderoso e relativamente manejável para a análise e interpretação dos fenômenos de natureza sócio-cultural que ocorrem nas escolas (FINO, 2003, p.115).

Mediante o exposto, a observação participante proporciona ao investigador conhecer o objeto que se propôs a estudar, isso acontece graças ao longo período de convivência com as pessoas, num contato direto com as mesmas. Essa aproximação nos capacita a recolher dados e informações preciosas que facilitarão no momento das análises e interpretação dos dados e, de acordo com Bogdan e Taylor (1975), é na observação participante que o observador nota e observa ao vivo com as pessoas, compartilha as atividades se esforçando para adquirir um conhecimento de membro.

Segundo Gil (1999, p. 111) e Marconi e Lakatos (2003, p. 191-192) a observação apresenta vantagens e limitações: a observação possibilita meios diretos e satisfatórios para estudar uma ampla variedade de fenômenos; propicia a coleta de dados sobre um conjunto de atitudes comportamentais e permite obter dados não contemplados em questionários e entrevistas. Destacam, quanto às limitações, o fato de que a presença do pesquisador pode provocar alterações no comportamento dos observados; os acontecimentos podem ocorrer simultaneamente, dificultando a coleta dos dados; fatores imprevistos podem interferir na tarefa do pesquisador e algumas informações podem não ser acessíveis ao pesquisador.

Optamos pela observação ativa, por querer fazer parte e adquirir *status* no grupo, participando das atividades cotidianas. De acordo com Bogdan e Taylor (1975), a observação participante se caracteriza por um período de interações sociais intensas entre o investigador e os sujeitos envolvidos na pesquisa e que são essas interações que facilitarão a coleta de informações de forma sistemática

Iniciamos as observações no dia 08/02/2018, nesse momento observamos o espaço físico da escola, tratava-se de uma escola de referência de Educação do Campo, localizada na zona rural na cidade de Aliança, PE- Brasil. As observações foram acontecendo naturalmente e fomos percebendo que os/as educandos/as são assíduos, interessados, empenhados em participar das atividades. Destacando que a escola trabalha com tema gerador como eixo central, o mesmo congrega diferentes visões e que deve ser trabalhado de forma interdisciplinar, visando desenvolver nos educandos habilidades e competências envolvendo as diferentes áreas de conhecimento.

Com relação às ações dos sujeitos, percebemos ser uma prática pedagógica construtivista, baseada no diálogo e na interação entre os envolvidos. Nessa perspectiva, nas aulas de Matemática, existia a participação dos educandos no processo de construção

da aprendizagem. Destacando que a professora exercia a função de mediadora, com valorização dos conhecimentos prévios, oportunizando os trabalhos em grupos, com atendimento individual, e preocupação com o bem-estar dos mesmos. Nas observações das atividades realizadas na horta, percebemos muitos pontos positivos: os educandos participaram ativamente das atividades sem dificuldades; as aprendizagens aconteceram de forma espontânea; tiveram oportunidade de revisar vários conceitos, fazer conjecturas; e lidar com as convenções da Matemática, bem como, nas oficinas com construções de jogos pedagógicos, percebemos que os educandos tiveram um grande avanço metacognitivo, porque demonstraram criatividade, perspicácia, autonomia, tanto na construção dos jogos quanto no momento de jogá-los, entendendo o objetivo de cada um e fazendo o intercâmbio de informações entre as equipes.

Lapassade (1991, p.35) também defende a participação ativa, a qual “[...] vai permitir participar activamente como membro, mantendo, no entanto, certa distância: tendo um pé aqui e o outro acolá.” Nesse pressuposto, necessitamos nos permitir ser um membro do grupo, mas não o influenciar com as nossas próprias experiências, devendo, nesse momento, ser um estrangeiro.

5.6.2. Entrevista semiestruturada

A segunda técnica utilizada foi a entrevista etnográfica, de acordo com Lapassade (2005), pode ser entendida como uma técnica no interior da qual existe troca que não é, como conversação de campo, espontânea e ditada pelas circunstâncias. Portanto, esse tipo de entrevista coloca face a face duas pessoas cujos papéis são definidos e dissimétricos: o que conduz a entrevista e o que é convidado a responder, a falar de si.

A entrevista etnográfica, devido à flexibilidade, permite a análise em profundidade de questões que o investigador vai se apropriando à medida que vai tomando conhecimento da realidade, salientando que esse tipo de entrevista tem muitos pontos em comum com a observação participante pela envolvimento do investigador no campo observado (LAPASSADE, 1991).

Para Gil (2007), na pesquisa há uma maior flexibilidade quando usamos a entrevista, porque é através dela que o entrevistador, ao oposto do que acontece no

questionário, precisa estar presente na hora para conduzir a mesma, de forma condizente com os objetivos do estudo, formulando com precisão suas perguntas e obtendo respostas imediatas. Entendemos como um diálogo dirigido em que depende também dos conhecimentos teóricos do entrevistador.

Nesse contexto, “[...] a grande vantagem da entrevista sobre outras técnicas é que permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos” (ANDRÉ & LUDKE, 1986, p.p.33-34). Assim, a entrevista possibilita ao investigador obter as informações desejadas de forma rápida e formal, visto que, essa técnica é um diálogo dirigido no qual o etnógrafo, conhecendo o assunto, é capaz de conduzir as perguntas para atingir os objetivos predeterminados.

Na investigação qualitativa, na concepção de Bogdan e Biklen (1994), as entrevistas [...]

[...] podem ser utilizadas de duas formas. Podem constituir a estratégia dominante para recolha dos dados ou podem ser utilizadas em conjunto com a observação participante, análise de documentos e outras técnicas. Em todas estas situações, a entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo (BOGDAN & BIKLEN, 1994, p.134).

Diante do exposto pelos autores supracitados, a entrevista é utilizada para recolher os dados descritivos da pesquisa qualitativa com uma finalidade específica, que é fornecer ao investigador informações sobre a pessoa investigada; é uma conversa dirigida, que deve ter uma linguagem do próprio sujeito e, através do diálogo, serão coletadas as informações que possibilitarão ao investigador desenvolver subjetivamente uma ideia sobre o entrevistado e interpretar os aspectos do seu mundo.

Segundo Macedo (2010), na visão da etnopesquisa, a entrevista ultrapassa a simples função de coleta instrumental de dados no sentido positivista do termo, e assumindo um poderoso recurso para captar representações, numa perspectiva em que os sentidos construídos pelos sujeitos assumem para o etnopesquisador o caráter da própria realidade, só que do ponto de vista de quem o descreve. Uma característica marcante da entrevista é que os sujeitos pesquisados podem ser entrevistados mais de uma vez, no

intuito não só obter mais informações, mas também apreender as variações de uma situação estudada.

Para Macedo (2010), a entrevista de inspiração etnográfica, entendida como um recurso fecundo para a etnopesquisa, sendo um encontro social construtivo de realidades, porque fundado em edificações pela linguagem, pelo ato comunicativo, definidor de significados, ‘é um dos recursos quase indispensáveis para a apreensão – de forma indexal- significado social pelos etnopesquisadores.

Reafirmamos com Pérez Gómez (2001, p.73) a ideia de que o objetivo prioritário da entrevista é “captar as representações e as impressões subjetivas, relativamente elaboradas dos participantes, a partir de sua própria perspectiva, com a intenção de esclarecer a inevitável polissemia das manifestações observáveis”. Nessa expectativa, os diferentes modos e tipos de entrevista, quando são bem elaboradas e estruturadas, buscam averiguar as diferentes representações, as atitudes, os pontos nevrálgicos, as teorias implícitas, as crenças, medos, etc., relacionando o pensamento com o que se sente ou age.

Diante do exposto, entendemos que é importante conhecer a técnica citada, os tipos existentes e suas finalidades, para utilizarmos de forma adequada sem interferir ou manipular as respostas do entrevistado; quando não entendermos uma determinada frase ou palavra, devemos solicitar que o entrevistado repita ou esclareça. Destacamos que não podemos direcionar as respostas, ou suscitar dúvidas, induzindo responder o que nos interessa.

Na presente pesquisa, foram realizadas duas entrevistas semiestruturadas. Na primeira entrevista, tínhamos como objetivos: perceber as dificuldades apresentadas pelos educandos; o que eles sentiam com relação à disciplina Matemática e o ambiente escolar e se a forma como a professora abordava a Matemática facilitava a compreensão da mesma. Concluído o período da observação participante, realizamos outra entrevista para confrontarmos as falas dos educandos no início do período letivo e depois dos cinco meses com a intervenção da professora - adotando a prática da Etnomatemática, com a utilização da horta, pesquisas de campo, oficinas pedagógicas, etc., tinha ajudado a superar as dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos educandos, bem como a compreensão dos conteúdos formais da Matemática.

Embasados nas concepções de Bogdan e Taylor (1975), a entrevista empregada é considerada aberta ou semiestruturada, pois ela trata de um encontro, ou de encontros

face a face entre o pesquisador e os pesquisados, objetivando compreender as perspectivas que os entrevistados têm sobre sua vida, suas experiências, suas realizações, a instituição a que pertencem, expressas em linguagem própria.

5.6.3. O diário etnográfico

O diário de campo é outra técnica utilizada na pesquisa etnográfica também conhecido como diário etnográfico, diário de viagem, entre outros.

Para Souza (2006), o objetivo do Diário Etnográfico é [...]

[...] é permitir a quem o escreve o acompanhamento das próprias ações e as implicações no meio em que atua. Ou a identificação, em outros autores, tanto do mapa da cultura do escritor como do grupo social ao qual pertence. Assim, fornecerá à autora ou ao autor (professor, estudante, político, pesquisador, entre outros) um perfil de sua própria atuação ou do seu fazer pedagógico [...]. (Souza, 2006, p.67)

O autor supracitado nos esclarece como utilizar o diário etnográfico de forma positiva, como um dispositivo que facilita o acompanhamento total das nossas ações, no sentido de não perder os detalhes, pois ao registrar os acontecimentos, vamos percebendo as implicações que a presença do pesquisador tem no meio pesquisado, a interação entre o professor e os alunos, a metodologia empregada, em quais teóricos está fundamentada sua prática pedagógica, entre outros.

No diário etnográfico devemos escrever e anotar fatos marcantes, tais como: descobertas, fatos significativos, eventos, reuniões, problemas enfrentados, etc., e também contar coisas rotineiras, ações e detalhes que vemos diariamente sem levar em conta o significado para o objeto de estudo (SOUZA, 2006). O autor referenciado relata que os métodos etnográficos, incluindo a técnica do diário etnográfico, nascem com a etnografia, com a etnologia e a antropologia enquanto formas específicas de estudos da cultura e de suas implicações na vida dos povos, dos grupos humanos e dos indivíduos.

A utilização do diário etnográfico justifica-se de modo especial quando se quer “colocar em evidencia aspectos específicos dos processos contingentes que são objeto de estudo” (CRESPI, 1997, p. 79).

De acordo com Souza (2006), o diário etnográfico revela os códigos culturais de cada um de seus autores, permitindo que nós, pesquisadores, tomemos consciência de nós mesmos, das nossas ações e da cultura do meio pesquisado. Esses códigos facilitam as trocas sociais e também as dificultam. Revelam a pluralidade dos grupos que podem ser de professores, afrodescendentes, indígenas, entre outros. A dimensão histórica está sempre presente no trabalho do pesquisador, que se torna mais produtivo quando os investigadores participantes têm conhecimento sobre o objeto de estudo. Ou seja, os objetos de estudo, são sempre processos sociais que precisam ser conhecidos no seu conteúdo histórico e social.

De acordo com Macedo (2010), o etnopsiquisador, ao construir o seu diário de campo, reafirma definitivamente seu papel de ator/autor e entra, por consequência, numa elaboração e numa construção do sujeito e do objeto, passando por um trabalho de elaboração daquilo que nos constitui tanto em nível imaginário quanto real. Ao elaborar o seu diário, o pesquisador constitui-se um sujeito entre outros sujeitos, se humaniza, dialetiza-se e aceita a lógica da inconclusão que qualquer teoria coerente do sujeito precisa exercitar.

O instrumento diário etnográfico veio assumir um status de instrumento de pesquisa, entendido como uma técnica com diferentes especificidades, utilizado pelos investigadores e também pelos docentes. Enfatizamos que é empregado nas abordagens qualitativas de pesquisa/social, opondo-se às abordagens quantitativas e positivistas, valorizando a subjetividade (BRAZÃO 2007 apud FINO 2011).

O diário etnográfico, diário institucional e o “método das histórias de vida” são abordagens qualitativas de pesquisa educacional/social que não deixam de fora a subjetividade, como fazem as abordagens quantitativas e positivistas, impulsionando fortemente processos de autoformação dos docentes. Permitem reexaminar a prática destes e refletir sobre a resolução de problemas e incidentes críticos, ensaiar estratégias de antecipação, possibilitar a análise mais profunda da construção do “eu” – *self* – fazendo-os desempenhar um papel social ativo (BRAZÃO, 2007 apud FINO, 2011).

Na presente pesquisa, foram realizadas duas entrevistas semiestruturadas. Na primeira entrevista, tínhamos como objetivos: perceber as dificuldades apresentadas pelos educandos; o que eles sentiam com relação à disciplina Matemática e o ambiente escolar

e se a forma como a professora abordava a Matemática facilitava a compreensão da mesma. Concluído o período da observação participante, realizamos outra entrevista para confrontarmos as falas dos educandos no início do período letivo e depois dos cinco meses com a intervenção da professora - adotando a prática da Etnomatemática, com a utilização da horta, pesquisas de campo, oficinas pedagógicas, etc., tinha ajudado a superar as dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos educandos, bem como a compreensão dos conteúdos formais da Matemática.

Quando utilizado nas pesquisas qualitativas, o diário de campo, segundo Borba (1997), torna-se uma prática regular de escrita de um texto nosso, tendo como objetivo maior desenvolver a competência da escrita e de articulação dos nossos espaços de reflexão, um dispositivo que colocamos as nossas relações, ajudando assim a compreendê-las em profundidade.

Gil (2002, p.132) corrobora com a ideia da importância de testar cada instrumento, com o intuito de: “(a) desenvolver os procedimentos de aplicação; (b) testar o vocabulário empregado nas questões; e (c) assegurar-se de que as questões ou as observações a serem feitas possibilitem medir as variáveis que se pretende medir”.

5.6.4. Documentos oficiais

Utilizamos também na pesquisa documentos oficiais (livro didático, Parâmetro Curricular de Matemática e a Matriz Curricular de Pernambuco), segundo Macedo (2010, p. 108), “os documentos têm a vantagem de serem fontes relativamente estáveis de pesquisa, o que facilita, sobremaneira, o trabalho do pesquisador interessado nos significados comunicados das práticas humanas.” Os estudos realizados, no âmbito escolar, apresentam uma vasta possibilidade de documentos, mas, na presente pesquisa, usamos os documentos com o objetivo de entender melhor como a educadora estruturava o seu trabalho integrando o currículo padrão ao currículo comum com a utilização da horta escolar.

5.6.5. Fotografia

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), os pesquisadores qualitativos que se interessam por fotografias devem ter alguns cuidados, como verificar o tipo de máquina, o que devem mostrar as fotos, especificar antecipadamente qual será o conteúdo da fotografia, saber o que se procura principalmente na fase exploratória. Entendemos que as fotografias não são respostas, porém facilitam chegarmos as respostas, podem também ser entendida como uma ferramenta, como um produto cultural e como produtora de cultura. As fotografias podem oferecer uma visão histórica do meio pesquisado-a escola e dos seus participantes, proporciona também uma percepção geral do *locus*, oferecendo informação factual e devem ser usada juntos com outras técnicas. Na presente pesquisa utilizamos as fotografias para enfatizar a participação dos educandos nas atividades práticas da horta e nas oficinas de construções de jogos e maquetes.

5.7. Análise e interpretação dos dados

A análise e interpretação dos dados são entendidas como um momento crucial da pesquisa, porque necessitamos de todo cuidado na separação, organização e classificação por categorias dos materiais coletados. Sabemos da importância das análises dos dados na construção de significados e do conhecimento autêntico.

Considerando Abbagnano (2000), a ética é entendida como ciência da conduta humana que, com base na capacidade racional do homem, visa alcançar a felicidade a partir de padrões de bem ou de mal, dados na correlação com o outro e com a natureza - agir com atenção e criticidade diante das informações ali veiculadas, pois nem todas, logicamente, estão a serviço da pesquisa científica.

A ética kantiana defende o valor moral das ações com base em critérios puramente racionais absolutos, não dependentes dos seus feitos ou de circunstâncias atenuantes. O valor moral de um ato depende apenas da sua obediência ao dever que o justifica sem restrições.

De acordo com Aristóteles (2002), é próprio do homem culto buscar a precisão, em cada gênero, coisas, apenas na medida em que admite a natureza do assunto, mas

baseado nos princípios éticos não podemos buscar a perfeição na vida comum ou na acadêmica desrespeitando os nossos semelhantes. E nos trabalhos científicos não são diferentes, precisamos ser éticos nas pesquisas bibliográficas e também na divulgação dos resultados, para não fraudarmos os mesmos.

Para Aristóteles (2002), a ética é a parte da ciência política, tendo como objetivo determinar qual é o bem (só é bem o que pode ser útil) supremo para as criaturas humanas (a felicidade) e qual é a finalidade da vida humana - a contemplação da felicidade em outrem.

Refletindo sobre esse assunto, Rousseau (1973) elucida: como seria doce viver entre nós, se a contenção exterior sempre representasse a imagem dos estados do coração, que a decência fosse a virtude, se as máximas nos servissem de regras, se a verdadeira filosofia fosse inseparável do título do filósofo. Na modernidade civilizada as pessoas pensam de um modo e agem de outro diferente, estão vivendo num mundo de ilusões, não se expõem com medo de serem julgadas e não aceitas.

Nos trabalhos acadêmicos devemos ao utilizar um autor, um texto, sermos justos com as ideias apresentadas, evitar plagiar por respeito a quem se empenhou e despendeu seu tempo, estudo e esforços em busca de conhecimentos. Nas pesquisas científicas devemos agir de forma fidedigna durante e no momento de divulgar os resultados. De acordo com Freire (2002), o mundo da cultura que se alonga em mundo da história é um mundo de liberdade de opção, de decisão, mundo das possibilidades em que a decência pode ser negada, a liberdade ofendida e recusada. Destacando que a capacitação de mulheres e homens em torno dos saberes instrumentais jamais pode prescindir de sua formação ética do ser ao falar de sua preparação técnica e científica.

É nessa concepção que Geertz (1973) apud Bogdan e Biklen (1994):

Se a interpretação antropológica consiste na construção de uma leitura dos acontecimentos, então, divorciá-la que se passa – daquilo que em determinado momento espaço-temporal pessoas particulares afirmam, fazem, ou sofrem, de entre a vastidão de acontecimentos do mundo – é o mesmo que divorciá-la das suas aplicações, tornando-a oca. Uma boa interpretação do que quer que seja – um poema, uma pessoa, uma história, um ritual, uma instituição, uma sociedade – conduz-nos ao coração daquilo que pretende interpretar (p. 48).

Mediante ao exposto, entendemos que a interpretação do material coletado é fundamental e que não podemos separar os acontecimentos do período que o mesmo se deu (espaço e tempo), porque caso contrário perderia o sentido e se tornaria oca e vazia. Portanto para se realizar uma boa interpretação de qualquer objeto escolhido devemos ter o compromisso e fazê-la da melhor forma possível, ou seja, conduzirmos ao coração do objeto pesquisado.

Os autores referenciados, afirmam que na investigação, a ética consiste nas normas relativas aos procedimentos considerados corretos ou incorretos por um determinado grupo. A maioria das especialidades acadêmicas e profissões têm códigos deontológico que determinam tais normas. Sendo que esses códigos são fruto de reflexões e sensibilizam os respectivos membros para dilemas e questões morais com as quais podem se confrontar, outros são menos ambiciosos e funcionam mais como proteção do grupo profissional do que como repositórios de normas de condutas.

Ainda segundo os autores, destacando que existem duas questões no âmbito da ética relativa à questão da investigação com sujeitos humanos, que são: o consentimento informado e a proteção dos sujeitos contra qualquer espécie de danos. Essas normas tentam assegurar o seguinte: 1). Os sujeitos aderem voluntariamente aos projetos de investigação, cientes da natureza do estudo e dos perigos e obrigações nele envolvidos; 2). Os sujeitos não são expostos a riscos superiores aos ganhos que possam advir.

Nesse contexto, qualquer que seja o fenômeno estudado, é necessário que o observador estude, porque sua presença irá perturbar o fenômeno observado ou nele se projetar de qualquer maneira. “Uma vez no domínio das ciências humanas, a primeira etapa a seguir deverá ser a da auto - análise, auto- crítica” (MORIN, 1988, p.p. 18-19).

A análise dos dados deve acontecer à luz do marco teórico, entendido como um momento essencial porque enquanto estamos fazendo-a, essa ação nos proporciona maior compreensão dos materiais coletados.

Como afirmam Bogdan e Biklen (1994) a análise de dados,

[...] é o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou. A análise envolve o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspectos importantes e do que deve ser aprendido e a divisão sobre o que vai ser transmitido aos outros. [...] (BOGDAN E BIKLEN, 1994, p. 205).

Diante do exposto, a tarefa de análise e interpretação dos dados, tornando compreensíveis os materiais recolhidos, no primeiro momento parece ser monumental e complexa, principalmente para os iniciantes, surgem medos, ansiedades, incertezas e dúvidas, muitas vezes questionamos será que recolhemos os dados suficientes e ficamos preocupados em concluí-la, mas os autores nos alertam que apesar de complicada é possível e se torna mais fácil se dividirmos em várias fases, encarando como uma série de decisões e tarefas. Assim a análise dos dados se transforma em uma tarefa necessária, agradável para a construção de conhecimentos significativos.

Por se tratar de uma pesquisa de caráter qualitativo, não procederemos ir à campo com hipóteses predeterminadas, fomos projetando o processo investigativo, à medida que prosseguia a investigação, numa constante reflexão crítica entre os fenômenos observados no campo e o processo analítico e interpretativo.

Para os autores Ludke e André (1988), Bogdan e Biklen (1994), expressam a concepção de que as análises dos dados desenvolvem-se durante todo o processo da investigação qualitativa, uma vez que, se desenvolve segundo um movimento cíclico, sucessivo e interativo, verificando - se a recolha dos dados, sua análise e a nova recolha, alternando a compreensão dos fenômenos investigados com a profundidade necessária. Destacando que a efetivação e permanência do investigador no terreno por um longo período de tempo permite substituir ou adicionar novos dados, procurar respostas para as dúvidas, que foram surgindo naturalmente, emergindo durante o processo.

Nesse contexto:

Analisar os dados qualitativos significa “trabalhar” todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos das observações, as transcrições das entrevistas, as análises de documentos e as demais informações disponíveis. [...] “a análise está presente em vários estágios da investigação, tornando-se mais sistemática e mais formal após o encerramento da coleta dos dados” (ANDRÉ & LUDKE, 1986, p. 45).

Sabemos que a primeira ação do pesquisador é organizar seu material coletado. Consciente que as metodologias de análises estão implicadas por nossas concepções epistemológicas, significando que desde o momento da coleta dos dados já definimos o tipo de análise, porque desde os procedimentos iniciais da pesquisa, já estamos analisando os dados.

Considerando Lapassade (2005), os dados que recolhemos no momento da investigação etnográfica ocorrem de várias fontes, especialmente os da entrevista, das conversações ocasionais, da observação participante e dos estudos de documentos oficiais (diário de classe, planejamento e da proposta pedagógica da escola). Depois desta primeira etapa, iniciamos as análises e interpretações de todos os materiais coletados, consideramos como principais os fenômenos percebidos nas observações participantes, pois sabemos que por se tratar de uma pesquisa etnográfica as mesmas tiveram um grande peso.

Para o autor, ao longo do trabalho de campo, nós como observador participante ocupamo-nos essencialmente de olhar, de escutar e de conversar com as pessoas, de coletar e de reunir informações diversas. Deixando-nos levar pela situação, como é descrito tanto na entrevista etnográfica, quanto na maneira de conceber a relação com a teorização na produção de conceitos, a partir do trabalho de campo.

Análise é o processo que conduz a explicitação da compreensão do fenômeno pelo pesquisador. Sua pessoa é o principal instrumento de trabalho, o centro não apenas da análise de dados, mas também da produção dos mesmos durante a entrevista. Destacando o pesquisador antes mesmo de iniciar o procedimento de entrevista, tem algum conhecimento e compreensão do problema, proveniente não apenas de seus referenciais teóricos, mas também de sua experiência pessoal. Além disso, ele tem uma expectativa de resultados (SZYMANSKI, 2008).

O pesquisador é, portanto, essencial no processo de compreensão dos dados coletados e da produção destes durante e após a coleta, e seus conhecimentos prévios ou expectativas não devem interferir nos resultados obtidos durante a pesquisa. E, por fim, a devolução “trata-se da exposição posterior da compreensão.

Concluída a pré-análise, que como sabemos é a fase da separação, organização e classificação do material coletado, a qual requer determinação e calma do pesquisador, pois é uma fase longa e importante para o trabalho seguinte. Passamos para as análises das entrevistas etnográficas com os educandos e com a educadora, visando compreender os fenômenos na perspectiva dos participantes. Concomitantemente fazemos uma leitura e análise minuciosa do diário etnográfico, objetivando captar todos os detalhes explícitos e implícitos durante todo o período de convivência no campo pesquisado.

A análise formal das informações ocorre após a obtenção de grande parte do material já coletado, tendo se revelado um processo que exigiu criatividade do pesquisador, ciente da importância do rigor e da sistematização dos mesmos (PATTON, 1990). Procuramos analisar e interpretar a partir do material obtido, buscando traduzir as visões possíveis da realidade complexa. Portanto, o nosso propósito foi desocultar e evidenciar os significados dos discursos orais e escritos, o que nos permitiu ficar e conhecer os contextos e os sujeitos da investigação.

Segundo Brazão (2008, p.137) “[...] na fase descritiva é necessário manter o esforço descritivo inicial para explicar a realidade observada e que esse é o ponto de partida para a credibilidade dos resultados e do processo de investigação”. Nesse contexto apresentado pelo autor citado, nessa fase começamos a interpretação dos dados coletados, tornando-se necessário utilizar referências precisas, para analisar, interpretar, compreender e descrever o fenômeno estudado.

De acordo com Sabirón (2006),

La investigación etnográfica en el ámbito científico - social, y, en particular, de la educación, de los grupos, instituciones y organizaciones escolares o del conjunto de los fenómenos educativos en cuanto constructos complejos, debería considerar las siguientes fases progresivas:

I- La Fase Descriptiva: la investigación se inicia con una primera fase-etnográfica, en sentido estricto-en la que el investigador aporta una descripción de fenómeno sócio- educativo en estudio. El proceso de investigación etnográfica, en esta primera fase descriptiva, no solo no

evita los sesgos, sino que refiere en ellos la credibilidad, ahondando en la densidad hasta penetrar en la subjetividad.

II - La Fase Interpretativa: sobre a base de una rigurosa, por densa, descripción, los protagonistas del proceso, investigadores e investigadores, haciendo uso de cuantos referentes explícitos consideren oportunos, analizan, interpretan y comprenden, el fenómeno.

III - La Fase Evolutiva: Las dos primeras fases, descripción e interpretación, se someten a uno segundo filtro, el de la evaluación del diseño, de proyecto del proceso y del producto de la investigación seguido y obtenido hasta el momento. Nesta fase pretende replicar no el “experimento” sino la planificación, los procesos y los productos habidos y seguidos a lo largo de la investigación, en distintos momentos: la corrección del diseño, el rigor del proyecto, la adecuación de los procesos, y, en consecuencia, la pertinencia de los productos;

IV - La Fase Crítica: asegurada con la evaluación el rigor en el proceso y, en consecuencia, la credibilidad de la información producida, a la vez que garantizada la pertinencia de los saberes construidos porque responden a los actores de fenómeno, cabe iniciar el proceso crítico que podrá repercutir, de una parte, en la acción, en la práctica y en su hipotética y conseguinte mejora; y outra, en el pensamiento, al generar nueva teoría emergente, reificada de la realidad social.

V - La Fase Generativa: cierra el círculo porque, a la vez que amplía el el “saber global”, enriquece, en términos epistemológicos, el el “saber local”. Teoriza y repercute en la práctica a la vez que repercute en la práctica y teoría⁵ (SABIRÓN, 2006, pp. 252 a 255).

⁵ A investigação etnográfica no âmbito científico-social, e, em particular, da educação, dos grupos, instituições e organizações escolares ou do conjunto dos fenômenos educativos em quanto construções complexas, deveriam considerar as seguintes fases progressivas:

- I- A Fase Descritiva: a investigação se inicia com uma primeira fase-etnográfica, em sentido rigoroso, na qual o investigador apresenta uma descrição de fenômeno sócio-educativo em estudo. O processo de investigação etnográfica, nessa primeira fase descritiva, não só evita os preconceitos, mas refere a eles credibilidade, mergulhando na densidade até penetrar na subjetividade.
- II- A Fase Interpretativa: com base em uma descrição rigorosa, por densa descrição, os protagonistas do processo, investigadores e pesquisadores, fazendo uso de quantos referentes explícitos considerem oportunos, analisam, interpretam e compreendem o fenômeno.
- III- A Fase Evolutiva: as duas primeiras fases, descrição e interpretação, passam por um segundo filtro, o da avaliação do desenho, de projeto do processo e de produto da investigação seguido e obtido até o momento. Nesta fase pretende replicar não o “experimento”, mas o planejamento, processos e produtos que foram seguidos ao longo da investigação, em diferentes momentos: a correção do desenho, o rigor do projeto, a adequação dos processos e, consequentemente, a relevância dos produtos;
- IV- A Fase Crítica: assegurada pela avaliação rigorosa no processo e, consequentemente, a credibilidade da informação produzida, assegurando ao mesmo tempo a relevância do conhecimento construído por responder aos atores do fenômeno, é possível iniciar o processo crítico que pode afetar, por um lado, a ação, a prática e sua hipotética e conseguinte melhora; e outra, no pensamento, ao gerar uma nova teoria emergente, reificada da realidade social.
- V- A Fase Generativa: encerra o círculo, porque enquanto expande o “conhecimento global”, enriquece, em termos epistemológicos, o “conhecimento local”. Fundamenta e repercute a prática ao mesmo tempo repercute a prática e a teoria. (Tradução nossa)

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), o resultado bem-sucedido de um estudo de observação participante em particular, baseia-se em notas de campo bem detalhadas, precisas e extensivas. Nos estudos de observação participante todos os dados são considerados notas de campo. As notas de campo compõem-se de duas partes: a primeira descritiva, em que o investigador capta imagem, palavras, pessoas, ações e conversas observadas; a segunda reflexiva que se refere a parte que o investigador apreende do seu ponto de vista, suas preocupações e reflexões.

A análise qualitativa é considerada menos formal do que a análise quantitativa, pois esta última seus passos podem ser definidos de maneira mais simples. De acordo com Gil (2005, p. 133), “[...] pesquisa qualitativa, depende de muitos fatores, como: a natureza dos dados coletados, a extensão da amostra, os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que nortearam a investigação”. Concluída a primeira etapa é preciso definir os processos como uma sequência de atividades, que envolvem redução dos dados coletados, a categorização, a interpretação e a redação final.

Vianna (2007) relata que a tarefa na análise qualitativa demanda grandes esforços e implica, necessariamente, um consumo de tempo considerável, partindo do entendimento que se deve inferir uma explicação teórica para os aspectos pesquisados, evitando-se, por conseguinte, uma visão racionalista, que em princípio parte de teoria preestabelecida busca verificar em que medida os elementos encontrados se ajustam a teoria aprioristicamente estabelecida. Destacamos que, na observação, é interessante para a análise estabelecer-se uma relação entre a teoria e os dados, sem engessar os dados pela teoria, porque a observação, no contexto da pesquisa, visa, no caso, gerar novos conhecimentos e não confirmar, necessariamente, teorias.

Bogdan e Biklen (1994) chamam atenção para alguns cuidados que devemos ter no momento das análises, ressaltando como os momentos vivenciados nos quais se abre mão das anotações, devem ser transformados em relatos ampliados, recomenda-se que a distância temporal entre a observação e o relato ampliado não supere 48 horas. Destacando que tais relatos, que tomam ao menos o triplo do tempo da observação para serem feitos, englobam tanto aspectos descritivos quanto reflexivos e comentários pessoais, ou seja, o maior número de detalhes possível sobre as atividades e situações observadas, incluindo as sensações atribuídas ao vivido.

Tanto Spradley (1980) quanto Schatzman e Strauss (1973) enfatizam a importância de manter um registro cuidadoso, pois este se constitui em um elo entre as observações de campo e a análise dos dados, que dependerá em muito do que se registrou. Portanto, o registro, exerce um considerável controle sobre o processo de descoberta ao oferecer evidências negativas, conflitantes ou mesmo confirmar a análise dos dados, podendo assinalar a necessidade de mais observações.

Considerando Minayo (1994), definindo as categorias analíticas e empíricas, as primeiras são aquelas que retêm historicamente as relações sociais fundamentais e podem ser balizadas para o conhecimento do objeto nos seus aspectos gerais. Elas mesmas comportam vários graus de abstração, generalização e de aproximação. As categorias empíricas são aquelas construídas com a finalidade operacional, visando o trabalho de campo. “Elas têm a propriedade de conseguir apreender as determinações e as especificidades que se expressam na realidade empírica” (MINAYO, 1998, 94).

Bogdan e Biklen (1994), afirmam que à medida que vamos lendo os dados, percebe-se a repetição de algumas palavras, frases, padrões de comportamento, as formas como os sujeitos pensam os acontecimentos. Assim vai se formando um sistema de codificação envolvendo vários passos: percorrer os dados buscando regularidades e padrões bem como de tópicos presentes nos dados, escrever palavras e frases que representem os mesmos tópicos e padrões. Sabemos que essas palavras e/ou frases são chamadas categorias de codificação.

As categorias constituem um meio de classificar os dados descritivos que recolhemos de forma que o material contido num determinado tópico possa ser fisicamente apartado dos outros dados. Destacamos que um passo crucial na análise dos dados diz respeito ao desenvolvimento de uma lista de categorias de codificação, que surgem depois que recolhemos os dados e estarmos prontos para organizá-los como afirmam Bogdan e Biklen (1994).

Os autores nos chamam atenção para quando criarmos as categorias preliminares de codificação darmos abreviaturas ou números e depois ler novamente os dados por inteiro, atribuindo abreviaturas ou números das categorias de codificação às unidades de dados. À medida que a leitura é feita, destacando as unidades de dados como partes das notas de campo e das transcrições de entrevistas, podendo ser frases ou uma sequência de

parágrafos. As categorias de codificação podem ser modificadas, podendo se desenvolver novas categorias, e as categorias anteriores podem ser abandonadas durante este processo.

Esse longo processo que vai desde o da definição das categorias que na maioria das vezes implica constantes ida e vindas da teoria, ao material de análise, do material de análise a teoria e pressupõe a elaboração de várias versões do sistema categórico. Ressaltando que as primeiras, quase sempre aproximativas, acabam sendo lapidadas e enriquecidas, para dar origem a versão final que é mais completa e satisfatória. As categorias vão sendo criadas à medida que surgem as respostas, para depois serem interpretadas à luz das teorias explicativas. Explicando melhor, o conteúdo, que emerge do discurso, é comparado com a teoria que dá sustentabilidade ao estudo empírico (FRANCO, 2003).

Para Gil (2007), a categorização consiste na organização dos dados de forma que o pesquisador consiga tomar decisões e tirar conclusões a partir deles. Para isso, precisamos construir um conjunto de categorias descritivas, que por sua vez devem ser definidas no referencial teórico da pesquisa. Trata-se de um momento importante no qual devemos ler e reler todo o material obtido até que tenhamos o domínio total do mesmo, para em seguida, contrastá-lo com o referencial teórico. Destacando que as análises não se restrinjam ao material explícito, mas procure desvelar conteúdos implícitos, dimensões contraditórias e mesmo alguns aspectos silenciados.

A categorização dos dados possibilita sua descrição. Contudo, até nas pesquisas descritivas, é necessário que o pesquisador ultrapasse a mera descrição, buscando acrescentar algo ao questionamento existente sobre o assunto. Portanto, é necessário se fazer um esforço de abstração, ultrapassando os dados, tentando possíveis explicações, configurações e fluxos de causa e efeito. Essas ações exigem constantes retomadas de campo e ao campo e a literatura e até a coleta de dados adicionais (GIL, 2007).

Devemos agir com prudência no momento de análise das entrevistas. Pode-se proceder a uma análise clássica, com quadro categorial, privilegiando a repetição de frequência dos temas, com todas as entrevistas juntas. E, num segundo momento, precisamos completá-la, com outra técnica de decifração - e de arroteamento - entrevista por entrevista. “Propomos então os dois níveis da análise, em duas fases sucessivas ou imbricadas, em que uma enriquece a outra. Este processo parece pesado, mas, com um

pouco de prática, não é, e aumenta a produtividade da informação final” (BARDIN, 2011, p.p. 94, 95).

Finalmente, devemos realizar uma análise triangular, no intuito de garantir a legitimidade dos achados, fomos confrontando o que detectamos nas fontes, método e informações coletadas, entre outros. Certo que esse momento é decisivo, como investigadores precisamos estar “em condições de controlar os riscos de distorção e de controlar a validade dos dados coletados” (LAPASSADE, 2005, p.121).

Considerando Sousa (2011), tal como o etnógrafo, precisamos recolher dados múltiplos e variados, que permitam a sua triangulação desde os registros de observação, até as entrevistas, artefatos, documentos, observando os procedimentos éticos fundamentais. Podemos começar simplesmente com bloco de notas em branco e registrar tudo o que fomos observando. A autora destaca como devemos explicar como foram construídas as categorias de análise que configuraram o significado aos dados, recorrendo a extratos de diálogos, narrativas, entre outras.

A triangulação representa um confronto plural de fontes, métodos, informações, recursos, entre outros.

Nesse contexto,

[...]oferece a possibilidade a todos os participantes de relativizar suas próprias concepções, admitir a possibilidade de interpretações distintas e inclusive estranhas, enriquecer e ampliar o âmbito da representação subjetiva e constituir mais criticamente seu pensamento e sua ação (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p.74).

A triangulação de metodologias e de dados torna o plano de investigação mais consistente, porque a combinação das várias metodologias possibilitou-nos uma diversidade de recolha de dados facilitando o aprofundamento dos fenômenos estudados.

De acordo com Fraenkel e Wallen (1996), existem uns procedimentos a serem seguidos para garantir a validade e a fidedignidade das informações: usar vários instrumentos de coleta de dados e fazer a triangulação para checar a validade das informações; gravar os pronunciamentos dos sujeitos pesquisados durante as observações e as entrevistas, para analisar as respostas, comparando-as com as anotações e registros gravados; verificar possíveis divergências nas informações relacionadas as mesmas coisas, entre outras.

De acordo com Macedo (2010) e outros autores citados por ele que são: Ardoino (1992), Burnham (1993), Borba (1997), entre outros, descrevem a técnica da triangulação como sendo um dispositivo ao qual o etnopesquisador apela durante a construção de seu instrumento analítico para os diversos meios, as diferentes abordagens e fontes, visando compreender e explicitar um dado fenômeno, utilizando uma técnica multirreferencial. Enfim, a triangulação é um recurso sistemático que dá valor de consistência às conclusões da pesquisa, pela pluralidade de referências e perspectivas representativas de uma realidade.

Nas ciências sociais, o termo triangulação adquire um significado de aplicação de diferentes metodologias na análise de uma mesma realidade social (MOREIRA, 2007). Para o autor, esta estratégia não é nova, remontando as origens da própria investigação social.

De acordo com Denzin (1989), há quatro tipos diferentes de triangulação:

1. Triangulação das fontes de dados – reporta-se a recolha de dados por recurso a diferentes fontes. Distinguindo subtipos de triangulação, o autor propõe que se estude o fenômeno em tempos (datas – explorando as diferenças temporais), espaços (locais – assumindo a forma de investigação comparativa) e com indivíduos diferentes;

2. Triangulações de investigadores – os investigadores recolhem dados sobre um determinado fenômeno e comparam os resultados. Trata-se de comparar a influência dos vários investigadores sobre os problemas e resultados da pesquisa;

3. Triangulação teórica – são utilizadas diferentes teorias para interpretar os dados de um estudo;

4. Triangulação metodológica – utilizam-se múltiplos métodos para estudar um determinado problema de investigação. Distinguindo os dois subtipos: a triangulação intramétodo, que envolve a utilização do mesmo método em diferentes ocasiões, e a triangulação intermétodos, em que se utilizam diferentes métodos relativamente ao mesmo objeto de estudo (DENZIN, 1989).

A triangulação de metodologias e de dados torna o plano de investigação mais “sólido”, visto que combinando metodologias diversas permite uma diversidade de recolha de dados no aprofundamento dos fenômenos em estudo (PATTON, 1990).

5.8. *Locus* e sujeitos da pesquisa

O *locus* da pesquisa foi a Escola Estadual do Campo Coronel Luiz Ignácio Pessoa de Melo, situada na zona rural no Alto Santa Luzia, S/N, Aliança – PE – Brasil, é uma escola de referência em educação do campo, fica a 5 quilômetros da cidade de Aliança, zona urbana, e está localizada a 84 km da capital - Recife. Atende 2.296 alunos e oferece os seguintes níveis e modalidades de ensino: Ensino Fundamental (anos iniciais e finais), Educação de Jovens e Adultos (Fundamental e Médio) e o Ensino Médio. A instituição é composta pelos seguintes profissionais: 34 professores, 03 merendeiras, 03 funcionários de serviços gerais, 01 porteiros, 03 vigilantes, 01 diretora, 01 diretora adjunta, 01 secretária, 01 coordenadora pedagógica e 02 analistas educacionais. A escola tem um ambiente amplo, arejado, com secretaria, sala dos professores, sala de leitura, sala de tecnologia, quadra esportiva, pátio, cozinha, horta.

Os sujeitos da pesquisa foram os educandos e a educadora que lecionava Matemática do 7º ano A, do Ensino Fundamental, do turno matutino, na faixa etária entre 12 e 13 anos. A maioria reside nos sítios circunvizinhos à escola. Os alunos são camponeses, seus pais trabalhadores rurais lidam com a agricultura de subsistência, plantam, colhem, com a finalidade de alimentar a própria família, só os produtos excedentes são vendidos nas feiras livres de Aliança e de Nazaré da Mata para complementar a renda familiar. Os poucos que residem na cidade seus pais exercem funções diversas ou trabalham nas usinas no período da moagem da cana-de-açúcar. As aulas iniciavam às 7 horas e 30 minutos e finalizavam às 12 horas. Dos 21 participantes da pesquisa, 12 são do sexo feminino e 09 do sexo masculino, são jovens assíduos e participativos. O transporte dos estudantes que residem na cidade Aliança é fretado pelos pais e os que residem na zona rural utilizam o transporte oferecido pela Prefeitura Municipal de Aliança em parceria com o Governo do Estado.

A coleta de dados ocorreu no período de fevereiro a junho de 2018, durante duas unidades letivas, nas aulas da disciplina Matemática que tem uma carga horária de 6 h/a semanais, distribuídas em 03 dias da semana (segunda, quinta e sexta-feira). A observação participante ocorreu tanto na sala de aula quanto no campo/horta para que pudessemos acompanhar detalhadamente todo o processo de ensino-aprendizagem.

Imagem 1 – Escola Coronel Luiz Ignácio Pessoa de Melo



5.9. Descrição das atividades

Para que haja uma melhor compreensão da análise dos dados e resultados da pesquisa, apresentaremos uma breve descrição das atividades desenvolvidas durante as 2 unidades letivas que foram observadas por nós. As atividades foram nomeadas, conforme a nossa observação. Antes, porém, é preciso compreender que na Educação do Campo, deve-se dialogar e refletir sobre a realidade (GANDIM,2000); deve existir o “respeito à cultura do educando” (FREIRE, 2000) e, na Etnomatemática, também defende que deve existir o “respeito às diferentes Culturas” (D’AMBROSIO, 1999).

Atividade 1: Medição da horta

Na primeira atividade, foi proposto aos educandos, a construção de canteiros para a plantação de hortaliças. Para esta atividade, foram utilizadas 12 h/a distribuídas da seguinte maneira: 4h/a para conversação sobre o conceito e a importância da horta e do consumo de produtos orgânicos para uma vida mais saudável, resgate dos conhecimentos prévios; 2h/a para desenvolver a pesquisa de campo; 2h/a para apresentação e discussão dos dados coletados em campo com os pais e familiares; 2 h/a para medições dos canteiros e 2h/a de sistematizações e ancoragem dos conhecimentos.

Os educandos, inicialmente, foram convidados para participar de uma conversa com o sr. Gilvan, engenheiro agrônomo, que é morador da comunidade, funcionário da escola e responsável pela manutenção da horta. Esta conversa ocorreu na área externa da escola, sob uma árvore frutífera.

Em seguida, na sala de aula, a professora propôs aos alunos a construção dos canteiros na horta. Inicia um diálogo com o objetivo de fazer um levantamento dos conhecimentos trazidos por eles sobre o processo de plantação, uma vez que a maioria deles era morador da zona rural. Durante a conversa, os alunos revelaram que conheciam todo o processo de construção dos canteiros, pois estavam acostumados a trabalhar ao lado dos pais nos sítios. Eles revelaram: *Os canteiros costumam ter forma retangular; precisam separar as sementes ou escolher as mudas nas sementeiras; as sementes mais conhecidas são coentro, quiabo* e assim, eles vão ampliando as informações. Neste momento, a professora solicita que seja feita uma pesquisa com os pais e/ou familiares sobre a plantação em hortas. Os alunos foram orientados, então, para elaborar as seguintes perguntas: 1. Como preparar a terra para um canteiro de coentro e de alface e realizar a medição; 2. Se era necessário usar o adubo e qual deveria ser utilizado; 3. Como as sementes deveriam ser distribuídas; 4. Como deveria proceder para plantação feita com as mudas de hortaliças e se eram utilizadas a mesma técnica para as duas formas de plantação; 5. Como e quando deveriam plantar e fazer a colheita das hortaliças.

A partir dos dados apresentados em sala de aula, após a realização da entrevista com os pais e/ou familiares, os educandos foram divididos em 6 grupos e levados até a horta da escola para que começassem a fazer a medição dos canteiros e levantassem dados para as questões previamente recebidas e que deveriam ser respondidas pelos grupos para reflexão final sobre os conteúdos que seriam trabalhados a partir da atividade realizada em campo. Durante a atividade, observa-se que os educandos utilizavam tanto as medidas convencionais quanto as medidas não-convencionais para a medição da largura, do comprimento e da distância entre as mudas, eles registravam, no caderno, as dúvidas e a metragem encontrada. 2 equipes utilizaram o palmo ou os pés; 2 equipes usaram régua de madeira que mediam 50 cm e outras 2 equipes utilizaram a fita métrica que media 1m50cm. Os estudantes realizavam a atividade tranquilamente e não apresentavam grandes dificuldades, interagindo e escolhendo a melhor estratégia para realização do trabalho. A professora observava os grupos e quando percebia alguma dificuldade, problematizava levando-os à reflexão para que pudessem encontrar a melhor solução.

Imagem 2 – Medição dos canteiros



Antes da sistematização, a professora retomou os conteúdos envolvidos nas atividades realizadas como as unidades de medidas de comprimento convencionais, metro, decímetro, centímetro, milímetro; as medidas não-convencionais como palmos, polegadas e pegadas; as formas geométricas; as operações fundamentais - adição e multiplicação e realizou a correção da atividade previamente entregue aos grupos.

Após as atividades desenvolvidas na horta, os alunos responderam as seguintes questões:

- 1) Como vocês mediram os espaços entre as mudas utilizando medidas não-convencionais e convencionais (palmo, cm)?

As duas equipes que utilizaram o palmo, revelaram: *Temos o tamanho das mãos diferentes, os meninos têm as mãos maiores que as meninas e que precisamos de um pouquinho a mais de tempo para realizar o trabalho, chegamos à conclusão que variam um pouco as respostas utilizando esse instrumento de medida;*

As duas equipes que usaram a fita métrica de 1,50 m trouxeram o seguinte relato: *Medimos antes dos outros, porque estávamos usando o instrumento mais adequado;*

Os outros 02 grupos que usaram a régua de 50 cm responderam: *teríamos realizado mais rápido as medições do canteiro se tivéssemos utilizado a fita métrica.*

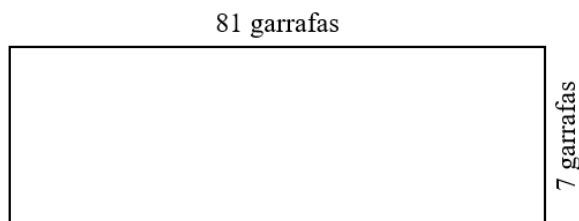
Ao final, trouxeram as seguintes conclusões:

- Nas medidas não convencionais: todos os estudantes responderam corretamente, 1 palmo e três dedos.

- Nas medidas convencionais: todos responderam que quando utilizaram a régua (cm) os espaços entre as mudas, deram 17 cm.
- 2) Os canteiros que são construídos com garrafas PET observem e determinem quantas garrafas foram necessárias para cercar todo o canteiro, mostrando a sua estratégia.

Dos 21 estudantes, 19 fizeram o desenho do canteiro, responderam utilizando a adição da seguinte forma: contaram quantas garrafas PET foram utilizadas no comprimento do canteiro e realizaram a soma. Eles perceberam que o canteiro tinha forma retangular, por isso precisavam somar os lados iguais que representavam o comprimento. Contaram quantas garrafas PET foram utilizadas na largura e somaram os dois lados iguais que representavam a largura e depois realizaram uma terceira soma, juntando o total parcial do comprimento mais o total parcial da largura ($162 + 14$) para determinar o resultado. Os alunos desenharam o canteiro e apresentaram o resultado, conforme imagem 03.

Desenho do canteiro de garrafas PET



Comprimento do canteiro: $81 + 81 = 162$

Largura do canteiro: $7 + 7 = 14$

Total de garrafas: $162 + 14 = 176$

Apenas um estudante respondeu utilizando duas operações: a adição e a multiplicação. Ele realizou a contagem das garrafas PET da largura e sabendo que a figura é um retângulo e tem dois lados iguais multiplicou por 2. Em seguida, contou quantas garrafas PET existiam no comprimento e multiplicou por dois, pois percebeu que a figura tinha dois lados iguais. Para determinar o total, somou o resultado parcial de

garrafas PET do comprimento mais o resultado parcial de garrafas PET da largura. Como demonstrado abaixo:

$$\text{Largura do canteiro: } 7 \times 2 = 14$$

$$\text{Comprimento do canteiro: } 81 \times 2 = 162$$

$$\text{Total de garrafas: } 162 + 14 = 176$$

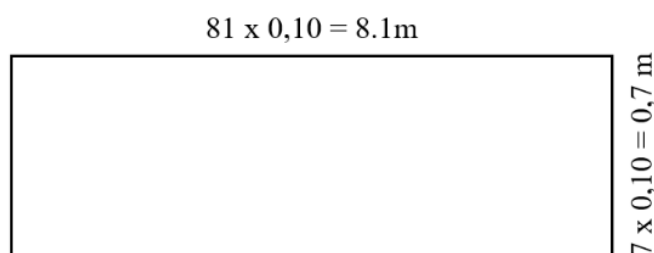
- 3) Como vocês determinaram a largura e o comprimento do canteiro de garrafas PET utilizando medidas convencionais (m e cm)? Demonstrem a resolução do grupo.

As garrafas possuem um formato redondo e para definir a largura e o comprimento do canteiro, que era formado por garrafa que tem a forma circular, eles só poderiam responder se utilizassem as medidas convencionais. Sem que houvesse maiores explicações teóricas sobre o conteúdo abordado, os alunos foram elaborando as suas estratégias para encontrar as respostas.

Eles mediram o diâmetro da garrafa PET que deu 0,10 m e com a informação que o comprimento continha 81 garrafas realizaram a multiplicação pelo diâmetro e determinaram o comprimento do lado do retângulo, procederam da mesma forma para determinar a largura, ou seja, multiplicando a quantidade de 7 garrafas que foram necessárias para a largura por 0,10m.

Os alunos explicaram através do desenho apresentado na imagem 04.

Desenho mostrando a conversão das unidades de medidas



Cálculos: o diâmetro da garrafa deu 0,10 m

- Na largura do canteiro: continha 7 garrafas, eles multiplicaram: $0,10 \times 7 = 0,7$ m determinando a largura do canteiro;

- No comprimento do canteiro: continha 81 garrafas eles multiplicaram:
 $0,10 \times 81 = 0,81 \text{ m}$.

4) Com as medidas encontradas na questão anterior, demonstrem como vocês determinariam o perímetro e a área do canteiro utilizando as medidas convencionais.

Todos encontraram a mesma resposta para o perímetro com diferentes estratégias. Uma estratégia foi somar os 4 lados do canteiro. A outra estratégia foi somar primeiro, os dois lados do retângulo que representavam o comprimento; depois os dois lados do que representavam a largura e, por fim, somaram o resultado obtido do comprimento com o resultado obtido da largura.

Perímetro da horta (retângulo) = 17,6 m

Primeira estratégia $8,1 + 8,1 + 0,7 + 0,7 = 17,6 \text{ m}$

Segunda estratégia $8,1 + 8,1 = 16,2$

$$0,7 + 0,7 = 1,4$$

$$16,2 + 1,4 = 17,6 \text{ m}$$

Para o cálculo da área, todos os alunos utilizaram a mesma estratégia, ou seja, a operação de multiplicação e a fórmula ($A = b \cdot h$).

Área da horta (retângulo): $5,67 \text{ m}^2$.

Estratégia: $8,1 \times 0,7 = 5,67 \text{ m}^2$.

Durante a apresentação das respostas, observamos que a mediação feita pela professora proporcionava aos estudantes uma maior reflexão sobre as questões apresentadas o que possibilitava o entendimento dos conceitos matemáticos exigidos para a realização da atividade, pois eles eram instigados a pensar, a buscar as soluções e criar as melhores estratégias para solucionar o problema proposto.

Atividade 2: Plantação de alfaces

A segunda atividade foi a plantação de alfaces. Para realizá-la foram necessárias 8h/a distribuídas da seguinte maneira: 4h/a para organizar o canteiro e 4h/a para sistematização, envolvendo os conceitos de área, perímetro, situações-problema com multiplicação e números decimais, sistema monetário em situações de compras e vendas.

O primeiro passo para a atividade foi fazer um levantamento dos conhecimentos prévios sobre a plantação da alface para, em seguida, solicitar que conversassem com pais e/ou familiares sobre como deveriam proceder no plantio de alfaces.

O segundo passo, foi visitar a horta para que pudessem preparar a terra para o plantio, ou seja, verificar se os canteiros estavam limpos, observar se a quantidade de adubo orgânico era suficiente, fazer as covas para colocar as mudas, medindo a distância e a profundidade da mesma. Eles identificaram que o canteiro tinha 40cm de medida entre as mudas. Com esta descoberta, eles questionaram a professora, dizendo que não era uma medida correta, pois com a conversa realizada com os pais e familiares, descobriram que a medida correta deveria ser de 30 cm para que pudessem plantar um número maior de mudas e que o crescimento fosse mais uniforme.

A partir deste questionamento, a professora revelou que a medida encontrada foi feita de forma aleatória, pois a pessoa que realizou não tinha o conhecimento que agora eles revelavam sobre a plantio na horta.

Após a preparação da terra, o terceiro passo foi realizar o plantio das mudas, para isso os alunos foram distribuídos em equipes e cada uma ficou responsável por um canteiro. As equipes se subdividiram para a realização do plantio: Um retirava as mudas da sementeira; o segundo colocava nas covas; o terceiro colocava o adubo; o quarto fechava a cova e, por fim, o último regava as mudas. O trabalho foi realizado nessa dinâmica e a professora acompanhava observando as ações de cada equipe.

Imagem 3 – Plantação de alfaces



Atividade 3: Plantio de coentro

A terceira atividade foi o plantio de coentro. Para a sua realização foram necessárias 8 h/a, distribuídas em 4h/a para organização do canteiro; 2h/a para elaboração das situações-problema e 2h/a para sistematização com apresentação das equipes.

No primeiro momento, a turma foi dividida em dois grupos:

O primeiro grupo escolheu um canteiro e realizaram a seguinte medição: 0,66 m de largura; 7,40 m de comprimento. Depois estabeleceram também as medidas para a plantio: 0,20 m de espaços entre os sulcos; 0,7 m de largura dos sulcos e 0,10 m de profundidade.

Logo depois, fizeram a subdivisão e cada um realizava uma ação: Primeiro: abertura no solo; segundo, colocava as sementes; terceiro: colocava o adubo orgânico; quarto: fechava os sulcos. Por fim, quando terminavam o plantio, uns foram buscar água no açude na própria horta e aguavam o canteiro, outros foram buscar as folhas de palmeiras para cobrirem o canteiro e deixar as sementes germinar.

O segundo grupo usou a seguinte medida: 0,88 m de largura e 8,20 m de comprimento. Em consenso, estabeleceram as mesmas medidas do primeiro grupo para o plantio: 0,20 m de espaços entre os sulcos; 0,7 m de largura dos sulcos e 0,10 m de

profundidade.

Eles também se subdividiram e seguiram os mesmos passos do primeiro grupo.

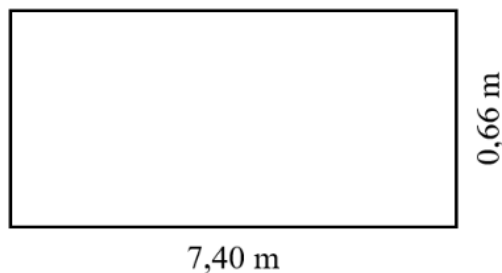
Dando continuidade à atividade, na sala de aula, a professora solicitou que elaborassem situações-problema com os dados coletados na horta, não esquecendo das situações já vivenciadas. Deveriam utilizar as medidas dos canteiros, das sementeiras, das hortaliças plantadas ou de situações que eles já conheciam e viviam no seu cotidiano, como por exemplo, o pasto, os reservatórios de água da escola ou de casa.

Imagem 4 – Plantação de coentro



Primeira equipe: 5 membros

1). O Sr. Vicente tem um canteiro de alfaces, nesse canteiro há as seguintes medidas.

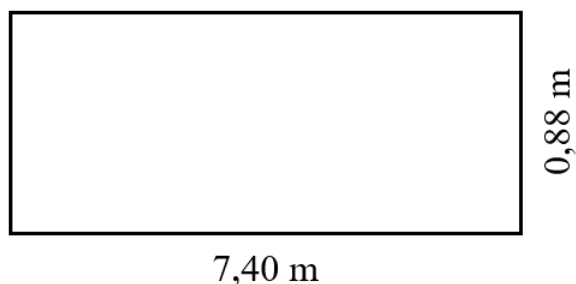


O Sr. Vicente quer saber qual será a área do canteiro de alface:

Os alunos elaboraram o problema utilizando os dados do canteiro de coentro. Escolheram o nome do Sr. Vicente porque é um vizinho de um dos alunos que mora no sítio. Sr. Vicente é um agricultor e lida com a terra para manter a sua família no campo. Depois de elaborar a questão, os alunos começaram a criar as alternativas. Começaram pelas questões falsas, entendendo que existe uma lógica por trás.

- Alternativa (A) $53,19 \text{ m}^2$ (falsa) $\rightarrow 7,40 + 0,66$, o resultado multiplicaram por $0,66$;
- Alternativa (B) $16,12 \text{ m}^2$ (falsa) \rightarrow utilizaram o conceito de perímetro, ou seja, somaram as medidas dos lados do canteiro, $7,40 + 7,40 + 0,66 + 0,66$;
- Alternativa (C) $0,4356 \text{ m}^2$ (falsa) \rightarrow multiplicaram as duas larguras, $0,66 \times 0,66$;
- Alternativa (D) $4,884 \text{ m}^2$ (verdadeira) \rightarrow Cálculo: $7,40 \times 0,66 = 4,884 \text{ m}^2$. Eles utilizaram o conceito correto para o cálculo de área e multiplicaram o comprimento $7,40$ pela largura $0,66$.

2). Camila vai fazer uma horta com as seguintes medidas:



Qual será a área desse canteiro?

Na segunda questão elaborada pelo grupo eles seguiram as mesmas estratégias:

Alternativa (A) $72,86 \text{ m}^2$ \rightarrow somaram os lados que estão presentes no desenho do canteiro- que é um retângulo e depois multiplicaram pelo valor menor que era a largura, ou seja, $7,40 + 0,88$ e multiplicaram por $0,88$;

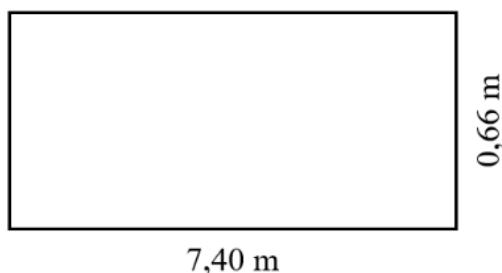
Alternativa (B) $16,56 \text{ m}^2$ → utilizaram o conceito de perímetro somando os quatro lados do canteiro, $7,40 + 7,40 + 0,88 + 0,88$;

Alternativa (C) $0,774 \text{ m}^2$ → multiplicaram a largura vezes a largura, ou seja, $0,88 \times 0,88$;

Alternativa (D) $6,512 \text{ m}^2$ → Cálculo: $7,40 \times 0,88 = 6,512 = 6,512 \text{ m}^2$ - Utilizaram corretamente o conceito de área e multiplicaram o comprimento do retângulo vezes a largura, assim $7,40 \times 0,88$.

Segunda equipe: 5 membros

1) Adrielle vai plantar alface em um canteiro contendo as seguintes dimensões:



A). Qual é o perímetro desse canteiro?

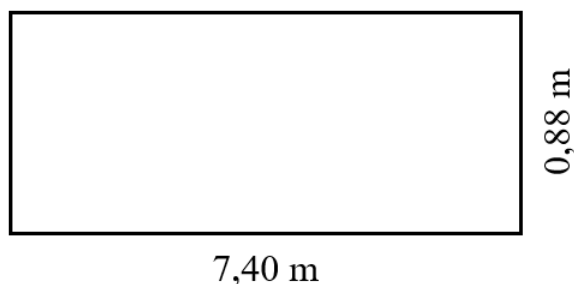
Resposta: 16,12 m

B). Qual é a área desse canteiro?

Resposta: $4,884 \text{ m}^2$

Os alunos após discutiram na equipe, decidiram elaborar o problema sobre o perímetro do canteiro, utilizando os dados coletados na horta. Não criaram alternativas, ou seja, apenas somaram os valores que compunha os lados do retângulo, procedendo da mesma forma no cálculo da área, multiplicando largura e comprimento.

2). Na escola tem um canteiro com as seguintes dimensões da figura:



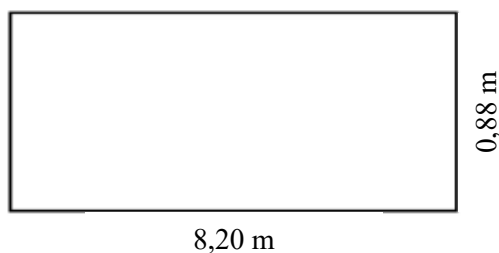
- Eu quero cercar o canteiro com telas de arame. Quantos metros de arame serão necessários para cercar o canteiro?

Resposta: 16,56 m.

Neste problema, os alunos discutiram entre si, fizeram o desenho da figura até chegar numa definição do problema e responderam também de forma simples e direta.

Terceira equipe: 5 membros

1). Karla vai fazer um canteiro com as medidas da figura:



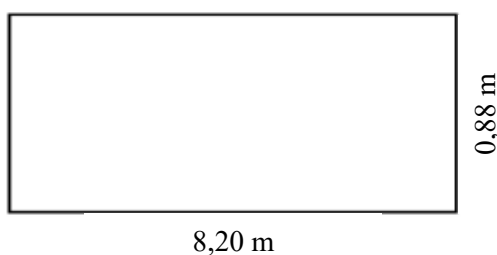
E quer dividir em espaços iguais para plantar coentro. Quantas divisórias terão no canteiro?

Na elaboração desse problema, os alunos queriam demonstrar que sabendo o tamanho do canteiro e dividindo pelo espaço pretendido, encontrariam a quantidade de divisória do canteiro. Depois da discussão do grupo, de elaborar o desenho e fazer os cálculos, escreveram a questão, apresentando o seguinte cálculo.

Cálculo: $8,20 \div 0,20 = 41$

Resposta: 41 divisórias.

2). Kailane vai cercar com tela de arame um canteiro na horta da escola para plantar alfaces. O canteiro tem as seguintes dimensões:



Quantos metros de tela serão necessários?

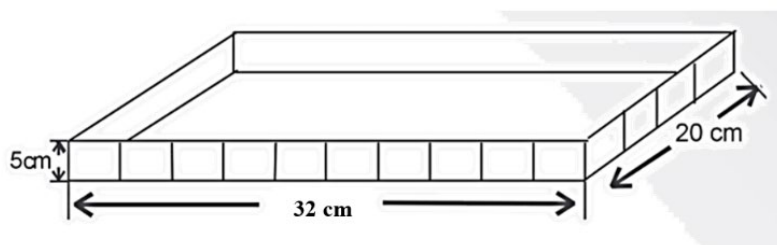
Os alunos elaboraram a situação problema, mas apresentaram dificuldades para a escrita e a organização da questão, por isso foi necessária a intervenção da professora. No final, eles responderam corretamente utilizando o conceito do perímetro, somando todo o contorno do canteiro.

Cálculo: $0,88 + 0,88 + 8,20 + 8,20 = 18,16$

Resposta: serão necessários 18,16 metros de tela.

Quarta equipe: 5 membros

1) Karla possui uma caixa de forma retangular como na figura abaixo.



Nessa caixa, Karla quer arrumar vasilhinhos com mudas. A forma do vasilhinho é a de um cubo com 5 cm de aresta. Karla pode arrumar na caixa uma quantidade aproximada de:

Essa equipe utilizou como exemplo a sementeira da escola, pois queriam saber a quantidade de vasos de mudas contidas na caixa. Os membros desse grupo tinham uma maturidade maior, eles eram mais questionadores.

Alternativa (A) 25 vasilhinhos. (verdadeira) → Os educandos determinaram o volume da caixa maior, multiplicando as três dimensões: largura 0,5 cm, altura 0,20 cm, comprimento 0,32. Encontrando o total de 3200 cm cúbicos, depois determinaram as dimensões da caixinha que era o vasilhinho, multiplicando as três dimensões: 0,5 x 0,5 x 0,5, totalizando 125 cm cúbicos. Em seguida, dividiram o volume do cubo da caixa grande pela caixinha e obtiveram 25,6 que foi aproximado para 25 vasilhinhos.

Alternativa (B) 100 vasilhinhos. (falsa) → Os educandos multiplicaram a altura da caixa 0,20 cm por largura 0,5 cm;

Alternativa (C) 160 vasilhinhos. (falsa)) → Os educandos multiplicaram o comprimento da caixa vezes a largura;

Alternativa (D) 128 vasilhinhos. (falsa) → Os educandos multiplicaram o comprimento da caixa 0,32 cm por 4 entendendo que poderiam enganar os colegas, porque o cubo contém 6 quadrados;

$$\text{Cálculos: } 20 \times 5 = 100$$

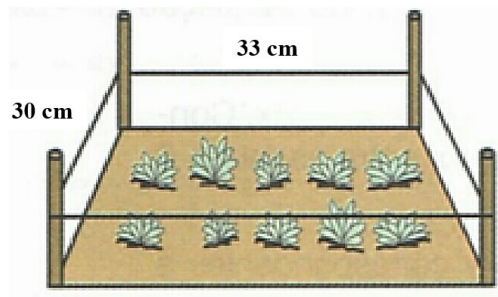
$$32 \times 5 = 160$$

$$32 \times 4 = 128$$

- A forma correta de calcular:
- Volume do cubo grande $5 \times 32 \times 20 = 3200$
- Volume do cubo pequeno $5 \times 5 \times 5 = 125$
- Cálculo final: $3200 : 125 = 25,6$

Resposta: 25 vasilhinhos.

2) Dona Dadá vai cercar um pedaço retangular do seu quintal para plantar salsinhas e outros temperos.



A área reservada para o plantio de salsinhas é:

A questão abordava a medição da área, eles tinham visto várias situações práticas nas visitas a horta da escola. Construíram inicialmente o desenho da parte externa do canteiro, em seguida as salsinhas para a elaboração do problema e das alternativas.

A alternativa (A): 126 cm^2 (falsa) → Os educandos utilizaram o conceito de perímetro e somaram os quatro lados: $33+33+30+30=126$;

A alternativa (B): 63 cm^2 (falsa) → Os educandos utilizaram a mesma ideia de perímetro, mas somaram só as medidas contidas no desenho $33+30=66$;

A alternativa (C): 96 cm^2 (falsa) → Os educandos utilizaram a mesma ideia da alternativa anterior, mas somaram um lado duas vezes $33+30+33=96$

A alternativa (D): 990 cm^2 (verdadeira) → Os educandos usaram o conceito de cálculo de área, multiplicando a largura vezes o comprimento $33 \times 30 = 990$, que representava o gabarito ou seja, a alternativa verdadeira.

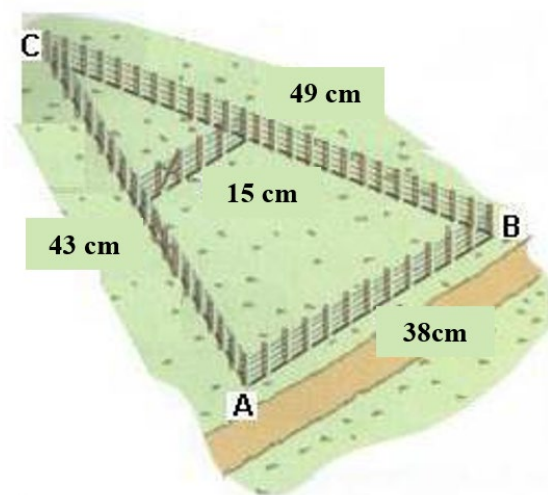
Cálculos:

- $33+33+30+30=126$
- $33+30=66$
- $33+30+33=96$
- $33 \times 30=990$

Resposta: a área reservada para o plantio de salsinhas foi de 990 cm^2 .

Quinta equipe: 5 membros

1). Danilo vai cercar um pasto de arame, como representado na figura abaixo. A área terá 4 cordas de arame paralelos, inclusive a divisória do pasto.

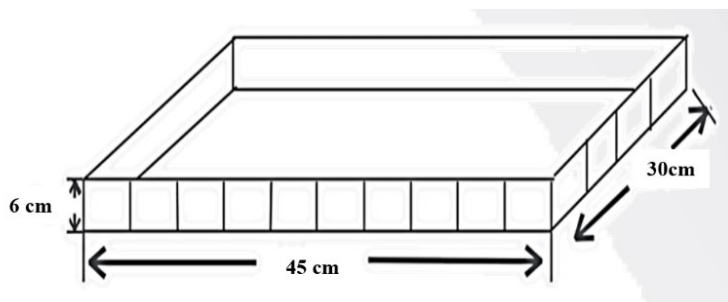


A quantidade de metros de cordas de arame será:

Para elaboração dessa questão, eles tomaram com referências outras questões práticas que foram apresentadas em outros contextos.

- A alternativa A → 130 cm (falsa) → Os educandos utilizaram o conceito de perímetro, somaram as três dimensões $43+49+38 = 130$ sem somar a corda da divisória;
- A alternativa B → (verdadeira) → Os educandos realizaram os seguintes cálculos: $43+49+38+15 = 145$ cm e dividiram por 4, obtiveram o resultado: 36,25 cm (foi necessário realizar a divisão porque a questão tratava de 4 cordas paralelas);
- A alternativa C → 1.634 cm (falsa) → Os educandos multiplicaram duas dimensões usando o conceito de área: $43 \times 38 = 1634$;
- A alternativa D → 1.862 cm (falsa) → Os educandos fizeram utilizando também o conceito de área: multiplicando $49 \times 38 = 1862$

2). Claudiane quer arrumar vasinhos com mudas de alface. A forma dos vasinhos é de um cubinho com 6 cm de aresta. Claudiane pode arrumar na sementeira uma quantidade de:



Na elaboração dessa situação-problema, os educandos discutiram e trocaram experiências entre os colegas do seu grupo, fazendo perguntas uns aos outros, juntando as ideias, pois quando um observava a forma da caixa de sapato, o outro reconheceu como o prisma, é uma forma espacial, outro então tem volume. Após as discussões em grupo e as reflexões, elaboraram a questão e criaram as alternativas.

A alternativa verdadeira (A): eles determinaram o volume do cubinho multiplicando as três dimensões: $6 \times 6 \times 6$ encontrando assim o volume 216, em seguida encontraram o volume do cubo maior, multiplicando as três dimensões $6 \times 30 \times 45 = 8100$, para o cálculo final, precisariam dividir os volumes encontrados, $8100 : 216 = 37,5$ percebendo que como se tratava de medidas exatas arredondaram para 37 vasinhos, concluída essa parte iniciaram construir as alternativas falsas:

A alternativa B: eles utilizaram o entendimento de perímetro e somaram as três dimensões do desenho, $6 + 30 + 45$;

A alternativa C: eles usaram a ideia de área multiplicando 45×6 ; na alternativa D: eles usaram a mesma ideia anterior multiplicando duas dimensões 30×6 .

A) 37 vasinhos (verdadeira)

B) 81 vasinhos (falsa)

C) 270 vasinhos (falsa)

D) 180 vasinhos. (falsa)

Cálculos: volume do cubinho, $6 \times 6 \times 6 = 216$

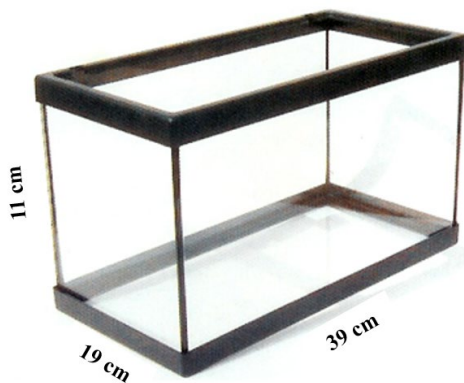
Volume da sementeira: $6 \times 30 \times 45 = 8100$

Cálculo final: $8100 : 216 = 37,5$

Sexta equipe: 5 membros

Na elaboração dessa situação-problema, os alunos utilizaram como referência um aquário que o colega George tinha em casa, pois nas discussões ele perceberam que estava relacionado ao conceito de volume, visto por eles na sementeira da horta. Esta sugestão gerou uma discussão, porque uns concordavam, outros não. Eles diziam que na sementeira tem a caixa maior e as pequenas onde ficam as mudas, mas ao final, todos concordaram e desenharam o aquário quando concluíram as conversações e escreveram a questão

Questão: George tem um aquário com forma de um paralelepípedo, mede 19 cm de largura, 11 cm de altura e 39 cm de comprimento. A figura abaixo ilustra essa caixa:



O volume do aquário em cm^3 é:

Iniciaram com trocas de ideias, discussões entre os membros do grupo, em seguida começaram a elaborar as alternativas com a mediação recebida, conseguiram, com êxito, finalizar a atividade da seguinte forma:

- A alternativa A: Os educandos utilizaram o conceito de perímetro, mas sabiam que estava errado porque tratava-se de uma forma tridimensional $\rightarrow 11 + 19 + 39$;

- A alternativa B: Os educandos utilizaram a mesma ideia de perímetro, mas somaram os dois lados que representam o comprimento na base da figura → $39+39$;
- A alternativa C: que é a alternativa verdadeira, os educandos usaram o conceito de volume que é a multiplicação das três dimensões: largura, altura e comprimento, depois arredondaram o valor encontrado: $19 \times 11 \times 39 = 8,151 \text{ cm}^3 = 8,2 \text{ cm}^3$.

- A) 78 cm^3 (falsa)
- B) $8,2 \text{ cm}^3$ (verdadeira)
- C) 89 cm^3 (falsa)

Cálculo: $19 \times 11 \times 39 = 8,151 \text{ cm}^3 = 8,2 \text{ cm}^3$

- A alternativa D: Os educandos usaram o conceito também de perímetro, somando o comprimento da base e a altura do aquário → $39+39+11$,

Atividade 4: Atividade na horta- frações

A professora tinha solicitado uma pesquisa de campo com os pais, familiares e vizinhos sobre a organização e as medições que deveriam possuir um canteiro para o plantio de hortaliças. Eles deveriam identificar a metragem dos canteiros, a metragem e a profundidade dos sulcos e qual quantidade de sementes que deveriam ser utilizadas em cada sulco.

Os alunos foram levados para fazer novas medições dos canteiros da horta, como estratégia para discussão dos números racionais que são as frações. No primeiro momento, foi solicitado dos estudantes que medissem a largura e o comprimento de um canteiro. A atividade teve como objetivo, verificar como os estudantes entendiam o conceito de frações, sua representação, entre outros dados. Era uma atividade escrita, na qual continha as seguintes questões:

1. O que aconteceria se vocês dividissem os 9 metros que representam o comprimento do canteiro, por (30 cm)? Os estudantes responderam, que a maioria construiu o desenho do canteiro e dividiu todo o comprimento que eram 9 metros em partes iguais a 0,30 metros.

2. Essa ação pode ser feita aleatoriamente? Após a discussão, concluíram que não, porque precisavam repetir os nove metros em medidas iguais.

3. Essa atividade realizada na horta reporta vocês a alguns conceitos conhecidos em situações do seu cotidiano ou na sala de aula? Quais? Alguns ficaram em dúvidas porque essa atividade envolvia unidades de medidas, operação, divisão, entre outras, mas nas discussões com os colegas perceberam que o diferencial era a ideia de fração, um inteiro (canteiro) dividido em partes iguais.

4. Represente num desenho o que vocês realizaram no canteiro? Os alunos fizeram o desenho sem dificuldade

5. Como vocês representariam esse mesmo canteiro mostrando as frações equivalentes? Eles responderam também através de diferentes desenhos, mas com a mesma concepção que era o canteiro dividido em tamanhos iguais menores ou maiores;

6. Como vocês apresentariam o mesmo canteiro dividido em um terço, um meio, cinquenta por cento? Os alunos utilizaram três desenhos do mesmo canteiro para responder porque cada situação exigia um desenho diferente.

Para concluir, no segundo momento, a professora fez uma rodada de diálogos e os estudantes apresentaram suas respostas, possibilitando a interação de uns com os outros.

Nesta atividade de fração com a utilização da horta, as observações mostraram que os educandos conheciam os conceitos de fração na prática cotidiana, pois lidavam com esse conteúdo normalmente, repartindo em diversas ocasiões, como por exemplo, na divisão de uma pizza, de chocolates, de bolos, de doces, entre outros, com um conceito implícito de que as divisões teriam que ser iguais, chegando à conclusão que, por isso, não poderiam dividir aleatoriamente.

Com essa compreensão, representaram corretamente as frações equivalentes, pois perceberam que era o mesmo canteiro dividido em partes iguais e menores e que tinham várias possibilidades para representá-los, eles responderam corretamente o que representava um terço, um meio e as noções de porcentagem e através de desenhos, revelavam as situações práticas vividas na horta.

Atividade 5 - Pesquisa de campo sobre os principais produtos da horta familiar

A pesquisa foi realizada em dois momentos, com duração de 4 h/a: inicialmente, a professora perguntou que tipo de plantação a família realizava no sítio que moravam. Eles responderam: inhame, milho, feijão, mandioca, macaxeira e batata doce. Então foi solicitado que os estudantes conversassem com os pais e os familiares sobre estes produtos que são mais cultivados na agricultura familiar. Esses produtos que são cultivados por eles, uma parte da colheita é vendida na feira da cidade Aliança e outra parte eles utilizam para o próprio consumo.

Os estudantes conheciam bem os produtos e o que a professora tinha como objetivo era abordar os conteúdos: tabelas e gráficos, tendo como base conhecimentos trazidos por eles. Os educandos trouxeram os dados coletados e dando continuidade na sala de aula, reuniram-se para contar os produtos mais cultivados pelos pais e familiares, depois organizaram a tabela e começaram a construção do gráfico de barras.

Nessa atividade, os estudantes apresentaram mais dificuldades nas medições em centímetros, porque precisavam construir o gráfico com medidas iguais (plano cartesiano) e saber que na reta horizontal (x), deveriam colocar os nomes dos produtos cultivados e, na reta vertical (y), o número que representava a quantidade de cada produto cultivado. Quando perceberam essas implicações, partiram para a construção do gráfico utilizando régua para garantir que todas as divisões fossem iguais a 1 centímetro. Os alunos eram constantemente questionados na perspectiva de refletir e buscar as soluções para concluir com êxito a atividade.

Imagem 5 – Educandos organizando os dados para construir o gráfico



5.10. Descrição das oficinas pedagógicas

Oficina 1 - Oficina com materiais recicláveis

Para o desenvolvimento da oficina, foi solicitado previamente aos alunos que levassem para a sala de aula qualquer embalagem plástica que fosse reciclável. A primeira tarefa foi separar as embalagens, que foram colocadas sobre a mesa, em 3 diferentes grupos, para isso, apenas dois educandos se aproximaram da mesa e os demais deveriam ajudá-los, observando a forma de cada uma delas. Eles analisavam cada uma das embalagens e iam sugerindo em qual grupo deveria ser incluído. No final, apresentaram o seguinte resultado: No grupo A, eles organizaram as embalagens com formas quadradas e retangulares; no grupo B, as que tinham formas redondas e, no grupo C, aquelas que não se enquadravam em nenhum destes formatos.

A partir da organização final apresentada pela turma, foram realizados alguns questionamentos por parte da professora, a fim de estabelecer uma reflexão entre o conhecimento prévio que os educandos possuíam sobre as formas de cada uma das embalagens e o estudo proposto sobre as formas considerando a linguagem matemática.

1. Vocês conhecem essas embalagens? Eles respondem que sim, pois *são de produtos que usamos no dia-a-dia como caixa de sapato, caixa de medicamentos, caixa de creme dental, caixa de perfumes, caixas de suco, garrafas pet, garrafas de álcool, copos descartáveis, embalagens de hidratante, de cola, de lápis grafite, de quadro branco, de escova de cabelo, de batom, de esmalte entre outras.*

2. O que elas têm em comum? Pergunta a professora aos educandos e eles responderam: *Se conseguimos pegar, então são formas espaciais; outros responderam são objetos que temos em casa, na escola, na rua; têm formas de retângulos, quadrados, triângulos nos lados- faces; porque são todos poliedros, espaciais; tem formatos bem interessantes.*

3. É possível encontrá-las no nosso cotidiano? Essas embalagens se assemelham as formas encontradas no livro de matemática?

Aos poucos, os educandos iam percebendo as formas que cada embalagem possuía e, alguns deles, começaram a perceber que elas possuíam características semelhantes e que representavam os poliedros que são tridimensionais. Nas discussões eles começaram a relacionar as embalagens àquelas representações encontradas no livro de matemática e relataram assim: *“As latas de leite representam o cilindro, a bola de gude representa a esfera, os cones usados nas aulas de Educação Física representam o cone e todo esse grupo de embalagens representa os corpos redondos; as caixas de sapato, remédio, creme dental, perfumes e nosso livro representa o prisma, pois têm formas quadradas e/ou retangulares”*. Os estudantes perceberam também que as pirâmides são menos encontradas no cotidiano, porque só tinha uma embalagem nesse formato com as faces triangulares.

A professora continua fazendo novos questionamentos:

4. Podemos relacionar essas embalagens aos nomes científicos da Matemática já conhecidos, como ficaríamos, quais as sugestões de vocês?

Eles foram observando e relacionando as embalagens aos nomes científicos. Por exemplo, a embalagem da caixa de sapato eles associaram ao prisma, pois perceberam que possuíam todos os lados (faces) retangulares; a embalagem da lata de leite, eles associaram ao cilindro, por ser redonda e possuir duas bases; as embalagens de garrafas pet eles perceberam que eram formas espaciais, mas não se enquadravam nem no cilindro e nem no cone, por não possuírem duas bases iguais; as bolas de gude associaram à esfera e destacaram não tem base, é toda redonda, dentre outras.

5. O que deve ter de especial uma figura para ser chamada de poliedro?

Nesse questionamento, a professora retomou a segunda questão que tratou das características dos poliedros com o objetivo de identificar se durante as discussões na oficina, os educandos (re)construíram os conceitos e, nesse momento, seriam capazes de utilizar os nomes científicos antes citados com nomes populares. Eles então

responderam: *Os lados são as faces; quinas e dobras são as arestas; pontos comuns são os vértices.*

6. Existem diferenças entre os prismas e as pirâmides? A maioria respondeu que sim, mostrando que os prismas possuíam lados retangulares ou quadrados e que as pirâmides possuíam lados em forma de triângulo.

A partir destas respostas, foi perguntado se eles conseguiriam construir, cada uma destas figura em seus diferentes formatos. Para isto, foram formados grupos e cada um deveria construir os poliedros (prismas e pirâmides), utilizando folhas de papel cartolina, régua e tesoura. Eles começaram a realização da tarefa, percebendo que havia a necessidade de fazer a medição para que os prismas apresentassem bases diferentes (triangular, quadrada, pentagonal, hexagonal e octogonal) e as pirâmides também apresentavam bases diferentes (triangular, quadrada, pentagonal, hexagonal, octogonal).

Por fim, foi realizada a sistematização dos conteúdos abordados para que os educandos respondessem a atividade proposta. A partir das respostas, foi feita uma integração entre os conhecimentos prévios e os sistematizados.

Oficina 2: Construção de jogos matemáticos

O estudo das formas planas, frações, multiplicação e divisão foi desenvolvido através de oficinas para construção de jogos matemáticos, como o dominó, utilizando como recursos, o papel cartolina colorido, a régua e os lápis coloridos. Os educandos deveriam construir um dominó geométrico, um dominó de fração, um dominó de fração equivalente, um dominó de multiplicação. A atividade foi realizada em equipe de 5 membros e foram necessárias 6 h/aulas, distribuídas das seguintes formas: 4 aulas para construção dos jogos e 2 aulas para a culminância da atividade que era jogarem entre si.

Para a construção dos jogos, foi utilizada a seguinte dinâmica: A primeira equipe deveria construir um dominó geométrico, usando como modelo o jogo de memória, o qual tinha por objetivo, identificar o nome e a figura geométrica correspondente. Os alunos, desenharam as peças e as formas geométricas, círculo, retângulo, quadrado,

pentágono, hexágono, octógono na cartolina e, em seguida, cortaram em fichas, escreveram os nomes das formas geométricas e pregaram nas peças/ou cartas.

A equipe estipulou as seguintes regras: número de jogadores: 2. As cartas deverão ser organizadas no tabuleiro, observaremos por alguns minutos e, em seguida, elas serão viradas. O jogador que localizar a figura geométrica e o seu nome correspondente continua a jogar. Se errar, passa a vez para o outro jogador. Ganha quem localizar o maior número de figuras geométricas.

A segunda equipe construiu um jogo de fração equivalentes, também como modelo o jogo de memória para identificar a fração que representasse a mesma em equivalência. Para a construção do jogo, eles mediram, na cartolina, as 16 peças, em seguida cortaram e colocaram as frações $1/2$; $1/3$; $1/4$; $1/5$; $2/3$; $2/8$; $2/10$; $3/4$; $3/6$; $3/9$; $6/8$; $6/9$; escritas a lápis.

Regras do jogo das frações: número de jogadores: 4 pessoas. As cartas serão divididas igualmente, um membro do grupo iniciará a jogada colocando uma carta qualquer na mesa. Quem tiver a carta que responde a escrita fracionária jogará, se não tiver, passará a vez para o outro jogador e assim sucessivamente. À medida que vai terminando as cartas que têm nas mãos, vai saindo do jogo.

A terceira equipe construiu um dominó de fração. O objetivo do jogo era identificar a figura que representaria aquela escrita fracionária. Para a construção do jogo, os alunos mediram definindo um tamanho igual para todas as peças, desenhando as figuras que representariam a fração na escrita matemática, depois prepararam as figuras nas peças.

Regra do jogo do dominó das frações equivalentes: número de jogadores: 4, o 1. embaralhar as cartas; 2. organizar na mesa em 4 colunas e 3 linhas; 3. observar as cartas por alguns minutos; 4. virar e iniciar o jogo; 5. o primeiro jogador deve virar duas cartas. se elas representarem frações equivalentes, ele retira as cartas e joga novamente, se não, deverá virá-las de novo e passar a vez para o próximo jogador, o jogo deve seguir até que todas as cartas tenham sido retiradas. Ganha o jogador que finalizar a partida com mais cartas.

A quarta equipe construiu um dominó da multiplicação e o objetivo do jogo era identificar a resposta para cada fator da tabuada do número 9. Na construção desse jogo

os membros da equipe optaram por subdividir o grupo para que pudessem ser mais ágeis no desenvolvimento da tarefa por se tratar de um número maior de cartas, por isso, enquanto 2 desenhavam as cartas, os outros iam cortando e organizando as peças do dominó.

Regras do dominó de multiplicação. Número de jogadores: 4 pessoas; as cartas devem ser divididas igualmente entre todos os jogadores. O primeiro jogador colocará a carta na mesa e quem tiver a carta que responde a multiplicação apresentada jogará e passará a vez para o próximo jogador que se este não tiver a carta resposta passará para o outro e assim sucessivamente até chegar à última rodada.

Após a construção dos jogos, eles deveriam colocar em prática o jogo. Inicialmente, entre os membros do grupo que construiu, em seguida, entre os membros das demais equipes, estabelecendo um intercâmbio e uma interação maior entre eles, a fim de perceber a funcionalidade de cada jogo para o estudo matemático proposto e se todos conseguiriam compreender as regras pré-estabelecidas. À medida que cada grupo jogava, iam fazendo as anotações necessárias e apresentando suas considerações sobre o jogo.

Houve interação para saber se todos conheciam os 4 jogos construídos e observar o desempenho dos participantes, se estavam compreendendo as regras, se apresentavam dificuldades para realizar as ações implícitas nos jogos construídos. Os alunos agiam de forma simples e natural, no jogo com a multiplicação, eles faziam anotações e verificavam se tinham respondido corretamente.

Oficina 3: Construção de Maquetes

A oficina para construções de maquetes a turma foi dividida em 5 grupos, compostos por 6 pessoas cada, durante 8h/aulas e foram distribuídas em 5h/aulas para a construção das maquetes e a elaboração das situações-problema representada pela maquete e 3h/aulas para apresentação e compartilhamento das atividades pelos grupos. Foram utilizados cartolinas, colas, tesouras, isopor, palitos de picolé, bola de isopor, papel crepom, tintas guache, um aquário, caixas como materiais para construção das maquetes.

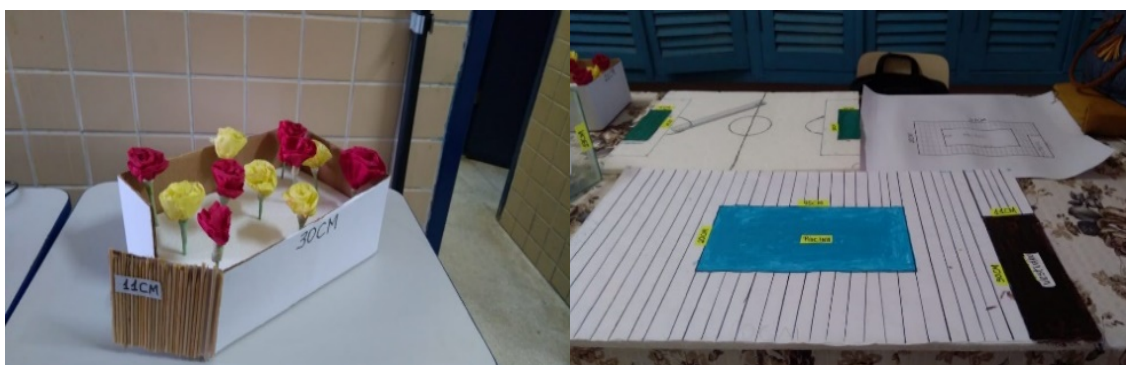
A primeira equipe construiu 2 maquetes: a primeira maquete foi de um pasto para colocar animais domésticos, utilizando isopor para o pasto; as quatro cordas e a divisória eles construíram com palitos de picolé. Eles calcularam o perímetro do pasto, somando as quatro dimensões. A segunda maquete construída foi a sementeira da escola, ressaltando que a sementeira contém uma parte externa retangular e outra parte interna também retangular onde coloca-se as sementes. Após a construção das maquetes, discutiram no grupo a resolução dos cálculos que envolviam dois volumes. Aos poucos eles perceberam que era preciso calcular o volume da sementeira e o da caixinha. Com os dois resultados encontrados, determinaram quantas caixinhas caberiam dentro da sementeira-caixa maior.

Imagem 6- Construção das maquetes do pasto e da sementeira



A segunda equipe construiu duas maquetes: a primeira maquete foi a construção de um jardim para ser cercado com tela de arame e um portão de madeira. Eles utilizaram uma caixa de sapato para construir o jardim, as flores de papel crepom e palitos de churrasco. O portão do cercado também de palitos de churrasco. Após análise do grupo, os alunos identificaram que envolvia o conceito de perímetro, para isto somaram os lados ($30 + 30 + 22 + 11 = 93$ cm). A segunda maquete foi a planta de um pátio contendo uma piscina e um vestuário. Nas discussões com os colegas perceberam que era um cálculo de área. Para determinar a área do local ladrilhado, precisavam calcular três áreas diferentes, e assim fizeram. Para a área da piscina fizeram o seguinte cálculo: $20 \times 45 = 900$ cm²; para a área do vestuário, $30 \times 11 = 330$ cm² e a parte externa do pátio, cálculo da área ladrilhada, $90 \times 48 = 4.320$ cm² e como cálculo final subtraíram a área da piscina e do vestuário da área do pátio, $4.320 - 1.220 = 3.100$ cm².

Imagem 7 – Maquetes do jardim e do pátio



A terceira equipe construiu duas maquetes: a primeira, um campo de futebol para determinar as duas pequenas áreas do goleiro utilizando isopor e tinta verde. Como decisão da equipe, após conversar sobre a construção, perceberam que precisavam calcular a área da pequena (área) e como existiam duas iguais somar ou multiplicar por 2. Primeiro cálculo: $20 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} = 120 \text{ cm}^2$; segundo cálculo, $120 \times 2 = 240 \text{ cm}^2$. A segunda maquete foi de uma caixa d'água para abordar o volume de forma prática e compreensível. Eles utilizaram um aquário para demonstrar essa questão, mediram as três dimensões: 11 cm de comprimento; 19 cm de largura e 19 cm de altura e multiplicaram, achando o volume do aquário e encheram de água para demonstrar o volume na prática. O cálculo para o volume foi: $11 \times 19 \times 19 = 3.971$.

Imagem 8 - Construção das maquetes do campo de futebol e da caixa d'água



A quarta equipe construiu apenas a maquete de um canteiro de forma circular para colocar uma cerca de arame. Para a construção da maquete utilizaram isopor, palitos de

picolé, palitos de dentes, bola de isopor grande, tinta verde cartolina guache e gomas (um doce conhecido por jujubas). Como se tratava de um conceito novo que era determinar o perímetro de uma área circular, precisavam usar o número irracional π com o valor aproximado de 3,14, por isso a questão possuía um maior nível de complexidade. A equipe com as orientações da mediadora, construiu a base circular de isopor com tinta verde; o tronco da árvore com cartolina e guache e para apoiar o topo da árvore, a bola de isopor. Depois utilizando palitos de dentes preencheram toda a bola com as jujubas que representavam o topo da árvore. Em seguida, conseguiram revolver a questão ficando assim: a fórmula para retirar o comprimento da circunferência $C = 2 \pi r$, substituindo os valores e calculando o resultado obtido foi $C = 2 \times 3,14 \times 2 = 12,56$.

Imagem 9 – Maquete de um canteiro circular



A quinta equipe construiu duas maquetes: a primeira maquete foi uma caixa de forma retangular para arrumar os vasos com mudas de plantas. Os materiais utilizados pelas alunas foram caixa de sapato, cartolinas coloridas para fazer os cubinhos, cola e tesouras. Elas conversaram no grupo para entenderem os procedimentos e os conteúdos envolvidos, pregaram os moldes nas cartolinas e cortaram para montar os cubinhos. A caixa de sapato foi cortada para ficar na altura desejada e montaram a questão solicitada na prática para entender melhor. Chegaram à conclusão que precisariam determinar os dois volumes o da caixa maior. O primeiro cálculo foi $22 \times 30 \times 5 = 3.300$ e o da caixinha que era o cubinho como o demonstrado $5 \times 5 \times 5 = 125$. O cálculo final foi $3.300 : 125 = 26,4$; como se tratava de medidas exatas, a resposta foi 26 cubinhos.

A segunda maquete foi um plantio de salsinhas e, na construção, foram necessários os seguintes materiais: isopor, papel crepom, cordão, tinta marrom. A equipe iniciou conversando no grupo para entender a dinâmica da atividade e os conceitos que estavam envolvidos para a construção da maquete. Perceberam que se tratava de uma questão de perímetro, porque era de forma retangular medindo 33 cm de comprimento

por 30 cm de largura e precisam saber a metragem para colocar uma tela de arame para evitar os animais domésticos. Sem dificuldades, responderam usando a operação da adição: $33 + 33 + 30 + 30 = 126$ cm.

Imagem 10 – Oficina construção de maquete



Imagem 11 – Maquetes do plantio de salsinhas e dos vasilhos de mudas.



CAPÍTULO 6

6. A PRÁTICA DA ETNOMATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO: UMA ANÁLISE DO RESULTADO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.

Analisar os dados qualitativos significa “trabalhar” todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos das observações, as transcrições das entrevistas, as análises de documentos e as demais informações disponíveis (LUDKE & ANDRÉ, 1986, p. 45).

A Etnomatemática contempla as concepções defendidas pela educação do campo porque defende as diferentes formas de praticar a Matemática, o saber e fazer; as diferentes formas de lidar e conviver das pessoas; as diferentes técnicas utilizadas pelos camponeses para realizar os seus trabalhos cotidianos.

Como afirma D’Ambrosio (2011), a proposta pedagógica da Etnomatemática é fazer da Matemática algo dinâmico, lidando com situações reais no tempo e no espaço. É criticar, é questionar o aqui e o agora; é mergulhar nas raízes culturais; é reconhecer efetivamente as diversas culturas e tradições na formação de uma nova civilização, transcultural e transdisciplinar. Existe, portanto, algo de errado com o processo de ensino aprendizagem da Matemática, porque as atividades realizadas na sala de aula não têm sido atrativas, nem prazerosas.

No período das observações participantes, procuramos registrá-las, anotando as situações e os acontecimentos cotidianos, nomeadamente as atitudes e ações da docente e dos educandos, buscando focalizar os aspectos considerados relevantes para o estudo, confrontando-os com as questões da investigação. Destacamos que as observações se deram regularmente três vezes por semana, durante os meses de fevereiro a junho de 2018. Consideramos as mesmas fundamentais para a compreensão das ações/interações da docente e dos discentes, permitindo assim uma maior apropriação do conhecimento e a construção dos significados no objeto estudado.

Na observação ativa, o pesquisador se esforça em exercer um papel e adquirir *status* no interior do grupo ou da instituição que está sendo estudada agindo assim com o objetivo de participar ativamente das atividades como um membro do mesmo (LAPASSADE, 1991). Diante do exposto, tivemos uma participação ativa, pois

estivemos envolvidos como um membro do grupo. Iniciamos essa participação de forma gradual e foi se intensificando no decorrer do estudo. Na primeira fase, observamos os espaços físicos da escola e depois passamos a conviver e compartilhar do cotidiano da turma do sétimo ano do Ensino Fundamental anos finais, tanto no interior da sala de aula (contexto pedagógico) como fora dela, nos momentos de apresentações escolares, passeios e as nossas visitas à horta, entre outros. As atividades foram registradas através de fotos, vídeos e anotações no diário etnográfico.

Para sistematizar o processo das observações participantes, seguimos as categorias em foco, que foram: Educação Matemática, Educação do Campo, as teorias de aprendizagens com foco na teoria Construtivista, Etnomatemática e a Inovação Pedagógica. Almejávamos perceber como essas categorias se manifestariam no contexto das aulas mediadas pela educadora, no intuito de captar em que a sua intervenção pedagógica na disciplina Matemática, com a utilização da horta escolar, facilitaria a compreensão dos conceitos científicos e contribuiria para promover inovação pedagógica, proporcionando a metacognição dos educandos do sétimo ano do Ensino Fundamental anos finais.

Na pesquisa em questão foram realizadas entrevistas abertas e semiestruturadas. No primeiro momento, realizamos uma entrevista oral para um grupo de 15 alunos; no segundo, realizamos a entrevista escrita, pois como era de interesse da pesquisadora fazer com toda turma a mais conveniente era esse tipo.

Para complementar as informações coletadas, a pesquisadora oportunizou momentos para o diálogo, considerando-o essencial para compreender as emoções e as ações praticadas tanto pelos educandos quanto pela educadora. Os argumentos, as trocas de experiências e as interlocuções facilitaram a compreensão dos fenômenos observados durante a estada no campo da pesquisa.

No presente estudo, ressaltamos a importância do diário etnográfico, enquanto técnica relevante para coletarmos e anotarmos os dados da pesquisa, na qual o pesquisador participou ativamente no cotidiano da escola pesquisada, destacando que o diário etnográfico foi utilizado para registrar o cotidiano de maneira sistemática, facilitando a organização dos dados e na reflexão sobre o vivido e o sentido.

Por se tratar de uma pesquisa etnográfica, a interpretação foi delineada de tudo que observamos e coletamos para não perder de vista nenhum detalhe como: um gesto,

um olhar, uma palavra, uma expressão, todos os detalhes foram importantes para a compreensão do contexto em que o fenômeno aconteceu. Por fim, realizamos a triangulação no intuito de confrontar os dados coletados, nas observações participantes, nas entrevistas etnográficas e nas principais notas do diário etnográfico.

Analisando os trabalhos desenvolvidos no campo, com a plantio da horta escolar, percebemos que os educandos participavam ativamente das atividades, utilizando inicialmente os seus conhecimentos prévios sobre o cultivo e a plantação de hortaliças. A cada atividade, eles demonstravam um maior entendimento das mais diferentes formas geométricas e uma capacidade de realizar as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão e o reconhecimento do sistema de monetário, dos números decimais, das frações e suas representações como também o reconhecimento do perímetro, da área, do volume, conforme definido no currículo oficial para a série pesquisada.

Os estudantes que residem nos sítios circunvizinhos à escola, seus pais e familiares são agricultores que criam animais e plantam os mais diferentes produtos como inhame, macaxeira, milho, feijão, mandioca, batata doce, tomate, coentro, alface, mamão, banana, entre outros, trouxeram um conhecimento prático sobre a forma de lidar com a terra e aqueles que residem na zona urbana, trouxeram um conhecimento teórico sobre o uso das mais diferentes unidades de medidas e das diferentes formas de plantar. Esta troca de conhecimento possibilitou uma maior compreensão das ações desenvolvidas em sala de aula.

Como exemplo de integração dos conhecimentos, podemos citar a atividade para medição dos canteiros, pois os moradores da zona rural utilizaram o palmo – conforme imagem 12, uma medida não convencional e os moradores da zona urbana usaram a fita métrica e a régua, medidas convencionais. Conforme Ausubel (1980), para que aconteça a aprendizagem significativa devemos ter sempre como referência os conhecimentos prévios dos estudantes.

Imagem 12 - Medição do canteiro - Uso do palmo (medida não convencional)



Imagem 13 – Medição do canteiro - uso da régua (medida convencional)



A imagem 12 mostra os alunos da zona rural, fazendo as medições com a medida não-convencional – o palmo e a imagem 13 os alunos da zona urbana medindo o canteiro com a medida convencional-metro.

Durante as entrevistas, os educandos afirmaram: “*agora eu compreendo melhor os conteúdos*” (aluno A); “*com essa abordagem nós podemos aprender muito mais fácil*” (Aluno E); “*[...], ajuda a compreender melhor*” (Aluno F).

Como afirma Knijnik (2006), a Matemática é um componente cultural muito importante para o desenvolvimento da inteligência humana. Se pretendemos conduzir uma criança a abstrair conceitos, isto terá que ser feito numa pedagogia adequada para essa finalidade, por isso o mais adequado é partir do saber-fazer do estudante, para chegar com ele na construção do saber abstrato.

Os estudantes interagiam durante a atividade para plantação, pois estavam atentos uns aos outros e também aos procedimentos que cada uma deveria realizar, por exemplo, o cuidado com o manuseio das mudas durante a transferência da sementeira para o solo. Destacamos que tanto os educandos da zona urbana quanto os educandos da zona rural que já lidavam com esse trabalho, constantemente conversavam, trocavam informações com questionamentos nas equipes. Percebemos que os mesmos conseguiram construir, ampliar e /ou reconstruir os conceitos matemáticos envolvidos na atividade.

Imagem 14 – Plantio de alfaces



Os educandos demonstraram que participando do processo de ensino-aprendizagem aprendiam de forma significativa, como expressavam nas falas: “*a matemática é usada no dia a dia e também é usada em construções e em várias coisas*” (educando J); “*quando trabalhamos com a matemática chegamos longe*” (educando N:); “*a matemática antes era só o livro e agora a gente sabe outras matemáticas diferentes*” (educando O).

Enfatizamos que essa constatação apresentada por este educando, reporta-nos ao Programa Etnomatemática – nasceu da análise de práticas matemáticas em diversos ambientes culturais, porém ampliado para analisar diversas formas de conhecimento, não apenas as teorias e práticas matemáticas (D’AMBROSIO,1999, p.36).

Vygotsky (2010) afirma que é a zona de desenvolvimento proximal que nos permite descrever o futuro imediato da criança e seu estado dinâmico de desenvolvimento, propiciando o acesso não somente ao que foi atingido através do desenvolvimento, como também àquilo que está em processo de maturação. As

linguagens sociais podem ser vistas como uma conexão entre o funcionamento individual e a atividade socioinstitucional, ao mesmo tempo cultural e histórica. Que são os artefatos mediadores. Destacando que as mesmas precisam ser analiticamente conectadas a atividade na qual surgem. No entanto, é possível que essa atividade nem sempre esteja fisicamente presente. Quanto ao apoio da ZDP, o autor defende que não é necessária a presença física do adulto ou professor.

As observações feitas de todo o trabalho desenvolvido com a utilização da horta, mostraram a riqueza que a prática da etnomatemática pode proporcionar, porque diversos conteúdos vistos de forma superficial, mecânica sem compreensão foram abordados de forma dinâmica, prazerosa e apreendidos pelos educandos sem dificuldades.

Com relação à prática da Etnomatemática, os educandos revelaram:

Na primeira entrevista, quando perguntado ao educando (A) se ele gostava da disciplina Matemática, ele revelou: *“não, porque não entendo a disciplina”*. Na segunda entrevista, ao final das unidades letivas, foi feita a mesma pergunta, ele respondeu: *“sim, porque agora eu compreendo melhor os conteúdos”*.

Na primeira entrevista, quando perguntado ao educando (R) se ele gostava da disciplina Matemática, ele revelou: *“não, muito difícil”*. Na segunda entrevista, ao final das unidades letivas, foi feita a mesma pergunta, ele respondeu: *“sim, porque nós aprendemos fazendo as atividades”*.

Como expresso nas falas: *“nós aprendemos fazendo e é mais fácil de compreendermos”* (educando C); *“ajudaram a diminuir as minhas dificuldades”*; educando S: [...]; *“aprendemos de forma prática”* (educando M); *“a gente aprendeu fazendo”* (educando N). A proposta da etnomatemática não significa rejeitar a matemática acadêmica, nem os conhecimentos científicos e tecnológicos do mundo moderno, “[...], mas, sim aprimorá-los, incorporando a eles valores da humanidade, sistematizados numa ética de respeito, solidariedade e cooperação” (D’AMBROSIO, 2011, pp. 42-43).

O diálogo e a interação entre os estudantes através da prática da Etnomatemática possibilitaram a aprendizagem significativa e a inovação pedagógica. Como ressalta Papert (2008), devemos romper totalmente com a prática tradicional, pois um dos grandes obstáculos na progressão da educação é a tendência de supervalorizar a questão abstrata. Essa forma de abordar qualquer conteúdo impossibilita a sua compreensão e o aprender

pode tornar-se muito diferente se fizermos uma inversão epistemológica das ideias tradicionais, uma vez que o progresso intelectual consiste em passar do concreto para o abstrato.

No primeiro momento, no início da primeira unidade letiva, em entrevista os alunos quando perguntado o porquê de tantas dificuldades para aplicarem os conteúdos matemáticos trabalhados na sala de aula de forma tradicional em outros contextos, eles responderam: *[...] a maioria dos professores não ensinam a matemática relacionando-a com a vida* (Educanda A); *[...] por conta da forma desarticulada que foi trabalhada na nossa vida* (Educando, D); *A minha dificuldade foi que eu nunca tinha estudado esse tipo de matemática prática* (Educando, O). *[...] às vezes passamos pelas matemáticas da vida e não percebemos que estudamos na escola* (Educando U).

O ensino tradicional apresenta estas características citadas pelos estudantes, por isso Knijnik, (2006, p. 245) afirma que

[...] achando que estamos fazendo o melhor para nossas alunas e alunos, organizamos os dados do problema, selecionamos aquilo que é, na nossa opinião, o importante de ser selecionado. Assim os problemas escolares de Matemática são, usualmente, apresentados com todos os dados e somente com os dados que nós, de antemão, julgamos relevantes. Após a listagem de tais informações, formulamos uma pergunta que, para ser respondida, requer a utilização das informações que previamente selecionados, já todas presentes no texto.

A autora reflete que os professores agem de forma equivocada quando assumem todas as ações que deveriam ser realizadas pelos estudantes achando que está fazendo o melhor por ele. Nas diferentes etapas do processo pedagógico, deve-se aderir a outras concepções de currículo, outras concepções de aula de Matemática, utilizando problematizações. Derrubando as fronteiras entre os conteúdos acumulados pela humanidade e os conteúdos vividos na comunidade.

Como demonstrado nas falas, antes da atividade prática com a utilização da horta escolar, os estudantes não reconheciam os conceitos matemáticos envolvidos em outras situações do cotidiano e, por isso, não conseguiam aplicá-los em outros contextos. Isto acontece devido ao uso de uma prática pedagógica que não possibilita a construção de conceitos/significados, preocupada apenas com o repasse de conteúdo seguindo um

currículo linear. Nessa abordagem, a Matemática não tem funcionalidade prática na vida dos sujeitos.

Como afirma Vygotsky (2010), no fim das contas só a vida educa, e quanto mais amplamente ela irromper na escola, mais dinâmico e rico será o processo educativo. O maior erro da escola foi ter se fechado e se isolado da vida com uma cerca alta. A educação é tão inadmissível fora da vida quanto a combustão sem oxigênio ou a respiração no vácuo. Por isso, o trabalho educativo do pedagogo deve estar necessariamente vinculado ao seu trabalho criador, social e vital.

Após o período de duas unidades letivas, os estudantes demonstraram um maior desenvolvimento cognitivo e foram capazes de identificar os conceitos matemáticos implícitos em outras situações tanto em situações do cotidiano quanto em situações formais para resolver outros problemas aplicando tais conceitos. Como podemos exemplificar, para se resolver uma situação problema que envolva divisão é necessário que se tenha conhecimento de multiplicação, subtração e adição e essa maturidade eles adquiriram com as atividades práticas desenvolvidas na horta. Por isso, quando questionados se conseguiriam aplicar os conceitos matemáticos, todos os estudantes responderam que sim, citando os espaços fora da escola onde são utilizados, como demonstrado nas falas: [...] *Nas compras, na padaria, cozinhando, viajando, plantando, em lojas.* (Educando C); [...] *Quando vamos ao supermercado, lojas, padarias e viajando.* (Educando, M); [...] *Em duas situações, na compra de alguma coisa, ou em alguma viagem que precise calcular o tempo etc.* (Educando, U).

A Matemática tem grande utilidade no cotidiano e no mundo do trabalho, por isso a necessidade da compreensão dos conteúdos formais básicos como as operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão), sistema monetário, sistema de medidas (de comprimento, de tempo, de massa), porque esses conteúdos são usados por todos matemáticos e não-matemáticos. O conteúdo matemático tem valor cultural, é nessa perspectiva que a Matemática deve ser abordada, com a perspectiva de despertar o interesse dos educandos e envolvê-los no processo de ensino aprendizagem de forma contextualizada, trazendo os problemas e os conhecimentos vividos no seu cotidiano, as dificuldades enfrentadas no campo e história das lutas sociais pela educação do campo, pois como afirma D'Ambrosio (2001, p. 80), “a Matemática contextualizada se mostra como mais um recurso para solucionar problemas novos. Complementando essa

discussão, D'Ambrosio (2001), afirma também que a Etnomatemática vem ressaltar a utilidade da Matemática nos diferentes contextos e destaca que a educação escolar precisa validar esses conhecimentos.

A prática da Etnomatemática foi empregada num intuito de diminuir as dificuldades de compreensão dos conteúdos da Matemática, os estudantes foram colocados diante de situações problemas que os instigavam a pensar, criar estratégias e resolvê-los. Nessas situações didáticas, os estudantes eram os protagonistas da sua aprendizagem ao afirmarem: [...] *nós aprendemos fazendo e é mais fácil de compreendermos* (Educando, C); [...] *eu aprendi que a Matemática está em tudo, no tamanho de um objeto, na largura da escola em tudo na vida* (Educando J); [...] *eu agora estou melhor em Matemática eu estou aprendendo assuntos novos* (Educando F); [...] *nós aprendemos fazendo as atividades. [...] com essa forma de trabalhar os assuntos pude desenvolver mais os meus conhecimentos* (Educando U).

Os conhecimentos a serem construídos precisam ter significado para os estudantes cientes de que existem outros aspectos que interferem na aprendizagem como os afetivos e as conexões estabelecidas entre o conteúdo que está sendo proposto com o que já se conhece. Nesse contexto, Piaget (1964) destaca que no mecanismo de equilibração, os desafios propostos no momento das situações-problema provocam os desequilíbrios necessários para a construção de novas estruturas, isso com certeza resultaram em novos conhecimentos.

A prática da Etnomatemática proporcionou uma integração dos dois universos matemáticos (Matemática do cotidiano com a Matemática formal), a proposta trabalhada, na turma do 7 ano A, tinha essa intenção. Na segunda entrevista, quando foram solicitadas sugestões para trabalhar a Matemática, nessa perspectiva, os educandos revelaram: [...] *trabalhar mais a Matemática com a horta* (Educando I); *o conhecimento cotidiano nós aprendemos todo dia quando fazemos algo e o formal é a base de tudo* (Educando K). Ao apresentar as sugestões, os educandos mostravam ter consciência de que a Matemática está presente de diversas formas no seu dia-a-dia.

Consideramos Piaget (1976), o problema pedagógico passa a ser o de encontrar os métodos mais adequados capazes de passar das estruturas naturais, mais reflexivas, para a reflexão sobre tais estruturas e pondo-as em teorias. As estruturas mais gerais da Matemática moderna são abstratas, enquanto as mesmas se apresentam no espírito das

crianças sob a forma de manipulações concretas, materiais e verbais, destacando que o matemático não está acostumado a lidar com as questões psicológicas, não valorizam as abstrações a partir de situações concretas.

Essa implicação, no contexto de aprendizagem, leva-nos a compreensão de que é necessário garantir, a cada grupo de educandos, um leque de atividades e de conteúdos para que eles possam personalizar a sua aprendizagem dentro da estrutura das metas e objetivos de um determinado programa de aprendizagem. Ressaltando que a função do professor considerando a ZDP, implica assessorar o educando proporcionando-lhe apoio e recursos, de modo que o mesmo seja capaz de atingir um nível de conhecimento maior do que ele conseguiria sem a sua ajuda.

Quanto às oficinas pedagógicas, sabemos que elas caracterizam-se por colocar o aluno diante de uma situação-problema cuja abordagem o leve a construir o seu conhecimento. É aconselhável que a situação desencadeada seja suficientemente rica e aberta de maneira que o próprio grupo-classe possa questionar e sugerir situações - problema cuja resolução permita abordar, num sentido amplo, os conteúdos desejados. Destacamos que as oficinas devem ser coordenadas pelo professor e direcionadas para “sistematizar um conteúdo, construir uma linguagem Matemática, registrar as relações percebidas pelos alunos utilizando a linguagem construída naquele grupo-classe, naquele momento” (CARVALHO, 1990, p.24).

Analisando o comportamento dos educandos, durante a realização da oficina pedagógica, como eles interagem e a utilização dos conhecimentos prévios como base para construção de conhecimentos mais elaborados, durante a sistematização dos conteúdos, os educandos demonstraram ter apreendido os conceitos fundamentais da geometria plana e espacial, identificavam entre os poliedros, os prismas, as pirâmides, os corpos redondos e aqueles objetos que não se enquadravam em nenhuma dessa classificação. Mostrando que realmente aprendemos de forma significativa quando somos colocados em contato com o objeto de estudo.

Reafirmamos que é urgente, no ensino da Matemática, aderir à novas formas de lidar com o conhecimento. Por exemplo, a prática pedagógica desenvolvida no contexto da atividade, envolvendo os educandos e o objeto de aprendizagem com a utilização de materiais concretos como o uso de embalagens de diferentes produtos que possibilitou revisar e ampliar os conceitos sobre as formas bidimensionais e tridimensionais.

Os educandos no momento das construções, interagiam e resolviam situações práticas de forma simples, tomando como base os seus conhecimentos prévios cotidianos. Ausubel (1980) nos mostra a importância de utilizarmos material didático, relatando que a recepção e aquisição de conhecimento dependem tanto da atitude de aprendizagem do aluno como do material de aprendizagem utilizado pelo professor, afirmando que ambos são condições fundamentais para que se produza aprendizagem significativa.

Na oficina de construção dos jogos matemáticos, os educandos realizaram a atividade sem dificuldades, sentiam satisfação, interagiam uns com os outros nas equipes. No segundo momento da culminância, na qual os educandos apresentaram os jogos construídos e jogaram entre si para terem acesso aos diferentes conceitos implícitos nos mesmos. Consonante a essa atividade realizada pela professora, no dia da Matemática 08/05/2018 a escola realizou uma grande culminância envolvendo todas as turmas, nos três turnos, manhã, tarde e noite, assim os educandos do 7º ano A, tiveram oportunidade de apresentar os seus jogos e conhecerem outros, foi um momento ímpar, tendo como objetivo principal apresentar a Matemática como uma disciplina viva e presente no nosso cotidiano. Na observação da oficina com construções de jogos pedagógicos, percebemos que os/as educandos demonstraram grande avanço metacognitivo, porque demonstraram criatividade, perspicácia, autonomia, tanto na construção dos jogos quanto no momento de jogá-los, entendendo o objetivo de cada um e fazendo o intercâmbio de informações entre as equipes.

Analisamos que os educandos aprenderam de forma simples e prazerosa, apresentaram autonomia na realização das diversas etapas da oficina; demonstrando um maior nível intelectual. Para Kishimoto (1998), contexto lúdico, desperta a autonomia, participando das atividades não só em busca de prazer, mas de liberdade, de criar e recriar, produzir e reproduzir regras, possibilitando emoções e reações inerentes ao ser humano. Que são: prazer, alegria, raiva, indiferença, aproximação, rejeição, divertimento, compreensão e argumentos, entre outros.

Demonstraram nas suas falas, quando pedindo sugestões para integrar os dois universos da Matemática (conhecimento cotidiano e conhecimento formal). Educando F: “*jogos, brincadeiras, dinâmicas, passeios, construções de maquetes*”; Educando G: “*jogos, passeios, construções de dominó, construções de baralhos*”; Educando H: “*jogos, passeio, construção de Dominó*”; Educando I: “*Jogos, dominó, Dama, Sinuca*”.

Concordamos com Piaget (1990), o conhecimento não procede, em suas origens, nem de um sujeito consciente de si mesmo, nem dos objetos já construídos, mas resultaria de interações que se produzem a meio caminho entre o sujeito e o objeto. Nessa concepção aprendemos em ação, ou seja, é fazendo que desenvolvemos a cognição.

Confirmamos com as imagens, a satisfação dos educandos do 7º ano A, participando das atividades do dia da culminância geral da escola, onde eles apresentaram os jogos construídos com orgulho, sentindo-se importantes, agentes construtores de sua aprendizagem. Retomamos Ausubel, existem duas condições para que a aprendizagem seja significativa: primeira - o material a ser apreendido seja relacionável à estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não arbitrária e não lateral, ou seja, o material deve ser potencialmente significativo; segunda - o aprendiz manifeste uma disposição para relacionar de maneira substantiva e não arbitrária o novo material, potencialmente significativo, à sua estrutura cognitiva (AUSUBEL, 1980).

Imagem 15 – Oficina de jogos matemáticos



Imagem 16 - oficina de jogos matemáticos



Na oficina de construções das maquetes, as equipes demonstraram ter atingindo um nível satisfatório no desenvolvimento cognitivo e na autonomia, pois foram capazes de fazer inferências e conjecturas, criar as alternativas corretas e falsas nas questões construídas. Consideramos Moraes (2006), a proposta construtivista tem uma perspectiva experimental, em que os alunos e professores são investigadores em busca de um conhecimento mais profundo e ampliado, que desenvolvem relações nas quais se aperfeiçoam as formas de ensinar e aprender. Destacamos que é experimental porque existe um espírito de novidade, de criatividade, de querer ir mais fundo, baseado no interesse e no prazer na produção de conhecimento e porque existe ao mesmo tempo, sistematização, transmissão, construção e reconstrução do saber acumulado.

6.1. O que dizem os educandos sobre os seus processos de aprendizagens

Entendemos que a aprendizagem é uma ação individual, por isso, optamos por realizar uma entrevista e ouvir cada um deles antes e depois do processo de aprendizagem apresentado pela professora, a fim de compreendermos melhor os resultados obtidos, a partir do que vimos e vivenciamos durante todo o percurso das ações efetivada pela educadora da turma com os educandos

Comparando as falas do educando (R) em dois momentos, primeira entrevista quando perguntado se ele gostava da disciplina Matemática, respondeu: *“não porque é difícil”* e, esse mesmo educando, na segunda entrevista afirmou: *“ nós aprendemos fazendo as atividades”*; como também, o educando (H), que respondeu na primeira entrevista: *“não, porque acho difícil”*; na segunda entrevista, revelou que percebeu claramente a função social da Matemática ao afirmar: *“em tudo em loja e compra de comida, na padaria, viajando”*. Além desta pergunta, fizemos outras, conforme serão apresentadas,

Por ser uma escola de Educação do Campo a professora considerou importante trilhar o seguinte caminho: Primeiro momento, realizou uma avaliação diagnóstica, abordando de forma tradicional a maioria dos conteúdos que seriam tratados de maneira prática com a utilização da horta escolar, considerando importante a participação do

sujeito que aprende, por isso após ouvir os educandos, construiu uma proposta pedagógica visando atender as expectativas dos mesmos.

6.1. 1. Respostas às perguntas da primeira entrevista aos educandos

1. Quando perguntados se gostavam da disciplina Matemática, 14% respondeu que não, justificando que *não entendo a disciplina (A), porque acho difícil (I) e [...], muito difícil (R) e 86% que sim, justificando que “facilita o meu dia a dia” (B); [...], “é bom testar o conhecimento da gente” (C); [...] É interessante (D); [...] acho interessante, desafiante (E); [...] boa e interessante (F); [...], comecei gostar no sexto ano, acho que tem a ver com a professora de matemática (G); [...], tudo que existe no mundo precisa saber da matemática; [...] [mesmo gostando] acho difícil (H); [...], porque a matemática é matéria que é usada em tudo (J); [...], porque sem matemática não saberia de nada (K); [...], porque a matemática está em tudo que fazemos (M); [...], precisamos de matemática para tudo (N); [...], a matemática é importante para a nossa vida (O); [...], porque a matemática tem em todo canto (P); [...], porque eu acho muito interessante (Q).*

2) Cite duas dificuldades que você sente para entender os conteúdos matemáticos? *Em tudo (A); quadriláteros e divisão com números muito altos (B); eu tenho muita dificuldade em divisão e às vezes em multiplicação (C); divisão e potenciação (D); arredondamento (E); não tenho dificuldades (F); Tenho dificuldades em divisão e acho que é falta de atenção (G); subtração e multiplicação (H); números decimais (I); divisão, e quadriláteros (K); divisão eu não sei muito e quadriláteros também (L); divisão e subtração (M); divisão e multiplicação (N); quadriláteros e divisão (O).*

3). Você gosta da Escola Coronel Luiz Ignácio Pessoa de Melo? Por quê?

[...], a educação oferecida na escola, professores excelentes (A); [...], porque a escola é competente e tem ótimos professores (B); [...], eu acho que o ensino é ótimo e tem ótimos professores (C); porque a escola tem ótimos professores (D); [...], porque ensina muitas coisas para nos tornar uma pessoa melhor (E); [...], porque na escola tem

meus colegas, os assuntos e os professores bons (F); Gosto. Acho ativa (G); [...], o ensino é muito legal, professores bons, boa diretora, etc. (H); [...], Gosto, pois aprendo mais, professores bons, escola viva (I); [...], porque têm professores ótimos (J); [...], têm professores legais, regras, amigos (K); [...], porque o ensino dos professores são bons (L); [...], porque faz 6 anos que estudo aqui e quando meu irmão veio pra cá disse que era uma ótima escola (M); [...], porque é uma escola acolhedora e responsável etc. (N); [...], porque o ensino da escola é muito bom (O).

4). Você acha que a forma que a professora de Matemática trabalha facilita a sua compreensão dos assuntos abordados?

[...], mas não entendo nada, acho que as dificuldades surgiram desde os primeiros anos de escola (A), [...], porque do jeito que a professora também dá exemplos que facilita (B); [...], porque explica bem (C); [...], sim (D); [...], divertido, educativo (E); Sim (F); [...], trabalha com o cotidiano (G); [...], explica direito, atende individualmente os alunos que tem dificuldade (H); [...], a forma de trabalhar (I); [...], porque a professora é boa (J); [...], sim (K); [...], sim (L); [...], sim (M); [...], sim (N); [...], sim (O).

5). Apresente 2 sugestões para trabalhar a disciplina Matemática.

Não sei sugerir (A); criação de jogos e de passeios (B); utilizar o livro e o campo (horta) (C); Aulas práticas e oficinas (D); jogos, brincadeiras (E); sem sugestão (...); jogos e internet (G); continuar na outra série com a mesma professora, jogos (H); horta, jogos, brincadeiras (I); trabalhar aulas práticas e as dificuldades das pessoas (J); jogos (K); trabalhar jogos (L); jogos e aulas ao ar livre na horta, etc. (M); através de jogos e oficinas (O); jogos e aulas ao ar livre na horta (O).

6.1.2. Respostas às perguntas da segunda entrevista aos educandos

1. Nas atividades realizadas com a utilização da horta, você considera importante abordar a Matemática dessa forma? Sim () Não () Por quê?

Os educandos relataram: [...] percebemos que a matemática é muito importante para o nosso dia a dia (A); [...] ajudou a compreender melhor (B); a gente percebeu que a matemática está no nosso dia a dia (C); percebemos sua importância e lidamos com ela todo dia (D); com essa abordagem nós podemos aprender muito mais fácil (E); (...) ajuda a compreender melhor (F); [...] a gente percebe que a matemática é importante no nosso cotidiano e ela fica mais fácil na aula prática (G); porque as aulas são divertidas e têm coisas novas pra gente aprender. (H); nos ajuda a calcular os canteiros e também a importância não só com número e sim com a natureza (I); os cálculos ficam mais entendidos (J); porque a gente percebe o quanto é importante a matemática no dia a dia (L); nós percebemos a importância da matemática todos os dias (M); a gente percebe a importância da matemática na nossa rotina (N); porque a matemática está em tudo o que fazemos (O); percebemos a importância da matemática no nosso dia a dia (P); a matemática se tornou mais importante na nossa vida (Q); porque percebemos a importância dela (R); percebemos a forma prática e ajudou a me desenvolver (S); além de a gente aprender, também ajudamos a cuidar da horta (T); podemos perceber que a matemática está no nosso dia a dia de uma forma para que entendessem melhor (U).

2. Os conteúdos abordados na horta, você lida com eles no seu cotidiano. Então por que tantas dificuldades em aplicá-los? Justifique.

Os entrevistados relataram as dificuldades encontradas para identificarem os conceitos envolvidos em outros contextos: [...] a maioria dos professores não ensinam a matemática relacionando-a com a vida (A); porque não prestamos atenção no problema dado (B); dá um branco na nossa cabeça e a gente às vezes não percebe que estamos usando a matemática conhecida (C); Por conta da forma desarticulada que foi trabalhada na nossa vida (D); a gente se esquece na hora (E); não prestamos atenção nos problemas (F); nós ficamos nervosos e dá um branco no cérebro (G); na hora a pessoa se esquece dos assuntos e também são muito complexos (H); nós não estamos acostumados com essa matemática formal (I); Talvez seja porque alguns assuntos são mais fáceis de aplicá-los, como, adição, multiplicação e divisão e outros mais difíceis como números irracionais (J); às vezes não percebemos que quase tudo que aprendemos em casa aprendemos também na escola (K); É muito complicado (L); dá um branco na hora, mas eu vejo, mais eu não sei que é a Matemática de todos os dias (M); Geralmente

nas escolas não trabalham os conhecimentos da nossa vida na matemática (N); A minha dificuldade foi que eu nunca tinha estudado esse tipo de matemática prática (O); a maioria dos professores não trabalham a matemática da nossa vida (P); às vezes tem assunto que a pessoa não sabe (Q); na hora de aplicá-la a gente se esquece dos assuntos e confunde tudo (R); porque é difícil (S); A minha dificuldade foi que eu nunca tinha estudado a matemática assim (T); às vezes passamos pelas matemáticas da vida e não percebemos que estudamos na escola (U).

3. Depois dessas atividades práticas, você apreendeu os conceitos abordados? Acha-se capaz de aplicá-los em outros contextos? Sim () Não () Justifique

Os educandos relataram: [...] agora eu compreendo melhor os conteúdos (A); compreendi melhor (B); eu sou capaz de aplicar em outros contextos, porque aprendi que a matemática não só está no livro e sim a matemática está no nosso dia a dia (C); porque não me esqueci de nada (D); eu agora me sinto capaz de aplicar os assuntos porque eu aprendi (E); compreendo melhor (F); a gente começa a entender a matemática no nosso cotidiano e tudo fica mais fácil (G); a gente aprendeu (H); os professores explicam muito bem (I); a matemática é usada no dia a dia e também é usada em construções e em várias coisas (J); eu acho, porque é um jeito mais fácil de aprender (K); sim (L); a gente soluciona a matemática junto entre nós (M); quando trabalhamos com a matemática chegamos longe (N); matemática antes era só o livro e agora a gente sabe outras matemáticas diferentes (O); porque eu aprendi melhor (P); aprendi a usá-la em outros contextos (Q); a gente presta atenção em como aplicá-la (R); porque eu não entendo muito a disciplina matemática (T); aprendemos na escola e passamos aplicar lá fora (U).

4.A Prática da Etnomatemática diminuiu as suas dificuldades em compreender os conteúdos matemáticos. Sim () Não () Por quê?

Os entrevistados relataram: [...] aprendi fazendo (A); aprendi construindo. (B); nós aprendemos fazendo e é mais fácil de compreendermos (C); aprendemos fazendo (D); eu aprendi fazendo (E); eu agora estou melhor em matemática eu estou aprendendo assuntos novos (F); nós aprendemos fazendo (G); em tudo na comida, na padaria,

viajando (H); depois das aulas na horta consigo entender centímetro e metro (I); eu aprendi que a matemática está em tudo, no tamanho de um objeto, na largura da escola em tudo na vida (J); às vezes não prestávamos atenção nos assuntos (K); é muito bom de aprender a matemática assim (L); aprendemos de forma prática (M); a gente aprendeu fazendo (N); eu aprendo fazendo (O); eu aprendi fazendo (P); aprendi os assuntos fazendo (Q); nós aprendemos fazendo as atividades (R); algumas coisas me ajudaram a diminuir as minhas dificuldades (S); eu aprendi fazendo (T); com essa forma de trabalhar os assuntos pude desenvolver mais os meus conhecimentos (U).

5. Relate situações nas quais você aplica os conhecimentos científicos da Matemática.

Os educandos relataram as seguintes situações: *Fazendo compras, cozinhando e na escola (A); fazendo compras e cozinhando (B); nas compras, na padaria, cozinhando, viajando, plantando, em lojas (C); nas compras e viajando (D); compras, cozinhando, plantando, viagem (E); em tudo viajando, nas compras, na padaria, nas lojas de calçados (F); na padaria, nas lojas de roupas, etc.(G); em tudo em loja e compra de comida, na padaria, viajando (H); em tudo em loja e compra de comida, na padaria, viajando (I); construções, obras (J); fazendo compras, na padaria, no mercado, em todo lugar usamos a matemática (K); indo ao supermercado, lojas, padarias. (L); quando vamos ao supermercado, lojas, padarias e viajando (M); fazendo compras, na padaria, na escola, plantando, etc. (N); indo a padaria, lojas, etc.(O); fazendo compras, cozinhando, plantando (P); indo ao supermercado fazer feira, cozinhando, viajando (Q); fazendo compras, na padaria, em lojas de roupas, plantando (R); lojas, supermercados e outros (S); indo ao mercado e nas lojas, etc.(T); Eu m duas situações, na compra de alguma coisa, ou em alguma viagem que precise calcular o tempo etc.(U).*

6. Dê sugestões para integrar esses dois universos que existem na Matemática (conhecimento cotidiano e conhecimento formal).

Os entrevistados apresentaram situações convvidas por eles: *Jogos, passeios e brincando (A); jogos, passeios e dinâmicas (B); jogos, passeios, brincando, fazendo maquetes (C); aulas práticas, anotações e trabalhos (D); jogos, passeios, aulas práticas*

(E); jogos, brincadeiras, dinâmicas, passeios, construções de maquetes (F); jogos, passeios, construções de dominó, construções de baralhos (G); jogos, passeio, construção de Dominó (H); Jogos, dominó, Dama, Sinuca (I); trabalhar mais a matemática com a horta (J); trabalhar mais a matemática com a horta (K); em jogos, viajando, construindo maquetes, etc. (L); em jogos, viajando, construindo maquetes e brincando (M); jogos, atividades dinâmicas, brincando, fazendo maquetes e passeios e etc.(N); oficinas, jogos, excursões, feiras de ciências, etc.(O); utilizando jogos, construindo maquetes, passeios (P); jogos, fazendo maquetes, brincando (Q); jogos e passeios (R); jogos e viagens (T); jogos, passeios, compras, receitas, construções de maquetes, ou com a ajuda de mais conhecimento

Existem práticas escolares que consideram os educandos receptores da matéria de ensino. Moreira (2011) afirma que a teoria da aprendizagem significativa, argumenta que existe a aprendizagem receptiva, na qual o novo conhecimento é recebido pelo aprendiz, sem necessidade de descobri-lo, é o mecanismo humano por excelência para assimilar a informação, mas isso não implica passividade do sujeito, pelo contrário, é um processo dinâmico de interação entre os conhecimentos novos e os pré-existentes.

Essa aprendizagem com significado para os envolvidos está retratada nas imagens dos educandos construindo e apresentando as maquetes construídas. Piaget (1990) confirma que a ação antecede o desenvolvimento cognitivo do sujeito, é necessário entrar em contato com o objeto de estudo, ser provocado, sentir-se instigado a vencer os obstáculos para que o indivíduo desenvolva competências cognitivas. “[...] os conhecimentos derivam da ação, não no sentido de meras respostas associativas, mas sentido muito mais profundo da associação do real com as coordenações necessárias e gerais da ação” (PIAGET, 1978 apud SEBER, p. 156).

Com relação à prática pedagógica observada percebemos que tem características construtivistas, baseada no diálogo e na interação entre os envolvidos. Nas aulas, observamos que existia a participação dos educandos no processo de construção da aprendizagem. A professora exercia a função de mediadora, com valorização dos conhecimentos prévios, oportunizando os trabalhos em grupos, atendimento individual, preocupação com o bem-estar dos mesmos e como afirma Fino (2011, p.103), “a inovação pedagógica implica mudanças nas culturas escolares. [...] a de ser professor, isto é, conhecedor da doxa, da profissão e capaz de reconhecer possíveis heterodoxias”.

Prosseguindo com as análises, com relação a aprendizagem significativa, entende como uma aprendizagem útil à vida e a prática da Etnomatemática facilitou essa construção porque os educandos assimilaram os conteúdos de forma prática com situações-problema do seu cotidiano. Isso fez com que eles percebessem a funcionalidade da matemática na vida e no mundo do trabalho. Na concepção de Ausubel (1980, apud MOREIRA, p. 39), “aprender um novo conceito depende de propriedades existentes na estrutura cognitiva, do nível de desenvolvimento do aprendiz, de sua habilidade intelectual, bem como da natureza do conceito em si e do modo como é apresentado”.

A Inovação Pedagógica - entendida como uma prática reflexiva que envolve os educandos no processo de ensino e aprendizagem. Destacando que percebe as mudanças significativas nos mesmos, apresentando-se mais curiosos e interessados nas aulas de Matemática. Na perspectiva de uma escola construcionista, Fino e Sousa (2008) expõem que devemos em vez de insistir tanto em palavras, talvez devêssemos determos mais em palavras ou expressões como aprender a aprender. Não tanto fornecer o peixe, mas proporcionar a aquisição de estratégias flexíveis de pescar. Insistir na autonomia e no reforço da autonomia dos jovens, permitindo-lhes que se treinem a serem autônomos.

Concluída as análises, percebemos que a prática pedagógica analisada se integra as características da inovação pedagógica e como afirma Fino (2011, p. 45), “ implica descontinuidade com as práticas pedagógicas tradicionais e consiste na actualização, a nível micro, de uma visão crítica sobre a organização e o funcionamento dos sistemas educativos”. Corroborando com essas ideias do autor, Sousa (2010) vem complementá-las afirmando que o sistema didático, precisa estar em permanente diálogo com o sistema psicológico do aprendiz, em termos de adequação ao seu nível de desenvolvimento, aos processos de aprendizagem, tipos de motivação, de armazenamento na memória, entre outros.

Corroborando com essas concepções apresentadas pelos autores referenciados, Morin (2002), como educadores e construtores de uma sociedade sustentável devemos estar comprometidos, na escala da humanidade planetária, na obra essencial da vida, que é resistir à morte, civilizar e solidarizar a Terra, transformar a espécie humana em verdadeira humanidade. Entendemos que o objetivo fundamental e global de toda educação que aspira não apenas ao progresso, mas à sobrevivência da humanidade. Ressaltamos que a Etnomatemática promoveu a inovação pedagógica. Considerando Fino

(2011), a inovação pedagógica deve ser compreendida como transformação total das concepções fabris, mesmo que essa transformação aconteça em espaços micros, nos quais acontece um trabalho diferenciado que movimenta os educandos em construção assessorados por educadores que se empenham em mediá-la.

Nesta análise, ressaltamos que inovar na educação escolar, é falar de maneira clara, de modo que o educando compreenda, é sair do patamar de magistral e colocar-se como assistente, como um guia do aprendiz, ou seja, no sentido de auxiliar o educando no processo de aprendizagem no que for necessário. Por fim, é dar espaço para o aluno sanar suas dúvidas, bem como relacionar o que aprendeu às situações do cotidiano (FINO, 2008).

Mediante o exposto, na prática pedagógica analisada, essa concepção apresentada pelo autor se evidenciou na forma que a professora de Matemática da turma pesquisada agia, incentivando os/as educandos/as a participarem, dando oportunidade para que os mesmos apresentassem as suas estratégias para a solução das situações-problema, criando conjecturas sem medo de errar e/ou ser repreendido. Corroborando com essa prática, Papert (2008) afirma que diante do paradigma construcionista, o aprendiz possui grande autonomia e o professora assume o papel mais periférico, servindo de assistente, recurso, guia, agente metacognitivo, muito mais do que um transmissor de informações.

Fundamentados nos conceitos de Inovação Pedagógica, consideramos que a prática pedagógica analisada apresenta indícios dessa inovação por se tornar perceptível na posição que se encontram os educandos, evidenciados como sujeitos e protagonistas na construção da sua aprendizagem.

Como relatado nas observações tivemos diversos momentos no decorrer da pesquisa que assistimos aos avanços metacognitivos dos aprendizes, assumindo-se como protagonistas da sua aprendizagem. Entendemos que o sentido da inovação pedagógica é o da heterodoxia, pressupõe o empoderamento do aprendiz e ao mesmo tempo, procura a ruptura com os papéis tradicionalmente atribuídos a docentes e discentes (CHRISTENSEN et al. 2011).

Reafirmando com Fino (2014), a inovação pedagógica é entendida neste contexto, como uma ruptura que implica alterações nos fundamentos da relação pedagógica tradicional, através da criação de contextos de aprendizagem incomuns. Destacando que assim a inovação pedagógica poderá se materializar nestes novos ambientes sociais,

formais e/ou informais, criados deliberadamente com base no que é possível saber-se atualmente sobre os fenômenos da cognição, para potencializar os mesmos.

6.1.3. Respostas às perguntas da entrevista a Educadora de Matemática do 7 ano A

1. O que você acha da prática da Etnomatemática?

Resposta: Importante, porque muitos alunos não gostavam da Matemática e utilizando essa prática, valorizando o que o aluno vive no seu dia a dia, experiências que trazem de casa, praticando “o saber para o fazer”, eles afirmaram ter passado a gostar da disciplina em questão. Confirmamos com D’Ambrosio (2011) o conhecimento é gerado do saber, que é decisivo para a ação e, consecutivamente é o comportamento na prática, no fazer, que se avalia, redefine e reconstrói o conhecimento. A consciência é o impulsionador da ação do homem em direção a sobrevivência e a transcendência, ao saber fazendo e fazer sabendo.

2. Considera importante o ensino da Matemática a partir de situações do cotidiano?

Resposta: Sim, o aluno não só aprende, mas também vivencia, sendo aprendiz e construtor da sua aprendizagem. “Para aprender de maneira significativa, é fundamental que se perceba a relação entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento” (MOREIRA 2011, p.236).

Confirmamos com Ausubel (1980), aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Enfatizamos que o conhecimento prévio é a variável que mais influencia a aprendizagem, ou seja, só conseguimos aprender a partir daquilo que já conhecemos.

3. Cite algumas dificuldades sentidas por você para abordar os conteúdos da Matemática numa concepção construtivista.

Resposta: Alguns conteúdos mais abstratos, turmas com um número excessivo de estudantes, livro didático ultrapassado, jornada tripla de trabalho, salários defasados, entre outros. Como afirma Piaget (1973, p. 30), “o ideal da educação é, antes de tudo, aprender a aprender, é aprender a se desenvolver e aprender a continuar a se desenvolver depois da escola”. Considerando Coll (1999), de forma muito sintética, esses princípios estabelecem que a aprendizagem é uma construção pessoal que o aluno realiza com a ajuda que recebe de outras pessoas. Essa construção, por meio da qual pode atribuir significado a um determinado objeto de ensino, implica a contribuição da pessoa que aprende seu interesse e disponibilidade, seus conhecimentos prévios e suas experiências.

4. O que de relevante você citaria no desempenho dos/as educando/as nas atividades realizadas na horta?

Resposta: Na horta eles estavam fazendo, vendo, utilizando e manipulando os objetos os quais usaram para a construção dos canteiros. Essa prática facilitou a compreensão dos conteúdos matemáticos. Coll (2002) afirma que: “Aprender a aprender, sem dúvida o objetivo mais ambicioso, mas irrenunciável, da educação escolar, equivale a ser capaz de realizar aprendizagens significativas por si só numa ampla gama de situações e de circunstâncias” (p.129).

5. Os/as educando/as através das atividades práticas reconstruíram e ampliaram conceitos matemáticos já abordados em outros contextos, o que você destacaria como fundamental nessa concepção?

Resposta: que a ação antecede o desenvolvimento intelectual dos estudantes. Levando-os a ampliar e reconstruir conceitos anteriores. O conhecimento não é apenas o que é ensinado pelo professor, mas os significados produtivos por aqueles que os educandos trazem para sala de aula. Eles constroem suas identidades pessoais e sociais, têm sua leitura de mundo e da palavra, e constroem subjetividades como atores ativos dos seus mundos nas relações de interação com o professor (FREIRE, 1990).

6. Você considera que a prática pedagógica contribui para a aprendizagem significativa? Em que contexto?

Resposta: Sim. As aulas práticas, o fazer, o construir, os recursos didáticos utilizados são bem mais atrativos, fazendo com que os/as educandos/as tenham mais curiosidade, observam e dão opiniões relacionadas ao que estão construindo e aprendendo. O ensino-aprendizagem pautado num processo crítico e reflexivo, segundo Moraes (1998) requer que o educador-educando garanta o movimento, fluxo de energia, a riqueza do processo, o que significa a manutenção de um diálogo constante, de acordo com o que acontece em cada desafio, propor situação-problema, desafios, desecandear reflexões, estabelecer conexões entre o conhecimento adquirido e os novos conceitos.

7. Acha importante valorizar os conhecimentos prévios dos educandos, como pré-requisitos para a construção dos conhecimentos científicos da Matemática? Justifique.

Resposta: Sim, porque quando valorizamos o conhecimentos prévios os alunos se mostram entusiasmados pelo prazer da ação e motivados para lidar com as situações de aprendizagens. Defendemos que a escola seja um espaço pedagógico no qual a construção do conhecimento valorize os conceitos cotidianos, pois os mesmos abrem caminhos para os conceitos científicos, assim como, os conceitos científicos estão implicados nos conceitos espontâneos (VYGOTSKY).

8. O que você destaca de importante na teoria construtivista para a aprendizagem?

Resposta: A forma como a aprendizagem é conduzida com a participação do sujeito, a valorização dos conhecimentos do cotidiano, trocas de experiências, o conhecimento é uma ação entre o sujeito e o objeto de aprendizagem. Como ressalta Freire (2001), nas condições da verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e reconstrução do saber ensinado, assumindo o lugar ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Retomando Fino (2004), o construtivismo argumenta que os professores devem compreender a natureza ativa do processo de aprendizagem, no qual os educandos já estão empenhados, de modo a estarem aptos a poderem facilitar e enriquecer esse processo, ao invés de tentarem impor-lhes experiências que não fazem sentido.

9 .O que você entende por aprendizagem significativa?

Resposta: Os alunos compreendem e assimilam os conteúdos de forma prática, com o uso de materiais e situações – problema do seu cotidiano. Assim percebem a funcionalidade da matemática na vida e no mundo do trabalho.

Ensino como atividade crítica, uma prática social saturada de opções de caráter ético, na qual os valores que presidem sua intencionalidade devem ser traduzidos em princípios de procedimentos que dirijam e que se realizem ao longo de todo o processo de ensino - aprendizagem (SACRISTÁN e PÉREZ GOMÉZ, 1998). Nessa perspectiva, os professores são compreendidos como mediadores, comprometidos com o seu trabalho de educador, entendendo que se almejamos uma sociedade promissora temos que investir numa educação que promova o desenvolvimento humano.

10.O que você entende de inovação pedagógica?

Resposta: Entendo inovação como uma prática reflexiva que envolve os estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Confirmamos com Fino (2011), a inovação não depende das práticas inovadoras, ela não está fora, ela vem de dentro, independe de ambientes, materiais, ou de tecnologias. A inovação parte sempre do interior para o exterior, necessitando que o professor seja um inovador reflexivo, criativo, pesquisador e crítico da sua própria prática.

Fazendo uma síntese geral, percebemos que a professora tem conhecimento das teorias abordadas na pesquisa, apresentou as dificuldades para aderir totalmente ao paradigma construtivista, relatando problemas que já conhecemos no contexto da educação no Brasil, como enfatizou o número excessivo de estudantes além do permitido por lei que são 25 estudantes por turma e a citada tem 41 educandos, livro didático ultrapassado, jornada tripla de trabalho, salários defasados, entre outros. Com relação a etnomatemática, a aprendizagem significativa e a inovação pedagógica relatou em conversas informais que passou a conhecê-las a partir do trabalho de campo realizado pela pesquisadora. E na presente entrevista se colocou de forma compreensiva e mostrando ter assimilado os conceitos fundamentais discutidos no percurso do trabalho de campo. Relatou que a prática da etnomatemática contribuiu diminuindo as

dificuldades de compreensão dos estudantes para construir os conhecimentos formais partindo do resgate dos conhecimentos prévios dos mesmos. Percebe que os estudantes estão mais curiosos e interessados nas aulas de matemática.

Concluimos com Freire (200, p. 96), “ o fundamental é que professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é *dialógica*, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala e enquanto ouve. O que importa é que professor e alunos se assumam *epistemologicamente curiosos*. ”

6.2. Texto comparativo da avaliação diagnóstica e do simulado

Optamos também por fazer uma análise comparativa entre a avaliação diagnóstica e o simulado que vai anexo a esta pesquisa, para que melhor compreendêssemos como a proposta da Etnomatemática contribui para a compreensão teórica dos conteúdos matemáticos exigidos no currículo forma da disciplina de Matemática.

A análise das nove questões do simulado, o percentual de acertos dos educandos foi de 81 %, como trata-se de um estudo qualitativo não ressaltamos os dados matemáticos em percentuais, mas em observação do crescimento dos envolvidos. E podemos afirmar que houveram um significativo aumento na compreensão dos conceitos matemáticos, observando os relatos. *Educando (D): Por conta da forma desarticulada que foi trabalhada na nossa vida; educando (N): Geralmente nas escolas não trabalham os conhecimentos da nossa vida na Matemática.* Isto foram depoimentos dos educandos que demonstram a presença arraigada do paradigma tradicional no ensino-aprendizagem da Matemática, no qual as aulas são pautadas em aulas expositivas e exercícios repetitivos, sem se preocupar com a construção dos conceitos.

A prática pedagógica desenvolvida na turma estudada mostrou claramente os educandos como protagonistas na sua aprendizagem e com a prática da Etnomatemática eles construíram e/o reconstruíram os conceitos científicos da Matemática. Como foi observado na avaliação diagnóstica que a maioria dos educandos não diferenciava o conceito de perímetro e área, inferimos que esses conteúdos foram abordados ao longo da sua vida escolar em situações isoladas, sem contexto, sem resgate dos conhecimentos

prévios em situações do cotidiano, levando-os as dificuldades apresentadas, ou seja, não construíram aprendizagem significativa. Confirmamos com Moreira (2011), que a teoria da aprendizagem significativa, contraria a aprendizagem automática, na qual o ensino é constituído com a transmissão de respostas prontas dadas pelo professor e os aprendizes por sua vez retornam para ele nas provas ou nos exercícios repetitivos sem nenhuma compreensão.

Confirmamos D'Ambrosio (1996), não basta trabalhar os conteúdos da matemática sem integrá-los a problemas práticos do cotidiano que desafiem o educando a pensar, a criar possibilidades, se lançar em busca de construir conhecimentos significativos, utilizando sua criatividade e senso crítico, tornando-o não apenas apto em relação a disciplina, mas um ser humano capaz de ter um olhar mais aprimorado sobre os problemas que lhe surgirão, conseguindo superá-los de forma variada e que poderá levá-lo ao êxito pessoal e/ou profissional.

Em outra questão que os educandos podiam resolver utilizando seus conhecimentos prévios, tratando os mesmos conteúdos perímetro e área, a maioria dos/as educandos/as acertaram, isso nos leva a refletir que a medida não convencional o palmo era conhecido dos mesmos por se tratar de um conhecimento do cotidiano deles, portanto eles o conheciam e não confundiram no momento de responder à questão. Essa constatação ficou também confirmada nas situações práticas realizadas na horta e a construção e/ou reconstrução de conhecimentos a partir de saberes prévios os levou a empregar os conceitos adquiridos em outros contextos como no momento do simulado dos 21 participantes, 2 não acertaram a questão, representando 90 % de acertos. Sabendo que existem outros aspectos que interferem na aprendizagem como os afetivos e as conexões estabelecidas entre o que estamos aprendendo com o que já conhecemos. Nesse contexto, destacamos o mecanismo de equilibração, porque os desafios propostos no momento das situações-problema provocaram os desequilíbrios necessários para a construção de novas estruturas, isso com certeza resultam em novos conhecimentos (PAPERT, 1986 & PIAGET, 1964).

Outro fato preocupante na avaliação diagnóstica foi situações-problema simples para ser interpretadas e resolvidas utilizando as operações fundamentais, adição, subtração, multiplicação e divisão e analisamos que os/as educandos/as apresentaram dificuldades tanto na interpretação como na resolução. Constatamos que isso não era para

acontecer numa turma de sétimo ano e nos reportamos a outros relatos dos educandos na primeira entrevista: educando (H): subtração e multiplicação; (K): divisão, e quadriláteros; (L) divisão eu não sei muito e quadriláteros também; (M): divisão e subtração; (N): divisão e multiplicação; (O): quadriláteros e divisão. Refletindo com Ausubel (1980), a aprendizagem mecânica representa aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com os conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Nesse sentido, a nova informação é armazenada de forma arbitrária, não existindo interação entre a nova informação e a que já estava armazenada. Portanto, não existe distinção entre os dois tipos de aprendizagem discutidas, também não representam uma dicotomia e sim um *continuum*.

Depois da prática da Etnomatemática, os educandos superaram essas dificuldades e nas várias situações -problema no simulado que necessitavam de empregar os conceitos matemáticos contidos nas operações citadas eles se saíram bem. Como na questão 7, que envolviam adição, subtração, multiplicação. Analisando as respostas dadas, dos 21 participantes 5 não acertaram a questão proposta, representando 76% do total geral. Como ressalta Coll (2002), mediante a realização de aprendizagens significativas, o educando constrói a realidade, atribuindo significados. A repercussão da educação escolar sobre o desenvolvimento pessoal do sujeito é tanto maior quanto mais significados ajudar-lhe a construir, quanto mais significativas são as suas aprendizagens específicas promovem. Por isso a aprendizagem escolar deve favorecer a aprendizagem significativa de fatos, de conceitos, de procedimentos e de atitudes.

6.3. Análise do livro didático de Matemática adotado pela escola para o 7º ano

Para entender melhor o processo de ensino aprendizagem desenvolvido com a turma, no decorrer da coleta de dados, realizamos um estudo no livro didático de Matemática adotado na escola – Projeto Araribá - Matemática, organizado pela editora Moderna, sendo uma obra coletiva, concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna, editora responsável- Mara Regina Garcia Gay. – 4 Ed. São Paulo, 2014. Na análise da obra, percebemos que a mesma trata os conteúdos de forma separada/compartimentada nos diferentes eixos da matemática que são: números e operações; geometria; álgebra e funções; grandezas e medidas; estatística e probabilidade.

Apresentando também problematizações, gravuras de fatos históricos interessantes, mas não integra os conteúdos e os eixos temáticos e nem resgata os conhecimentos prévios.

Os conteúdos são apresentados como algo novo, mesmo aqueles que são comuns a outras séries e vistos no cotidiano dos estudantes como o caso das operações aritméticas (adição, subtração, multiplicação e divisão). Observamos também que a professora utiliza-o para fazer os exercícios conforme o conteúdo abordado, mas não diariamente. Constatamos que, na parte da Educação Financeira, os conteúdos são apresentados contextualizados e procura trazer os problemas voltados para as questões do cotidiano. Finalizando não consideramos o livro em questão, adequado para as novas teorias cognitivistas, pois o mesmo não se encontra estruturado na metodologia construtivista ativa e contém “n” distorções já relatadas servindo apenas para realização de exercícios repetitivos.

De acordo com Moreira (2011), a teoria da aprendizagem significativa crítica, tem como princípio a não centralidade do livro texto, mas do uso de documentos, artigos e outros materiais instrucionais. A utilização de materiais diversificados e cuidadosamente selecionados, com o intuito de substituir o uso do livro texto tão valorizado no ensino tradicional, estimulador da aprendizagem mecânica, como transmissor de verdades, certezas, entidades isoladas, tão seguro para o professor e para os alunos. Não se trata de abolir totalmente o livro, mas considerá-lo apenas um, entre outros materiais educativos.

6.4. Análise do planejamento de Matemática do 7º ano

Realizamos um estudo no planejamento da disciplina Matemática da turma do 7º ano, no intuito de conhecer como o mesmo é estruturado. No estado de Pernambuco, temos dois documentos bases que são os Parâmetros Curriculares por disciplina e também a Matriz Curricular que tem por objetivo garantir as competências e habilidades por disciplinas dentro de todo Estado. As disciplinas Língua Portuguesa e Matemática ocupam uma posição de referência no currículo com uma carga horária diferenciada e, para essas disciplinas, existem duas avaliações externas: uma estadual (SAEPE) e outra nacional (SAEB) que avaliam as competências dos educandos no Ensino Fundamental e

Médio. No ensino fundamental, as avaliações são aplicadas no terceiro, no quinto e no nono ano e, no Ensino Médio, as avaliações são aplicadas no terceiro ano.

Essas avaliações têm se mostrado ineficientes para julgar as competências dos estudantes a nível macro, porque as mesmas são pautadas no positivismo, com um modelo de avaliação igual para todas as regiões do país sem levar em consideração as especificidades culturais das mesmas. Sabemos que esse modelo de avaliação não avalia o processo de ensino e aprendizagem, sendo um instrumento apenas classificatório e de memorização, por isso não se enquadra na concepção da inovação pedagógica.

Existe um quadro caótico na disciplina Matemática apresentado nas avaliações externas, tanto a nível estadual como a nível nacional, por isso, existe um acompanhamento e registro dos desempenhos dos estudantes da rede estadual de ensino no estado do Pernambuco. As escolas estaduais e municipais procuram melhorar o ensino dessas disciplinas com realização de oficinas, aulões, aulas de reforços, entre outro tendo como foco tanto o ensino da Matemática, quanto o ensino de Língua Portuguesa, buscando abordá-las como ciência com grande funcionalidade social e trabalhá-las a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes, visando uma maior compreensão dos conhecimentos científicos das mesmas.

Nessas análises, verificamos que a o planejamento individual da professora responsável pela turma pesquisada é estruturado e segue as orientações dos documentos oficiais, Parâmetros Curricular de Matemática e a Matriz Curricular. Podemos enfatizar que esses documentos oficiais nem sempre são conhecidos pelos professores e que muitos professores de Matemática os acham desnecessários e continuam utilizando como orientação apenas o livro didático.

De acordo com Sousa (2011, p.54),

[...] um currículo politicamente consciente e aberto à diversidade cultural exige um docente etnograficamente atento. [...] o docente deverá ser um investigador que assume a iniciativa da construção curricular, tendo bases sólidas de conhecimento do meio onde está a actuar.

Destacamos como o objeto de estudo é uma instituição localizada na área rural, entendida como uma escola de referência na Educação do Campo, essa concepção de currículo integrado, abordando as especificidades locais é fundamental, porque esses

aprendizes precisam conhecer e valorizar os princípios que estruturam e garantem a educação de qualidade nesses espaços. Objetivando a permanência dos indivíduos, evitando o êxodo e o acúmulo desordenado das famílias nas periferias das grandes cidades.

As aceleradas mudanças impuseram que o conhecimento torna-se cada vez mais fugaz, por isso Toffler (1970, p. 324), “o indivíduo de amanhã terá de lidar com mudanças ainda mais febris do que as que enfrentamos hoje. Para a educação, a lição é clara: seu principal objetivo deve ser aumentar a capacidade de luta do indivíduo.” Por isso a educação escolar não pode continuar estagnada, precisa se redimensionar para preparar os estudantes para atuar numa sociedade instável com um ritmo enorme de transformações.

Na construção do currículo não pode deixar de colocar os desafios outrora indispensáveis. Essas reflexões tratavam as seguintes questões,

Que tipo de conhecimento está a escola a veicular? Esse tipo de conhecimento foi decidido por quem? Quem determina maior ou menor peso de uma disciplina relativamente a outra? Em que medida as diversas culturas que contracenam no palco escolar, alargado por medidas de escolaridade obrigatória, se veem refletidas no currículo? (FINO & SOUSA, 2014, 1272).

Mediante o exposto, o currículo não representa uma lista de conteúdos a serem repassados de forma isolado e também não pode ser visto como uma política educacional de governo, mas entendido numa concepção das teorias defendidas nesta pesquisa, trata-se de um currículo participativo respeitando as diversas culturas, conhecimentos prévios e o currículo oculto dos envolvidos.

Segundo Sousa e Fino (2014, p. 1273),

[...] os estudos curriculares, as teorias críticas e pós – críticas do currículo ajudam-nos a desvendar alguns invariantes, sub-reptícios do currículo tecnológico, ao prestar maior atenção ao currículo oculto, que, consciente ou inconscientemente, sobrevalorizava determinados conhecimentos (abstratos, teóricos, da cultura ocidental, predominantemente branca, masculina e heterossexual), em detrimento de outros conhecimentos, associados à cultura popular (GIROUX &

SIMON, 1995) e às diversas culturas secularmente marginalizadas, em termos de etnia, gênero, cor, etc.

Esses estudos visam superar o pecado original do currículo que seria a ideia de o conhecimento ser repassado de pais para filhos, marcado pelo pressuposto do conhecimento único, exclusivo e universal, fruto da época do seu nascimento. Constatamos que mesmo com esses avanços, seria necessário que os curriculistas conhecessem os paradigmas que demonstram que as mudanças nos currículos são fundamentais e urgentes.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No paradigma da complexidade, já não há lugar para as certezas absolutas. São as próprias ciências físicas a pôr em causa a ordem determinista, anónima, impessoal e superior que conferia, anteriormente, seguranças. [...]. Já não são as situações estáveis e as permanências que nos interessam prioritariamente, mas as evoluções, as crises e as instabilidades. [...]. (SOUSA, 2000, pp. 32-33).

Ao concluirmos esta pesquisa, constatamos a relevância do conhecimento científico para elucidar fenômenos da realidade, sem o qual não conseguiríamos entendê-los e interpretá-los utilizando apenas os conhecimentos do senso comum, conscientes de que não existem verdades absolutas.

Morin (1988), traz como reflexão a questão de o conhecimento ser instável, que pode ser superado por outro que atenda às necessidades dos indivíduos num determinado momento histórico. Por isso, a Matemática foi evoluindo no decorrer dos séculos, as ideias apresentadas, na época da Matemática Moderna, com o excesso de regras, fórmulas, teoremas, etc., foram substituídas por ideias que visam desenvolver o cognitivo, direcionando o ensino não apenas para a aquisição de competências básicas necessárias ao cidadão ou para a preparação de estudos posteriores, mas também dando ênfase ao desempenho ativo do aluno na construção do seu conhecimento.

Assim, afirma o autor,

A ciência hoje deve ter em conta um universo fragmentado e uma perda de certezas, deve fazer uma reanálise do lugar a conferir ao acaso e à desordem, tal como deverá ter em consideração as evoluções, as mutações, as crises e as mudanças em vez das situações estáveis e permanentes (MORIN, 1988, p. 14).

Diante dos avanços tecnológicos e da globalização, os conhecimentos matemáticos tornaram-se mais relevantes no nosso convívio social, econômico, político e ambiental contribuindo de forma positiva para a sustentabilidade. Destacamos que a Matemática é reconhecida e utilizada universalmente, por isso precisa ser vista numa visão sustentável e humanista, principalmente, quando se trata da Escola do Campo.

A Etnomatemática, que surgiu em meados de 1970, com o objetivo de superar as críticas atribuídas ao ensino tradicional da Matemática, quando os estudos no campo da

Psicologia começaram a questionar os vários aspectos do conhecimento matemático numa perspectiva mais ampla que envolvia as questões subentendidas e específicas que rodeiam a Matemática como disciplina viva e presente no cotidiano e suas implicações filosóficas, antropológicas e epistemológicas.

O Programa Etnomatemática de antemão procurava entender as diferentes maneiras que a Matemática era utilizada de forma prática nos mais diversos espaços e nas culturas periféricas, como as aldeias indígenas, os assentamentos do Movimento Sem Terra, os quilombos, a educação do campo, entre outros. Queremos esclarecer que, nesse estudo, a prática da Matemática na educação do campo, a Etnomatemática foi utilizada não apenas para identificar como os alunos provenientes da zona rural e urbana utilizavam os seus conhecimentos prévios para resolver situações problemas do cotidiano, mas também utilizá-los como âncora para compreensão dos conteúdos formais da Matemática.

De acordo com Arroyo, Caldart e Molina (2004), a escola pode ser um lugar privilegiado de formação de conhecimento e cultura, valores e identidades das crianças, dos jovens e dos adultos. Nesse contexto, a Educação do Campo não se restringe somente à escolarização, mas também na formação humana que, geralmente, enfrenta desafios para efetivar uma educação escolar que respeite e valorize as especificidades do campo, por isso defendemos os processos educativos na diversidade os quais se constituem como processos sociais, políticos e culturais, formadores do ser humano e da própria sociedade.

Refletindo sobre os parâmetros necessários à Educação do Campo, entendemos que o papel da escola, além de priorizar a transmissão exclusiva de conhecimento por intermédio de práticas particulares de ensino e de valores dos conhecimentos socializados e reproduzidos, deve também priorizar a troca de saberes, tendo como referência as relações do homem em sociedade. Conforme Moura (2009), para uma melhor compreensão do problema, parte-se para a análise de uma importante categoria espacial que é o lugar. É por meio da compreensão e do conhecimento do lugar onde a escola está inserida que os educadores das escolas rurais poderão compor suas práticas educativas, de forma a respeitar e apreender sobre os saberes sociais das comunidades envolvidas.

De acordo com Fernandes (1999), a educação deve proporcionar aos educandos conhecimentos úteis com funcionalidade para a vida nos diferentes contextos; deve ser entendida como uma prática intencional de ensino - aprendizagem não reduzida à questão didática ou às metodologias de estudar e de aprender, mas articulada à educação como

prática social e ao conhecimento como produção histórica e social, datada e situada, numa relação dialética entre prática-teoria, conteúdo-forma numa perspectiva interdisciplinar. Nessa compreensão, a prática educativa constitui-se num espaço-tempo onde transitam diferentes histórias, saberes culturais que dão sentido ao ato educativo.

Considerando D'Ambrosio (1999), a Etnomatemática valoriza os conhecimentos socialmente construídos dos indivíduos, vê o ensino-aprendizagem com um enfoque holístico, procura recuperar a dignidade do ser humano, possibilita o processo de ensino-aprendizagem com respeito às diferentes culturas, oportuniza a superação das críticas sociais referentes ao ensino tradicional da Matemática. A Etnomatemática contribui para aprendizagem significativa porque valoriza os conhecimentos prévios e os diferentes contextos culturais nos quais os indivíduos estão inseridos. Lembrando que esse é o princípio básico também da teoria da aprendizagem significativa defendida por Ausubel (1980).

D'Ambrosio (2011), afirma que a Etnomatemática pode ser entendida como uma linguagem disciplinar, como um programa interdisciplinar que abrange o domínio das ciências da cognição, da epistemologia, da história, da sociologia e da difusão, incluindo a educação. A Matemática, nesse contexto, é compreendida, de forma contextualizada, com objetivos próprios, com função social, presente nas diversas áreas de conhecimentos, como: Medicina, Estatística, Física, Engenharia, Arquitetura, Artes, etc., entendida também como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, entender, manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural.

Para Ausubel (1980) os saberes podem ter origem no senso comum ou na educação não formal, na experiência educativa, na mídia, na internet, nos lugares afins. Sendo preciso utilizar as estratégias de ações necessárias para suscitação dos saberes prévios que, às vezes, repousam no intelecto dos educandos. Nessa perspectiva, é que defendemos a prática da Etnomatemática com a utilização da horta escolar para abordar os conhecimentos lógico-matemáticos, a partir de situações do cotidiano para construir os conhecimentos sistematizados de forma significativa, porque os educandos partiram da prática (ação) para a teoria, comprovando o que afirma Piaget (1976), os conhecimentos derivam da ação, não no entendimento de meras respostas associativas,

mas no entendimento mais profundo da associação do real com as coordenações necessárias e gerais da ação.

Conjecturamos a inovação pedagógica embasada nos seguintes princípios: mudança de paradigma; ruptura epistemológica; prática pedagógica reflexiva; superação da curiosidade ingênua à epistemológica; mudanças de concepções dos educadores; mudanças qualitativas na prática pedagógica, entre outros. Ressaltamos que a inovação pedagógica almeja, dentre outras premissas, a superação total das práticas behavioristas.

Como afirma Fino (2011, p. 5),

[...] o saber comum sobre educação, se é suficiente para reproduzir a experiência acumulada ao longo das gerações, não chega para provocar as rupturas, os saltos, as discontinuidades que constituem, na minha opinião, a inovação pedagógica, que é a que se transformará, no futuro, em senso comum.

A inovação pedagógica em termos conceptuais, deve ser entendida como um paradigma necessário para sustentabilidade dos sistemas escolares, porque não tem sentido continuarmos exercendo uma função transmissor de conteúdos se temos consciência da sua ineficiência na formação dos sujeitos. Diante o exposto, concordamos com Fino (2011), devemos colocar a inovação pedagógica em termos de mudança e de transformação, ou seja, transformação da escola e dos pressupostos fabris pelo menos a espaços micro, nos quais se movimentam educandos concretos assessorados por professores que estão empenhados em garantir que se desenvolva a Matemática.

A inovação pedagógica não significa uma simples mudança dos recursos didáticos empregados nas aulas de Matemática, se continuarmos com aulas expositivas seguidas de exercícios repetitivos, pois, de acordo com Fino (2011, p. 11), “[...] inovação pedagógica pela oposta, ou seja, estudando-se comprovadas situações de não-inovação, falsas propostas de inovação ou mesmo modelos ultra-conservadores vendidos como inovação [...]”.

E, ainda, a inovação pedagógica comunga com um dos princípios básicos da teoria Construcionista, como defendido por Papert (2008), que “o construcionismo é construído sobre suposição de que as crianças farão melhor descobrindo (pescando) por si mesmas o conhecimento específico de que precisam”, por isso a educação formal pode ajudar os educandos no desenvolvimento cognitivo quando são instigados a ir mais longe nas suas

expectativas de aprendizagens e a ter credibilidade diante de sua capacidade de (re)construírem significados.

Concluindo embasada nos diversos textos de Fino, apresentamos as principais características o paradigma da inovação pedagógica: o campo da inovação pedagógica pode ser considerado imenso de interação social, incluindo espaços formais e/ou informais; garante aprendizagens úteis a vida contemporânea nos espaços escolares ou não, com desenvolvimento de habilidades obrigatórias como, autonomia, criatividade, pensamento crítico e reflexivo, capacidade de absorver mudanças, lidar com o inesperado, aprender de forma permanente; redefinição do papel dos aprendizes e dos educadores; currículo participativo com valorização do currículo oculto; escolas como espaços de interação social; entre outras.

Lopes e Silva (2010), sublinham a ideia de que o professor que não conhece os princípios já discutidos e apresentados com relação a aprendizagem e o ensino é visto como um médico que não compreende os princípios da bioquímica. Ambos podem tomar decisões que poderão levar ao fracasso, porque como já defendido na profissão de professores necessitamos além das competências exigidas entender a educação como ato de intervenção positiva na construção de uma nova sociedade mais justa e igualitária.

Para Jonassem (2000), as abordagens construtivistas de aprendizagens buscam criar ambientes favoráveis que permitam aos educandos construir ativamente o seu próprio conhecimento, ao invés de reproduzirem a interpretação do mundo segundo a visão do professor. Nesses ambientes, as ferramentas cognitivas oportunizam aos educandos estarem ativamente envolvidos na interpretação do mundo exterior e nas reflexões das suas interpretações. Portanto a aprendizagem ativa e construtiva, combate a ocorrência do conhecimento inerte, que pode ser lembrado, mas não utilizado. Destacamos que, se os educandos passarem a interpretar o mundo segundo sob sua própria ótica, estarão de forma mais segura na posse desses pensamentos, pelo que seus pensamentos terão menos probabilidade de degenerar com o tempo.

Nesse contexto, concordamos com Freire (1987) que a educação é um processo dinâmico de comunicação, de diálogo, na medida em que não é transferência de saber, mas um encontro de sujeitos interlocutores que buscam a significação dos significados. Ressaltando a importância da troca de saberes no processo de ensino-aprendizagem, não separando quem aprende de quem ensina, mas valorizando os dois, por conseguinte,

devemos lembrar o que o próprio Freire (2002, p.12) afirma que “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.”

De acordo com Knijnik (2006) com as lentes da Etnomatemática a Educação Matemática passa a valorizar, também, a produção da Matemática praticada por diferentes grupos étnicos, profissionais ou comunitários. As tradições matemáticas de diferentes grupos sociais são vistas também numa perspectiva cultural e o conhecimento matemático é visto como historicamente construído de forma não linear, marcado por elementos da cultura dos diferentes grupos.

As concepções de Freire (2002), também apontavam na mesma direção da Etnomatemática, desde seus primeiros trabalhos escritos, defendia uma percepção de educação que respeitasse a cultura popular, os modos que as pessoas produziam significados, compreendiam o mundo, viviam suas vidas cotidianas, esses fatores deveriam ser tomados como elementos fundamentais do processo educativo. Essas concepções expostas por Freire, nos convidam a refletir sobre: Como estamos atuando como professores; que sociedade estamos ajudando a construir; qual a nossa contribuição na formação ética, humana e profissional dos nossos aprendizes; considerando que sendo matemáticos ou não, sabemos que todos nós lidamos com a Matemática diariamente e, por isso, temos uma linguagem matematizada, estamos sempre precisando, quantificar, classificar, ordenar, entender os espaços que nos rodeiam. Almejamos uma educação que valorize os conhecimentos acadêmicos sem desvalorizar os conhecimentos do senso comum, devemos partir do que o educando sabe para mediar o que ele pode saber melhor.

Concluindo fundamentada nos diversos livros e textos de D’Ambrosio, podemos conjecturar as várias possibilidades trazidas pela Etnomatemática nos remete a entender que a mesma como um programa ambicioso de pesquisa adquire uma amplitude maior do que o ensino da Matemática acadêmica. É chamado assim por explicitar e entender que a Matemática é uma ciência por excelência do mundo moderno, portanto todo desenvolvimento científico e tecnológico moderno são ancorados num grande desenvolvimento da Matemática e dos seus métodos.

Destacamos que os avanços da metacognição trouxeram novas reflexões e desafios para a educação no sentido de sermos capazes de interpretar as capacidades e a própria ação cognitiva não de forma linear, estável e contínua que caracteriza as práticas educacionais mais correntes. É nessa compreensão que D’Ambrosio (1999) propõe como

alternativa o fato de que devemos reconhecer que o indivíduo é um todo integrado e que suas práticas cognitivas e organizativas não são desvinculadas do contexto histórico no qual o processo se dá.

O Programa Etnomatemática apresenta vantagens do ponto de vista cultural, onde a análise histórica aparece como um instrumental importante e também do ponto de vista pedagógico, pois influencia diretamente o processo de aprendizagem. Sendo assim, uma das propostas pedagógicas deste Programa é possibilitar que a prática da etnomatemática, seja um fator determinante de recuperação da autoestima, que considera os saberes e fazeres dos educandos, suas concepções e linguagem e assim proporcionar mais empoderamento e domínio sobre a própria aprendizagem (D'AMBROSIO, 1998).

Defendemos a inclusão da Etnomatemática no currículo das universidades nos cursos de Licenciatura em Matemática e também no currículo a nível nacional na parte obrigatória, pois na perspectiva apresentada por D'Ambrosio (2002), a inserção do currículo têm dois objetivos: o primeiro, desmistificar uma forma de conhecimento matemático como sendo final, permanente, obsoleto e neutro e o segundo, ilustrar realizações intelectuais de várias civilizações, culturas, povos, profissões e gênero.

D'Ambrosio (1999), chama a atenção para organização do currículo escolar na perspectiva da Etnomatemática, enfatizando que o que há de mais moderno na educação trata o currículo como definido a partir da classe, portanto, seria combinado, contratado entre os aprendizes, o educador e a comunidade. Nessa concepção, o currículo refletiria o almejado, o necessário, de acordo com o que seria possível, incluindo as características locais. Como apresentamos nesta pesquisa que tratou um caso em particular que foi a prática da Etnomatemática com a utilização da horta escolar para integrar os conhecimentos do cotidiano aos conhecimentos sistematizados numa escola da zona rural reconhecida como escola referência em Educação do Campo.

Outra possibilidade da Etnomatemática que não poderíamos deixar de mencionar é a transdisciplinaridade, conscientes de que ela não representa uma nova filosofia, nem uma nova metafísica, nem uma ciência das ciências, nem outra postura religiosa. “A fundamentação teórica que serve de base a transdisciplinaridade repousa sobre o exame, na íntegra, do processo de geração, organização intelectual, organização social e difusão do conhecimento” (D'AMBROSIO, 1997, p.15).

A prática da Etnomatemática é uma garantia da construção de uma aprendizagem significativa com função social. No discurso da aprendizagem significativa, as novas informações são ligadas aos conceitos na estrutura cognitiva. Normalmente, essa ligação ocorre quando se ligam conceitos mais específicos e menos inclusivos a outros mais gerais, existentes na estrutura cognitiva. Assim a justificativa para se adicionar esses termos reside no papel fundamental que os subsunçores desempenham na aquisição de novas informações, pois integra conceitos, proporcionando a aprendizagem significativa, facilitando a passagem de informações relevantes, através das barreiras perceptivas, e fornecendo uma base para a ligação entre as informações recentemente apreendidas e os conhecimentos anteriores adquiridos, como defendido por Novak (2000).

Nas concepções de D'Ambrosio (1999) com a passagem da Etnomatemática para a Matemática quando analisamos, tendo como perspectiva a linguagem oral e a escrita. Na linguagem escrita (ler e escrever) repousa sobre o conhecimento prévio da criança e a introdução da linguagem escrita não pode suprimir a oral. Assim entender e respeitar a prática da Etnomatemática abre um grande potencial para o questionamento, o reconhecimento dos parâmetros específicos e sentimento do equilíbrio global da natureza. As práticas Etnomatemáticas ainda estão desconhecidas e desvalorizadas no sistema escolar, em todos os níveis de escolaridade a até mesmo na esfera profissional.

Entendemos que a inovação pedagógica é uma mudança paradigmática que incide na prática pedagógica, portanto se faz necessário alguns pré-requisitos para que os educadores sejam considerados como inovadores, como exemplo, citamos a necessidade de sair do ensino instrucionista; de ser mediadores no ensino-aprendizagem; de ser professores reflexivos, criativos e autocríticos. Sabemos que a inovação pedagógica é um paradigma emergente que precisa ser entendido e vivenciado nas nossas escolas, a fim de que tenhamos uma educação que promova a integralidade dos sujeitos como já referenciada ao longo deste estudo.

Destacamos que, para atingir esse objetivo macro, precisamos envolver os sujeitos na construção de sua aprendizagem de forma contextualizada com diálogo constante, problematizações, entre outros. Nessa perspectiva, a inovação pedagógica não está preocupada apenas com o desenvolvimento cognitivo, mas também com a possibilidade de proporcionar a politização, o bem-estar social e a transformação dos sujeitos, pois,

como afirma Freire (2002, p. 42), “a educação é gnosiológica, é diretiva, por isso política, é artística e moral, serve-se de meios, de técnicas, envolve frustrações, medos, desejos”.

Compreendemos que o grande desafio da inovação pedagógica é romper com as práticas desumanizantes que continuam existindo em diversos segmentos, pois existem problemas na organização do currículo das universidades, bem como falta de formação continuada para os professores, isto acontece porque a educação institucionalizada ainda se encontra vinculada ao paradigma cartesiano-dualista. Acreditamos que se essa temática fosse conhecida e discutida com os professores, os mesmos teriam mais segurança na sua própria mudança de concepção que resultaria em mudança de atitude na sua ação docente. Considerando Coulon (1990), a escola é a sede de rituais complexos que regem as relações pessoais, na qual acontece muitas coisas, jogos, equipes, guerras sublimadas, código moral, cerimônias, tradições, leis, etc.

Na verdade, como atores, nesse novo paradigma – o da inovação pedagógica - devemos atuar de forma a integrar teoria e prática, mudar a ênfase na qual a teoria precede a prática. Nessa concepção, devemos basear a teoria na prática. Essa integração implica educandos e professores envolvidos num processo de reflexão recursiva entre teoria e prática, esse envolvimento entre o educando e o educador requer um redimensionamento do papel e da origem da autoridade que, no paradigma tradicional, era traduzida em controle que provinha de imposições externas. Nesse novo paradigma, com apoio das ideias de Piaget, Brunner e Freire a autoridade emerge de dentro do sujeito e o controle significa autocontrole, que surge das interações situacionais. Enfatizando que essa concepção não anula o papel do professor, mas dignifica-o, reestruturando-o com base na compreensão da unidualidade existente na relação educador-educando e educando-educador.

O educador - educando assume um novo papel, no qual está envolvido no processo de ensinar-aprender mantendo um diálogo permanente, propondo situações- problema, desafios, desencadear reflexões, estabelecer conexões entre o conhecimento adquirido e os novos conceitos, entre o ocorrido e o pretendido. Moreas (2006), adverte-nos que essas intervenções devem estar adequadas ao perfil do educando, às suas condições intelectuais, emocionais e a situação contextual do mesmo.

Esta ciência – Matemática, na sala de aula, parece muitas vezes apenas abstrata, contudo, a matemática formal/abstrata é complementar à Matemática informal/abstrata.

O diferencial é a forma de abordá-la contextualizada para se integrar essas duas ideias. Conscientes também de que a Matemática quando repassada sem contexto, sem aplicabilidade – abstrata, torna-se mais difícil do que apreciá-la de forma aplicada, mas o fato é que uma não existe sem a outra. Por isso, é necessário conseguirmos numa prática pedagógica diferenciada fazer com que os sujeitos compreendam que ambas dependem uma da outra, que é de extrema importância para que haja o real entendimento desta ciência. De acordo com Carraher (1988), a relação ensino-aprendizagem que ocorre em sala de aula é um resultado conjunto de ações, do professor com os educandos e o objeto de conhecimento. Enfatizando que a aprendizagem Matemática na sala de aula é um momento de interação entre a Matemática organizada pela comunidade científica e a Matemática como atividade humana.

Recomendaríamos uma formação continuada para os professores das diferentes modalidades de ensino com uma nova estrutura que proporcione, nessas formações, discutir temas relevantes e emergentes no contexto educacional; as questões epistemológicas que permeiam a inteligência humana, as implicações inerentes ao ato de ensinar e aprender, a importância do diálogo, as teorias de aprendizagem, entre outras.

Considerando Freire (2002), os educadores progressistas, jamais devem subestimar ou negar os saberes de experiências feitas, que os educandos trazem consigo para escola ou para os centros de educação informal. Em qualquer um desses locais, subestimar a sabedoria resultante da experiência sociocultural, é entendido como um erro científico e a expressão equivocada da presença de uma ideologia elitista. Por isso, recomendamos que a ação docente valorize os conhecimentos do senso comum como pré-requisito para a construção de novos saberes. Nesse pressuposto, entender que a prática educativa crítica não está centrada nem no educando, nem no educador, nem no conteúdo, nem nos métodos, mas compreender que está nas relações de seus vários componentes, no uso coerente por parte dos materiais, dos métodos e das diferentes técnicas.

Embasados em D'Ambrosio (1998), recomendamos o enfoque etnomatemático como alternativa ao currículo tradicional, estamos implicitamente questionando a Matemática como um sistema de codificação que permite-nos descrever, trabalhar, entender e controlar a realidade. Isso está ligado a um conceito amplo do que é o conhecimento em face à realidade. O objetivo desse programa, é entender o homem como fator nessa realidade de artefatos e mentefatos por ele próprio acrescentados ou

suprimidos, entender o homem como quase criador, incapaz de criar uma realidade, porém capaz de criar formas, de perceber e manejar, e, portanto, de modificar a realidade na qual está inserido.

O autor referenciado, afirma que o ponto crítico é sair do currículo cartesiano e aderir a um currículo dinâmico, que reflete o momento sociocultural junto à prática educativa nele inserida, enquanto o currículo tradicional está baseado nos componentes, objetivos, conteúdos e métodos o currículo dinâmico é contextualizado no sentido mais amplo.

Não podemos desvalorizar as tendências da Educação Matemática para as próximas décadas sem nos defrontarmos com os desafios das mais diversas áreas do conhecimento. Devemos começar por nos preocuparmos com a natureza histórica e epistemológica, visando uma compreensão mais adequada do conhecimento matemático e científico, que passa por profunda revisão, sobretudo, do reconhecimento de diversas formas e explicações até então consideradas marginais, tais como a Etnomatemática. Outra preocupação de natureza social, a partir de uma análise do significado da educação de massa, é que a mesma seja democrática oferecendo oportunidades para todos os sujeitos que entram no sistema, eliminando as reprovações.

Devemos também, como defende Peters (2005), utilizar como instrumento facilitador, no entendimento da Matemática, o estudo da sua história, isto fornece ao professor e aos alunos a oportunidade de conhecer e vivenciar os fatos históricos como se desenvolveu a produção do conhecimento, a evolução e como a matemática chegou ao patamar de hoje. O autor relata que não é possível compreender a Matemática atual sem ter ideias - no mínimo sumárias de sua História

“Acredito que um dos maiores erros que se pratica em educação, em particular na Educação Matemática, é desvincular a Matemática das outras atividades humanas”, afirma D’Ambrosio (1999, p.97), enfatizando que a história da Matemática no currículo deve ser encarada, sobretudo, pelo seu valor de motivação para a Matemática; deve-se dar curiosidades, coisas interessantes que possam motivar alunos.

Conjecturamos que educação é um processo de transformação e de mudança social, não um treinamento, devemos pensá-la como um processo que promova mudanças positivas no comportamento do indivíduo e que a mesma faça parte do processo de

evolução da humanidade, por isso devemos analisar as várias formas de abordar os conteúdos de matemática sob o enfoque da história.

Atualmente a Educação Matemática trouxe discussões sobre as novas tendências para o ensino-aprendizagem da Matemática que são: recursos didáticos, jogos, resoluções de problemas, as tecnologias e a História da Matemática. D'Ambrosio (2011), alerta-nos que a História da Matemática, deve ser utilizada como uma forma de garantir o entendimento dos conceitos da Matemática, como evoluiu, chegando ao patamar que temos hoje, por isso cabe ao professor de Matemática apreender novas ideias de forma alternativa. Ressaltando que as ideias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. D'Ambrosio, (1999) reflete que em toda história da humanidade e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estiveram presentes em todas as formas de fazer e de saber.

De acordo com Bicudo (1999), o estudo da história das aplicações da Matemática e dos seus usos nos mais diversos campos da sociedade – para além da história das grandes descobertas – pode ser de grande alcance tanto para a concepção dos currículos como para dar suporte à prática do professor na sua sala de aula.

A autora Knijnik (2006) ressalta como a História da Matemática é importante no contexto do ensino-aprendizagem afirmando que a matemática se firmou como ciência somente no século passado, tendo uma grande preocupação com o rigor da identificação de fontes que permitem identificar e apresentar as etapas desse avanço. Entendendo que isto afeta não só a história da matemática nas nações e populações periféricas, mas causa distorções na visão de prioridades científicas das nações dominantes. A autora destaca ainda a necessidade de adotarmos novas propostas historiográficas e epistemológicas que permitam recuperar, na história das ciências e da tecnologia, o equilíbrio triangular que deve resultar na mescla de tradições indígenas, europeias e africanas na cultura latino-americana.

Outra tendência é a utilização da tecnologia no ensino da Matemática numa perspectiva construcionista, assim corroborando da ideia defendida por Papert (1986) como premissa para o uso do computador, afirmando que o mesmo pode contribuir para o desenvolvimento dos processos mentais, não somente como instrumento, mas

essencialmente, de maneira conceptual, influenciando o pensamento. Isto porque são portadores de inúmeras ideias e de sementes de mudança cultural, que podem ajudar na formação de novas relações com o conhecimento, de maneira a atravessar as tradicionais barreiras que separam a ciência dos seres humanos e os conhecimentos que cada indivíduo tem de si mesmo.

Dentre os diversos recursos didáticos recomendamos baseados em Vygotsky (1989), a utilização de jogos no ensino da matemática pelo fato que os mesmos favorecem o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração. O lúdico influencia no desenvolvimento do educando ensinando-o agir corretamente em uma determinada situação e estimulando sua capacidade de discernimento. Ressaltamos que a ação de brincar propicia desenvolvimento de aspectos específicos de personalidade, tais como: afetividade, motricidade, inteligência, sociabilidade, criatividade, entre outros.

Sabemos que a disciplina Matemática tem raízes profundas nos sistemas culturais, e, como tal, possui valores e utilidades no presente e no futuro, por isso torna-se necessário abordarmos os conteúdos principalmente os mais abstratos de forma dinâmica, com utilização de recursos didáticos, com construções de situações práticas que apresente sua utilidade na vida social e no mundo do trabalho. É nessa perspectiva que defendemos o Programa Etnomatemática, pois o mesmo, não enfatiza a matemática como um gênio determinando os bons e os fracos na escola e na vida, o seu intuito é apresentar a matemática no sistema educacional numa perspectiva nova, que respeite o ser humano, o meio ambiente, promovendo o desenvolvimento cognitivo e humano dos indivíduos de forma holística.

De acordo com Piaget (1980), a importância de trabalhar com a utilização de jogos segundo o autor, dá-se ao fato dos jogos estarem relacionados aos estágios de desenvolvimento cognitivo da criança. Assim fundamenta sua classificação na evolução das estruturas, nas formas de exercícios, símbolos e regras, que correspondem as fases do desenvolvimento cognitivo.

É nesse entendimento que propomos um ensino de Matemática a partir das experiências cotidianas dos educandos e a prática da Etnomatemática nos possibilita essa ação, pois sabemos que o desenvolvimento da inteligência é concebido como algo dinâmico, que ocorre da construção gradual das estruturas de conhecimento, que vão sendo construídas e armazenadas no cérebro. Portanto “[...] o desenvolvimento mental

aparecerá, então, em sua organização progressiva como uma adaptação sempre mais precisa da realidade” (PIAGET, 1964, p.16).

Confirmamos com Perrenoud (2002) que uma educação para a cidadania implica numa apropriação ativa do saber e da razão crítica. A escola não pode apenas transmitir aos educandos os direitos e os deveres dos cidadãos e, como funcionam as diferentes instituições do Estado, deve também facilitar a construção de meios intelectuais que os levem à emancipação e desenvolvam a capacidade de se expressar, negociar numa perspectiva de contribuir para mudar o mundo.

A educação almejada para contemporaneidade deve proporcionar aos sujeitos aprender a refletir, a raciocinar, a utilizar estratégias de resolução de problemas para adaptar às novas gerações para aprenderem mais, melhor, de forma diferente e flexível. Destacamos que a missão da escola, nesse novo paradigma da ‘inovação pedagógica’, é torna-se um ambiente multifacetado de oportunidades de aprendizagem tanto para os educandos como para os educadores.

Confirmamos com Freire (2002), o educador, neste contexto, deve ser um inventor, um reinventor constante dos meios e dos caminhos com os quais facilite mais e mais a problematização do objeto a ser desvendado e apreendido pelos educandos. Ressaltando que a tarefa do professor não é descobrir as coisas e entregar os educandos de forma paternalista, assim negando o direito de busca, o desvendar, o esforço, considerados essenciais para o ato de aprender.

Baseados nas leituras das obras de D’Ambrosio (1986), (1993), (1998), (1999), (2001), (2011), (2012), e em Knijink (1996), (2006) reconhecemos que existem limitações do Programa Etnomatemática, que essa prática não pode abranger todos os conteúdos específicos dentro do currículo formal da Matemática, porque alguns apresentam um alto índice de abstração dificultando a abordagem dentro do Programa Etnomatemática, porém, como é defendido pelas teorias apresentadas nesta pesquisa, precisamos desenvolver nos educandos, de forma geral, o intelecto. Se esta missão for cumprida, eles próprios serão capazes de apreender os conteúdos mais abstratos de maneira simples e compreensiva.

A Etnomatemática é limitada em técnicas, pois se baseia em fontes restritas. Seu componente criativo é muito alto, uma vez que é livre de regras formais, obedecendo critérios não relacionados com a situação. D’Ambrosio (1998, p. 34) retrata, que a

Etnomatemática “é particularística, uma vez que é limitada no contexto, embora mais ampla que o conhecimento *ad hoc* oposto ao caráter universal da Matemática que objetiva ser livre de contexto. [...] a Matemática opera com símbolos que são condensados de forma racional”.

O Programa Etnomatemática deve especificamente, orientar os professores de Matemática numa perspectiva definida para uma investigação que valorize as tradições, as práticas e as concepções matemáticas dos grupos sociais subordinados quanto ao volume e composição de capital social, cultural e econômico. Segundo Knijnik (2006), e principalmente desenvolver trabalho pedagógico que contemple o conhecimento produzido pela Matemática acadêmica e o conhecimento cotidiano, estabelecendo conexões entre esses dois saberes.

D’Ambrosio (2011), nos chama atenção sobre a validade dos conteúdos da Matemática trabalhados nas escolas, refletimos sobre a educação institucionalizada, sobre o ensino de forma geral, sobre nossa missão de educador, sobre o currículo que trabalhamos sem questioná-lo, porque a educação do futuro é preparada no presente e temos consciência da obsolescência dos programas matemáticos, percebendo que o mesmo é absolutamente insustentável, mas continuamos a reproduzi-lo nas escolas brasileiras.

Concordamos com D’Ambrosio (2011). Precisáramos realmente cortar conteúdos, retirar coisas desinteressantes, obsoletos e inúteis, tais como: os cálculos aritméticos e algébricos e inúmeras técnicas de derivação e integração, porque tudo isso podemos fazer utilizando apenas uma calculadora de bolso. Lembramos que a formação do indivíduo se faz com estímulos de outra natureza que podem ser estímulos matemáticos ou não, isso, é possível com o ensino-aprendizagem da matemática de forma interessante, exploratória, divertida e desafiadora.

Para Moraes (2006), não há realidade independente do observador, mas múltiplas realidades e depende de nós, da nossa estrutura, de nossas observações, de qual realidade será revelada. É semelhante a um fractal com milhares de faces nas quais são possíveis múltiplas leituras. Mediante o exposto, esses aspectos nos esclarecem que a nossa realidade não é unidimensional, mas multidimensional, o que também de certa maneira, traduz as diferentes dimensões do ser humano e da sociedade, as dimensões interiores, subjetivas e intersubjetivas.

Consideramos D'Ambrosio (2011), a educação escolar deve contribuir para a civilização planetária, na qual devemos compartilhar conhecimentos e compatibilizar comportamentos, por isso não podemos ficar restritos às culturas específicas (intraculturalismo), nem às trocas das próprias culturas (interculturalismo), porque o conhecimento e o comportamento para a civilização planetária serão transculturais, ou seja, conhecimento transdisciplinar.

O educador, nessa concepção, assume a responsabilidade de ajudar os educandos na construção dessa nova sociedade, instigando-os na compreensão de que os conhecimentos científicos e humanistas devem ser utilizados para melhorar a qualidade de vida deles e dos outros indivíduos. Não basta mais uma educação mecânica, descompromissada. A educação, na concepção holística, é compreendida como uma relação humana, dinâmica e aberta, que favoreça a espiritualidade do indivíduo, a justiça social, a paz e o desenvolvimento sustentável.

Com a criação do curso de mestrado e doutoramento em Educação na especialidade de Inovação Pedagógica, da Universidade da Madeira, esses cursos foram divulgados no Brasil em várias capitais através da Assessoria Educacional e Treinamento - DH2. A teoria da inovação pedagógica chegou a diversos ambientes formais e informais através dos pesquisadores qualitativos, queremos destacar que os trabalhos construídos apresentam uma riqueza de conhecimentos teóricos e empíricos, que merecem uma revisão de literatura para apresentarmos e divulgarmos que a inovação pedagógica está acontecendo e que os educadores estão despertando para a sua importância como paradigma emergente e fundamental para a sustentabilidade da escola.

Dissertação de mestrado da professora Maria Rita da S. Oliveira com o seguinte título: **os saberes geográficos construídos por alunos da Escola José Rufino: uma pesquisa etnográfica dialogando com os saberes do senso comum e os saberes científicos numa perspectiva de inovação pedagógica**. Estudo realizado com o grupo de educandos do 7º Ano A e com a professora de geografia da referida turma da Escola Municipal José Rufino na cidade de Vicência – PE, Brasil, no ano de 2016. O estudo teve como objetivo geral investigar de que forma os saberes construídos por alunos dialogando com os saberes do senso comum e os saberes científicos contribuem para aprendizagem significativa numa perspectiva de inovação pedagógica. As conclusões desta investigação

apontam para inovação pedagógica na prática da professora de geografia, a mesma sem materiais de apoio apropriados, com poucos recursos didáticos, com a estrutura da sala de aula e da escola a desejar, possibilita ambientes de aprendizagens diferentes onde seus alunos constroem aprendizagens significativas partindo dos conhecimentos do senso comum de forma coletiva, participativa envolvendo as outras ciências com pouco ensino e muita aprendizagem dentro e fora da sala de aula (OLIVEIRA, 2016).

Dissertação de mestrado da professora Maria Carmo da S. Souza com o seguinte título: **A Contribuição da Etnomatemática na Aprendizagem Significativa dos Aprendizes na Comunidade Quilombola numa Perspectiva Etnográfica.** O campo de estudo foi a Escola Alfredo Gomes de Araújo, especificamente, os aprendizes do sétimo ano e a educadora que leciona matemática na referida turma no Distrito de Trigueiros-Vicência-PE, Brasil. A pesquisa teve como objetivo geral investigar a contribuição da Etnomatemática na aprendizagem significativa dos aprendizes na comunidade quilombola numa perspectiva etnográfica. Foram abordadas, na pesquisa, três categorias: etnomatemática numa perspectiva de superação da prática tradicional ainda presente no ensino da matemática; inovação pedagógica como premissa na contemporaneidade e a aprendizagem significativa numa dimensão de valorização dos conhecimentos prévios como principal instrumento para construção dos conhecimentos sistematizados. Os resultados da pesquisa demonstraram que a etnomatemática contribui para inovação pedagógica, proporcionando aprendizagem significativa na escola referida, desenvolvendo o senso crítico, a criatividade, a curiosidade, a metacognição, o autoconhecimento, o protagonismo, as relações intraculturais e interculturais (SOUZA, 2014).

Dissertação de mestrado da professora Albertina Marília Alves Guedes Hassuike, com o seguinte título: **Inovação na Aprendizagem de Matemática Mediante o Uso de Jogos Cooperativos.** Realizada durante o período de janeiro a julho de 2014 na Unidade Escolar SESI Petrolina, Pernambuco, Brasil. Participaram 31 sujeitos, sendo 01 professora de matemática e 30 estudantes do 2º ano do Ensino Médio. O estudo objetivava descrever se existia inovação pedagógica na aprendizagem de matemática mediante o uso de jogos cooperativos. A investigação apresentou que, apesar dos conteúdos de matemática serem considerados pelos alunos como sendo de difícil compreensão e aprendizagem, quando o professor realiza atividades diferenciadas, tais como: mediante o uso de jogos cooperativos, visando romper com modelo tradicional de ensino, é possível

mobilizar e direcionar o desejo do aluno para aprender de forma dinâmica, motivadora, prazerosa e autônoma. Desse modo, consideramos que a prática pedagógica da professora colaboradora objetiva possibilitar momentos de aprendizagens distintas do modelo tradicional por valorizar e promover espaços de aprendizagens onde o aluno possa ser compreendido como construtor do seu processo de aprendizagem (HASSUIKE, 2014).

Dissertação de mestrado da professora Palmira Lira Santos, com o seguinte título: **o estágio supervisionado: um estudo sobre práticas pedagógicas reflexiva. O estudo teve** como objetivo analisar a Prática Pedagógica dos alunos estagiários na disciplina Estágio Supervisionado (Curricular Obrigatório) do curso de Bacharelado em Educação Física numa IES particular na cidade de Recife-Pernambuco, Brasil, no contexto da Inovação Pedagógica. Por meio da mobilização dos saberes e da compreensão entre a aplicabilidade da teoria e prática, conjuntamente os alunos estagiários vão construindo sua identidade profissional e se adaptando ao mundo da sua Prática Pedagógica. Esse conjunto de reflexões no contexto da Inovação Pedagógica pode representar uma ruptura com o pensamento educacional tradicional, trazendo à tona a realidade construtiva e transformando a prática pedagógica dos estagiários. A pesquisa realizou-se numa IES particular do Recife e numa Academia de Ginástica, que oferece um programa de estágio diferenciado, onde os estagiários recebem orientação teórica e prática de forma reflexiva, o que lhes possibilita uma prática com autonomia. Conclui-se que os alunos da IES investigada, que passaram pelo programa da academia de ginástica, realizaram uma prática pedagógica no estágio supervisionado de forma inovadora (SANTOS, 2013).

Dissertação de mestrado da professora Divânia Freire dos Santos Rocha, com o seguinte título: **a prática pedagógica no contexto da sala de aula em EJA.** A pesquisa teve por objetivo analisar se existem práticas pedagógicas inovadoras em sala de aula de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Partimos do pressuposto de que a inovação pedagógica se faz necessária no processo de aprendizagem em sala de aula de EJA. O campo de observação da pesquisa foi a Escola Municipal Luiz Corrêa de Araújo no município de São Lourenço da Mata – Pernambuco- Brasil. Participantes do estudo uma turma de EJA compostas por 14 alunos da fase II. As aulas acontecem à noite. A maior parte destes alunos eram trabalhadores, ou seja, durante o dia trabalham e à noite vão à escola. Utilizamos como procedimentos de coleta de dados anotações em diários, para registro da prática pedagógica para relatório reflexivo e comparativo. Buscou-se

compreender os aspectos observados registrando em diário as vivências significativas no processo da aprendizagem durante as visitas feitas ao campo de observação. A pesquisa indicou a necessidade de novos estudos sobre inovação nas práticas pedagógicas em turmas de EJA, pois concluímos que ela não está sendo praticada, limitando o espaço de novos conceitos e métodos de ensino/aprendizagem, e praticando apenas métodos tradicionais (ROCHA, 2013).

Tese de doutoramento de Maria Gorete P. de Oliveira, com o seguinte título: **o Percorso Curricular Alternativo, um desafio à Inovação Pedagógica: uma abordagem etnográfica aos cenários de aprendizagem de uma turma de 5º ano com proposta de PCA**. Este estudo pretendeu descrever, compreender e interpretar a cultura emergente de uma turma de 5º Ano de Escolaridade com proposta de Percorso Curricular Alternativo (PCA) em que se procurou esclarecer, à luz do conceito de inovação de que forma o PCA se constitui um desafio à Inovação Pedagógica. As conclusões desta investigação apontam para o reconhecimento do PCA como uma medida positiva para o aluno na construção do seu projeto de vida pessoal, valorização, integração social e profissional, plenas. A utilização da tecnologia permitiu instituir novos contextos de aprendizagem ao nível micro, da sala de aula e romper com princípios, crenças e atitudes estruturantes da escola tradicional, prefigurando um desafio à Inovação Pedagógica, ou seja, à mudança e transformação da escola (PEREIRA, 2012).

Dissertação de mestrado da professora Maria Dalva de Abreu Farias, com o seguinte título: **A Inovação Pedagógica na Aprendizagem de Matemática numa Perspectiva Etnográfica**. Objetivou-se conhecer a maneira pela qual vem se desenvolvendo uma prática pedagógica inovadora na aprendizagem de Matemática, na perspectiva da Etnomatemática, que supere o distanciamento entre teoria e prática e contribua diretamente para a construção e apreensão de conceitos matemáticos significativos e aplicáveis coerentemente no cotidiano dos alunos. Estudo realizado no Colégio Municipal 11 de Novembro em Nova Russas no Estado do Ceará - Brasil, precisamente no 9º Ano, com uso de diversos instrumentos, tais como: documentos da escola, diário de campo e questionários implementados com o núcleo gestor, professor e alunos, sendo os resultados analisados conforme o discurso dos participantes. No que concerne à inovação pedagógica, voltada para o ensino da matemática, a escola analisada já vivenciou um projeto denominado Gestar II. Por meio deste projeto, a professora de matemática foi apresentada a novas formas de apresentação do conteúdo, foi estimulada

à educação permanente, passou a perceber o aluno como um ser único e a relevância da relação teoria-prática. Em relação aos resultados do núcleo gestor o mesmo descreveu a melhora nos índices dos alunos, como assiduidade e maior aprovação, efeitos obtidos pela implementação de aulas diferenciadas e socialização das atividades. No contexto dos alunos, em sua maioria, descreveram que o ensino da matemática torna-se mais interessante pela adoção de ferramentas de aprendizagem e da aliança entre teoria e prática. Concluiu-se que a inovação pedagógica voltada para o ensino da matemática é um recurso relevante, porém há alguns desafios a serem superados para consolidação destas novas práticas. Esta pesquisa ofereceu um suporte teórico e científico-prático sobre este assunto para despertar nos interessados a inquietação pelo tema, principalmente, a vontade incessante de transformar a educação da atualidade (FARIAS, 2016).

Dissertação de mestrado da professora Gisele Cristine Oliveira da Silva, com o seguinte título: **Autobiografia em movie maker: ferramenta para o letramento do deficiente intelectual em uma turma inclusiva**. O estudo tem como objetivo compreender como a construção da autobiografia no software movie maker, em um contexto de inovação pedagógica, pode favorecer o letramento de crianças com e sem deficiência intelectual. *Locus* e sujeitos da pesquisa Escola Municipal Engenheiro Henoch Coutinho de Melo. O caráter inovador deste estudo revela-se no momento em que a prática pedagógica para o letramento dos alunos com e sem deficiência intelectual desta turma rompe com a forma de organização do currículo da rede municipal do Recife e do Projeto Político Pedagógico da citada escola, que apesar de ser um currículo com suporte teórico construtivista está organizado de maneira tradicional. A construção de uma autobiografia surge do olhar atento da professora sobre os temas de interesse presentes nos diálogos dos alunos e do interesse destes em utilizar a tecnologia para suas aprendizagens. O letramento desenvolve-se em um clima de diversão e descobertas, com o entrosamento entre a escola e a família, intensificando o significado da escrita e da leitura como via de acesso para uma construção de identidade. Ao final desse estudo, constatou-se que os estudantes com e sem deficiência intelectual avançaram qualitativamente no processo de letramento através da construção da autobiografia no software movie maker (SILVA, 2013).

Dissertação de mestrado da professora Edlenes Lins Zózimo, com o seguinte título: **Educação informal e movimentos populares: a importância do ensino de música no resgate da cidadania de crianças assistidas pela ONG Orquestra Cidadã**

como uma forma de inovação pedagógica. A presente pesquisa faz parte de nosso estudo realizado junto a Orquestra Cidadã Meninos do Coque e tem por objetivo principal refletir acerca de como o ensino da música com vistas ao resgate da cidadania de crianças e adolescentes assistidos pelo projeto da referida orquestra pode ser visto sob a égide da inovação pedagógica. A pesquisadora afirmou que pudemos perceber o caráter inovador do trabalho empreendido pela orquestra em estudo, que na busca de atingir os objetivos pretendidos expande sua metodologia para a realidade de seus alunos e com isso alcança saltos de desenvolvimento, trazendo para as crianças e jovens um novo olhar sobre si mesmos e sobre o seu futuro (ZÓZIMO, 2014).

Mediante o exposto, constatamos que a inovação pedagógica é um paradigma emergente e está acontecendo em diversos espaços educativos. Confirmando com Fino (2008, p. 1), “a inovação pedagógica implica mudanças qualitativas nas práticas pedagógicas e essas mudanças envolve sempre um posicionamento crítico, explícito ou implícito, face às práticas pedagógicas tradicionais”. Nesse pressuposto, entendemos que o verdadeiro sentido da inovação pedagógica a qual incide em mudanças qualitativas nas práticas pedagógicas, mas que essas mudanças sejam entendidas como superação das práticas antidialógicas com um ensino de causa e efeito, cartesiano, dualista e que continua ainda sendo empregado nos estabelecimentos de ensino. Ressaltamos que a inovação exige uma mudança epistemológica do professor porque o mesmo considera mais fácil a prática tradicional, porque mantém os educandos passivos, tudo controlado e estático e sabemos que ser inovador exige reflexão, diálogo, mediação de conflitos, entender o processo de ensino-aprendizagem como uma ação dinâmica e de interação entre os envolvidos.

Com o término da pesquisa e convivendo com os sujeitos pesquisados, adquirimos sustentação através das observações participantes, materiais coletados, diálogos, fenômenos compreendidos e captados de forma consensual ou implícita responderemos as questões iniciais da pesquisa e também se o objetivo geral foi alcançado.

✓ **A Escola do Campo utilizava a Etnomatemática no intuito de superar o paradigma tradicional da Matemática?**

Antes de responder a este questionamento, é preciso dizer que é muito amplo diante do universo que tínhamos para pesquisar, além disso, como afirma Fino (2008,

p.278), “A educação institucionalizada preserva as práticas tradicionais, encontrando sempre pretextos para impor a ortodoxia” e esta afirmação comprova o que ocorre no *locus* desta pesquisa, pois percebemos que na escola, especificamente na disciplina Matemática, mesmo tendo uma proposta pedagógica diferenciada com organização por eixos temáticos, valorizando os conhecimentos prévios, o contexto cultural ainda predomina a educação tradicional, como revelado pelos alunos que, nos anos anteriores, tiveram dificuldades de compreender a matemática no seu cotidiano porque “*a maioria dos professores não ensinam a matemática relacionando-a com a vida*”(Aluno C) ; “*eu nunca tinha estudado esse tipo de matemática prática*” (Aluno O).

Ainda de acordo com Fino (2008, p. 279), “A inovação pedagógica, ainda que inspirada por ideias ou movimentos, que extravasam do âmbito local, é sempre uma opção individual e local” (FINO, 2008, p.279), o que explica o fato de que, apesar de ser uma Escola do Campo, que possuía toda uma estrutura voltada para o desenvolvimento de uma prática diferenciada no processo de ensino aprendizagem da Matemática, não podemos confirmar o questionamento inicial de que a Escola do Campo utiliza a Etnomatemática no intuito de superar o paradigma tradicional da Matemática.

O que podemos afirmar é que, na turma do 7º ano A, selecionada para que fosse acompanhada, existia uma prática que fazia uso da Etnomatemática para superar o paradigma tradicional da Matemática, pois a forma como a aprendizagem é conduzida com a participação do sujeito, a valorização dos conhecimentos do cotidiano, trocas de experiências revela que a construção do conhecimento formal acontece como uma ação entre o sujeito e o objeto de aprendizagem, usando como elemento motivador para o ensino da Matemática a horta.

Dessa forma, trabalhar com aprendizagem, como afirma Alessandrini (2002, p. 166) “[...] envolve um contínuo movimento de reflexão, um reajuste cotidiano de nossos próprios processos. Para que possamos ensinar nossos alunos, precisamos rever nosso próprio modo de aprender, nosso modo de construir a experiência”.

✓ **A prática da Etnomatemática facilitava a compreensão dos conhecimentos formais da Matemática?**

O conhecimento é gerado do saber, que é decisivo para a ação e, consecutivamente é o comportamento na prática, no fazer, que se avalia, redefine e reconstrói o

conhecimento. A consciência é o impulsionador da ação do homem em direção à sobrevivência e a transcendência, ao saber fazendo e fazer sabendo, como afirma D'Ambrosio (2011) e, ainda, conforme a educadora em entrevista, a Etnomatemática “*é importante porque muitos alunos não gostavam da Matemática e utilizando esta prática, valorizando o que o aluno vive no seu dia a dia, experiências que trazem de casa, praticando ‘o saber para o fazer’, eles afirmaram ter passado a gostar da disciplina em questão*”.

A prática Etnomatemática desenvolvida na horta escolar despertou o interesse do aluno porque aprende e vivencia, sendo aprendiz e construtor da sua aprendizagem. Como afirma Moreira (2011, p. 236), “para aprender de maneira significativa, é fundamental que se perceba a relação entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento”. Não se promove aprendizagem significativa sem romper com a prática tradicional, por isso a inovação pedagógica é um paradigma urgente para a sustentabilidade da escola. Partindo do princípio que a mudança deve acontecer dentro de cada educador, que passa a refletir sobre suas ações e a ver o educando num novo prisma, um parceiro no processo de aprendizagem.

✓ **A prática da Etnomatemática na Educação do Campo promovia Inovação Pedagógica na disciplina matemática?**

O estudo foi centralizado na turma do 7º ano A do Ensino Fundamental anos finais, que vivenciou o uso do Programa Etnomatemática no desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem. A Etnomatemática valoriza as diferentes culturas numa perspectiva de dar dignidade aos seres humanos e para sua construção é necessário a escola como instituição para validar tais conhecimentos, é imprescindível que as instituições de ensino ampliem e adequem seu currículo incluindo as novas tendências para o ensino da matemática, como podemos enfatizar: a Etnomatemática; os recursos didáticos como jogos matemáticos, oficinas, na perspectiva de promover o desenvolvimento cognitivo dos sujeitos; a teoria da aprendizagem significativa possibilitando aos futuros educadores o entendimento que ensinar não é um mero repasse de conteúdos despersonalizados e inúteis sem funcionalidades.

Com base na entrevista e conversações com a educadora que leciona Matemática na turma pesquisada, percebemos que a mesma possui uma prática pedagógica reflexiva,

buscando a construção de uma educação fundamentada nos princípios construtivistas, que possibilitem o desenvolvimento cognitivo e humano dos educandos. Conhece a mazela que representou o paradigma tradicional no ensino da Matemática, por isso orienta seu trabalho pedagógico na sala de aula baseado nos teóricos construtivistas. Há alguns anos busca romper definitivamente com a prática behaviorista, saindo desse modelo de ensino engessado, com suas técnicas arcaicas - com aulas expositivas, exercícios repetitivos e avaliação classificatória.

A prática da Etnomatemática é importante, porque muitos alunos que tinham dificuldades de aprendizagem na Matemática abordada de forma tradicional com essa prática, valorizando o seu dia a dia, experiências que trazem de casa, praticando “o saber para o fazer” demonstraram ter superado as dificuldades de compreensão na Matemática. Como afirma “[...], aprendi construindo (educando B); [...], aprendemos fazendo e é mais fácil de compreendermos (educando C). Confirmamos com D’Ambrosio (2011) o conhecimento é gerado do saber, que é decisivo para a ação e, consecutivamente é o comportamento na prática, no fazer, que se avalia, redefine e reconstrói o conhecimento.

Portanto, entende que aderir ao ensino pautado no paradigma construtivista, mesmo considerando-o mais difícil, pois necessita de uma nova postura do educador, saindo da sua área de conforto para uma aventura diária. Consciente que essa prática diferenciada exige do educador, porque necessita ter diariamente: aulas bem planejadas, utilização de recursos didáticos, trabalho com oficinas, jogos, pesquisa de campo, trabalho em grupo, entre outros.

Com a utilização da horta, foram abordadas diversas situações-problema do cotidiano. Os diversos conteúdos trabalhados mesmo tendo sido abordados em séries anteriores, os educandos não tinham apreendido os conceitos, eles demonstraram, no primeiro momento, que não percebiam a integração entre os conhecimentos prévios e os conhecimentos formais da Matemática, pois afirmaram que, *parece existir duas matemáticas distintas (ALUNO); a matemática antes era só o livro e agora a gente sabe outras matemáticas diferentes” (ALUNO O)*, o que revela que as dificuldades foram superadas, porque com a prática da Etnomatemática passaram a compreender melhor os conhecimentos formais.

A adesão da prática Etnomatemática nos contextos escolares é acessível, uma vez que não exige grandes investimentos financeiros, porque utilizamos os materiais que os

educando têm no seu cotidiano, como: embalagens, materiais recicláveis, sementes, garrafas Pet, tampas, palitos de picolé, pedras, etc. O que é fundamental na Etnomatemática como defendida também pela inovação pedagógica é envolver os educandos nas aulas como construtores de sua aprendizagem como podemos confirmar nas falas dos participantes da pesquisa: Educando A: “porque aprendi fazendo”, Educando C: “porque nós aprendemos fazendo e é mais fácil de compreendermos”.

Com relação ao objetivo geral da pesquisa que foi investigar se existia Inovação Pedagógica na Prática da Etnomatemática na Educação do Campo, consideramos que foi atendido plenamente na turma pesquisada, demonstrando que a prática da Etnomatemática contribuiu como facilitadora de aprendizagem na disciplina Matemática, integrando conhecimentos prévios aos sistematizados, colaborando assim para inovação pedagógica. Enfatizamos que o trabalho etnográfico foi essencial para acompanharmos e descrevermos os avanços no desenvolvimento Metacognitivo dos envolvidos, podemos citar a fala de um dos participantes da pesquisa, identificado como educando A, que, na primeira entrevista, quando perguntado se gostava da disciplina Matemática, respondeu que “*não, porque não entendo a disciplina*”. No final de duas unidades letivas, na segunda entrevista, quando questionado se depois da prática da Etnomatemática se achava capaz de aplicar os conteúdos em outros contextos, o educando A, relatou: “*sim, porque agora eu compreendo melhor os conteúdos*”. Diante do exposto, concluímos que a pesquisa contribuiu de forma positiva, pois os educandos passaram a superar as dificuldades de compreensão nos conceitos científicos da Matemática, perceberam a sua funcionalidade no contexto social.

Para garantir esses relatos obtidos na pesquisa empírica, retomamos Papert (2008, p.89), afirma que “na escola, ensina-se às crianças mais sobre número e gramática do que sobre pensar”. Nesse entendimento, a escola preocupa-se com o repasse de conteúdos em detrimento a reflexão. Esse fato nos faz refletir que para superarmos essa deficiência necessitaríamos desenvolver a Matemática, que é a arte de aprender e sabemos que o construcionismo pode também nos ajudar com a mediação entre os saberes, destacando que na sua concepção os/as educandos/as aprendem de acordo com suas necessidades buscando o que querem aprender.

Constatamos que houve avanços significativos na aprendizagem de todos os educandos participantes da pesquisa, apresentando um nível de aprendizagem

satisfatório. A investigação decorreu no período de fevereiro a junho de 2018 e os participantes eram assíduos, interessados, criativos e participativos durante todo o processo de aprendizagem.

A inovação pedagógica poderá acontecer em qualquer disciplina e nos diversos ambientes formais e informais, porém existe um conjunto de fatores que influenciam a escola, como, por exemplo, a concepção do corpo docente; o currículo concebido de forma participativa, viva; as metodologias ativas; superação do conhecimento ingênuo e adesão ao conhecimento científico; os estudos teóricos embasados nas teorias pós-críticas que resultem em mudanças nas práticas pedagógicas que garantam o protagonismo dos/as educando/as, valorizando e respeitando os saberes culturais do/as educando/as; entre outros.

Concordamos com Ausubel (1980), que a aprendizagem significativa está subjacente à integração construtiva do pensamento, dos sentimentos e das ações que levam a capacitação humana tanto quanto ao compromisso e a responsabilidade. Defendendo assim os princípios da teoria construtivista que contempla o indivíduo num contexto mais amplo, ou seja, biologicamente, emocionalmente e epistemologicamente.

Consideramos que essa pesquisa terá uma admirável contribuição para a Educação num contexto geral e, principalmente, para a Educação Matemática, para os educadores de forma geral e os que lecionam a disciplina matemática em todas as séries e modalidades de ensino, porque os conhecimentos científicos apresentados tanto na parte teórica quanto na empírica servirão de base para importantes reflexões: Adiantará continuar repassando conteúdos de forma isolada se temos certeza que os educandos/as não compreendem?; Preparar belíssimas aulas teóricas se não resultam em aprendizagem significativa?; Colocarmos a culpa no sistema educacional, no currículo, na falta de estrutura das escolas se não assumirmos que a inovação é uma mudança individual e só depende de nós educadores?

Concluimos baseados nos diversos textos de Fino, a inovação não depende das práticas inovadoras, ela acontece no interior do educador, independe de ambientes, recursos, materiais, ou de tecnologias. A inovação parte sempre do interior para o exterior necessita que o professor seja um inovador reflexivo, criativo, um pesquisador- crítico da sua própria prática. Nessa concepção, os alunos devem ser incentivados na construção de habilidades e competências para sobreviverem no mundo em constantes mudanças e

transformações como seres inacabados e eternos aprendizes e autônomos ao longo da vida.

A educação escolar precisa partir dos saberes prévios como elo para a construção dos saberes sistematizados. Com afirma D'Ambrosio (2011), o Programa Etnomatemática surgiu com essa concepção, depois tomou uma maior abrangência dentro da Educação Matemática, passando também a analisar novas teorias e práticas matemáticas, como destacado na presente pesquisa. A Etnomatemática foi utilizada na horta escolar para perceber como os educandos usavam os conhecimentos prévios para resolver problemas do seu cotidiano e levá-los à compreensão dos conceitos científicos envolvidos, como afirma Vygotsky (2010) é colocar estes educandos em situações de aprendizagem que os proporcionem evoluir na sua ZDP.

Mediante o exposto, na sala de aula observada os educandos atendidos contavam com essa valorização dos seus saberes sociais, trazidos de suas experiências adquiridas com seus pais e familiares da agricultura familiar e de sustentabilidade. Na atividade desenvolvida na horta os educandos apresentaram formas práticas de lidar com a Matemática e o intercâmbio entre os educandos que residiam na zona rural com os educandos que residiam na cidade proporcionou uma aprendizagem significativa para os dois grupos de estudantes.

Dessa forma, é importante considerar o que afirma Damasceno (1993, p. 55), que o saber social “[...] é um saber gestado no cotidiano do trabalho e da luta camponesa, é a expressão concreta da consciência desse grupo social; um saber que é útil ao trabalho, aos enfrentamentos vividos cotidianamente pelos camponeses.”

Para trabalhar a Etnomatemática na escola do campo, foi necessário se fazer um levantamento teórico para se conhecer os princípios que estruturam essa especificidade de educação escolar, porque não podemos investigar o que não conhecíamos. Segundo Caldart (2004), a Educação do Campo deve ser vista como um processo de construção de um projeto de educação dos trabalhadores e das trabalhadoras do campo, gestado desde o ponto de vista dos camponeses e da trajetória de luta de suas organizações numa perspectiva de legitimar o conhecimento com função social para os sujeitos que vivem no campo, sem desvalorizar a sua cultura e seu currículo comum.

Nesse sentido, a proposta da Etnomatemática segue essas concepções apresentadas pela autora, legitimar o conhecimento com função social e valorizar o seu

currículo comum dos educandos que residem no campo. Os movimentos sociais lutaram para a criação de leis que garantissem a permanência das pessoas nos seus próprios espaços rurais, para evitar maiores problemas estruturais como o acúmulo destas pessoas nas periferias das grandes cidades. Para tanto precisamos oportunizar uma educação do campo de qualidade nas escolas que atendem as crianças, jovens e adultos nesses espaços.

Concluimos com a realização desta pesquisa que a prática da Etnomatemática empregada na Educação do Campo é uma prática pedagógica inovadora, pois proporcionou aos educandos maior autonomia no processo de ensino e aprendizagem; a construção da aprendizagem significativa na disciplina Matemática, de forma prazerosa com participação ativa, interesse, integração entre os envolvidos e superação do medo apresentado pela disciplina. Os alunos compreenderam e assimilaram os conteúdos de forma prática, com o uso de materiais e situações-problema do seu cotidiano. Eles perceberam a funcionalidade da Matemática na vida e no mundo do trabalho.

Entendemos que com este resultado, abre-se um leque de possibilidades para investigarmos mais amplamente essa temática, estudar a proposta de Educação do Campo, trabalhar a prática da Etnomatemática em outras turmas e propor um projeto interdisciplinar para que todos os envolvidos na Escola do Campo tenham conhecimento do Programa Etnomatemática.

8.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**, 4 ed. São Paulo: Martins Fontes,2000, p. 380.

ALESSANDRINI, C. D. O Desenvolvimento de competências e a participação pessoal na construção de um novo modelo educacional. In: PERRENOUD, P.; [ET AL.] **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 157-176.

ALMEIDA, M. E. B. T. M. P. de. **O aprender e a informática: a arte do possível na formação do professor**. Cadernos Informática para a mudança em Educação. MEC/SEED/PROINFO, 1999.

ALTOÉ, A., PENATI, M. **O Construtivismo e o Construcionismo fundamentado na ação docente**. Maringá: Eduem, 2005.

ANDRÉ, M. E. D. A de. **Estudo de caso: seu potencial em educação**. Cadernos de pesquisa. São Paulo, FCC, N. 49, pp. 51-54, maio,1984.

_____. **Etnografia da prática escolar**. São Paulo: Papirus, 2004.

ARDOINO, J. **Complexité. DEA em Sciences de l'education**, Université Paris Saint-Denis, (1992).

ARISTÓTELES. **Ética a Nicômaco**. São Paulo: Martins Claret, 2002.

ARROYO, M. G. FERNANDES, B. M. **A Educação Básica e o Movimento Social do Campo**. Articulação Nacional por uma Educação Básica do Campo. Coleção nº 2. Brasília – DF, 1999.

ARROYO, M. G. **Formação de Educadores do Campo**. Brasília: MEC, 2004.

ASCHER, M. **Etnomathematics**. A multicultural view of mathematical ideas. New York: Chapman & Hall, 1986.

AUSUBEL, D.P., NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: interamericana. Tradução para o português original Educational psychology: ve vie, 1980.

ÁVILA, G. **Revista do Professor de Matemática**, nº 23, 1º semestre de 1996, São Paulo: Sociedade Brasileira de Matemática, 1993.

AYRES, D. A. **A educação no Brasil a partir dos anos 90: contribuição da pesquisa etnográfica para o campo educacional.** 2006. Disponível em: www.redem.org/boletim/files/Dalvina-Etnografia.pdf.

BARDIN, L., **Análise de conteúdo.** Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições, 2011.

BEATRIZ, D'AMBROSIO, S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates, SBEM. Ano II, N.2. Brasília, 1991. BRANDÃO, Z. (Org.). **A crise dos paradigmas e a educação.** São Paulo: Cortez, 1993.

_____. **Reflexões sobre a História da Matemática na formação de professores.** RBHM, especial n.1, pp. 399-406, 2007.

BEHRENS, M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica.** Curitiba: Champagnat, 1999.

BEKER, F. **A epistemologia do professor: o cotidiano da escola.** Petrópolis: Vozes, 1993.

BICUDO, M. A. V. (Org.). **Educação Matemática.** São Paulo: Centauro, 2011.

BISHOP, A. (Coord.): **Mathematics Educación and Culture;** Kluwer, Dordrecht. 1988.

BOGDAN, R. BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação - uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto Editora, LDA. (1994).

BOGDAN, R.; TAYLOR, S. **Introduction to qualitative research methods: a phenomenological approach to the social sciences.** N. Y.: Wiley, 1975.

BOHM, D. “ **A ordem implícita e a ordem super implícita**”. In: R. Weber (org.). **Diálogos em cientista e sábios: A busca da unidade.** São Paulo: Cultrix, (1992).

BORBA, M. C. **Teaching mathematics: ethnomathematics,** the voice of sociocultural groups. *The Cleaning House*, v. 65, n. 3, 1992.

BORBA, S. **Multirreferencialidade na formação do professor- pesquisador.** Maceió. PSE, (1997).

BOURDIEU, P & PASSERON, J, C. **La reproducción. Elementos para una teoría del sistema de enseñanza.** Barcelona: Laia, 1977.

BRAGA, O. R. **Educação e convivência com o Semi-Árido:** introdução aos fundamentos do trabalho político-educativo no Semi-Árido brasileiro. In: **educação no contexto do Semi- Árido brasileiro,** Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2004.

BRASIL. **Educação do Campo: Marcos Normativo** - Ministério da Educação SECADI. Brasília: DF, 2012.

BRASIL. LEI Nº 9394/96. **LDB- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. De 20 de dezembro de 1996. Brasília – DF, 2010.

_____. **Base Nacional Comum Curricular** - Ministério da Educação e Cultura - MEC, Brasília: DF, 2018.

_____. **Constituição da república federativa do Brasil**. São Paulo: Atlas 1988.

_____. **Diretrizes Operacionais para a Educação Básica das Escolas do Campo**. CNE/MEC, Brasília, 2002.

_____. Lei nº 11.494 de 20 de junho de 2007 – **FUNDEB** - Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação.

_____. Lei nº 13.005/2014 – **PNE** - Ministério da Educação e do Desporto. Plano Nacional de Educação- PNE- Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, 2014.

BRASIL, MEC, SEF. **Parâmetros Curriculares Nacionais de 5ª a 8ª séries, Matemática**. Brasília: MEC, 2001.

BRAZÃO, P. (2007) **O Diário Etnográfico Eletrônico, um Instrumento de Investigação**: Três Testemunhos In FINO, C. N. (org.). Etnografia da Educação, (pp. 303-323). Funchal: CIE-UMa, 2011.

_____. Weblogs, **Aprendizagem e Cultura da Escola**: um estudo etnográfico numa sala do 1º ciclo do Ensino Básico. Tese de Doutoramento – Universidade da Madeira, 2008.

BRUYN, S. **The human perspective in sociology**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1966.

BURNHAM, T. F. **Complexidade, multirreferencialidade, subjetividade**: três referências polêmicas para a compreensão do currículo escolar. V.12, n.58, 1993.

CALDART, R. S. **Pedagogia do Movimento Sem Terra**: escola é mais do que a escola. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

_____. **Educação do Campo e a Perspectiva de Transformação da forma Escolar**. In: MUNARIN, A. et al (org.). Educação do Campo: reflexões e perspectivas. Florianópolis: Insular, 2010.

_____. **Elementos para construção do Projeto Político e Pedagógico da Educação do Campo.** In: MOLINA, M. C. JESUS, S. M. S. A de (Org.). Contribuições para a construção de um projeto de Educação do Campo. Brasília, DF: Articulação Nacional “por uma Educação do Campo”, 2004.

CAMPOS, T.; NUNES, T.. **Tendências Atuais do Ensino da Matemática.** Em aberto, Brasília, ano 14, n.62, abr/jun,1994.

CARRAHER, T.N. Na vida, dez; na escola, zero: os contextos culturais da aprendizagem da matemática. In SCHLIEMANN, A.L.D. **Na vida dez, na escola zero.** São Paulo: Cortez, 1988. Cap. 2, p. 23-44.

CARVALHO, D. L de: **Metodologia do Ensino da Matemática.** São Paulo: Cortez, (1990).

CASASSUS, J. **A Reforma Educacional na América Latina no contexto da globalização.** Caderno de Pesquisa, São Paulo, n.114, p.7-28, novembro, 2001.

CHASSOT, A. KNIJNIK, G. **Conversando com Ubiratan D’Ambrosio.** In: Episteme: filosofia e história das ciências em revista. ILEA/UFRGS, Porto Alegre, v. 2, n.4, 1997.

CHRISTENSE, C., HORN, M. & JOHNSON, C. **Disrupting Class- How Disruptive Innovation Will Change the Way the World Learns.** New York: McGraw-Hill, 2011.

COLL, C. **O Construtivismo na sala de aula.** Trad. Cláudia Schilling. São Paulo: editora Ática, 1999.

_____. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento.** Trad. Emília de Oliveira Dihel. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.

COLL, C., SOLÉ, I. **Os professores e a concepção construtivista.** In: COLL, C. et al. O construtivismo na sala de aula, São Paulo: Ática, 1996.

COULON, A. **Etnometodologia e Educação.** Tradução Guilherme João de Freitas. Petrópolis, RJ. Vozes, 1995.

CRABTREE, B. & MILER, W. **Doing Qualitative Research.** London: Sage. (1999)

CRESPI, F. **Manual de sociologia da cultura.** Lisboa: Editorial, 1997.

CURY, Carlos Roberto. 2006. *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 28, n. 100 - Especial, p. 831-855, out. 2007 831. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>> 15.

DAMASCENO, M. N. **A construção do saber social pelo camponês na sua prática produtiva e política.** In: DAMASCENO, Maria Nobre; THERRIEN, Jacques. Educação e escola no campo. São Paulo. Papirus. 1993.

D'AMBROSIO, U. **Mathematical education in a cultural setting.** International Journal of Mathematics Education in Science and Technology, 16 (4): 469-77. 1985.

_____. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática.** São Paulo: Summus Editorial, 1986.

_____. **Etnomatemática.** São Paulo: Ática, 1990.

_____. **Etnomatemática: um programa.** In: **A Educação Matemática em Revista (SBEM)**, Blumenau, n.1, p.5-11, 2º Sem.1993.

_____. **História da Matemática e Educação.** In: Cadernos CEDES 40. História e Educação Matemática. 1ª ed. Campinas, SP: Papirus, 1996.

_____. **Transdisciplinaridade.** São Paulo: Palas Athena, 1997.

_____. **Etnomatemática, arte ou técnica de explicar e conhecer.** São Paulo: Editora ática, 1998.

_____. **Relações entre Matemática e Educação Matemática: lições do passado e perspectivas para o futuro.** In: VI Encontro nacional de Educação Matemática, Rio Grande do Sul. Anais. São Leopoldo: UNISINOS, 1998.

_____. **Educação para uma Sociedade em Transição,** Campinas: Papirus, 1999.

_____. **Etnomatemática e Educação**-texto publicado na Revista Reflexão e Ação do Departamento de Educação da Universidade de Santa Cruz do Sul-UNISC. V.10, n.1 (jan/jun.2002-Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002.

_____. **Etnomatemática: elo entre as transições e a modernidade.** Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

_____. **Educação Matemática: da teoria à prática.** 23 ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.

DELORS, J. (Org.). **Educação: um tesouro a descobrir-** Relatório para UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. 5. ed. São Paulo: Cortez/ UNESCO/ MEC, 1996.

DENZIN, N. **The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods.** Englewood Cliffs. N. J.: Prentice. 1989.

DEWEY, J. **Ethical principles underlying education**, 1897. In: SOUTHERN ILLINOIS UNIVERSITY. Early works of John Dewey, v 5. Carbondale: Southern Illinois University Press, 1972.

_____. **The need for a laboratory school**, 1896. In: SOUTHERN ILLINOIS UNIVERSITY. Early works of John Dewey, v 5. Carbondale: Southern Illinois University Press, 1972.

_____. **The school and society**, 1899. In: SOUTHERN ILLINOIS UNIVERSITY. Early works of John Dewey, v 1. Carbondale: Southern Illinois University Press, 1972.

_____. **Experiência e educação**. São Paulo: Nacional, 1971.

_____. **Vida e educação**. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

_____. **The child and the curriculum**. Chicago: University Chicago Press, 1902, 1903.

DRISCOLL, M. P. **Psychology of learning and instruction**. Boston, USA: Allyn and Bacon, 1995.

ERICKSON, F. **Qualitative methods in research on teaching**. In: WITTRICK, M. C. (org.). Handbook of research on teaching. New York: Macmillan, 1986.

ESTRELA, M. T. En défense de la pédagogie en tant que science. Les sciences de l'éducation pour L'ère nouvelle, (1992).

FARIAS, M. D. de A. Dissertação de mestrado: **A Inovação Pedagógica na Aprendizagem de Matemática numa Perspectiva Etnográfica**. Mestrado em Ciências da Educação - área de Inovação Pedagógica, Universidade da Madeira UMa –Funchal, Portugal, 2016.

FÁVERO, O. GEOVANNI, S. **Democracia e Construção do público – No pensamento Educacional Brasileiro**. Petrópolis – RJ: Vozes, 2002.

FAZENDA, I. C. A. **Dicionário em construção: interdisciplinaridade**. São Paulo, Cortez, 2002.

FERNANDES, M. R. **Mudança e Inovação na pós-modernidade, Perspectivas Curriculares**. Porto Editora, 2000.

FERNANDES, C. **À procura da senha da vida a aula dialógica?** In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro (Org.). Aula: gênese, dimensões, princípios e práticas. Campinas: Papyrus, 2004.

FERREIRA, E. S. **Por uma teoria da Etnomatemática**. Bolema, Rio Claro, v.22, 1988.

_____. **Cidadania e educação matemática**. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática-SBEM, ano 1, n.1, 1993.

_____. **Etnomatemática uma proposta metodológica**. Rio de Janeiro: MEM/USU, 1997.

_____. **Os Índios Waimiri-Atroari e a Etnomatemática** in KNIJNIK F. W. (Org.) Etnomatemática: currículo e formação de professores. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2006.

FINO, C. N. SOUSA, J. M. **As TIC Redesenhando as fronteiras do currículo**. In Revista Galego-Portuguesa de Psicologia e educação. N 8 (Vol. 10), ano 7, pp. 2051-2063, 2003.

FINO, C. N. **“Um novo paradigma (para a escola): precisa-se”**. Funchal: FOR Uma - jornal do grupo de Estudos Clássicos da Universidade da Madeira, p.1-2. 2001.

_____. **Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas**. Revista Portuguesa de Educação, vol 14, nº 2, pp.273-291.

_____. **Demolir os muros da fábrica de ensinar**. Humanae, v.1, agosto. 2011.

_____. **Etnografia enquanto método: um modo de entender as culturas (escolares), locais**. In: Christine Escallier e Nelson Veríssimo (Org.) Educação e cultura. Funchal: DCE-Universidade da Madeira, pp. 43-53. p.4, 2008.

_____. **Inovação e invariante cultural**. In: **Actas do VII Colóquio sobre Questões Curriculares**, Braga; Universidade do Ninho, 2006.

_____. **Inovação pedagógica: significado e campo (de investigação)**. In: MENDONÇA, A.; BENTO, A. V. **(Educação em tempo de mudança)**. 1ª. ed. Funchal: GRAFIMADEIRA, 2008. p. 277-287.

_____. **Inovação Pedagógica, Etnografia, Distanciamento**, In Fino, C. N. (2011), Etnografia da Educação. Funchal: Universidade da Madeira -CIE - UMa. (p.p. 99-118), 2011.

_____. **Inovação Pedagógica: Significado e Campo (de investigação)**. In A. Mendonça & Bento (Org.) Educação em tempo de Mudança. (p.p 277-278). Funchal: Grafimadeira. 2008.

_____. **Investigação e Inovação (em educação)**. In FINO, C. N. & SOUSA, J. M. (2011). *Pesquisar para mudar (a educação)*. (p.p. 29-48). Funchal: Universidade da Madeira-CIE-UMa. 2011.

_____. **O Futuro da Escola do Passado**. Jesus Maria Sousa & Carlos Fino (Orgs.). *A Escola sob Suspeita* (pp. 31-44). Porto: Asa, 2007.

_____. **Matética e Inovação Pedagógica: O Centro e a Periferia** In GOUVEIA, F. & PEREIRA, G. (2016). *Didática e Matética*, Funchal: Universidade da Madeira – CIE – UMa. 2016.

_____. **Tecnologia e Pedagogia Construtivista**, Mestrado em Ciências da Educação. Centro de Ciências Sociais, Funchal, 2009.

FIELDING, N. G. & FIELDING, J. L. **Linking data**. Newbury Park, CA: Sage, 1986.

FIORENTINI, D. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil**. *Zetetiké*. Campinas, ano 3, nº 04, 1994.

FRAENKEL, J. R. & WALLEN N. E. **How To Design and Evaluate Research in Education**. New York: McGraw- Hill, In., (1996).

FRANCO, M. L. P. B. **Por que o conflito entre tendências metodológicas não é falso**. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 66, pp. 75-80, ago. 1988.

_____. **Análise de conteúdo**. Brasília: Plano Editora, 2003.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

_____. **A educação na cidade**, 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2000.

_____. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª Ed. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

FREINET, C. **Para uma escola do povo**. SP: Martins Fonte, 1966.

GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

GANDIM, D. **Escola e transformação social**. - Petrópolis: Vozes, 2000.

GARCIA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Lisboa: Porto, 1999.

GARTON, A. F. **Social interaction and the development of language and cognition**. Hillsdale, USA: Lawrence Erlbaum, 1992.

GATTI, B.A. **A construção da pesquisa em educação no Brasil**. Brasília LIBER Livro Editora, 2012.

GENZUK, M. **A Synthesis of Ethnographic Research**. Occasional Papers Series. Center for Multilingual, Multicultural Research (Eds). Center for Multicultural Research, Rossier School of Education. Los Angeles: University of Southern California. 1993.

GERDES, P. **Sobre o conceito de Etnomatemática**. Estudos em Etnomatemática – ISP/KMU. Maputo, 1982, 1989, 1991.

GIARDINETTO, J.R. B. **Matemática escolar e matemática da vida cotidiana**. São Paulo: Autores Associados, 1998.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

_____. **Como elaborar Projeto de Pesquisa**. SP: Atlas, 2002.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIMENO SACRISTÃO, J. **A educação que ainda é possível**. Porto: Porto Editora, 2008.

GIROUX, H. A. **Os Professores como Intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**; trad. Daniel Bueno. – Porto Alegre: Artes médicas, 1997.

_____. **Praticando estudos culturais nas faculdades de educação**. In SILVA, T. T. da. Alienígenas na sala de aula. Petrópolis: Vozes, 1995.

GIROUX, H. & SIMON, R. **Cultura popular e pedagogia Crítica: a vida cotidiana como base para o conhecimento curricular**. In MOREIRA, A. F. & SILVA, T. T. (Orgs). Currículo, Cultura e Sociedade. São Paulo: Cortez, 1995.

GLASER, B. & STRAUSS, A. L. **The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research**. Chicago: Aldine, 1967.

GODOY, A. S. **Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais**. In: Revista de Administração de Empresas, v. 35, n.3. maio/junho. 1995.

_____. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. In: Revista de Administração de Empresa. v. 2, mar/abr. São Paulo, 1995.

GOUVEIA F. & PEREIRA, G. (Org.) **Didática e Matemática**, Funchal: Universidade da Madeira – CIE – UMa. 2016.

HASSUIKE, A. M. A. G. Dissertação de mestrado: **Inovação na Aprendizagem de Matemática Mediante o Uso de Jogos Cooperativos**. Mestrado em Ciências da Educação - área de Inovação Pedagógica, Universidade da Madeira UMa –Funchal, Portugal, 2014.

HARGREAVES, A. **Aprendendo a mudar**. O ensino para além dos conteúdos e da padronização. São Paulo: ArtMed Editora, 2002.

HARGREAVES, A. **Os professores em tempos de Mundaça**. O trabalho e a cultura dos professores na Idade Pós-moderna. Lisboa: McGraw-Hill. (1998).

HATANO, G. **A Conception of Knowledge Acquisition and its Implications of Mathematics Education**. In Steffe e Nesher (Ed.) *Theories of Mathematical Learning* (pp.153-166). New York: Orford University Press, 1996.

HERBART, J. F. **Pedagogia Geral**. Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian, 2003.

HUBERMAN, A. M; MATTHEW, M. B. **Analyse des donnés qualitatifs**: recueil de Nouvelles méthodes. Bruxeles: De Boeck Univerté, 1991.

HUMMERSLEY, M. **Reading Ethnographic**: A Critical Guide. London: Longman, 1990.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico, 2000**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo/tabelabrasil111.shtm>>. Acesso em: 20/10/2016.

JONASSEN, D. H. **Computadores, Ferramentas Cognitivas: Desenvolver o Pensamento Críticos Nas Escolas**. Lisboa: Porto Editora, 2000, 2007.

_____. **Designing Construtivist Learning Environments**. In: REIGELUTH, C. M.. **Instructional Theories and Models**. 2 ed. Mahwah: Lawrence Erlbaum. KAWAMURA, Regina. 1998.

_____. **Objetivism versus Construtivism: Do We Need e New Philosophical Paradigm?** Educational Technology Research & Development, v. 39, n.3, p. 5-14. 1991.

KAMII, C. **A Criança e o número**. Papirus: Campinas, São Paulo, Artes Médicas, 1991.

KHUN, T. S. **The Structure of Scientific Revolutions**. Chicago: University of Chicago Press, 1962.

_____. **As estruturas das revoluções científicas.** São Paulo: Perspectiva, 1996.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2005.

KNIJNIK, G. **Exclusão e resistência: Educação Matemática e Legitimidade Cultural.** Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1996.

_____. **O político, o social e o cultural no ato de educar matematicamente as gerações.** In: Matos, J.F, FERNANDES, E. (Ed.) Actas do PROFMAT 2000, Associação de Professores de Matemática de Portugal, 2000.

_____. (Org.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores.** Santa Cruz do Sul-RS: EDUNISC, 2006.

LAPASSADE, G. **L' ethnosociologie.** Paris: Méridiens Klincksieck. 1991.

_____. **As Microsociologias.** Tradução de Lucie Didio- Brasília: Ed. Liber, 2005.

_____. **L' observation participante.** Revista Europeia de Etnografia da Educação (1), 9-26. 2001.

LAVE, J. **Cognition in Practice.** Cambridge MA: Cambridge University Press. (1988).

_____. **The practice of learning.** In S. Chaiklin & J. Lave (Ed.), Understanding practice: Perspectives on activity and context. Cambridge MA: Cambridge University Press. (1993).

LAVE, J. WENGER, E. **Situated Learning: Legitimate peripheral Participation.** Cambridge USA: Cambridge University Press.1991.

LEFEBVRE, H. **De lo rural urbano.** Barcelona: Península, 1975.

_____. **O direito à cidade.** São Paulo: Moraes, 1991.

LÉVY, P. **O que é virtual.** São Paulo: Ed. 34, 1996.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos.** São Paulo: Edições Loyola, 1986.

_____. **Didática.** São Paulo: Cortez, 1994.

LIMA, J. A. **Ética na investigação:** In Jorge Lima & José Pacheco (Orgs). Fazer Investigação. Contributos para a elaboração de dissertação e teses, pp. 127-159. Porto: Porto Editora, 2006.

LOPES, J. & SILVA, H. **O professor faz a diferença.** Na aprendizagem dos alunos. Na realizada escolar dos alunos. No sucesso dos alunos. Lisboa: Lidel – Edições Técnicas Lda. 2010.

LOURENÇO F, M.B. **Introdução ao estudo da Escola Nova** .9 ed. São Paulo: melhoramento, 1967.

LUCKESI, D. C. **Didática**, São Paulo: Cortez, 1996.

LUDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas.** Temas Básicos de Educação e Ensino. São Paulo: EPU. 1986, 1988.

LURIA, A. R. **Curso de Psicologia Geral.** V.1 RJ, Civilização Brasileira, 1988.

LYOTARD, Jean François. **O pós-moderno.** Tradução: Ricardo Correia Barbosa. 4 ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1993.

MACEDO, R. S. **Etnopesquisa crítica, etnopesquisa – formação.** Brasília: DF, Líber Livro. 2006, 2010.

_____. **Um rigor outro sobre a qualidade na pesquisa qualitativa.** Salvador: EDUFBA, 2009.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MATTOS, C.L.G. **Etnografia crítica de sala de aula.** Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. Brasília, DF, v.76, n. 182-183, 1995, p.96-116.

McMILLAN, J. H. & SCHUMACHER, S. **Research in Education:** a conceptual introduction. 5. Ed. New York: Longman, 2001.

MENDES, I. A. **Construtivismo e História da Matemática: uma aliança possível.** In: IV Seminário Nacional de História da Matemática. Natal, RN. Anais... Rio Claro, SP: Editora da SBHMat, 2003, pp. 228-234.

MENDES, I. A. **Matemática e Investigação em Sala de Aula: tecendo redes de cognitivas na aprendizagem.** Ed. Ver. e aum. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MÉKSENAS, P. **Aspectos metodológicos da pesquisa empírica:** a contribuição de Paulo Freire. Revista Espaço Acadêmico, Maringá- PR, ano, VII, n.78, nov.2007. Disponível em < [www.espacoacademico.com.br/078/78 Méksenas.htm](http://www.espacoacademico.com.br/078/78_Méksenas.htm)> .Acesso em: 15/03/2018.

MENEZES, E. ROUSSEOU, J.J. **A civilização e a máscara**. In: Revista do Mestrado em Educação (Publicado). Núcleo de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Sergipe, - vol. 10- São Cristóvão: UFS/NPGED, 1998.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1994.

_____. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 5 ed. São Paulo: HURITEC – Abrasco, 1998.

MINAYO, M.C.S. (Org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 29 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

MONTEIRO, A. **O ensino de matemática para os alunos através do método da modelagem matemática**. Rio Claro. Dissertação de mestrado- IGCE-UNESP, 1991.

MONTESSORI, M. **Psicogeometria** 1 ed. Barcelona: Casa Editorial Araluze, 1934.

_____. **Dr. Montessori's Own Handbook**. 6 ed. New York: Shocken Books, 1969.

_____. **Pedagogia científica: a descoberta da criança**. Tradução de Aury Azélio Brunetti . São Paulo: Flamboyant, 1965.

_____. **Psicoaritmética**. 1 Ed. Barcelona: Casa Editorial Araluze, 1965.

MORAES, M. C. DE LA TORRE, Saturnino. **Sentipensar: fundamentos e estratégias para reencantar a educação**. Petrópolis: Vozes, 2004.

MORAES, M. C. **O Paradigma Emergente**. Editora Papyrus. Campinas. São Paulo, 2006.

MOREIRA, A. F. B. & SILVA, T.T.S. (Org.) **Currículo, cultura e sociedade**. Trad. Maria Aparecida Batista. São Paulo: Cortez, 2000.

MOREIRA, M.A. **La Tecnología Educativa y el Desarrollo e Innovación del Currículo**, Documento publicado em las Actas del XI Congreso Nacional de Pedagogía. Tomo I. Ponencias. San Sebastian, julho, 1996.

MOREIRA, M.A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

MOREIRA, M. A. **Teorias da aprendizagem**. 2ª Ed. São Paulo: EPU, 2011.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. S. **Aprendizagem Significativa: a Teoria de David Ausubel**. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

MOREIRA, C. D. **Teorias e Práticas de Investigação**. Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas. Lisboa: Universidade Técnica, 2007.

MORIN, E. **L' esprit du temps**. Paris: Grasset. 1988.

_____. **A Cabeça Bem Feita: Repensar a Reforma, Reformar o Pensamento**. São Paulo: Bertand Brasil, 2001.

_____. (Org.). **A religião dos saberes: os desafios do século XXI**. 4 ed. Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 2004.

_____. **Ciência com Consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

_____. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Brasília: Cortez, 2002.

_____. **O problema epistemológico da complexidade**. Portugal: Europa- América, 1996.

_____. **Por uma reforma do pensamento**. Tradução Márcia Cavalcanti Ribas. In: o pensamento complexo-Edgar Morin e a crise da modernidade. Rio de Janeiro: Gramond. 1999.

_____. **Science avec conscience**. Paris: Fayard, 1990.

MOURA, E. A. de. **Lugar, saberes e educação do campo: o caso da Escola Municipal de Ensino Fundamental José Paim de Oliveira – Distrito de São Valentim, Santa Maria, RS. 2009**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

MUCCHIELLI, A. (Org.) **Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines**. Paris: Armand Colin, 1996.

MUNARI, A. **Jean Piaget** Tradução e organização: Daniele Saheb - Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana. (Coleção educadores), 2010.

NASCIMENTO, R. R. **Educação do Campo: Um estudo de caso no município de Ingá-PB**. Monografia aprovada em 06/12/2014.

NAZARÉ DA MATA, **Plano Municipal de Educação de Nazaré da Mata- PME- Lei nº 315/2015**.

NETO, E. R. **Didática da Matemática**. Série Educação. São Paulo: Ática, 2002.

NÓVOA, A. **A formação contínua de professores: realidades e perspectivas**. Aveiro: Universidade de Aveiro, 1991.

_____. (Org.) **Formação de professores e profissão docente**. In: NÓVOA, A. (org.). Os professores e a sua formação. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

NOVAK, J. D.; GOWIN, B. D. **Aprender a Aprender**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996.

_____. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento**. Lisboa : Plátano Edições Técnicas, 2000.

_____. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento: mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas**. Lisboa : Plátano Edições Técnicas, 1998.

O'BRIEN, T. **Abaixo a matemática do papagaio**. Revista Nova Escola, São Paulo, N.134, p.12-14, agosto, 2000.

OLIVEIRA, C. J. de. **Práticas Etnomatemática no cotidiano Escolar: possibilidades e limitações**. In KNIJNIK G. Etnomatemática: Currículo e formação de professores. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2006.

OLIVEIRA, D. A. (Org.). **Reformas educacionais na América Latina e os trabalhos docentes**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

OLIVEIRA, M. K. « **Vygotsky : alguns equívocos na interpretação de seu pensamento** ». In : Cadernos de Pesquisa. 81: 67-69, maio 1992.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 2ª ed. – Petrópolis, RJ : Vozes, 2008.

OLIVEIRA, M. R. S. Dissertação de mestrado: **os saberes geográficos construídos por alunos da Escola José Rufino: uma pesquisa etnográfica dialogando com os saberes do senso comum e os saberes científicos numa perspectiva de inovação pedagógica**. Mestrado em Ciências da Educação - área de Inovação Pedagógica, Universidade da Madeira UMa –Funchal, Portugal, 2016.

OMNÉS, R. **Filosofia da Ciência Contemporânea**. Editora : Unesp. Rio de Janeiro, 1996.

PAIVA, V. **Educação Popular e Educação de Adultos**. Loyola, São Paulo, 1970.

PAPERT, S. **LOGO: computador e educação**. Tradução: José Armando Valente. Editora, Brasiliense S.A, 2ª Ed.,1986.

_____. **A Família em Rede: ultrapassando a barreira digital entre gerações**. Lisboa: Relógio d'Água, Editores, 1996.

_____. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Ed. ver. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PARO, V. H. **Por dentro da escola pública.** 2. Ed. São Paulo : Xamã, 1996.

PATTON, M. Q. **Qualitative Evaluation and Research Methods.** Thousand Oaks Sage Publications, 1990.

_____. **How to Use Qualitative Methods in Evaluation.** Newbury-London: Sage Publications, 1997.

PEREIRA, M. G. O. Tese de doutoramento: **o Percurso Curricular Alternativo, um desafio à Inovação Pedagógica: uma abordagem etnográfica aos cenários de aprendizagem de uma turma de 5º ano com proposta de PCA.** Centro de Competência – Ciências Sociais - UMa, 2012.

PERÉZ GÓMEZ, A. **A Cultura escolar na sociedade neoliberal.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

PERNAMBUCO, **Plano Estadual de Educação de Pernambuco- PEE- Lei nº 15.533/2015.**

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar.** Tradução Patrícia Ramos, - Porto Alegre: Artes Medicas Sul, 2000.

_____. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

_____. **A escola e a aprendizagem da democracia.** Coleção em foco. Porto: Edições ASA, 2002.

PETERS, J. R. **A História da Matemática no ensino fundamental: uma análise de Ciências Físicas e Matemáticas** - Universidade Federal Santa Catarina, 2005. disponível:<http://www.tede.ufsc.br/teses/PECT0015.pdf>: acesso em 18.05.18.

PETRAGLIA, I. C. Edgar Morin: a educação e a complexidade do ser e do saber. 8 ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

PIAGET, J, & INHELDER, B. **A psicologia da criança.** São Paulo: DIFEL, 1994.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia.** Rio de Janeiro: Florence, 1964.

_____. **A equilibração das estruturas cognitivas.** Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

_____. **Epistemologia genética.** São Paulo: Martins Fontes, 1990.

- _____. **Estudos Sociológicos. Rio de Janeiro:** Editora Florence, 1973.
- _____. **Fazer e compreender.** São Paulo: Melhoramento, 1978.
- _____. **O diálogo com a criança e o desenvolvimento do raciocínio.** Tradução Maria da Glória Seber. Editora Scipione, 1997.
- _____. **O nascimento da inteligência da criança.** Rio de Janeiro: Zahar, 1975, 1982.
- _____. **Sobre a Pedagogia.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.
- PIMENTA, S. G. **Formação de professores: identidade e saberes da docência.** In: _____. Saberes pedagógicos e atividades docentes. São Paulo: Cortez Editora, 1999.
- POURTOIS, J. -P. & DESMET, H. **Épistémologie et instrumentation en sciences humaines.** Liège e Bruxelas: Pierre Mardaga Éditeur (1988).
- POWELL, A. B. FRANKENSTEIN, M. **Ethnomathematics: challenging eurocentrism in mathematics education.** New York: State UNIVERSITY OF New York Press, 1997.
- REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação,** 20 ed. Petrópolis, R.J: Vozes, 2009.
- REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN – **Enseñanza de la matemática -** nº 43, enero-abril, 2007.
- RIOS, T. **A dimensão ética da aula ou que nós fazemos com eles.** In: VEIGA, I. P. A. (Org.). Aula: geneses, dimensões, princípios e práticas. Campinas: Papirus, 2008.
- RIVIÈRE, A. **El sujeto de la psicología cognitiva.** Madrid: Alianza, 1987.
- _____. **La psicología de Vygotsky: sobre la largar proyeccion de uma corte biografia.** Infância y Aprendizaje, 1994.
- ROCHA, D. F. S. Dissertação de mestrado: **a prática pedagógica no contexto da sala de aula em EJA.** Mestrado em Ciências da Educação - área de Inovação Pedagógica, Universidade da Madeira UMA –Funchal, Portugal, 2013.
- ROJAS, M. Á. R. **Raelación entre los conceptos:** información, conocimiento y valor. Semejanzas y diferencias. Ciência da informação, Brasília, v.34, n2, p.52-61, maio/agosto. 2005.
- ROUSSEAU, J. J. **Discurso sobre as ciências e as artes.** 1 ed. – São Paulo: Abril Cultural, 1973.

SABIRÓN, F. S. **Método de investigación etnográfica en ciencias sociales.** España: Mira editores (2006).

_____. **Complejidad e Investigación Etnográfica: En busca de un mito perdido.** In Fino, C. N. (2011) *Etnografía da Educação*, Funchal: Universidade da Madeira – CIE – UMa. 2011.

SACRISTÁN, J. G. & PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Comprender e transformar o ensino.** Trad. Ermani F. da Fazenda Rosa. 4^a Ed. Porto Alegre: Artemed, 1998.

_____. **Poderes instáveis em educação.** Porto Alegre: Artmed Sul, 1999.

SANTOS, P. L. Dissertação de mestrado: **o estágio supervisionado: um estudo sobre práticas pedagógicas reflexiva.** Mestrado em Ciências da Educação - área de Inovação Pedagógica, Universidade da Madeira UMa –Funchal, Portugal, 2013.

SAVIANI, Dermeval. **Educação Escolar, Currículo e Sociedade:** o problema da Base Nacional Comum Curricular. *Movimento revista de educação*, ano 3, número 4, 2016.

SAUL, A. M. **Avaliação emancipatória:** Desafios à Teoria e à Prática de Avaliação e Reformulação do Currículo. SP: Cortez, 1988.

SCHATZMAN, L.; STRAUSS, A.L. **Field research: Strategies for a natural sociology.** New Jersey: Prentice-Hall, INC., Englewood Cliffs, 1973.

SCHMITZ, C.C. **Caracterizando a Matemática Escolar.** 2007. Disponível em: www.inep.gov.br. Acesso em: 05/09/2017.

SILVA, C. M. O. **Estudo de caso: construindo os caminhos na realização da pesquisa.** In TASSIGNY, Mônica; PASSOS, Patrícia (Orgs.) *Temas em Psicologia I: experiências em pesquisa.* Fortaleza: Universidade de Fortaleza, 2009.

SILVA, G. C. O. Dissertação de mestrado: **Autobiografia em movie maker: ferramenta para o letramento do deficiente intelectual em uma turma inclusiva.** Mestrado em Ciências da Educação - área de Inovação Pedagógica, Universidade da Madeira UMa –Funchal, Portugal, 2013.

SKINNER, B. F. **Tecnologia do Ensino.** Ed. Da Universidade de São Paulo, 1972.

_____. **Ciência e comportamento humano.** 2. Ed. São Paulo: Edart- São Paulo Livraria e Editora, 1974.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica:** a questão da democracia Campinas, SP: Papirus, 2001.

_____. **An Invitation to Critical Mathematics Education.** Netherlands Sense Publishers (2011).

SOUSA, J. M. & FINO, C. N. **As TIC abrindo caminho para um novo paradigma educacional**, in Actas do VI Congresso galaico-português de Psicopedagogia, I Volume (pp 371- 381), Braga: Universidade do Minho, 2008.

_____. **Inovação e incorporação de novos saberes: o desenho curricular de um mestrado em Inovação Pedagógica.** In Actas do VIII Congresso da SPCE. Cenários da educação/formação: Novos espaços, culturas e saberes. (Edição em CD-ROM). 2007.

_____. **Um modelo complexo do ato educativo.** In CARDONA, M. J. & MARQUES, R. (Org.). Da Autonomia da escola ao sucesso educativo. Chamusca: Edições Cosmo. 2010.

_____. **Currículo e Etnografia da Educação: Um Diálogo Necessário.** In Fino, C. N. (2011) Etnografia da Educação, Funchal: Universidade da Madeira – CIE – UMa. 2011.

_____. **Currículo e Metodologia de Ensino e Práticas Docentes: o pecado original do currículo.** Atlas do XII Congresso da SPCE, 2014.

SOUSA, J. M. **O Professor como Pessoa. A dimensão Pessoal na Formação de Professores.** 1ª Edição. Porto – Portugal: Asa Edições, 2000.

_____. **Scenário Planning em Educação: Centro de Investigação e Desenvolvimento 19 Perspectivas sobre o Currículo na Formação de Professores.** ATEE/RDC 19 Amsterdam, 2001.

_____. **Educação: textos de intervenção.** Portugal: o Liberal, 2004.

_____. **Currículo e Etnografia da Educação: Um Diálogo Necessário.** In Fino, C. N. (2011) Etnografia da Educação, Funchal: Universidade da Madeira – CIE – UMa. 2011.

SOUZA, A. L.L. de. **Estado e Educação Pública: Tendências Administrativas e de Gestão.** In: OLIVEIRA, D.A. ROSAR, M. de F. F (Org.). Política e Gestão da Educação. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

SOUZA, Francisco. **Atualidade de Paulo Freire: contribuição ao debate sobre a educação na diversidade cultural.** Recife: Bagaço, 2001.

SOUZA. I. P. F. de REIS. E.S. **Educação para a convivência com o semi-árido.** Reencantando a educação a partir das experiências de Canudos, Uauá e Curacá. São Paulo: Petrópolis, 2003.

SOUZA, J. F. de. “**O DIÁRIO ETNOGRÁFICO: um instrumento de pesquisa educacional para a formação da educadora e do educador. (PEDAGOGIA, ETNOGRAFIA, ETNOLOGIA, ANTROPOLOGIA)**”. In: SOUZA, Adriana Lenira Fornari, SOUZA, João Francisco e CARVALHO, Rosângela Tenório de. **Saberes em Construção na Escola da Zona da Mata Pernambucana: Projeto Educação PROMATA.** (Orgs.). Cap. 3, p. 43-67. Recife: NUPEP, 2006.

SOUZA, M. A. de. **Educação do Campo: políticas, práticas pedagógicas e produção científica.** Educ. Soc. [online], v. 29, n. 105, p. 1089-1111, 2008. Disponível em: < www.scielo.br/pdf/es/v29n105/v29n105a08pdf> acesso em: 10/03/2018.

SOUZA, M. C. S. Dissertação de Mestrado: **A contribuição da etnomatemática na aprendizagem significativa dos aprendizes na comunidade quilombola numa perspectiva etnográfica.** Mestrado em Ciências da Educação - área de Inovação Pedagógica, Universidade da Madeira UMa –Funchal, Portugal, 2014.

SPRADLEY, J. **The ethnographic Interview.** New York: Holt, Rinehart and Winston Ed.1979.

_____. **Participant observation.** New York: Holt, Rinehart and Winston Ed.1980.

SZYMANSKI, H. **A entrevista na educação: a prática reflexiva.** Brasília: Liber Livro Editora, 2008.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 2 ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

_____. **Saberes docentes e formação profissional.** 6 ed. Petrópolis: Vozes, 2006.

TEODORO, A. **Novos modos de regulação transnacional de políticas educativas: evidência e possibilidades,** IN: _____.SCOCUCLIA, A. C. (Org.). **Tempos e andamentos nas políticas de educação: estudos ibero americanos.** Brasília: Líber livro Editora, CYTEC, 2008.

THOMPSON, J. B. **Ideologia na cultura moderna: teoria social crítica na era dos meios de comunicação de massa.** 4. Ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

TOFFLER, A. **O choque do Futuro.** Lisboa: Livro do Brasil, 1970.

_____. **Aprendendo para o Futuro.** Tradução de Jorge Arnaldo Forte. Rio de Janeiro: Editora Arte Nova, 1974.

_____. **O choque do Futuro.** Tradução de Eduardo Francisco Alves. 7 ed. Rio de Janeiro: Record. 2001.

UNESCO. **Primeiro estudo comparativo internacional**. Santiago do Chile. Laboratório Latino Americano de Avaliação de Qualidade da Educação, 1998.

VALADARES, J. & MOREIRA, M. **A Teoria da aprendizagem Significativa – Sua Fundamentação e Implementação**. Coimbra: ED. Almedina (2009).

VALENTE, J. A. (Org.). **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**. 1. Ed. Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 1993.

_____. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas. UNICAMP-NIED, 1999.

VARGAS, M. C. **Uma história em construção EJA no campo**. In: TV Escola, salto para o futuro, educação de jovens e adultos: continuar ... e aprender por toda vida. Boletim setembro, 2004. Disponível em: http://www.cereja.org.br/arquivos_upload/saltofuturo_eja_set2004_progr4.pdf. Acesso em 25/01/2016.

VEIGA, J. Eli da. **Destinos da ruralidade no processo de globalização**. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 18, n. 51-67, 2004.

VIANNA, H. M. **Pesquisa em educação: a observação**. Brasília: Liber Livro Editora, 2007.

VYGOTSKY, L. *Mind in Society- The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge MA: Harvard University Press, 1978.

_____. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

_____. **Pensamento e Linguagem**. 1 ed. brasileira. São Paulo, Martins Fontes, 1987.

_____. **Psicologia Pedagógica**. São Paulo. Martins Fontes, 2010.

_____. **VYGOTSKY: Manuscritos de 1929**. Trad. A.A. Puzirei. *Educação & Sociedade*. Ano XXI nº 71, 2000. Disponível em: <http://www.Scielo.br/pdf/v21n71/a02v2171.pdf>. Acesso em 16/01/2018.

_____. **VYGOTSKY: uma perspectiva histórico-cultural da educação/** Tereza Cristina Rego. 20. Ed. Petrópolis, Rio de Janeiro, Vozes, 2009.

WEBER, S. **Gestão de políticas de Educação de Jovens e Adultos**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS. Anais. Brasília: IBEAC/MEC. Pp. 214-221, 1999.

YIN, R. K. **Estudo de caso-planejamento e métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman. 2005.

ZABALA, A. **A prática educativa: Como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZASLAVSKY, C. **Africa Counts. Number and Pattern in African Cultures**, Third Edition, Lawrence Hill Books, Chicago, 1973.

_____. **Integrating mathematics with the study of cultural traditions**, ICME VI, Budapest. 1990.

ZÓZIMO, E. L. Dissertação de mestrado: **Educação informal e movimentos populares: a importância do ensino de música no resgate da cidadania de crianças assistidas pela ONG Orquestra Cidadã como uma forma de inovação pedagógica**. Mestrado em Ciências da Educação - área de Inovação Pedagógica, Universidade da Madeira UMa – Funchal, Portugal, 2014.

CD contendo apêndices e anexos

