



**UNIVERSIDADE da MADEIRA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO**

*UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO DE BIOLOGIA NUMA
PERSPECTIVA INOVADORA*

**Dissertação apresentada à Universidade da Madeira para obtenção do grau de
Mestre em Ciências da Educação – Inovação Pedagógica**

Por

Eliel Ribeiro da Silva

Sob a orientação de

Prof. Doutor Mateus Antônio da Silva Neto

Funchal 2010



UNIVERSIDADE da MADEIRA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

*UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO DE BIOLOGIA NUMA
PERSPECTIVA INOVADORA*

**Dissertação apresentada à Universidade da Madeira para obtenção do grau de
Mestre em Ciências da Educação – Inovação Pedagógica**

Por

Eliel Ribeiro da Silva

Sob a orientação de

Prof. Doutor Mateus Antônio da Silva Neto

RESUMO

O presente estudo tem como tema central **Uma experiência de ensino de biologia numa perspectiva inovadora**. Insere-se na linha de pesquisa da inovação pedagógica e incidindo em uma reflexão sobre a metodologia de ensino e aprendizagem adotada pelo professor de Biologia na sua prática pedagógica na 3ª série do Ensino Médio, de uma escola pública - o Centro Educacional Professora Olga Damous, situado no município de Turiaçu – MA. Faz-se uma análise das tipologias dos métodos aplicados na práxis educativa e de como essas práticas têm possibilitado o desenvolvimento de aprendizagens significativas nos alunos, refletindo na formação de conceitos e atitudes no seu cotidiano. A análise tem como referência a postura do professor a partir dos conceitos trabalhados na sala de aula e seus reflexos na construção de uma consciência crítica dos educandos. Nesse sentido, optou-se pela pesquisa qualitativa de abordagem etnográfica, utilizando o estudo de caso, apoiando na entrevista semi-estruturada, observação participante, por se ter um contato direto com o fenômeno a ser observado, e na análise documental. Na pesquisa, a concepção de ensino de biologia e aprendizagem significativa respaldou-se, principalmente, nos estudos de Krasilchik, Bizzo, Coll, Ausubel. Já os conceitos de inovação pedagógica tiveram as contribuições de Carlos Fino, Farias e Sebarroja, dentre outros, os quais trouxeram aportes importantes para fundamentação teórica desta pesquisa. Paralelo aos estudos teóricos, foram realizadas as observações na sala de aula e a análise dos eventos e do discurso construídos pelo professor e seus alunos. Em síntese, esta investigação pretendeu desvendar as sutilezas do processo ensino-aprendizagem do professor de Biologia na perspectiva de uma prática pedagógica inovadora.

Palavras-chave: Ensino de biologia. Aprendizagem significativa. Prática pedagógica. Inovação pedagógica.

ABSTRACT

This present study is largely focused on - **A teaching experience of biology within an innovative perspective**. It is inserted in the line of research of the pedagogical innovation and focusing on a reflection about the methodology of teaching and learning adopted by the teacher of biology in his teaching practice in the 3rd grade of high school, at a public school – the Education Center Professor Olga Damous, located in the municipality of Turiaçu - MA. Making an analysis of the types of methods used in educational practice and how these practices have enabled the development of meaningful learning in students, reflecting the formation of concepts and attitudes in their daily lives. The analysis has as reference the position of the teacher from the concepts used in the classroom and its impact on the construction of critical awareness of the students. In this sense, it was opted for a qualitative research of ethnographic approach, using the case study, supporting in the semi-structured interviews, observation of the participation, to have direct contact with the phenomenon being observed, and at the analysis of documents. In the research, the design of biology teaching and significant learning is endorsed especially in studies of Krasilchik, Bizzo, Coil, Ausubel. Already the concepts of teaching innovation had the contributions of Carlos Fino, Farias and Sebarroja, among others, which brought important contributions to the theoretical basis of this research. Parallel to the theoretical studies were carried out observations in the classroom and the analysis of events and the constructed discourse by the teacher and his students. In summary, this research sought to uncover the subtleties of the process of teaching-learning from the teacher of biology at the prospect of innovative pedagogical practices.

Keywords: Teaching of biology. Meaningful learning. Teaching practice. Educational Innovation.

RÉSUMÉ

La présente étude tient pour thème principal **Une expérience d'enseignement de la Biologie dans une perspective innovatrice**. Celle-ci s'insère dans une ligne de recherche d'innovation pédagogique et retombe dans une réflexion sur la méthodologie d'enseignement et d'apprentissage adoptée par le professeur de Biologie dans sa pratique pédagogique de la Dernière classe du Lycée, d'une école publique – Le Centre d'éducation Professeur Olga Damous, située dans la commune de Turiaçu – MA. L'on fait une analyse des typologies des méthodes appliquées dans la pratique éducative et la façon dont ces pratiques rendent possible le développement des apprentissages significatifs chez les élèves, se répercutant dans la formation des concepts et comportements dans son quotidien. L'analyse a pour référence la posture du professeur à partir des concepts travaillés dans la salle de cours et ses reflexes dans la construction d'une conscience critique des apprenants. Dans ce sens, on opte pour une recherche qualitative de l'approche ethnographique, utilisant l'étude de cas, en s'appuyant sur un entretien semi-structuré, observation participante, pour avoir un contact direct avec le phénomène observé, ainsi que dans l'analyse de document. Dans la recherche, la conception de l'enseignement de la biologie et de son apprentissage significatif s'est appuyée principalement sur les études de Krasilchik, Bizzo, Coll, et Ausubel. Les concepts d'innovation pédagogiques ont déjà eu, parmi d'autres, les contributions de Carlos Fino, Farias et Sebarroja, lesquels ont donné des apports importants au fondement théorique de cette recherche. En parallèle aux études théoriques, les observations ont été réalisées dans la salle de cours ainsi que l'analyse des événements et du discours construits par le professeur et ses élèves. En synthèse, cette investigation prétend démontrer les subtilités du procédé enseignement-apprentissage du professeur de Biologie dans la perspective d'une pratique pédagogique innovatrice.

Mots-clés: Enseignement de la biologie. Apprentissage significatif. Pratique pédagogique. Innovation pédagogique.

RESUMEN

El siguiente estudio tiene como tema central **Una experiencia de enseñanza de biología en una perspectiva innovadora**. Se incluye en la línea de investigación de la innovación pedagógica e incidiendo en una reflexión sobre la metodología de enseñanza y aprendizaje adoptada por el profesor de Biología en su práctica pedagógica en la 3ª serie de Enseñanza Medio, de una escuela pública - el Centro Educacional Profesora Olga Damous, situado en el municipio de Turiaçu – MA. Se hace un análisis de las tipologías de los métodos aplicados en la praxis educativa y de cómo esas prácticas han posibilitado el desarrollo de aprendizajes significativos en los alumnos, reflejando en la formación de conceptos y actitudes en su cotidiano. El análisis tiene como referencia la postura del profesor a partir de los conceptos trabajados en la clase y sus reflejos en la construcción de una conciencia crítica de los educandos. En ese sentido, Se optó por la investigación cualitativa de abordaje etnográfico, utilizando el estudio de caso, apoyando en la entrevista semi-estructurada, observación participante, por tener un contacto directo con el fenómeno a ser observado y en el análisis documental. En la investigación, la concepción de enseñanza de biología e aprendizaje significativo se respalda, principalmente, en los estudios de Krasilchik, Bizzo, Coll, Ausubel. Ya los conceptos de innovación pedagógica tuvieron las contribuciones de Carlos Fino, Farias y Sebarroja, entre otros, quienes trajeron aportes importantes para la fundamentación teórica de esta investigación. Paralelo a los estudios teóricos fueron realizadas las observaciones en la clase y el análisis de los eventos y del discurso construidos por el profesor y sus alumnos. En síntesis, esta investigación pretendió desvendar las sutilezas del proceso enseñanza-aprendizaje del profesor de Biología en la perspectiva de una práctica pedagógica innovadora.

Palabras-claves: Enseñanza de biología. Aprendizaje significativo. Práctica pedagógica. Innovación Pedagógica.

AGRADECIMENTOS

A Deus, com a consciência de que, sem Ele, nada do que foi feito se fez.

Ao Professor Dr. Mateus da Silva Neto, pela atenção que teve não só com a minha pessoa, mas também a contribuição decisiva na orientação desse trabalho. O que contribuiu para o crescimento significativo da pesquisa.

A Antônia Boguea, pelo apoio, pelo conhecimento técnico e permanente disposição em ajudar e pelas valiosas contribuições na efetivação desta pesquisa, sem a qual este trabalho não teria esta forma.

Aos professores do mestrado, que tantas portas abriram no mundo acadêmico, sempre deixando espaço para nossa visão, em especial aos professores Dr. Carlos Fino e Dr^a Jesus Maria Sousa que com uma base inenarrável me conduziram, em meio a um modelo que entrelaça paciência e compreensão a caminhos seguros e inovadores e, principalmente, por acreditarem no meu trabalho, fator imprescindível da minha motivação, e aos colegas, que enriqueceram o caminho com seus sorrisos e discussões.

À Eliza Flora, amiga querida e fiel, pelo apoio e parceria em todos os momentos. Uma constante fonte de ótimas ideias, de conhecimento, assim como pelo seu olhar crítico e sugestão na escolha do tema deste trabalho.

Aos alunos e alunas da turma 302, ano letivo de 2007, do Centro Educacional Professora Olga Damous, e em especial, ao professor Luís Carlos Almeida por permitir-me adentrar a sala de aula para fazer uma releitura de sua prática.

Enfim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram com palavras de carinho, estímulo e com informações necessárias para a realização dessa pesquisa, muito obrigado.

A formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos e de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal. O processo de formação está dependente de percursos educativos, mas não se deixa controlar pela pedagogia. O processo de formação alimenta-se de modelos educativos, mas asfixia quando se torna demasiado “educado”.

António Nóvoa

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
Primeira Parte	6
CAPÍTULO 1: CONCEPÇÕES DO ENSINO DA BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: história, fundamentos legais e processo ensino-aprendizagem	7
1.1 Tempo e mudança	7
1.2 Base legal e suas implicações no processo educativo	12
1.2.1 A interdisciplinaridade no currículo do ensino médio	17
1.2.2 A contextualização no currículo do ensino médio	25
1.3 Visão de ensino-aprendizagem de biologia no ensino médio	32
CAPÍTULO 2: APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E INOVAÇÃO PEDAGÓGICA: ressignificação da prática docente e do conhecimento	41
2.1 Concepções de aprendizagem significativa	41
2.1.1 Tipos de aprendizagem significativa	45
2.2 Inovação pedagógica: significado e sentido na prática docente e na aprendizagem discente	48
Segunda Parte	59
CAPÍTULO 1: A METODOLOGIA E SEU PROCESSO ADOTADO	60
1.1 O tipo de estudo: abordagem etnográfica	60
1.2 Locus da pesquisa	66
1.3 Participantes	67
1.4 Seleção do campo da pesquisa	67
1.5 Coleta de dados e instrumentos	69
1.6 Escolha da turma e processo de negociação	71
1.7 Análise de dados	73
CAPÍTULO 2: A ESCOLA PESQUISADA: caracterização e organização	76

2.1 Centro Educacional Professora Olga Damous	76
2.2 Os alunos e as turmas	77
2.3 Caracterização dos sujeitos pesquisados	79
2.3.1 Características dos alunos	80
2.3.2 Características dos professores	84
CAPÍTULO 3: RESULTADOS: consolidação e interpretação	86
3.1 Prática pedagógica do professor	86
3.1.1 Abordagem dos conteúdos trabalhados	97
3.1.2 A prática de avaliação da aprendizagem	102
3.1.3 Análise do material didático utilizado	113
3.2 O papel do aluno como sujeito do processo	119
3.2.1 Interação grupal e interação professor-aluno	121
CONSIDERAÇÕES FINAIS	132
REFERÊNCIAS	136
ANEXOS	146

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	– Pontos essenciais da mudança de paradigma.....	28
Figura 1	– Relação entre professor, aluno e o conhecimento.....	34
Figura 2	– Competências e habilidades desenvolvidas em biologia.....	39
Figura 3	– Aprendizagem de conceitos.....	45
Figura 4	– Horário das aulas de Biologia da turma 302.....	68
Figura 5	– Autorização de acesso à sala de aula (turma 302).....	72
Foto 1	– Centro Educacional Professora Olga Damous.....	77
Figura 6	– Decreto que cria o Centro Educacional Professora Olga Damous.....	78
Foto 2	– Alunos da turma 302.....	80
Figura 7	– Modelo de educação tradicional.....	87
Figura 8	– Representação esquemática simplificada da mitose.....	89
Figura 9	– Probabilidade: primeira lei de Mendel.....	91
Figura 10	– Experimento de diibridismo: segunda lei de Mendel.....	92
Foto 3	– Aluna resolvendo atividade de Biologia.....	92
Figura 11	– Explicação dos genótipos e fenótipos dos indivíduos.....	98
Quadro 2	– Conteúdo programático de Biologia para a 3ª série do Ensino Médio – Formação para Magistério.....	102
Figura 12	– Livros didáticos utilizados pelo professor.....	115
Foto 4	– A aluna ajudando o colega responder o trabalho de biologia.....	123
Figura 13	– Múltiplas possibilidade de interações entre professor, alunos e conhecimento em sala de aula.....	128
Foto 5	– Alunos da turma 302 estudando em equipe para apresentar o trabalho de biologia.....	130

LISTA DE SIGLAS

BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CEB	Conselho de Educação Básica
CEPOD	Centro Educacional Professora Olga Damous
CEE – MA	Conselho Estadual de Educação do Estado do Maranhão
CEF	Conselho Federal de Educação
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LD	Livro Didático
MEC	Ministério da Educação e do Desporto
OCEM	Orientações Curriculares para o Ensino Médio
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
RCN	Referenciais Curriculares Nacionais
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como propósito investigar a prática vivenciada por um professor de Biologia com seus alunos numa escola pública de Ensino Médio – 3º ano do Curso de Formação para o Magistério, na tentativa de conhecer e aprofundar em que medida a metodologia desenvolvida no ensino da disciplina Biologia tem estimulado o interesse e consequente aprendizagem de seus alunos.

A escola pesquisada é o Centro Educacional Professora Olga Damous, pertencente à rede municipal de ensino de Turiacu – Maranhão, cuja clientela constitui-se de alunos de baixo poder aquisitivo. Os sujeitos principais da investigação são: o professor de Biologia da turma 302 e seus alunos. A diretora, os demais professores da referida turma, bem como familiares ou responsáveis pelos alunos também foram pesquisados.

O motivo que aguçou o interesse pela temática, surgiu em função do meu trabalho na mesma escola e na mesma turma, mas, com outra disciplina, ao verificar os resultados bastante positivos do trabalho desse professor, com uma disciplina que comumente não é considerada de conteúdos de fácil aprendizagem, e, notadamente com turma constituída por elevado número de alunos. Esses resultados são bastante visíveis, tanto em termos das avaliações registradas na escola, quanto pelo nível de satisfação manifestado pelos alunos.

O meu interesse foi partir do empenho do professor e analisar o que acontece na prática pedagógica e porque acontece, buscando compreender como o professor de Biologia constrói a sua imagem e de que forma isso interfere no seu trabalho pedagógico. Investigar a que ele atribui “o ser como é”, que estimula os alunos a gostarem tanto da disciplina, e, qual a didática utilizada para o alcance de aprendizagens significativas.

Diante da permissão por parte da escola e da receptividade do professor passei a estudar durante sete meses (período do trabalho de campo) os elementos essenciais que caracterizam a prática pedagógica desse professor, mais especificamente, no âmbito da sala de aula, onde ocorre a ação direta do professor com seus alunos. Minha preocupação com a prática pedagógica emerge de uma situação natural enquanto professor que busca a cada dia evoluir a sua própria prática, aprofundando e redefinindo caminhos que possam ajudar, também, outros professores e, por conseguinte, nossos alunos.

Nessa perspectiva, optou-se pela pesquisa qualitativa de abordagem etnográfica, considerando a importância de sua aplicação no campo da educação. Adotou-se o estudo de caso, vez que se tomou como ponto de partida o professor real e adentrou-se no cotidiano de sua sala de aula para desvendar a sua experiência, analisar e descrever a sua prática

pedagógica e identificar o que o faz ser um professor respeitado no seu ambiente profissional. Este intuito justifica a escolha pela pesquisa de natureza etnográfica, pois este tipo de abordagem adéqua-se melhor aos propósitos almejados nesta pesquisa.

Vale ressaltar que o comportamento dos participantes envolvidos foi estudado em seu contexto natural, utilizando-se várias fontes para a coleta dos dados. No entanto, a observação na sala de aula e a entrevista com os principais atores do processo ensino-aprendizagem foram de suma importância, pois conforme Spradley (1979), citado por André (2003), a principal preocupação na etnografia é com o significado que têm as ações e os eventos para as pessoas ou grupos estudados.

O estudo realizado encontra-se estruturado em duas partes. A primeira encontra-se subdivida em dois capítulos, contemplando os referenciais teóricos que fundamentam o ensino da Biologia; a segunda parte abrange três capítulos contendo os pressupostos metodológicos e a pesquisa propriamente dita.

O capítulo I da primeira parte trata das concepções do ensino da Biologia, cuja abordagem resgata a dimensão história e os fundamentos legais que embasam os processos de ensino e aprendizagem no contexto da disciplina Biologia. Com base em Bizzo (2004), Krasilchik (1987-2008), Ghiraldelli (2000) e outros autores, fez-se um percurso da história do ensino de Biologia desde a sua origem ligada à tradição jesuítica e as influências da educação portuguesa. Ressalte-se também, as constantes reformas sofridas pela educação brasileira como a que ocasionou a reestruturação do ensino em consequência da Revolução de 1930. Aqui o ensino secundário teve alterações em termos de anos de estudo e carga horária, o que veio beneficiar, de certa forma as áreas da matemática e ciências. Mas foi durante o período de 1946-1964 que surgiram os fortes movimentos em prol da ampliação e da melhoria da educação escolar. Foi exatamente em 1961, com o advento da Lei nº 4.024 – Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que houve a junção dos diferentes graus de ensino. Daí pra cá a importância da Biologia começa despontar no cenário internacional e nacional como uma necessidade inadiável graças ao progresso da ciência e a constatação da sua relevância para compreensão do mundo e de suas transformações.

Alia-se a isso, a base legal e suas implicações no processo educativo, bem como reflexões mais críticas que apontam para a evolução e a elaboração dos conceitos científicos e o entendimento do vínculo existente entre realidade-aluno-conhecimento científico. A interdisciplinaridade do currículo explicitada nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN para o Novo Ensino Médio cujo entendimento é de que todos os domínios curriculares devem manter relações entre teoria e prática, entre métodos e processos, entre conhecimentos

científicos e conhecimentos tecnológicos, enfim, entre disciplinas. A contextualização do currículo do Ensino Médio deverá possibilitar ao aluno uma melhor compreensão dos conceitos estudados e a aplicação de tais conhecimentos na vida prática. Nessa conjuntura, a visão do processo ensino-aprendizagem de biologia no ensino médio traz o entendimento de que as teorias em biologia constituem modelos explicativos, construídos em determinados contextos sociopolíticos e econômicos, e que seu principal valor não está apenas em estudar determinados conteúdos, mas, fazer com que os indivíduos respeitem a si e aos demais seres.

O Capítulo II da primeira parte, aborda as concepções de aprendizagem significativa e inovação pedagógica como ressignificação da prática docente e do conhecimento. Considerando que são diversos os pressupostos teóricos que trabalham a aprendizagem significativa, buscaram-se alguns autores tais como: Ausubel (1976), Moretto (2003), Moreira (2006), Mendes (2002), Solé e Coll (1999), Vygotsky (1991) e outros, cujas concepções passam pelas discussões de métodos de ensino, forma como os conhecimentos são aprendidos, ou seja: mecanicamente ou significativamente. Além dessas condições de aprendizagem, outros elementos são colocados também como condicionantes para aprendizagens significativas: a atitude positiva do aluno para aprender, potencial do material didático, a interação das novas ideias com as já existentes na estrutura cognitiva, a motivação do aluno, e outras. Para melhor compreensão dessa questão, tomou-se como referência três tipos de aprendizagens significativas apontadas por Ausubel: de recepção, de conceitos e de proposições, as quais são trabalhadas neste estudo no sentido de contribuir para melhor percepção da prática pedagógica desenvolvida pelo professor de Biologia.

No que tange à inovação pedagógica, o estudo de diferentes concepções, foi de grande relevância para identificar as mudanças produzidas nos processos de ensinar e aprender vivenciados no cotidiano da turma 302. Nesse sentido, as contribuições trazidas pelos autores: Fernandes (2000), Hargreaves (2000), Correia (1991), Farias (2006), Vilar (1993), Fino (2008) e outros, permitiram o entendimento de que a ideia de mudança não tem sentido único, posto que, nem sempre uma mudança traz melhoria. Pois, para Farias mudança implica em alterações progressivas no âmbito das práticas e dos referenciais que a orientam. Pois para este autor, uma inovação considerada no sentido de novidade, abrange duas fontes: a introdução de algo novo num determinado contexto. Novo configurado como a inserção de alguma coisa desconhecida pelos atores envolvidos, implicando alterações; e a emergência de algo, que resulta no novo, no interior de um dado contexto. Já Fino, se posiciona defendendo a ideia de que inovação pedagógica tem a ver com mudanças nas práticas pedagógicas, a

partir de um posicionamento crítico face às práticas tradicionais comumente desenvolvidas em nossas escolas.

O Capítulo I da segunda parte estabelece a metodologia adotada e os procedimentos de trabalho. Apresenta o referencial teórico com base na abordagem etnográfica que possibilitou observar e descrever a experiência do professor de Biologia na condução do processo ensino-aprendizagem numa perspectiva crítica de construção do conhecimento, investigar a natureza dos fatores que interferem na prática pedagógica do professor e nas suas relações com os alunos e com os outros agentes educativos no âmbito da escola pesquisada. Trata do *locus* da pesquisa e do período do trabalho de campo; dos participantes; seleção do campo de pesquisa; coleta de dados e instrumentos, ressaltando-se a observação participante, a entrevista não-estruturada, análise documental e observação da prática pedagógica do professor. Relata-se ainda, a escolha da turma e o processo de negociação, que conforme Lapassade (1992) esse processo é fundamental que aconteça por possibilitar clima de confiança ao pesquisador. E por fim, a análise dos dados, cuja atividade foi desenvolvida no final do trabalho de campo. Ressalte-se que os dados levantados são de natureza predominantemente qualitativa.

O Capítulo II da segunda parte, contém a caracterização e organização da escola pesquisada. Identifica a escola em termos de sua infra-estrutura física e educativa, relatando brevemente a sua história. Faz a caracterização da clientela escolar de maneira geral, e, de forma mais detalhada dos sujeitos objetos da investigação, tais como: características sociodemográficas dos alunos (sexo, idade, estado conjugal, auto-identificação de cor, estrutura familiar, grau de escolaridade dos pais,). Da mesma forma procura identificar algumas características dos professores, dentre as quais, a formação profissional, tempo de serviço no magistério e satisfação em relação à remuneração, as quais são significativas para a compreensão deste estudo.

O Capítulo III da segunda parte apresenta a consolidação e interpretação dos resultados da pesquisa. Aqui se faz uma análise da prática pedagógica do professor com base nas contribuições de vários estudiosos, especialmente de: Farias (2006), Sebarroja (2002), Fino (2008) Cunha (2006), Krasilchik (2008) e outros, abrangendo diferentes dimensões da prática educativa na perspectiva da compreensão das atividades de planejamento, dos procedimentos metodológicos adotados para as atividades intra e extraclasse, da abordagem dos conteúdos trabalhados, do programa da disciplina, dos processos de avaliação da aprendizagem e da análise do material didático utilizado. Além disso, analisa-se também o papel do aluno enquanto sujeito do processo de observação, a partir da interação com o

professor e com os seus pares. Para subsidiar tal entendimento recorreu-se aos estudos de Libâneo (1994), Moretto (2003), Gadotti (1999) e notadamente, de Vygotsky (1989) quando trata das funções mentais superiores constituídas a partir da interiorização das interações sociais.

Portanto, o resultado deste estudo trouxe respostas significativas da experiência do professor de Biologia, sobretudo, sob a evidência de um trabalho realizado numa perspectiva da inovação pedagógica. Cabe ressaltar que essa sensação de mudança é percebida tanto por parte dos alunos através de suas práticas e expectativas, quanto pelo professor, mediante a realização do seu trabalho. Dessa forma, o estudo nos fez ver que, embora diante das limitações condicionadas por uma escola localizada num município pobre, distantes dos avanços tecnológicos, aparece um professor que responde aos desafios da sociedade atual. Ao lado disso, fica evidente que não há uma modificação no papel do professor de forma linear. Cabe a cada professor ir se transformando de diferentes formas e em diferentes situações, guiados por seus ideais e compromissos.

Primeira Parte

CAPITULO 1: CONCEPÇÕES DO ENSINO DA BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO:

história, fundamentos legais e processo ensino-aprendizagem

[...] e não se diga que, se sou professor de Biologia, não posso me alongar em considerações outras, que devo apenas ensinar Biologia, como se o fenômeno vital pudesse ser compreendido fora da trama histórico-social, cultural e política. Como se a vida, a pura vida pudesse ser vivida de maneira igual em todas as suas dimensões, na favela, no cortiço ou numa zona feliz dos “Jardins “de São Paulo”

Paulo Freire, 1999, p. 78.

1.1 Tempo e mudança

Toda proposta pedagógica só tem sentido se tomar por base a dimensão histórica da educação, isto porque as experiências realizadas servirão de sustentáculo para as novas investidas.

No estágio atual do ensino brasileiro, a configuração do currículo escolar do ensino médio deve ser objeto de intensos debates, para que a escola possa desempenhar adequadamente seu papel na formação de cidadãos. Como parte desse processo, “a biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraente, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito” (KRASILCHIK, 2008, p.11).

A história do ensino de Biologia no Brasil, segundo Bizzo (2004), está ligada, por um lado à tradição jesuítica, por outro, à influência portuguesa.

Nesse contexto, os jesuítas tiveram papel relevante nos primórdios da educação no Brasil, uma vez que foram os primeiros a fornecer os ensinamentos de Gramática Latina e Leitura, associados ao ensino religioso.

Por outro lado, a vinda da Família Real Portuguesa e a Independência contribuíram para que se “orientasse a educação brasileira para a formação das elites dirigentes” (ALQUIMINI; SAMPAIO, 2005, p.175). Nesse período, o ensino secundário durava sete anos, e a maior parte do tempo (60% das aulas) era dedicada ao estudo de Humanidade e 20% dedicado ao ensino de Ciências.

Na Revolução de 1930, o ensino sofre uma nova estruturação; a duração do curso secundário na Primeira República oscilou de quatro a sete anos, com uma redução da carga horária destinada a Humanidades (41,2%) e aos Estudos Sociais (13,3%), em benefício de Matemática e Ciências que passam a deter 27,3%, restando 18,2% para outras atividades.

Com o advento da criação do Ministério de Educação e a inclusão de um capítulo sobre Educação na Constituição de 1934, a Educação passa a se articular como um sistema. Nesse momento,

a formação universitária passa a ser obrigatória ao corpo docente de toda a escola e a predominância de Ciências Naturais e Biológicas passa a ser relevante aos pretendentes à carreira médica, farmacêutica e odontológica. [...] o percentual de Ciências e Matemática praticamente se equivale ao de Humanidades (ALQUIMINI; SAMPAIO, 2005, p. 176).

Em fins da década de 30, o curso de História Natural formava licenciados para o ensino das Ciências Naturais: Ciências Físicas e Biológicas, Biologia, Geologia, Mineralogia, Geofísica, entre outras. E por vezes para o ensino superior, em que preparava o profissional para lecionar Zoologia, Botânica, Genética, Anatomia Comparada, Fisiologia, Bioquímica, etc.

A Biologia torna-se referência, no período Vargas, junto à disciplina *Biologia Educacional*, do professor Almeida Júnior.¹ Ele publicou, em 1939, o livro *Biologia Educacional* pela Cia Editora Nacional, sendo forte referência nos cursos de magistério.

Esse contexto biológico, segundo Bizzo (2004p. 150), “era coerente com um movimento de modernização, tanto em aspecto mais geral, quanto específico da educação brasileira”. Nesse último sentido, procurava-se superar a dita pedagogia tradicional ou a arte de ensinar que tinha na “imitação de modelos e na visibilidade duas características emblemáticas progressistas de fins do século XIX” (GHIRALDELLI JR, 2000, p. 122).

Entre os anos de 1946 e 1964, foram desenvolvidas várias campanhas, visando à ampliação e à melhoria do atendimento escolar. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 4.024/61) foi a primeira a englobar todos os graus e modalidades do ensino, “pautada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana” (BRANDÃO, 2004, p. 18), com currículos diversificados e matérias obrigatórias. Ciências passa a ser disciplina obrigatória indicada pelo Conselho Federal de Educação (CFE).

Na década de 1960, as Ciências Biológicas assumem especialização maior na universidade, substituindo os cursos de História Natural. A tendência do ensino nesse período, principalmente no ensino médio era de “tratar os assuntos considerando os vários grupos de organismos separadamente e suas relações filogenéticas. As aulas práticas tinham como meta principal ilustrar as aulas teóricas” (KRASILCHIK, 2008, p.14). Ainda na década de 1960 a situação se modificou por ação de três fatores: a) o progresso da biologia, b) a constatação internacional e nacional da importância do ensino de ciências como fator de desenvolvimento,

¹ Catedrático da Universidade de São Paulo. Era medico especialista em “paternidade e filiação”.

c) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 20 de dezembro de 1961 (Lei nº 4.024/61), que, por sua vez, descentralizou as decisões curriculares, até então de responsabilidade da administração federal.

Com isso houve uma explosão do conhecimento biológico, provocando uma transformação na tradicional divisão, Botânica e Zoologia, passando do estudo das diferenças para a análise dos fenômenos a todos os seres vivos. Essa análise, segundo Krasilchik (2008), foi feita em todos os níveis de organização, da molécula à comunidade, incluindo nos currículos escolares um novo e amplo espectro de assuntos, indo da ecologia e genética de populações até a genética molecular e a bioquímica.

A formação de professores em área multidisciplinar, como é o caso das Ciências Biológicas, trouxe dificuldades adicionais, em especial a partir da reforma universitária de 1968, com a Lei 5.692/71, e a normatização que lhe seguiu, visando, assim, a formação de professores para o 1º e 2º Graus. Por outro lado, a mesma Lei aumentou o número de matérias obrigatórias em todo o território nacional. Disciplinas mais reflexivas como Filosofia, Sociologia e Psicologia, que poderiam favorecer a discussão crítica, deixaram de ser ministradas no segundo grau, o que de acordo com Alquimini e Sampaio (2005, p. 177), “compromete o ensino de Biologia, visto que grande parte do seu conteúdo necessita de análise crítica, reflexão e discussão”.

Na década de 1970, o ensino de ciências era considerado importante componente para a preparação de um corpo qualificado de trabalhadores, conforme foi estipulado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação – Lei 5.692/71. Esse período foi caracterizado por uma série de fatores contraditórios, pois, ao mesmo tempo em que o texto legal valorizava as disciplinas científicas, na prática elas eram profundamente prejudicadas pelo atravancamento do currículo por disciplinas que pretendiam ligar o aluno ao mundo do trabalho, como por exemplo, (zootecnia, agricultura, técnica de laboratório), sem que os estudantes tivessem base para absorvê-las. A formação básica foi “danificada sem que houvesse um correspondente benefício para a profissionalização” (KRASILCHIK, 1987).

Ainda segundo a autora (2008, p.17), nesse período,

vários projetos nacionais de ensino, incluindo uma extensa variedade que ia desde livros para o mero repasse de informações até currículos oriundos de estreito relacionamento com a comunidade, foram preparados abrangendo uma ampla gama de concepções sobre o ensino de biologia.

Já no início da década de 1990, os programas predominantes de biologia do ensino médio da escola brasileira estavam assim discriminados:

1ª Série

- *a origem da vida;*
- *características dos seres vivos;*
- *citologia – estrutura;*
- *metabolismo;*
- *teoria celular – histórico;*
- *histologia – animal e vegetal.*

2ª Série

- *taxionomia;*
- *critérios de classificação;*
- *morfofisiologia animal;*
- *morfofisiologia vegetal;*
- *embriologia;*
- *reprodução e desenvolvimento humano;*
- *genética mendelina;*
- *genética de populações;*
- *evolução – teorias, mecanismos.*

3ª Série

- *ecologia;*
- *populações;*
- *relações ecológicas;*
- *regiões ecológicas;*
- *o homem e o ambiente.*

No final dos anos 1990, o Ministério da Educação produziu e difundiu os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental considerando que o “papel das Ciências Naturais é o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como individuo participativo e parte integrante do Universo” (BRASIL, 1999a, p.15).

A divulgação desses documentos oficiais evidencia um esforço reiterado de implantar um currículo nacional, conquanto haja ressalvas informando que não é um modelo curricular homogêneo e impositivo. Pois no que diz respeito ao ensino de ciências, em geral, e Biologia, enfatiza-se nos temas comumente incluídos (ambiente, ser humano e saúde), aspectos práticos e voltados para o cotidiano dos alunos. Alguns desses tópicos são retomados nos chamados *temas transversais* – que, de acordo com os PCN, “as disciplinas convencionais

não suprem totalmente no sentido de discutir questões sociais e valores para o pleno exercício da cidadania”.

Hoje o ensino de ciências biológicas, tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio, se ressentem das deficiências introduzidas pelo modelo de formação daquela época, o qual leis e normas posteriores não modificaram essencialmente. Desse modo, o ensino de Biologia ministrado em nossas escolas é apresentado como matéria descritiva, com ênfase em definições resumidas, as quais são normalmente retiradas de livros didáticos, que empregam termos técnicos e apresentam classificações fundadas nas nomenclaturas. Isto faz com que o conhecimento científico, citado nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM, geralmente, se restrinja a um conjunto de dados isolados e estanques. Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCM),

Nas últimas décadas, o ensino de Biologia vem sendo marcado por uma dicotomia que constitui um desafio para os educadores. Seu conteúdo e sua metodologia no ensino médio voltados, quase sempre que exclusivamente, para a preparação do aluno para os exames vestibulares [...] (BRASIL, 2006, p. 15).

Entretanto, o que se observa, atualmente, no Ensino Médio, é que a disciplina de Biologia limita-se a ensinar, de maneira fragmentada, “conceitos desvinculados da realidade dos alunos” (COIMBRA *et al*, 2000, p. 147). Por isso, a Biologia ensinada nas escolas tem gerado, como consequência da incompreensão dos conteúdos, desinteresse, além da falsa ideia de que, ao estudar de modo fragmentado, o aluno estará apto a compor e compreender o todo.

No entanto, tendências atuais no ensino de Biologia têm apontado o papel da Biologia como sendo o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e integrante do Universo.

Diante desse novo quadro, muitos educadores admitem que a Biologia, além das funções que já desempenha no currículo escolar, deve passar a ter outra: preparar os educandos para enfrentar e resolver problemas, alguns dos quais com nítidos componentes biológicos, como a preservação do meio ambiente, a violência etc. Além disso, compreender conceitos básicos, analisar o processo de investigação científica e analisar as implicações sociais da ciência e da tecnologia.

A partir de uma reflexão mais crítica, pode-se questionar de que forma a Biologia poderá contribuir para o desenvolvimento do aluno no processo de reelaboração do conteúdo científico, em uma perspectiva crítica. Isto se justifica, porque o acesso ao conhecimento

científico, histórico e socialmente acumulado, parte dos fatos concretos da prática social e das diversas formas objetivas e dinâmicas da natureza.

Para superar esse modelo de ensino, de acordo com Kuenzer (1997, p. 178),

é preciso compreender o processo histórico em se dá a evolução e a elaboração dos conceitos científicos, de acordo com suas necessidades. Ao supri-las, [...] o homem cria outras exigências, o que implica um processo contínuo de descobertas e mudanças. Portanto, o entendimento do vínculo existente entre realidade, aluno e conhecimento científico possibilitará a reelaboração e a compreensão da Biologia trabalhada na escola.

Outro ponto interessante a ressaltar no ensino de Biologia é enfatizado pelos REFERENCIAIS CURRICULARES DO ESTADO DO MARANHÃO (2003), quando assevera que este deve ser significativo para o desenvolvimento intelectual e ético do indivíduo. A esse respeito, define que o currículo escolar deve expressar coerência e articulação com os princípios apontados pela Constituição Federal e pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB): a estética da sensibilidade, política de igualdade e ética da identidade. Para tanto, é imprescindível levar o aluno a “observar, comparar e classificar fatos e fenômenos, chegando a generalizações e à compreensão [...], do conhecimento já produzido e, conseqüentemente, a um aproveitamento mais racional do meio ambiente” (ALQUIMINI; SAMPAIO, 2005, 178).

De acordo com Krasilchik (2008), o tratamento desses novos temas no ensino de Biologia exigirá do professor uma relação mais próxima da comunidade, de modo que possam ser considerados assuntos relevantes que não alienem os alunos do ambiente cultural onde vivem, mas que, ao contrário, permita-lhes entendê-lo e analisá-lo, contribuindo, assim, para uma maior melhoria da qualidade de vida de sua comunidade.

1.2 Base legal e suas implicações no processo educativo

A partir da LDB (Lei 9.394/96), das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e das orientações do Ministério da Educação, foram indicados novos princípios e novas formas de organização para o Ensino Médio.

A ideia central expressa na nova LDB, que orienta a transformação, estabelece o Ensino Médio como etapa conclusiva da educação básica de toda a população estudantil – e não mais somente uma preparação para outra etapa escolar ou para o exercício profissional. Desafia assim a comunidade educacional a pôr em prática propostas que, conforme apontam

os PCN+ (2002), superem as limitações do antigo ensino médio, organizado em duas principais tradições formativas, a pré-universitária e a profissionalizante.

Nessa perspectiva, o novo Ensino Médio, nos termos da lei, de sua regulamentação e de seu encaminhamento, deixa de ser, portanto, simplesmente preparatório para o ensino superior ou estritamente profissionalizante, para assumir a responsabilidade de completar a educação básica. Em qualquer das modalidades, isto significa preparar para a vida, qualificar para a cidadania e capacitar para o aprendizado permanente, em eventual prosseguimento dos estudos ou diretamente no mundo do trabalho.

É nesse contexto que as mudanças educacionais no Ensino Médio se integram e são urgentes, uma vez que o antigo 2º grau, preocupado com a formação de mão de obra para atender a um mercado de trabalho restrito, desvinculava a formação integral do sujeito da necessidade de continuar aprendendo.

As novas exigências na formação humana passam, necessariamente, pela escolarização inicial e continuada, com a

construção de um novo projeto educativo que articule as finalidades entre educação para a cidadania e para o trabalho. Esse projeto baseia-se em uma concepção de qualificação humana que [...], tome por princípio a construção da autonomia intelectual e ética, por meio do acesso ao conhecimento científico e sócio-histórico, que permita o desenvolvimento das capacidades necessárias à aquisição e à produção do conhecimento de forma continuada (AIRES *et al*, 2003, p. 18).

Dessa forma, observa-se que o momento atual, no que se refere ao Ensino Médio, requer da educação a superação do paradigma dual que polariza técnicas e humanidades. Essa se apresenta como tecnológica, operando a síntese entre ciência e trabalho. Nesse paradigma, torna-se fundamental o processo de mudança do ensino enciclopédico/estático para dinâmico/reflexivo, uma vez que o aprender e o pensar são processos cognitivos, atualmente considerados como complexas interações entre personalidades, interesses, contexto social e experiências de vida (HERNÁNDEZ, 2000).

Esse imperativo social fomenta, no Brasil, a ampliação da cobertura do ensino médio e alteração radical da sua estrutura organizacional, além dos conteúdos curriculares. A educação nesse contexto, principalmente no Ensino Médio, procura responder aos desafios da formação do educando para este milênio, explicitando, em suas propostas, os quatro pilares contidos no Relatório da UNESCO², que são: “aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser”.

² Documento elaborado por Jacques Delors e apresentado para a UNESC em 1996.

O primeiro pilar, **aprender a conhecer**, visa não tanto à aquisição dos conteúdos conceituais que compõem a formação geral necessária ao aprofundamento das diversas áreas. Mas antes o “domínio dos próprios instrumentos do conhecimento pode ser considerado [...] como um meio e como uma finalidade da vida humana” (DELORS *et al*, 2006, p. 90). Garante o aprender a aprender, constituindo-se como passaporte para a educação permanente. O **aprender a fazer** refere-se à utilização dos conhecimentos adquiridos na prática, fomentando a transformação da sociedade através da práxis estabelecida. O terceiro pilar, **aprender a conviver**, refere-se à necessidade de convívio social, respeitando as individualidades na construção de projetos comuns. Finalmente o “**aprender a ser** supõe a preparação do indivíduo para elaborar pensamentos autônomos e críticos e para formular os seus próprios juízos de valor, de modo a poder decidir por si mesmo às diferentes circunstâncias da vida” (BRASIL, 1999a, p. 30, grifo nosso).

Como última etapa da Educação Básica³, o Ensino Médio tem como finalidade, segundo a LDB 9.394/96, consolidar o domínio das diferentes linguagens, desenvolver o raciocínio lógico, bem como aprofundar os conhecimentos adquiridos na educação fundamental, desenvolver a compreensão e o domínio dos fundamentos científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna e prosseguimento dos estudos, relacionando a teoria com a prática no ensino de cada disciplina (SOUZA; SILVA, 2002).

Essas finalidades, como se observa, explicitam com clareza a intenção do legislador: superar a dualidade socialmente definida, entre educação em geral e educação especificamente dirigida para a formação profissional, que passa a ser tratada como excepcionalidade a exigir cursos mais longos. Leva-nos a compreender que, mais do que dominar conteúdos, deverá o educando, nesse nível de ensino, aprender a se relacionar com o conhecimento de forma ativa, construtiva e criadora.

Ao propor a formação tecnológica básica como eixo do currículo, uma vez que a sociedade tecnológica e o novo ambiente produtivo exigem uma formação que inclui autonomia intelectual, pensamento crítico e capacidade de solucionar problemas, a LDB assume a concepção que a aponta como síntese entre o conhecimento geral e o específico, determinando novas formas de selecionar, organizar e tratar metodologicamente os conteúdos

Essa concepção, segundo Kuenzer (2005, p.39),

é correta por tomar o conceito de trabalho como práxis humana, ou seja, como conjunto de ações, materiais e espirituais, que o homem, enquanto indivíduo e

³ De acordo com a LDB – Lei nº 9.394/96, Art. 21, I, a educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio.

humanidade desenvolve para transformar a natureza, a sociedade, os outros homens e a si próprio com a finalidade de produzir as condições necessárias à sua existência.

Nesse sentido, pode-se afirmar categoricamente que a novidade em termos de finalidade, não só para o Ensino Médio, mas para outros níveis de ensino, é o desenvolvimento da capacidade de usar conhecimentos científicos de todas as áreas para resolver as situações da prática social e produtiva que se apresenta ao homem cotidianamente. Isto se justifica porque, no atual contexto de desenvolvimento da sociedade capitalista, apenas o conhecimento prático e o bom senso, embora continuem a ser importantes, não são mais suficientes para enfrentar os desafios postos por um modelo de desenvolvimento que cada vez mais usa a ciência como “força produtiva, para o bem e para o mal” (KUENZER, 2005, p, 40).

Por outro lado, na perspectiva da Reforma do Ensino Médio, este passa a ter os seguintes objetivos: aprofundar e ressignificar o conhecimento escolar por meio da contextualização e interdisciplinaridade; estimular a formação continuada de toda a comunidade escolar; desenvolver competências básicas, priorizando a ética e o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico. No entanto, fica a cargo de a escola elaborar os objetivos, de acordo com sua realidade, os quais deverão constar no Projeto Político-Pedagógico.

Partindo dessa concepção, é possível afirmar que as finalidades e objetivos do atual Ensino Médio se traduzem no compromisso de educar o jovem para participar política e produtivamente do mundo das relações sociais concretas com comprometimento ético e compromisso político, através do desenvolvimento da autonomia intelectual e da autonomia moral.

A fim de que esse compromisso com os adolescentes e com a sociedade seja cumprido, o projeto pedagógico de cada escola para o Ensino Médio, consideradas as suas especificidades, deverá, segundo Kuenzer (2005, p, 40) possibilitar a cada aluno, ao longo de sua vida:

- aprender permanentemente;
- refletir criticamente
- agir com responsabilidade individual e social;
- participar do trabalho e da vida coletiva;
- comportar-se de forma solidária;
- acompanhar a dinamicidade das mudanças sociais [...].

Pelo que se pode observar, o novo paradigma do Ensino Médio, no Brasil, situa o educando como “sujeito histórico, produtor de conhecimento” (FREIRE, 2005) e participante do mundo do trabalho, capaz de resolver situações reais, ou seja, preparar o jovem para a cidadania. No caso o Estado do Maranhão, esses anseios são manifestados por meio da valorização da cultura juvenil que permeia os Referenciais Curriculares idealizados pelo Estado, o que nos remete a refletir sobre o novo perfil do aluno do Ensino Médio. Essa concepção considera as orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM), uma vez que o protagonismo “é uma das finalidades mais importantes da política de igualdade, e se expressa por condutas de participação e solidariedade, respeito e senso de responsabilidade, pelo outro e pelo público” (BRASIL, 1999a, p.77).

Para efetivação da autonomia do aluno, é necessária a adoção de um currículo integrado, articulando a cultura juvenil com os saberes científicos, problematizando as situações locais com os problemas globais. Assim, o currículo deverá seguir as seguintes diretrizes apontadas no Art. 36 da LDB (BRASIL, 1999a p. 46):

I – destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania;

II – adotará metodologias de ensino e de avaliação que estimulem a iniciativa dos estudantes;

III – será incluída uma língua estrangeira moderna como disciplina obrigatória, escolhida pela comunidade escolar, e uma segunda em caráter optativo, dentro das disponibilidades da instituição.

Nesse enfoque, o currículo ensinado exige que o professor se aproprie não só dos princípios legais, políticos, filosóficos e pedagógicos que fundamentam o mesmo, mas que seja um mediador do processo de ensino-aprendizagem. Ao lado disso, os princípios pedagógicos estruturantes desse currículo apresentam-se sobre os eixos da interdisciplinaridade, contextualização e flexibilidade que atendem a legislação vigente quanto às competências de:

vincular a educação ao mundo do trabalho e à prática social; compreender os significados, ser capaz de continuar aprendendo; preparar-se para o trabalho e o exercício da cidadania; ter autonomia intelectual e pensamento crítico; ter flexibilidade para adaptar-se a novas condições de ocupação; compreender os fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos e relacionar a teoria com a prática (AIRES, 2003, p. 20).

1.2.1 A interdisciplinaridade no currículo do ensino médio

No que se refere à interdisciplinaridade, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999a) explicitam que esta deve ir além da mera justaposição de disciplinas e, ao mesmo tempo, evitar a diluição delas em generalidades. A possibilidade de relacionar as disciplinas em atividades, projetos de estudo, pesquisa e ação, que a interdisciplinaridade poderá ser uma prática pedagógica e didática adequada aos objetivos do Ensino Médio.

Sabe-se, por exemplo, que em termos de ensino, os currículos organizados pelas disciplinas tradicionais conduzem o aluno apenas a um acúmulo de informações que de pouco ou nada valerão na sua vida profissional. Por outro lado, a inclusão de novas disciplinas ao currículo tradicional, implica em “avolumarem-se as informações e atomizar mais o conhecimento” (FAZENDA, 2001, p.16).

A esse respeito, pode-se afirmar que a proposta de interdisciplinaridade contida no bojo dos PCN para o novo Ensino Médio é importante para o entendimento de que em todos os domínios curriculares existem relações entre teoria e prática, entre métodos e processos, entre conhecimentos científicos e conhecimentos tecnológicos, entre modelos teóricos e aplicação do conhecimento, enfim, entre disciplinas. Isto é, as disciplinas não estão isoladas, estanques, mas que mantêm uma relação, um diálogo permanente entre si.

Nessa perspectiva, a reforma curricular do Ensino Médio estabelece a divisão do conhecimento escolar em áreas, por entender que os conhecimentos estão cada vez mais imbricados aos conhecedores, quer no campo técnico-científico, quer no âmbito do cotidiano da vida social. Alia-se a isso, a organização da Matriz Curricular em três áreas, definidas conforme o Art. 10 da Resolução CEB nº 03/98, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio em: **Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias** – tem como base a reunião daqueles conhecimentos que compartilham objetos de estudos, visto ser, no momento, uma opção que permite o aprofundamento dos conhecimentos linguísticos, naturais e humanos. Procura-se, com essa orientação metodológica, o nível de integração entre os conhecimentos, de maneira a formar as grandes áreas, evitando a fragmentação característica da disciplinaridade, por meio da interdisciplinaridade. Isto implica dizer que a qualidade e a efetividade do ensino supõem não só a combinação desses elementos com uma formação geral, mas também, e, sobretudo, a interdisciplinarização como um recurso que

pode auxiliar o professor na sua prática escolar e na sua tarefa de definição de objetivos e projetos comuns e articulados.

Tal divisão tem como base a reunião de conhecimentos que compartilham objetos de estudo e, portanto, mais facilmente se comunicam, criando condições para que a prática escolar se desenvolva em uma perspectiva de interdisciplinaridade.

A intenção da reforma ao propor a integração de diversos conhecimentos foi criar as condições necessárias para uma aprendizagem motivadora, na medida em que ofereça maior liberdade aos professores e alunos para a seleção de conteúdos mais diretamente relacionados aos problemas ou assuntos que dizem respeito à vida da comunidade.

Na proposta da reforma curricular do Ensino Médio, a interdisciplinaridade precisa ser compreendida a partir de uma abordagem relacional, em que se propõe, por meio da prática escolar, sejam estabelecidas interconexões e passagens entre os conhecimentos por intermédio de relações de complementaridade, convergência ou divergência.

Nesse sentido, para desenvolver as condições que permitirão o atendimento às necessidades básicas do aluno, o Ensino Médio concebe um currículo voltado para a construção de competências e habilidades necessárias à formação da cidadania. Assim, o aprendizado na área das **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias** possibilita ao aluno aprofundar e complementar os conhecimentos iniciados no Ensino Fundamental. Por isso, os objetivos do ensino da área passam a ter maior amplitude formativa, tanto para aprofundar a natureza das informações, ampliar procedimentos e atitudes envolvidas na aprendizagem, quanto para desenvolver competências e habilidades, de forma que o aluno possa fazer uso, na sua vida pessoal e profissional, do conhecimento apreendido.

A aprendizagem das Ciências da Natureza, qualitativamente distinta daquela realizada no Ensino Fundamental, deve contemplar formas de apropriação e construção de sistemas de pensamentos mais abstratos e ressignificados, que a trate como processo cumulativo e de ruptura de consensos e pressupostos metodológicos. A aprendizagem de concepções científicas, utilizadas do mundo físico e natural e o desenvolvimento de estratégias de trabalho centradas na solução de problemas é a finalidade da área, de forma a aproximar o educando do trabalho de investigação científica e tecnológica, como atividades institucionalizadas de produção de conhecimentos, bens e serviços (BRASIL, 1999a, p. 33).

A despeito disso, o conjunto das disciplinas que compõe o grupo das ciências da natureza tem ainda o objetivo de “contribuir para a compreensão dos significados da ciência e da tecnologia na vida humana e social de modo a gerar protagonismo diante de inúmeras questões políticas e sociais para cujo entendimento e solução as Ciências da Natureza são uma referência relevante” (BRASIL, 1999a, p. 33).

Já a inclusão da Matemática nessa área, conforme preveem as DCNEM, justifica-se por dois motivos:

primeiro, “[...] retirar a Matemática do isolamento didático em que tradicionalmente se confina no contexto escolar e integrá-la aos conhecimentos que lhes são afins” e segundo, em razão da afinidade da Matemática com as Ciências da Natureza, “na medida em que é um dos principais recursos de constituição e expressão dos conhecimentos destas últimas” (BRASIL, 1999a, p. 75).

A inclusão das Tecnologias como fonte de estudo de cada uma das disciplinas pretende que, com cada um dos conhecimentos da área, o aprendizado possa “promover competências e habilidades que sirvam para o exercício de intervenções e julgamentos práticos; que a aprendizagem seja de modo que o aluno saiba utilizar equipamentos e adotar procedimentos técnicos, compreenda e analise informações, faça avaliação de riscos e de benefícios em processos tecnológicos, atribuindo um significado amplo para a cidadania e para a vida profissional” (BRASIL, 1999a).

Dessa forma, as mudanças propostas para a área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias sinalizam o aprofundamento de saberes disciplinares em Matemática, Física, Biologia e Química e a articulação destes com os saberes das outras áreas, destacando os conhecimentos tecnológicos e práticos.

Torna-se necessária a aprendizagem por competências e habilidades, de modo que o estudante aprenda a mobilizar os conhecimentos, no momento da solução de situações-problema e os utilize concretamente no cotidiano. Não se trata de incorporar elementos da ciência contemporânea simplesmente por conta própria de sua importância instrumental utilitária, fragmentada, como já destacou Ivani Fazenda. Trata-se de criar condições para que os alunos construam uma visão de mundo atualizada, o que inclui uma compreensão mínima das técnicas e dos princípios científicos em que se baseiam.

Assim sendo, as competências gerais na Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias BRASIL (1999a, p. 183) são:

- Apropriar-se do valor das ciências como construções socioculturais, relacionando o desenvolvimento científico e tecnológico com os diferentes momentos do desenvolvimento da humanidade e com a capacidade de transformação do meio.
- Ampliar e utilizar o domínio das diferentes linguagens técnico-científicas na construção/apropriação do conhecimento como recurso para a observação, interpretação, análise e avaliação de fenômenos naturais e sociais, tendo em vista o exercício da cidadania.

Por outro lado, a aprendizagem das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias deve favorecer o conhecimento técnico nas disciplinas da Área, contribuir para uma cultura mais ampla, que permita ao aluno desenvolver meios para a interpretação de fatos

naturais e compreender procedimentos e equipamentos a serem utilizados na vida cotidiana e profissional, e ainda, fazer uma relação entre o mundo natural e o social. Esse é o novo panorama do ensino na Área, já explicitado nos princípios da interdisciplinaridade e contextualização.

Nesse contexto, tem se verificado que a Química, a Física, a Biologia e a Matemática vieram, desde a sua origem, dar esse suporte para o homem como uma disciplina científica⁴ e, ao mesmo tempo, constituíram-se objeto de uma indagação contínua e permanente.

É como reconhece Fourez (1995) quanto ao caráter intelectual das disciplinas, ao afirmar que, para se efetuar uma pesquisa na área de saúde.

[...] É preciso, para começar, já possuir algumas ideias a respeito da questão [...] O conceito de saúde não cai do céu, mas provém de uma certa maneira de contar o que nós vivemos por meio de relatos que todos conhecemos e que dizem o que é para nós, concretamente estar com boa saúde.

[...] a Biologia será influenciada por uma certa ideia, partilhada por um dado conjunto cultural, da diferença entre o que está vivo e o que não está. Aqui, como em outras em outras situações, fala-se de uma diferença e, portanto, da precisão – em geral inconsciente ou pré-consciente – pela qual escolhemos valorizar a diferença e não a semelhança. Em nossa cultura, por exemplo, traçamos uma linha tão grande entre o vegetal e o animal quanto entre o vivo e o não vivo; aliás, essa linha de demarcação deixou seus traços na Biologia, na distinção entre Botânica e na Zoologia; fazem parte de seu **paradigma**⁵ (FOUREZ, 1995, p. 104, grifo do autor).

Assim, acontece com as demais ciências, que se alicerçam em paradigmas em torno dos quais existe um certo número de regras, princípios, estruturas mentais, instrumentos, normas culturais e/ou práticas, que organizam o mundo antes do seu estudo mais profundo.

O ensino dos conhecimentos científicos possibilita ao educando, por exemplo, classificar “[...] o que é vivo do que não é, os fenômenos físicos dos fenômenos químicos, as medidas da Física relativista daquelas da Física não-relativista” (FOUREZ, 1995, p. 105).

Justifica-se então, o ensino dos conhecimentos nessa área, na proposta atual do Ensino Médio, porque objetivam preparar o estudante a desenvolver competências para vivenciar, de maneira autônoma, os conhecimentos científicos e tecnológicos.

⁴ Uma disciplina científica é determinada por uma organização mental. É o que chamamos, em filosofia da ciência, de uma *matriz disciplinar* ou um *paradigma*, ou seja, uma estrutura mental consistente ou não, que serve para classificar o mundo e poder abordá-lo (A noção de paradigma se deve a Kuhn, 1962 e Barnes, 1982) (FOUREZ, 1995).

⁵ Para Thomas Kuhn o paradigma, de um lado indica toda a constelação de crenças, valores, técnicas, partilhadas pelos membros de uma comunidade determinada. De outro, denota um tipo de elemento dessa constelação: as soluções concretas de quebra-cabeças que empregados como modelos ou exemplos, podem substituir regras explícitas como base para a solução dos restantes quebra-cabeças de ciência normal. (KUHN, 1990, p. 218)

É importante destacar a abordagem que se deve dar aos conhecimentos na nova proposta, não mudando, em si, a natureza dos conhecimentos de Química, Física, Biologia e Matemática, mas articulando-os, agrupando-os de maneira a permitir um tratamento didático que realce a interdisciplinaridade e que possibilite a investigação das tecnologias que se envolvem na produção dos mesmos.

As abordagens aqui trazidas para o ensino da Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias remetem-nos para as necessidades de formação do educando, em que a Matemática, por exemplo, por estar presente na vida de todas as pessoas, torna-se vital para o educando em situações em que é preciso quantificar, calcular, localizar um objeto no espaço, ler gráficos e mapas e fazer previsões entre outras.

Enfim, a aprendizagem na Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias “indica a compreensão e a utilização dos conhecimentos, para explicar o funcionamento do mundo, bem como planejar, executar e avaliar as ações de intervenção na realidade” (BRASIL, 1999a, p. 34).

Os PCN, também fazem uma abordagem sobre a estruturação das disciplinas por áreas do conhecimento com vista assegurar uma educação de base científica, na qual conceitos, aplicação e solução de problemas concretos são combinados com uma revisão dos componentes socioculturais que concilie humanismo e tecnologia ou humanismo numa sociedade tecnológica (BRASIL, 1999a).

Como bem exemplifica Machado (1995, p.180), “a Física e a Química esmiúçam a estrutura da matéria, a entropia é um conceito fundamental na termodinâmica, na Biologia e na Matemática da Comunicação, a Língua e a Matemática entrelaçam-se nos jornais diários [...]”.

Nessa direção, Ramos (2003) coloca que a interdisciplinaridade é uma noção que supõe a existência de diálogos e interações entre professores das diferentes áreas do conhecimento. É de grande valor e interesse para o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem perpassando todas as disciplinas escolares, pois a interdisciplinaridade pode resumir também a ideia de que o processo de construção do conhecimento pelo educando passa necessariamente pela afirmação de um projeto curricular, como dimensão cultural, epistemológica e metodológica do projeto escolar.

Porém, tem-se observado, mesmo pelos defensores da interdisciplinaridade, uma confusão com relação ao conceito de interdisciplinaridade. Muitas vezes ela é confundida como pluridisciplinaridade, que, segundo Jantsch (2002 apud FAZENDA, 1979, p.19), é a “justaposição de diversas disciplinas situadas geralmente no mesmo nível hierárquico e

agrupadas de modo a fazer parecer as relações existentes entre elas; destina-se a um tipo de sistema de um só nível e de objetivos múltiplos onde existe cooperação, mas não coordenação”.

Conceituar interdisciplinaridade é tarefa bastante complexa, uma vez que esta palavra “envolve uma acumulação fantástica de equívocos e possibilidades” (FERREIRA, S., 2001, p. 33). Equívocos quanto à sua definição, que ao ser interpretada por vários autores que se debruçam sobre essa questão – multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, transdisciplinaridade⁶ – corre o risco de perder sua característica maior que é a concepção única de conhecimento.

Possibilidades quanto à compreensão do termo, que, depois de entendido como atitude, servirá de instrumento para as reais transformações emancipatórias (FERREIRA, S., 2001, p. 33).

Pode-se observar que na palavra interdisciplinaridade o prefixo “inter”, além das diversas conotações que se pode atribuir a ele, tem o significado de “troca”, “reciprocidade” e “disciplina”, de “ensino”, “instrução”, “ciência”. Logo, a interdisciplinaridade, segundo Ferreira M. (2001, p. 22), “pode ser compreendida como sendo um ato de troca, de reciprocidade entre as disciplinas ou ciências – ou melhor, de áreas do conhecimento.”

Na visão de Assumpção (2001, p. 23 e 24, grifos do autor),

O termo Interdisciplinaridade se compõe de um prefixo – **inter** – e de um sufixo – **dade** – que, ao se justaporem ao substantivo – **disciplina** – nos levam a seguinte possibilidade interpretativa, onde: **inter**, prefixo latino, que significa **posição** ou **ação intermediária**, reciprocidade interação (como “interação”, temos aquele fazer que se dá a partir de duas ou mais coisas ou pessoas – mostra-se, pois, a relação sujeito-objeto). Por sua vez, **dade** (ou **idade**) sufixo latino, guarda a propriedade de substantivar alguns adjetivos, atribuindo-lhes o sentido de ação ou resultado de ação, qualidade, estado ou, [...] modo de ser. Já a palavra **disciplina**, núcleo do termo, significa a epistémé, podendo também ser caracterizada como ordem que convém ao funcionamento duma organização [...].

A interdisciplinaridade nomeia um encontro que pode ocorrer entre seres – **inter** – num certo fazer – **dade** – a partir da direcionalidade da consciência, pretendendo conhecer o objeto, com ele relacionar-se, comunicar-se.

Portanto, conforme adverte Leis (2005, p. 5) qualquer tentativa por uma definição

única e definitiva do conceito de interdisciplinaridade deve ser rejeitada, por tratar-se de proposta que inevitavelmente está sendo feita a partir de alguma das culturas disciplinares existentes. Em outras palavras, a tarefa de procurar definições “finais” para a interdisciplinaridade não seria algo propriamente interdisciplinar, senão disciplinar.

⁶ “Atransdisciplinaridade se caracteriza geralmente por esquemas cognitivos que atravessam as disciplinas por vezes com uma tal virulência que as coloca em transe” (FAZENDA, op. cit., 1979).

Nesse sentido, Fazenda (2001, grifos da autora) deixa claro que interdisciplinaridade não se *ensina*, nem se *aprende* vive-se, exercer-se.

Na medida em que não existe uma definição única possível para este conceito, senão muitas, tantas quantas sejam as experiências interdisciplinares em curso no campo do conhecimento, “entendemos que se deva evitar procurar definições abstratas da interdisciplinaridade” (LEIS, 2005, p. 5). O que fica evidente que, a interdisciplinaridade perde a razão de ser um conceito com definição fechada, estanque. No entanto, ela precisa ser compreendida para não “haver desvio na sua prática” (FERREIRA, S., 2001, p. 34).

De acordo com o pensamento da autora, não há interdisciplinaridade se não há intenção consciente, clara e objetiva por parte daqueles que a praticam.

Na proposta de reforma curricular do Ensino Médio, a interdisciplinaridade deve ser compreendida a partir de uma abordagem relacional, em que propõe que, por meio da escola, sejam estabelecidas “interconexões e passagens entre os conhecimentos através de relações de complementaridade, convergência e ou divergência” (BRASIL, 1999a).

Pois a integração dos diferentes conhecimentos pode criar condições necessárias para uma aprendizagem motivadora, na medida em que reforça maior liberdade aos professores e alunos para a seleção de conteúdos, principalmente aos assuntos relacionados à vida da comunidade escolar. Por outro lado, a nova forma de organizar o currículo, conforme proposta pela Resolução CEB nº 03/98, trabalhado na perspectiva interdisciplinar e contextualizada, parte-se do pressuposto de que toda aprendizagem significativa implica uma relação sujeito-objeto e que, para que esta se efetive, é imprescindível que se ofereça as condições para que ambas possam interagir.

Esta multiplicidade de interações entre as disciplinas, e até mesmo uma interdisciplinaridade singela, é importante para que os alunos aprendam a olhar o mesmo objeto sob perspectivas deferentes, isto é, uma “externalização de uma visão de mundo que, neste caso, é holística”⁷ (FERREIRA, M., 2001, p. 22).

É importante enfatizar que a interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Assim, na “ação unificadora do conhecimento resgata-se na dialética homem-mundo a possibilidade de serem educadas as novas gerações numa outra perspectiva” (ASSUMPÇÃO, 2001, p. 25).

⁷ O termo *holístico*, do grego *holos* = totalidade, refere-se a uma compreensão da realidade em função de totalidades integradas cujas propriedades não podem ser reduzidas a unidades menores (CAPRA, F. 1986, p. 13).

A integração entre as diversas disciplinas na busca de compreender, prever e transformar a realidade, aproxima-se daquilo que Piaget (2009, p. 21) chamou de “estruturas subjacentes”. Segundo Assumpção (2001, p. 29), Piaget destaca um aspecto que deve ser levado em consideração: a compreensão dessas estruturas subjacentes não escusa o conhecimento especializado, pelo contrário. Apenas o domínio de uma dada área permite superar o conhecimento meramente descritivo para segurar suas múltiplas interconexões com outras áreas do saber na busca de explicações.

Segundo Piaget (2009, p. 21), a excessiva disciplinarização

[...] se explica, com efeito, pelos preconceitos positivistas. Em uma perspectiva onde apenas contam os observáveis, que cumpre simplesmente descrever e analisar para então daí extrair as leis funcionais, é inevitável que as diferentes disciplinas pareçam separadas por fronteiras mais ou menos definidas ou mesmo fixas, já que estas se relacionam com a diversidade das categorias de observáveis que, por sua vez, estão relacionadas com nossos instrumentos subjetivos de registros (percepções e aparelhos). Por outro lado, logo que, ao violar as regras positivistas [...] se procura explicar os fenômenos e suas leis, ao invés de apenas descrevê-los, forçosamente se estará ultrapassando as fronteiras do observável, já que toda causalidade decorre de necessidade inferência, isto é, de deduções e estruturas operatórias irredutíveis à simples constatação [...] Nesse caso, a realidade fundamental não é mais o fenômeno observável, e sim a estrutura subjacente, reconstituída por dedução e que fornece uma explicação para os dados observados. Mas, por isso mesmo, tendem a desaparecer as fronteiras entre as disciplinas, pois as estruturas ou são comuns (tal como entre a Física e a Química [...]) ou solidárias umas com as outras (como, sem dúvida, haverá de ser o caso entre a Biologia e a Físico-Química).

De acordo com os PCN para o Ensino Médio, a interdisciplinaridade pode ser também compreendida se for considerada a relação entre o pensamento e a linguagem, descoberta pelos estudos sócio-interacionistas do desenvolvimento e da aprendizagem. Tais estudos mostram que, quer nas situações de aprendizagem espontânea, quer naquelas estruturadas ou escolares, existe uma relação sempre presente entre os conceitos e as palavras que os expressam, de modo que *uma palavra desprovida de pensamento é uma coisa morta, e um pensamento não expresso por palavras permanece na sombra* (VYGOTSKY, 1993 apud BRASIL, 1999a).

Observação feita nos estudos sócio-interacionistas é a concepção defendida por Vygotsky quando refere-se à existência de uma interdependência entre a aprendizagem dos conteúdos curriculares e o desenvolvimento cognitivo. Uma vez que há uma interdependência entre o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem em geral e, em particular, da aprendizagem sistemática organizada pela escola. Para Vygotsky, a aprendizagem sempre inclui relações entre as pessoas. A relação do indivíduo com o mundo está sempre mediada pelo outro (VYGOTSKY, 1989).

Essa reciprocidade entre as disciplinas, em substituição de uma concepção totalmente fragmentária para a unitária, foi denominada por Chervel (1990, p. 177) de “solidariedade didática”, a partir de estudos realizados da história dos “ensinos” ou das disciplinas escolares, no sistema de ensino francês.

Pelo que se pode observar, parece evidente que o trabalho interdisciplinar de cada área é fundamental numa convergência, que busque a educação plena do aluno. É a tentativa de superação da fragmentação do saber, num projeto de ensino voltado para o saber integral.

1.2.2 A contextualização no currículo do ensino médio

Na Resolução nº 03/1998 do CNE, as articulações entre essas competências são contempladas a partir do que a relatora trata por contexto relevantes, apontados, também, pela LDB: práticas sociais, trabalho, políticas, culturais e de comunicação, convivência, meio ambiente, corpo, saúde, a partir dos quais se dará uma aprendizagem situada, ou seja, contextualizada, o que lhe conferirá significado.

A relatora trata a contextualização como princípio pedagógico que define a forma de tratamento dos conteúdos, afirmando que estes devem ser contextualizados. Isto vem reforçar o que, segundo Kuenzer (2005, p. 73), já é consenso nas avaliações feitas pela própria sociedade sobre o seu caráter academicista e, portanto, desvinculado da concretude da vida social e produtiva, quando aborda os princípios da contextualização e da interdisciplinaridade.

Por outro lado, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) também defendem a necessidade de se contextualizar os conteúdos de ensino na realidade vivenciada pelos alunos, a fim de atribuir-lhes sentido e, assim, contribuir para a aprendizagem significativa. Sob algumas abordagens, a contextualização, na pedagogia, é compreendida como a inserção do conhecimento disciplinar em uma realidade plena de vivências, buscando o enraizamento do conhecimento explícito na dimensão do conhecimento tácito. Tal enraizamento, segundo Ramos (2004, p. 8), “seria possível por meio de aproveitamento e de incorporação de relações vivenciadas e valorizadas nas quais os significados se originam, ou seja, na trama de relações em que a realidade é tecida.” A contextualização, portanto, seria o meio pelo qual se enriqueceriam “os canais de comunicação entre a bagagem cultural, quase sempre essencialmente tácita, e as formas explícitas ou explicáveis de manifestação do conhecimento” (MACHADO, 2004, p. 20).

Dada a necessidade de aprofundar a discussão sobre o significado da contextualização, no Ensino Médio, enquanto um dos princípios pedagógicos centrais na Resolução nº 03/1998/CNE, esse tema será analisado com mais cuidado a seguir.

Contextualizar significa assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Como o conhecimento, na escola fundamental ou média, é produzido apenas a partir da situação original que o produziu, a escola se vale de uma transposição didática⁸ (BRASIL, 1999). Observa-se que a contextualização do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo.

Conforme postula Kuenzer (2005, p. 73),

Através da contextualização, a transposição didática pode estimular o aluno a desenvolver uma relação ativa com o conhecimento, de modo a provocar aprendizagens significativas, a partir do estabelecimento das conexões entre o que deve ser conhecido e as experiências da vida pessoal, social e produtiva, ou seja, o seu cotidiano.

É isto também que propõe Piaget, ao analisar o papel da atividade na aprendizagem: “*compreender é inventar ou reconstruir, através da reinvenção*, e será preciso curvar-se ante tais necessidades se o que se pretende, para o futuro, é moldar indivíduos capazes de produzir ou de criar, e não apenas de repetir” (PIAGET, 2009, p. 17, grifo do autor).

Pode-se observar, nos PCNEM, alguns exemplos que podem melhor ilustrar essa noção, tais como:

O uso da Língua Portuguesa no contexto das diferentes práticas humanas. O melhor domínio da língua e seus códigos se alcança quando se entende como ela é utilizada no contexto da produção do conhecimento científico, da convivência, do trabalho ou das práticas sociais [...]. O mesmo pode acontecer com a Matemática. Uma das formas significativas para dominar a Matemática é entendê-la aplicada na análise de índices econômicos e estatísticos [...].

Outro exemplo refere-se ao conhecimento científico. Conhecer o corpo humano não é apenas saber como funcionam os muitos aparelhos do organismo, mas também entender como funciona o próprio corpo e que conseqüências isso tem em decisões pessoais da maior importância como fazer dieta, usar drogas, consumir gorduras ou exercer a sexualidade. O adolescente que aprendeu tudo sobre aparelho reprodutivo, mas não entende o que se passa com o seu corpo a cada ciclo mensal não aprendeu de modo significativo (BRASIL, 1999a, p. 92).

⁸ Transposição didática: conceito criado pelo sociólogo Michel Verret em 1975. A partir de sua introdução na área da educação matemática, em 1985, por Yves Chevallard (1991), teve repercussão na área da Didática e de outras áreas do ensino. Uma análise sobre a transposição didática do conhecimento realizada desde o contexto de sua produção até o de sua disseminação – caso típico de educação escolar – confirma que, com frequência, a natureza do conhecimento é alterada (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERAMBUCO, 2002, p.187)

Outro dado interessante a destacar é o conceito de contextualização desenvolvido pelo MEC por apropriação de múltiplos discursos curriculares, nacionais e internacionais, oriundos de contextos acadêmicos, oficiais e das agências multilaterais. A análise parte especialmente da apropriação de discursos acadêmicos, mas é preciso considerar que essa apropriação tanto pode ter sido realizada por influência direta dos textos acadêmicos sobre os elaboradores dos parâmetros, quanto por intermédio de uma mediação realizada em reformas educacionais de outros países que influenciaram a reforma brasileira e/ou pelas agências financiadoras multilaterais. No que concerne especificamente aos documentos do BID⁹, o conceito de contextualização aparece de forma incipiente, indicando aparentemente poucas referências específicas para a formulação realizada pelo MEC.

A contextualização, associada à interdisciplinaridade, vem sendo divulgada pelo MEC como princípio curricular central dos PCNEM capaz de produzir uma revolução no ensino. Nas palavras do coordenador geral de ensino médio do MEC:

Formar indivíduos que se realizem como pessoas, cidadãos e profissionais exige da escola muito mais do que a simples transmissão e acúmulo de informações. Exige experiências concretas e diversificadas, transpostas da vida cotidiana para as situações de aprendizagem. Educar para a vida requer a incorporação de vivências e a incorporação do aprendido em novas vivências (KUENZER, 2005, p. 78),

Assim, o currículo deve ter uma Base Nacional Comum em que serão desenvolvidos conhecimentos/saberes comuns nos diversos componentes curriculares e uma parte diversificada, que deve levar em consideração as particularidades locais e regionais, favorecendo a construção de estruturas necessárias ao desenvolvimento de competências e habilidades, para a formação dos alunos no ensino médio (Art. 26 da LDB).

No entanto, construir competências, a partir da transposição didática de conhecimentos científicos e das práticas sociais que se convertem em conteúdos escolares, requer uma metodologia pautada nos princípios interdisciplinares e de contextualização. Esses princípios, previstos nas DCNEM, “implicam um tratamento integrado e dinâmico dos conhecimentos escolares favorecendo a vivência de situações reais” (MARANHÃO, 2003). Significa, pois, que a interação dos conhecimentos escolares e dos contextos da vida do aluno e da realidade que ele transita, favorecem a construção de competências.

Dessa forma, surge no novo paradigma da educação, em especial na educação profissional, o conceito de competência como elemento orientador na construção dos currículos, aqui compreendida como “a capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos

⁹ Banco Interamericano de Desenvolvimento.

– como saberes, habilidades e informações – para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situação” (PERRENOUD, 2000, p. 15). “[...] a capacidade de mobilizar conhecimentos, valores e decisões para agir de modo pertinente numa determinada situação.” (MELLO, 2003, p.14).

No dicionário Aurélio (1999, p. 512) encontra-se a definição de competência como “qualidade de quem é capaz de apreciar e resolver certo assunto” e ainda como “capacidade, aptidão, idoneidade.”

Moretto (2000, p. 51) define o termo competência “associado à estrutura resultante do desenvolvimento harmônico de um conjunto de habilidades e que caracteriza uma função específica.” E, “habilidade associada ao ‘saber fazer’ algo específico, sempre associado à uma ação, ou física ou mental, indicadora de uma capacidade adquirida por alguém”.

Como se pode perceber, estes conceitos são bastante complexos e ainda polêmicos, tanto assim que o Ministério da Educação não foi conclusivo quando elaborou os PCN. Os Referenciais Curriculares Nacionais (RCN): Educação Profissional de Nível Técnico (2000b, p. 10), encontra-se a seguinte definição de competência:

As competências envolvem os conhecimentos (o “saber”, as informações articuladas operatorialmente), as habilidades (psicomotoras, ou seja, o “saber fazer” elaborado cognitivamente e socioafetivamente) os valores, as atitudes (o “saber ser”, as predisposições para decisões e ações, construídas a partir de referenciais estéticos, políticos e éticos) construídos de forma articulada e mobilizados em realizações profissionais com padrões de qualidade requeridos, normal ou distintivamente, das produções de uma área profissional.

Os pontos essenciais da mudança de paradigmas que estão no núcleo da reforma da educação, particularmente no Ensino Médio e da educação profissional, encontram-se descritos no quadro a seguir:

Paradigma em Superação	Paradigma em Implantação
Foco nos conteúdos a serem ensinados.	Foco nas competências a serem desenvolvidas/nos saberes (saber, saber fazer e saber ser) a serem construídos.
Currículo como fim, como conjunto regulamentado de disciplinas.	Currículo como com junto integrado e articulado de situações-meio pedagogicamente concebidas e organizadas para promover aprendizagem profissionais significativas.
Alvo do controle oficial: cumprimento do currículo.	Alvo do controle oficial: geração das Competências profissionais Gerais.

Quadro 1: Pontos essenciais da mudança de paradigma¹⁰

¹⁰ Fonte: Adaptado de Brasil (2000b, p. 11)

Em Brasil (2000a, p. 33), tem-se a seguinte abordagem:

É importante observar que o conceito de competência adotado no parecer subtece a ética da igualdade que, por sua vez, sub-assume a sensibilidade e a igualdade. A competência não se limita ao conhecer, mas vai além, porque envolve o agir numa situação determinada: não é apenas saber, mas o saber fazer. Para agir competentemente, é preciso acertar no julgamento da pertinência, ou seja, posicionar-se diante da situação com autonomia para produzir o curso de ação mais eficaz. A competência inclui o decidir e agir em situações imprevistas, o que significa intuir, pressentir, arriscar com base na experiência anterior e no conhecimento.

E ainda: “ser competente é ser capaz de mobilizar conhecimentos, informações e até mesmo hábitos, para aplicá-los com capacidade de julgamento, em situações reais e concretas, individualmente e com sua equipe de trabalho.”

Ressalta-se vínculo entre educação e trabalho, na perspectiva da laborabilidade, é uma referência fundamental para se entender como se dá a capacidade pessoal de articular os saberes (saber, saber fazer, saber se e conviver) inerentes a situações concretas de trabalho.

A Base Nacional Comum destina-se à formação geral do educando e deve assegurar que as finalidades propostas em lei, bem como o perfil de saída do educando sejam alcançadas de forma a caracterizar que a Educação Básica¹¹ seja uma efetiva conquista de cada brasileiro.

O desenvolvimento de competências e habilidades básicas comuns a todos os brasileiros é uma garantia de democratização. A definição destas competências e habilidades “servirá de parâmetros para a avaliação da Educação Básica em nível nacional” (BRASIL, op. cit. 31), como é o caso do exame do ENEM.¹² As competências avaliadas no Enem estão distribuídas em cinco eixos: dominar e fazer uso (competência I); construir, aplicar e compreender (competência II); selecionar, organizar, relacionar, interpretar, tomar decisões, enfrentar (competência III); relacionar, construir argumentações (competência IV); recorrer, elaborar, respeitar e considerar (competência V).¹³

¹¹ Conforme o Art. 22, I da LDB, a educação básica é formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio.

¹² O Enem (Exame Nacional do Ensino Médio) é uma avaliação que se vincula a um conceito mais estrutural e abrangente da inteligência humana. Essa avaliação procura analisar o raciocínio do estudante quando aplicado aos conteúdos das áreas de conhecimento incluídas na escolaridade básica do Brasil, de forma interdisciplinar e contextualizada em situações cotidianas.

¹³ Em anexo, será apresentada uma cópia dessas competências.

O Art. 26 da LDB determina a obrigatoriedade, nessa Base Nacional Comum, de

estudos de Língua Portuguesa e da Matemática, o conhecimento do mundo físico e da realidade social e política, especialmente do Brasil; o ensino de arte [...] de forma a promover o desenvolvimento cultural dos alunos; e a Educação Física, integrada à proposta pedagógica da escola (SOUZA; SILVA, 2002, p. 40).

Nesse sentido, a Base Nacional Comum a que se refere o Art. 26 da LDB, contém em si a dimensão de preparação para o prosseguimento de estudos e, deve encaminhar no sentido de que a construção de competências e habilidades básicas, seja o objetivo do processo de aprendizagem, e não o acúmulo de esquemas resolutivos pré-estabelecidos. Como exemplifica os PCN, é importante operar com algoritmos na Matemática ou na Física, porém urge que o estudante entenda que, frente àquele algoritmo, está de posse de uma sentença da linguagem matemática, com seleção de léxico e com as regras de articulação que geram uma significação e que, portanto, é a leitura e escrita da realidade ou de uma situação desta (BRASIL, 1999a).

Convém entender que construir competências deve partir da transposição didática de conhecimentos científicos e das práticas sociais que se convertem em conteúdos escolares e requer uma metodologia pautada nos princípios interdisciplinares e de contextualização. Esses princípios, previstos nas DCNEM, “implicam um tratamento integrado e dinâmico dos conhecimentos escolares favorecendo a vivência de situações reais” (MARANHÃO, 2003).

Significa, pois, que a interação dos conhecimentos escolares e dos contextos da vida do aluno e da realidade que ele transita, favorecem a construção de competências aqui compreendidas como “a capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para um tipo de situação.” (PERRENOUD, 2000, p. 15). E ainda: “[...] a capacidade de mobilizar conhecimentos, valores e decisões para agir de modo pertinente numa determinada situação” (MELLO, 2003, p.14). Por conseguinte, construir habilidades é defendida por Guiomar Namo de Mello quando afirma que competências e habilidades pertencem à mesma família. Para a autora, a diferença entre elas é determinada pelo contexto. “Uma habilidade, num determinado contexto, pode ser uma competência, por envolver outras subhabilidades mais específicas” (2003, p.14).

Na concepção de Moretto (2003), *as habilidades estão associadas ao saber fazer*: a ação física ou mental que indica a capacidade adquirida por alguém. Assim, identificar variáveis, compreender fenômenos, relacionar informações, analisar situações-problema, sintetizar, julgar, correlacionar são exemplos de habilidades. Por sua vez, tais habilidades devem ser desenvolvidas na busca das competências. Conforme defendidas no Documento Básico do Inep 2000 (BRASIL, 1999b p. 7), “[...] As habilidades decorrem das competências

adquiridas e referem-se ao plano imediato do *saber fazer*”. Desenvolvem-se por meio de conteúdos específicos, dando aos sujeitos da aprendizagem, competências em campos determinados do saber. Portanto, toda vez que o educador elabora os objetivos de cada aula, ele está decidindo quais serão as habilidades que o educando deverá exercitar.

A maioria dos estudiosos tais como Lipman (1990); classificam as habilidades da seguinte forma:

- a) **Habilidades de pensamento:** ações do intelecto no processo cognitivo, originárias nas operações mentais da atividade psíquica do aluno.
- b) **Habilidades de trabalho com fontes de conhecimento:** são construídas pelas ações que o aluno realiza para obter e processar informações. Exigem a organização do trabalho e precisam ser exercitadas.
- c) **Habilidades de comunicação e expressão:** referem-se às técnicas de comunicação que permitem ao aluno encontrar na linguagem, meios de expressar seu pensamento.

Tais habilidades precisam estar relacionadas e não devem ser desenvolvidas de modo estanque, pois a separação em nível didático, serve como orientação para que o professor planeje o desenvolvimento de seus alunos de forma consciente e gradual.

Doravante, a Base Nacional Comum não só contém em si a dimensão para o prosseguimento de estudos, mas também traz em si a dimensão de preparação para o trabalho. Indica e relaciona os diversos contextos e práticas sociais, além do trabalho, requer, por exemplo, que a Biologia dê os fundamentos para a análise do impacto ambiental de uma solução tecnológica. Aponta, enfim, que não há solução tecnológica sem uma base científica, pois esta pode propiciar a produção do conhecimento científico.

A Base Nacional Comum tem como objetivo a formação geral do educando e deve assegurar as finalidades determinadas no Art. 35 da LDB, bem como o perfil de saída do educando sejam alcançadas de modo a caracterizar que a Educação Básica seja uma efetiva conquista de cada brasileiro.

Na parte diversificada do currículo, segundo o Art. 26 LBD, §5º, será incluído, obrigatoriamente, a partir da quinta série, o ensino de pelo menos uma língua estrangeira moderna, cuja escolha ficará a cargo da comunidade escolar, dentro das possibilidades da instituição.

1.3 Visão do processo ensino-aprendizagem de biologia no ensino médio

O mundo contemporâneo vem caracterizando-se por significativas transformações de ordem econômica, social, cultural, tecnológica, ambiental e aponta, aos mais diversos setores sociais, os desafios de construção de novos paradigmas e estratégias que resultem em sociedades democráticas. Assim sendo, a educação tem se colocado como uma das mais importantes estratégias para que as sociedades atinjam um nível democrático que possibilite uma convivência pelo menos aceitável entre as pessoas e, no bojo, pois, de sua função transformadora, a educação tem focado alguns aspectos no sentido de alcançar seus objetivos, dentre eles, o que diz respeito à questão ambiental.

Nesse contexto, a questão ambiental, nesse contexto, exige na sua abordagem a construção de ações diferenciadas que perpassam por mudanças profundas de concepção de mundo, de poder, de bem-estar e sustentabilidade, de novos valores individuais e coletivos. Como bem aborda Ricklefs (1996, p.48),

A população humana excede 5 bilhões de indivíduos; seu desenvolvimento tecnológico resultou num consumo de energia e de recursos fartamente excedentes às necessidades ditadas por seu metabolismo biológico. Este flagrante consumo de recursos e a produção concomitantemente de rejeitos causaram dois problemas interligados de dimensões globais. O primeiro é o impacto das atividades humanas nos sistemas naturais [...]. O segundo é a firme deterioração do meio ambiente humano à medida que nós cruzamos os limites do desenvolvimento sustentável.

Diante de tais afirmações, verifica-se assim, que se torna imperativo uma mudança de comportamento das pessoas, cabendo então, à escola suscitar no âmbito do currículo trabalhado, questões que visem à formação de conceitos, procedimentos e atitudes mais responsáveis para com o ambiente em que se vive, mais especificamente pelas disciplinas que possuem um foco mais direcionado para a questão ambiental, como é o caso da Biologia.

Nesse sentido, o conhecimento da Biologia, segundo os PCNEM (BRASIL, 1999a, p. 219),

deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas, que dizem respeito ao desenvolvimento científico, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias que implicam intensa intervenção humana no ambiente, cuja avaliação deve levar em conta a dinâmica dos ecossistemas, dos organismos, [...] o modo como a natureza se comporta e a vida se processa.

Conforme referenciado no capítulo anterior, as finalidades atribuídas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (Lei Nº 9394/96), são:

Art. 35 – O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Assim sendo, é preciso entender que, como as demais ciências, as teorias em biologia constituem modelos explicativos, construídos em determinados contextos sociopolíticos e econômicos, e que seu principal valor não está em apenas estudar a anatomia e a fisiologia dos seres vivos, mas fazer com que os indivíduos respeitem a si e aos demais seres que coabitam o ambiente.

Atualmente, temas relativos à área de conhecimento da Biologia vêm sendo cada mais discutidos pelos meios de comunicação, jornais, revistas ou pela rede mundial de computadores – *Internet* –, instando o professor a apresentar esses assuntos de maneira a possibilitar que o aluno associe a realidade do desenvolvimento científico atual com os conceitos básicos do pensamento biológico (BRASIL, 2006).

Segundo Coimbra *et al.*, (2000, p.147),

No ensino de Biologia é essencial o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre seres humanos, entre eles e o meio, entre o ser humano e o conhecimento, contribuindo para uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos de e regularidades do mundo e da vida, capazes assim de realizar ações práticas, de fazer julgamentos e tomar decisões.

A despeito dessa afirmativa, observa-se que a disciplina, desde seu surgimento não tem sido trabalhada com enfoque de respeito mútuo e percepção dos indivíduos e do mundo onde estes vivem, o que tem concorrido para que estudos sejam direcionados no sentido de adotar-se uma postura diferenciada por parte dos profissionais da área.

No contexto dessas preocupações, reconhece-se que o ensino de Biologia, nesse contexto, deve garantir ao aluno o acesso ao conhecimento biológico, à compreensão e à utilização dos métodos de investigação, especialmente os de caráter científico. A disciplina deve suscitar também, a análise dos aspectos sociais, políticos e econômicos envolvidos na produção, divulgação e aplicação desses conhecimentos.

Segundo os PCNEM,

[...] é objeto de estudo da Biologia o fenômeno da vida em toda a sua diversidade de manifestações. [...] O aprendizado da Biologia deve permitir a compreensão [...] dos

limites dos diferentes sistemas explicativos [...] e a compreensão que a ciência não tem respostas definitivas [...](BRASIL, 2006, p. 219).

Assim, os conteúdos de Biologia devem propiciar condições para que o aluno compreenda a vida como manifestação de sistemas organizados e integrados, em constante interação com o ambiente físico-químico. Por outro lado, torna-se necessário que se tenha em mente a visão de ensino e aprendizagem à luz de correntes pedagógicas como as de Piaget e Vygotsky.

Compreende-se então, que a relação entre ensino e aprendizagem não é mecânica, não é uma simples transmissão do professor que ensina para um aluno que aprende. Esta concepção “bancária” muito criticada por Paulo Freire, na qual a “educação é o ato de depositar, de transferir, de transmitir valores e conhecimentos [...]” (FREIRE, 2005, p. 67). Ao contrário, é uma relação recíproca na qual se destacam o papel dirigente do professor e a atividade dos alunos. Assim, o professor deixa de ser o informante dos conhecimentos científicos e passa a investigar o que pensa seus alunos, a interpretar suas hipóteses, a analisar suas experiências em relação aos contextos culturais. É claro “sem perder de vista o conhecimento científico que pretende ensinar [...]” (OLIVEIRA, 2006, p. 11).

Isto nos traz à reflexão a proposta da pedagogia do oprimido, de Paulo Freire, que coloca em cena a ideia de democratização do saber. Implica, num primeiro momento, reconhecer cada um como sujeito histórico, portador de cultura e, portanto, de conhecimento. Nessa relação, o professor é visto como mediador ou facilitador da aprendizagem, isto é, o elemento “mediador da interação entre o aluno e o conhecimento socialmente construído” (MORETTO, 2003, p. 103). A característica fundamental desta relação é o processo de interação que se estabelece entre os três participantes dos processos de ensino e de aprendizagem em contexto escolar, como exemplifica Moretto (2003, p.102) no esquema abaixo.

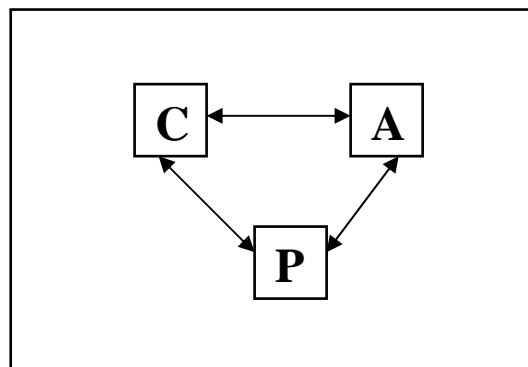


Figura 1 – Relação entre professor, aluno e o conhecimento

A primeira relação interativa, pelo que se pode observar na figura, ocorre entre o aluno (A) e o conhecimento socialmente construído (C). Nela, o conhecimento é visto como um conjunto de verdades relativas, resultado das representações que o homem elaborou ao longo de sua história, com relação ao mundo físico e social em que vive. Nessa relação, o professor (P) deixa de ser um transmissor de informações, muitas vezes, por ele abstraída e interpretada, passando a ser o elemento mediador da interação entre o aluno e o conhecimento socialmente produzido. Nesse contexto, o ensino deixa de ser uma simples transmissão de conhecimentos, para ser um processo de elaboração de situações didático-pedagógicas que facilitem a aprendizagem, favorecendo, assim, a construção de relações significativas entre componentes de um universo simbólico.

Se recorrermos à história da educação e da filosofia, vamos encontrar a ideia do professor “mediador” ou “facilitador” da aprendizagem, principalmente em Sócrates e Rousseau (ROSA, 2003).

Quanto à aprendizagem, os estudos nos remetem para um campo da Psicologia extremamente instigante e complexo. Aprender algo pode parecer um processo simples. No entanto, o processo de aprender fundamenta-se em pressupostos e princípios¹⁴ de diferentes teorias.

Para Tanus (2003, p.10), a aprendizagem não pode ser vista apenas como um campo de aplicação de princípios metodológicos. Ao contrário, o primeiro fio de qualquer metodologia enrosca-se diretamente a uma Filosofia que nos posiciona em relação a uma visão de homem e de mundo.

O posicionamento em relação à visão de homem e também do mundo é responsável pelo construtivismo¹⁵ e o interacionismo¹⁶ que têm como tese central a valorização do sujeito que aprende, e, o processo de aprendizagem é resultante da interação entre estruturas cognitivas e o meio a ser conhecido. O construtivismo quando “o relacionamos aos outros aspectos envolvidos no processo de aprender, tais como os sócio-

¹⁴ Um pressuposto é uma proposição, ou um conjunto de proposições, admitida como verdadeira na formulação de um argumento ou teoria (STRATTON; HAYES, 1994, p.180). Princípio é [...] máxima orientadora de conduta. (NICK; CABRAL, 1974, p. 288).

¹⁵ Construtivismo, de Piaget, é uma das correntes teóricas empenhadas em explicar como a inteligência humana se desenvolve partindo do princípio de que o desenvolvimento da inteligência é determinado pelas ações mútuas entre o indivíduo e o meio.

¹⁶ Interacionismo, de Lev Vygosty, é uma teoria da psicologia cognitiva que explica os processos de desenvolvimento cognitivo e de aprendizagem.

culturais caminha-se para a complexidade que envolve todo conhecimento” (TANUS, 2003, p. 11).

Nesse sentido, o ser humano, segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p.130),

sujeito de sua aprendizagem, nasce em um ambiente mediado por outros seres humanos, pela natureza e por artefatos materiais e sociais”. Aprende nas relações com esse ambiente, construindo tanto linguagens quanto explicações e conceitos, que variam ao longo de sua vida, como resultado dos tipos de relações e de sua construção orgânica

Do ponto de vista da aprendizagem, o construtivismo entendido como uma reestruturação teórica fundamentada principalmente em Piaget, e seguidores, traz para o campo da Psicologia uma abertura interdisciplinar. Pois o processo de ensinar e aprender não constitui uma prática neutra. Este processo implícita ou explicitamente, fundamenta-se em teorias que traduzem uma conceituação de homem, mundo, sociedade, cultura, educação e ensino.

Segundo Palincsar, Brown e Campione (apud FINO, 2001, p. 5) para Vygotsky, “o desenvolvimento consiste num processo de aprendizagem do uso das ferramentas intelectuais, através da interação social com outros mais experimentados no uso dessas ferramentas”.

Consequentemente a esta posição, tem-se que a aprendizagem consiste na interiorização do processo de interação social, ou seja, o desenvolvimento se dá pela transformação de uma regulação interpsicológica para um intrapsicológica. O que segundo Vygotsky (apud FINO, 2000, p.128), “propõe uma abordagem do indivíduo psicológico, não como ser isolado, mas como ser social”.

Observa-se que as abordagens psicogenéticas – construtivistas, quer nas versões de Piaget, Vygotsky e outros – nos dão como referência o pressuposto fundamental de que o indivíduo é o centro do seu próprio percurso em direção ao conhecimento, isto é, o processo de ensino-aprendizagem é atividade pessoal do aluno. Dessa forma, cabe ao professor a função de planejar instâncias que permitem aos estudantes ir alcançando níveis mais elevados de conhecimento e procedimento, dando-lhes tarefas cada vez mais complexas e provendo o suporte e apoio necessário para que o aluno consiga realizá-las com o auxílio também dos colegas e companheiros.

Tal pressuposto nos reporta novamente ao encontro do pensamento de Paulo Freire que se opunha à concepção de ensino em uma perspectiva em que o aluno se constituía um ser passivo, a chamada “educação bancária”, onde o professor “deposita” os conhecimentos. Gadotti (1999) preconiza que em um contexto paradigmático, a educação, para Freire, é muito

mais do que a instrução. Ela é transformadora, pois transforma as condições de opressão. E a educação, para ser libertadora, precisa construir entre educadores e educandos uma verdadeira consciência histórica.

Para Hoffmann (2006), a “construção do conhecimento envolve uma visão epistemológica muito diferente da visão bancária, de memorização de conteúdos e de treinamento que ainda perdura em muitas escolas”. Onde o aluno é capaz de repetir esses conteúdos ou de “utilizá-los mecanicamente sem entender em absoluto o que está dizendo ou o que está fazendo” (COLL, 2002, p.148). Nessa mesma direção Lück (2002, p. 20) afirma que não podemos mais desenvolver o processo de aprendizagem a partir do princípio de o aluno não é sujeito do conhecimento, e assim complementa:

não é mais possível continuar afirmando que o conhecimento é da escola, do professor, que este tem de decidir o que deve ser ensinado, o que é importante ser aprendido, sem se levar em consideração o que para o aluno é significativo, o que lhe facilitará resolver as situações desafiadoras que a vida constantemente lhe coloca [...].

Segundo Carraher (2005, p. 12), esse modelo tradicional de educação

trata o conhecimento como conteúdo, como informações, coisas e fatos e serem transmitidos ao aluno. O aluno, segundo esta visão, vai para a escola para **receber** uma educação. Dizer que ele aprenderá significa que saberá dizer ou mostrar o que lhe foi ensinado. **Segundo este modelo, o ensino é a transmissão de informações.** A aprendizagem é a recepção de informações e seu armazenamento na memória **(grifos do autor).**

Já na visão epistemológica o ensino adquire uma nova conotação: deixa de ser uma transmissão de conhecimentos (verdades prontas), para ser um processo de elaboração de situações didático-pedagógicas que facilitem a aprendizagem. Pois os “resultados da aprendizagem dependem não só do ensino ministrado, mas dos objetivos, das motivações e dos conhecimentos que o aluno traz para a escola” (KRASILCHIK, 2008). Conseqüentemente, a aprendizagem também adquire uma nova conotação, as informações não são mais adquiridas pelo aluno de forma isolada, mas ele, agora, estabelece relações entre elas, dando significado à própria aprendizagem. Assim, o conceito de aprendizagem significativa vem substituir o de aprendizagem como simples memorização. Pois, a aprendizagem significativa implica uma relação entre sujeito-objeto, mas para que esta se concretize, é necessário oferecer as condições para que os dois polos do processo interajam. Portanto, a educação e a aprendizagem devem ser vistas em suas complexidades teórico-práticas.

Segundo Grossi (1992, p. 131),

[...] o construtivismo embasa não só a alfabetização como todas as aprendizagens lógicas, na escola e fora dela. [...] o construtivismo é, de fato, uma teoria filosófica que, dentre tantas vertentes, procura explicar um aspecto essencial do ser agente, isto é, uma de nossas condições definitórias, a de que acendemos ao humano porque aprendemos.

Nesse sentido, ao retomar as palavras de Hernández *et al* (2000), o processo de mudança requer um ensino dinâmico/reflexivo, uma vez que o aprender e o pensar são processos cognitivos do sujeito que aprende.

Ao se retornar para o ensino de Biologia, pode-se apontar dois fatores importantes: os objetivos do ensino de Biologia e as competências, tão essenciais em Biologia. Nos objetivos do ensino de Biologia, incluem-se a compreensão da natureza como uma rede imbricada de relações, um todo dinâmico do qual o homem é parte integrante e com que interage como agente e paciente de transformações intencionais.

Enfim, o ensino de Biologia deve envolver o aluno com interações entre seres vivos, incluindo o ser humano, e demais elementos do ambiente. Assim, a aprendizagem deve ser realizada, tendo em vista os objetivos previstos nos PCNEM (BRASIL, 1999a, p. 219):

Relacionar os conceitos e os símbolos para estruturar o pensamento e o raciocínio científico com autonomia, interatividade e sensibilidade, empregando as linguagens e os seus códigos, no desenvolvimento do conhecimento, ao longo do processo de aprendizagem.

Utilizar noções de conceitos de Biologia para a construção de argumentações críticas e tomadas de decisões frente a situações-problema.

Compreender a Biologia como ciência, entendendo como ela se desenvolve em um processo histórico contínuo, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade.

Compreender o papel do aluno como cidadão [...], relacionando o conhecimento científico e tecnológico [...], objetivando a melhoria da qualidade de vida do planeta.

Esses objetivos coadunam-se com as competências e habilidades a serem desenvolvidas em Biologia, previstas nos PCN (BRASIL, 1999a, p. 227), em que os tópicos de Biologia são incluídos em um conjunto denominado: **Área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, que por sua vez, estão divididas em três grandes eixos: Representação e Comunicação, Investigação e Compreensão, Contextualização sócio-cultural¹⁷, resumidas na figura 2.

¹⁷ Esses três grandes eixos: Representação e Comunicação, Investigação e Compreensão, Contextualização sócio-cultural estão presentes no Diário de Classe do Ensino Médio, e cabe ao professor atribuir uma nota ao aluno por cada um desses eixos.

Competências e habilidades desenvolvidas em Biologia (PCN, 1999a, p.227)

Representação e comunicação

- Descrever processos e características do ambiente ou de seres vivos, observados em microscópio ou a olho nu.
- Perceber e utilizar os códigos intrínsecos da Biologia.
- Apresentar suposições e hipóteses acerca dos fenômenos biológicos em estudo.
- Apresentar, de forma organizada, o conhecimento biológico apreendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes, etc.
- Conhecer diferentes formas de obter informações (observação, experimento, leitura de texto e imagem, entrevista), selecionando aquelas pertinentes ao tema biológico em estudo.

Investigação e compreensão

- Relacionar fenômenos, fatos, processos e idéias em Biologia, elaborando conceitos, identificando regularidades e diferenças, construindo generalizações.
- Utilizar critérios científicos para realizar classificações de animais, vegetais, etc.
- Relacionar os diversos conteúdos conceituais de Biologia (lógica interna) na compreensão de fenômenos.
- Selecionar e utilizar metodologias científicas adequadas para a resolução de problemas, fazendo uso, quando for o caso, de tratamento estatístico na análise de dados coletados.
- Formular questões, diagnósticos e propor soluções para problemas apresentados, utilizando elementos da Biologia.
- Utilizar noções e conceitos da biologia em novas situações de aprendizado (existencial ou escolar).
- Relacionar o conhecimento das diversas disciplinas para o entendimento de fatos ou processos biológicos (lógica externa).

Contextualização sócio-cultural

- Reconhecer a Biologia como um fazer humano e, portanto, histórico, fruto da conjunção de fatores sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos.
- Reconhecer o ser humano como agente e paciente de transformações intencionais por ele produzidas no seu ambiente.
- Julgar ações de intervenção, identificando aquelas que visam à preservação e à implementação da saúde individual, coletiva e do ambiente.
- Identificar as relações entre o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico, considerando a preservação da vida, as condições de vida e as concepções de desenvolvimento sustentável.

Figura 2 – Competências e habilidades desenvolvidas em biologia

Os PCNEM privilegiam as competências voltadas para o domínio das linguagens científicas e suas representações, para a **investigação e compreensão** científica e tecnológica e para os aspectos histórico-sociais da produção e utilização dos conhecimentos científicos que, no âmbito da Biologia, podem se traduzir como apresentado a seguir. Nesse sentido, partindo das competências gerais estabelecidas pelos PCNEM, relativamente às disciplinas da

área das Ciências da Natureza, detalhou-se uma possível correspondência para as competências na área e em Biologia, seguidas de alguns exemplos explicativos no Anexo A.

Conforme esclarece os PCN+ Ensino Médio, a distribuição dessas competências ao longo dos anos de escolarização do Ensino Médio e a decisão sobre a melhor maneira de desenvolvê-las “são responsabilidades dos sistemas de ensino e, principalmente, de cada escola. Dependem [...] de como ocorre a organização do tempo escolar, da grade curricular¹⁸ vigente e das prioridades temáticas estabelecidas, em torno das quais as competências vão estar nucleadas” (BRASIL, 2002, p. 40).

¹⁸ É impossível e inadequada a elaboração de currículo único que tenha alcance nacional.

CAPITULO 2: APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E INOVAÇÃO PEDAGÓGICA: ressignificação da prática docente e do conhecimento

Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isso: O fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos

Ausubel, 1968.

A ideia parece simples, mas a explicação de como e porque esta ideia é defensável certamente não é simples. Por exemplo, ao falar em “aquilo que o aprendiz já conhece” Ausubel está se referindo à “estrutura cognitiva”, ou seja, “ao conteúdo total e organização das ideias do indivíduo, ou, no contexto da aprendizagem de determinado assunto, o conteúdo e a organização de suas ideias nessa área particular de conhecimentos” (MOREIRA, 2006, p. 13).

2.1 Concepções de aprendizagem significativa

Diversos são os pressupostos teóricos que tratam da aprendizagem significativa. Dentre eles, destaca-se a concepção teórica defendida por Ausubel (1976) com bem pouca aceitação por parte de outros teóricos cognitivistas, pois durante os anos 60, havia um movimento crescente no meio acadêmico que priorizava a aprendizagem por **descoberta** (na qual o conhecimento é ativamente construído pelo aluno) como único método alternativo à aprendizagem **mecânica** (na qual o conhecimento é memorizado passivamente pelo aluno), ou seja, “aprendizagem como simples memorização – **de cor!**” (MORETTO, 2003, p. 103), priorizada pelo comportamentalismo. Para os representantes desse movimento, as aulas expositivas deveriam ser banidas das escolas, pois moviam uma atitude passiva, puramente receptiva por parte dos alunos, e, portanto, contrária aos fins da educação construtivista.

Para Ausubel, o problema não seria do método expositivo em si, mas sim do modo como tal método vinha sendo empregado até então. Para ele, ambos os tipos de aprendizagens – por descoberta e receptiva – teriam seu lugar no processo educativo, e que o que estaria em questão seria o modo como os conhecimentos oriundos dos dois tipos de aprendizagem eram apreendidos: significativamente ou mecanicamente (por decoração).

Conforme esclarecem Bock, Furtado e Teixeira (2006, p. 118), a aprendizagem significativa processa-se

quando um novo conteúdo (ideias ou informações) relaciona-se com conceitos relevantes, claros e disponíveis na estrutura cognitiva, sendo assim assimilado por ela. Estes conceitos disponíveis são os pontos de ancoragem¹⁹ para a aprendizagem. [...] Para que este conceito seja assimilado por sua estrutura cognitiva, é necessário que a noção de aprendizagem apresentada pelos cognitivistas já esteja lá, como ponto de ancoragem. E esta nova noção de aprendizagem significativa, sendo assimilada, servirá de ponto de ancoragem para o conteúdo que se seguirá.

Segundo Mendes *et al* (2002, p. 94), uma aprendizagem é considerada significativa quando “permite que seus conteúdos relacionem-se de forma **substancial** ao que o aluno já sabe (não ao pé da letra, mas em essência) e que essa relação seja não-arbitrária, ou seja, que encontre um sentido lógico e coerente na estrutura cognitiva do aluno (grifo dos autores)”. Nesse aspecto Pelizzari *et al.* (2002, p. 38), em artigo publicado na Revista PEC, comentam que “a aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio”.

Schnetzler adverte, porém, que o aluno não aprende pela simples internalização de algum significado recebido de fora, isto é, dito pelo professor; mas, sim, por um processo seu, idiossincrático, próprio, de atribuição de significados que resulta da interação de novas ideias com as já existentes na sua estrutura cognitiva. Por isso, o professor tem que levar em conta o que seu aluno já sabe” (1992, p. 17, destaque do autor).

A aprendizagem significativa, conforme Solé e Coll (1999, p. 22 grifos dos autores), ainda que tenha recebido influências da psicologia genética e do sócio-interacionismo, o “conceito de aprendizagem significativa é central na perspectiva construtivista, a ponto de se afirmar que nesse contexto a palavra **construção** está sendo utilizada no sentido de **atribuir significados pessoais** a um conhecimento que existe objetivamente, em particular, aos conteúdos escolares”.

Desse ponto de vista, ou seja, de atribuir significados pessoais, A. Leontieva (1983 apud AQUINO, 2003,) esclarece que ensinar é formar ou facilitar a criação de significados sociais na consciência individual. Por exemplo, os conceitos “*casa*”, “*triângulo*”, “*caderno*”, “*caneta*” são significados. Ou seja, que “a experiência histórico social se aprende e se forma na consciência como conhecimento cuja unidade básica são os significados” (AQUINO, 2003, p. 34).

¹⁹ Para Bock, Furtado e Teixeira (op. cit. p. 118) os pontos de ancoragem são formados com a incorporação, à estrutura cognitiva, de elementos (informações ou ideias) relevantes para a aquisição de novos conhecimentos e com a organização destes, de forma a, progressivamente, generalizarem-se formando conceitos.

Para que a aprendizagem seja significativa, Coll estabelece duas condições necessárias, que segundo ele, deve cumprir. Em primeiro lugar, “*o conteúdo deve ser potencialmente significativo*, tanto do ponto de vista de sua estrutura interna (significância lógica: não deve ser arbitrário nem confuso), como do ponto de vista de sua possível assimilação (significância psicológica: tem que haver, na estrutura cognitiva do aluno, elementos pertinentes e relacionáveis). Em segundo lugar, o aluno deve ter uma *atitude para aprender significativamente*, isto é, deve estar motivado para relacionar o que aprender com o que já sabe” (2002, p. 127 destaques do autor). A significância lógica depende somente da natureza do conteúdo, e a significância psicológica é uma experiência que cada indivíduo tem. Assim sendo, cada aprendiz faz uma “filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio” (PELIZZARI, 2002, p. 38).

Os PCN também destacam que a aprendizagem é significativa “quando os estudantes conseguem estabelecer relações substantivas e não-arbitrárias entre os conteúdos escolares e os conhecimentos previamente construídos por eles, num processo de articulação de novos significados” (BRASIL, 1997, p. 52). Isto está de acordo com o pensamento de Piaget (2009, p. 17) quando afirma que “compreender é inventar ou reconstruir por reinvenção”. Ao concordar com Piaget, Machado (1995, p.138) também declara que “compreender é apreender o significado e que apreender o significado de um objeto ou acontecimento é vê-lo em suas relações com outros objetos ou acontecimentos”.

Por sua vez, a substancialidade, mencionada anteriormente por Mendes *et al* (2002), diz respeito à base material de um conceito, ou seja, o significado essencial de um objeto, que pode ser captado a partir das características que são peculiares a esse objeto. A substância ou essência de um conceito pode ser expressa de diferentes formas.

Substancialidade, portanto, tem a ver com “captar a essência” do conceito, traduzi-lo com suas próprias palavras, entendê-lo independente do modo como ele é apresentado (com outras palavras, por imagens etc). Cruz (2001, p. 98), em sua dissertação de mestrado, oferece um exemplo bastante significativo: “se o aluno aprende significativamente que o cão é um mamífero, ele deverá ser capaz de expressar isso de diversas formas, como: **o filhote de cachorro mama de sua mãe ou o cachorro é um animal que, como nós, mama quando é filhote**”. A “substantividade” do aprendizado significa, então, que o aprendiz apreendeu o sentido, o significado daquilo que se ensinou, de modo que pode expressar este significado com as mais diversas palavras.

Já a noção de **não-arbitrariedade**, por outro lado, diz respeito à maneira coerente, lógica pela qual os novos conceitos se ligam aos conteúdos já presentes na estrutura cognitiva do aluno.

Além dessas duas condições: substancialidade e não-arbitrariedade, Ausubel e seus colaboradores, por exemplo, Novak e Hanesian (1983) relacionam duas outras importantes condições para que ocorra a aprendizagem significativa: *A atitude positiva do aluno para aprender de modo significativo e o potencial significativo do material a ser apresentado.*

Ao ressaltar o papel ativo do aluno no processo de aprendizagem significativa, Ausubel nos fornece pertinente discussão a respeito da motivação²⁰ do aluno para aprender. De acordo com esse autor, a motivação do aluno é um fator subjetivo (está relacionado com características pessoais do sujeito), mas pode ser potencializada em função do modo como os professores apresentam os materiais de aprendizagem. Isso implica dizer que os alunos podem ser ensinado a identificar os conteúdos presentes em sua própria estrutura cognitiva e utilizá-los em favor de sua própria aprendizagem. Isso diz respeito a uma capacidade humana chamada metacognição.²¹

Com relação à qualidade do material educativo, pode-se entender seu potencial significativo com a seguinte ilustração proposta por Mendes *et al* (2002, p. 96 grifo nosso):

Se apresentarmos um material completamente sem sentido, um conjunto de sílabas agrupadas ao acaso, como **DI PO RI CU TA MA**, ficaria bastante complicado para os nossos alunos entenderem o significado desse agrupamento e, portanto, de relacionarem essa palavra significativamente com seus conhecimentos prévios.

Com base no exemplo acima, pode-se concluir que a única maneira de memorizá-la seria mecanicamente, por exemplo, musicá-la. A aprendizagem resultante de memorização mecânica tende a ser esquecida mais facilmente, sem deixar nenhum registro em nossa estrutura cognitiva, isto porque o novo conteúdo passa a ser armazenado isoladamente, haja vista que ela em nenhum momento foi substancialmente relacionada ao conteúdo de nossa cognição.

A estrutura cognitiva humana resulta dos processos de aquisição, armazenamento e organização de ideias referentes a uma determinada área de conhecimento.

²⁰ O estudo da motivação considera três tipos de variáveis: 1. **O ambiente**; 2. **As forças internas ao indivíduo**, como necessidade, desejo, vontade, interesse, impulso, instinto; 3. O objeto que atrai o indivíduo por ser fonte de satisfação da força interna que o mobiliza. (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2006, p. 121).

²¹ De um modo geral, metacognição diz respeito à “consciência que nós podemos ter do nosso próprio processo cognitivo.” (MENDES *et al*, 2002, p. 96).

O modo como organizamos os conceitos obedecem ao critério de hierarquia. Ou seja, os conceitos de maior abrangência, mais complexos e mais relevantes devem estar no topo dessa hierarquia e servem de ancoragem para conceitos, imagens ou representações menos complexas, com menor poder de generalização (MENDES *et al*, 2002, p 95).

Para um melhor entendimento, Ausubel sugere que imaginemos a figura de uma pirâmide invertida, conforme figura a seguir:

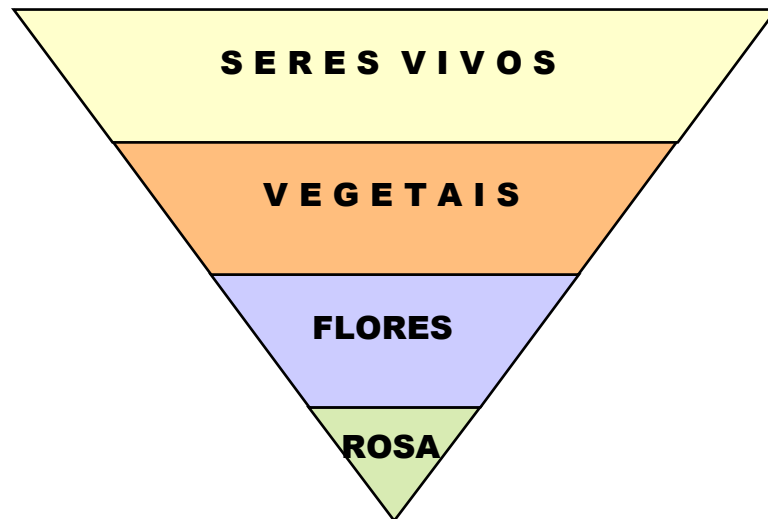


Figura 3 – Aprendizagem de conceitos (Adaptação de Mendes *et al.*, 2002, p. 95).

2.1.1 Tipos de aprendizagem significativa

Quanto à aprendizagem significativa, recorreu-se mais uma vez a Ausubel por destacar três tipos fundamentais de aprendizagem significativa, porém antes de discutir cada uma delas, considera-se ser conveniente reiterar que, segundo Ausubel (1978 apud MOREIRA, 2006, p. 25):

É importante reconhecer que a aprendizagem significativa (independente do tipo) não quer dizer que a nova informação, simplesmente, uma espécie de ligação com elementos preexistentes na estrutura cognitiva. Ao contrário, somente na aprendizagem mecânica é que uma simples ligação, arbitrária e não substantiva, ocorre com a estrutura cognitiva preexistente. Na aprendizagem significativa, o processo de aquisição de informações resulta em mudança, tanto da nova informação adquirida como no aspecto especificamente relevante da estrutura cognitiva ao qual essa se relaciona.

Quanto à tipificação da aprendizagem, que define como sendo de três tipos: **representacional, de conceitos e proposicional.**

A **aprendizagem de recepção** – é o tipo mais simples de aprendizagem significativa do qual os demais dependem. Consiste na aprendizagem de símbolos (normalmente palavras) e sua relação com os objetos que apresentam, isto é, com seus referentes (objetos, eventos, conceitos). Os símbolos “passam a significar, para o indivíduo aquilo que seus referentes significam. Uma determinada palavra (ou outro símbolo qualquer) representa, ou é equivalente em significado, determinados referentes. Quer dizer, significa a mesma coisa” (MOREIRA, M. 2006, p. 25). Aprende-se por representação as imagens que nos lembram as coisas reais, assim estamos prontos para nos relacionar simbolicamente com o mundo (através dos símbolos) e não se precisa mais ver o objeto real para pensarmos. Nesse sentido, Mendes *et al* (op. cit., p. 103, grifo nosso) cita por exemplo, “a palavra **au-au** evoca a imagem de um animal de 4 patas, e quando perguntado onde está o **au-au**, a criança sorri e busca ao seu redor o objeto correspondente”.

No que se refere ao exemplo acima citado por Mendes *et al* (2002), Moreira, M. (2006, 25), esclarece de modo consistente que

[...] não se trata, contudo, de uma mera associação entre símbolos e o objeto depois, na medida em que a aprendizagem for significativa, a criança relaciona, de maneira relativamente substantiva e não arbitrária, essa proposta de equivalência representacional a conteúdos relevantes existentes em sua estrutura cognitiva”.

A **aprendizagem de conceitos** - conceitos são signos (ideias, representações ou imagens representadas por símbolos gráficos e por palavras) que englobam atributos ou características comuns de objetos ou propriedades. Por exemplo, quando se usa os conceitos de “cadeira (objeto); festa de aniversário (situação) ou belo (propriedade de um objeto ou evento) estou me referindo não especificamente a uma cadeira, ou uma festa de aniversário, ou algo que achei belo, mas sim, a um grupo de coisas nas quais percebo uma certa regularidade (ou seja, características em comum)” (RONCA, 1980, grifo do autor).

A ênfase sobre os signos, também podem ser encontrados no pensamento teórico de Vygotsky quando o mesmo denominou de instrumentos psicológicos, os quais são orientados para o próprio sujeito, para dentro do indivíduo, dirigindo-se ao controle de ações psicológicas, quer seja do próprio indivíduo, ou de outras pessoas. Os signos constituem, segundo Mendes *et al* (2002, p. 41, grifos dos autores),

[...] uma classe especial de ferramentas, que permitem realizar transformações nos outros ou no mundo material através dos outros. Esse processo é possível, na medida em que ocorre **uma conversão** do sistema de regulação externa dos instrumentos, em meios de auto-regulação, o que muda a conduta externa do sujeito, que passa a não ser mais uma conduta reflexiva.

Os signos, portanto, são os mediadores entre a criança e a atribuição de significados que as pessoas da cultura atribuem às ações. Conforme “a criança vai se desenvolvendo e complexificando suas operações mentais, vai se tornando capaz de **converter signos em significados**” (MENDES *et al*, 2002, p. 43, grifos dos autores).

Nesse sentido, conforme assevera Vygotsky (1991, p. 59):

[...] o uso dos signos como meios auxiliares para solucionar um dado problema psicológico (lembrar, comparar coisas, relatar, escolher, etc.) é análoga à invenção e ao uso de instrumentos, só que agora no campo psicológico. O signo age como um instrumento de atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento no trabalho. Mas essa analogia, como qualquer outra, não implica uma identidade desses conceitos similares [...].

Ausubel, fala que existem dois modos de aquisição de conceitos. Através do processo de formação ou de assimilação de conceitos. A formação de conceitos primários (conceitos intuitivos) é típica dos primeiros 6 ou 7 anos de vida, onde a criança, através da experiência direta com diferentes objetos, passa a perceber suas regularidades e nomeá-los. Portanto a formação de conceitos envolve um “processo de descoberta por parte da criança, ou seja, diante de um determinado objeto, a criança ao manipulá-lo, estabelece relações de comparação, descrição, classificação e generalização e descobre atributos essenciais desses objetos.” (MENDES *et al*, 2002, p. 103). Nesse sentido, Moreira concorda com Mendes quando afirma que a aprendizagem de conceitos é, de certa forma,

uma aprendizagem representacional, pois conceitos²² são, também, representados por símbolos particulares, porém, são genéricos ou categóricos já que representam abstrações dos atributos criteriosais (essenciais) dos referentes, isto é, representam regularidades em eventos ou objetos (MOREIRA, 2006, p. 25).

A partir desse contexto, entende-se que a criança forma conceitos do que seja carro, casa, quadrado, homem, etc. e é capaz não só de nomeá-los, mas também de utilizar a descrição desses diferentes objetos para identificar e classificar novos objetos que pertencem a mesma categoria. A partir desse momento (a partir dos 6 ou 7 anos), segundo Mendes *et al* (2002, p. 103),

passam a assimilar novos exemplos ou significados mais genéricos desses conceitos, ou seja, ampliamos nosso vocabulário. Agora que já dominamos os atributos essenciais que definem o conceito de carro, poderemos também incluir no conceito de carro uma ampla variação de cores, tamanhos, modelos, [...].

²² Ausubel, Novak e Hanesian (1983, p. 89, grifo do autor) definem conceitos como “objetos, eventos, situações ou propriedades que **possuem atributos criteriosais comuns** e são designados, em uma dada cultura, por algum signo ou símbolo aceito.”

Aprendizagem de Proposições - neste tipo de aprendizagem está envolvida a capacidade humana de extrair significado da ideia expressa através da combinação de um ou mais conceitos. Em outras palavras é a aprendizagem que se dá a partir das relações entre conceitos. Nesse sentido, pode-se observar, a seguir, algumas frases sugeridas por Mendes *et al* (2002, p. 104) que exemplificam esse tipo de aprendizagem:

- 1) A Pintura pode ser entendida como a arte de coordenar cores e formas para produzir efeitos estéticos.
- 2) A Literatura pode ser entendida como a arte de coordenar as palavras para produzir efeitos estéticos.
- 3) A Música pode ser entendida como a arte de coordenar fenômenos acústicos para produzir efeitos estéticos.

Ao comparar as definições de cada palavra acima, pode-se chegar aos elementos comuns que as definem como formas de expressão artísticas humanas. Pode-se chegar, assim, a seguinte proposição: pintura, literatura e música são manifestações artísticas humanas, pois coordenam diferentes elementos para produzir efeitos estéticos.

Na visão de Moreira (2006, p. 26-27), na aprendizagem proporcional, contrariamente à aprendizagem representacional,

a tarefa não é aprender significativamente o que palavras isoladas ou combinadas representam, e sim aprender o significado de ideias em forma de proposição. De modo geral, as palavras combinadas em uma sentença para constituir uma proposição representam conceitos. A tarefa, no entanto, também não é aprender o significado dos conceitos (embora seja pré-requisito) e, sim, o de proposição. Ou seja, a tarefa é aprender o significado que está além da soma dos significados das palavras ou conceitos que compõem a proposição.

De acordo com essa visão de Mendes sobre a aprendizagem proporcional, pode-se extrair o seguinte: a) para que se possa aprender os significados de uma proposição verbal é preciso antes aprender os significados de seus termos componentes, ou o que esses termos representam; b) a aprendizagem representacional é básica, ou pré-requisito, para que ocorra a aprendizagem proposicional.

2.2 Inovação pedagógica: significado e sentido na prática docente e na aprendizagem discente

Muitas transformações têm marcado a vida social nas últimas décadas. O desenvolvimento das tecnologias de informação, a globalização da informação e da comunicação, o progresso desencadeado pela aceleração das descobertas científicas e

tecnológicas e a mundialização da economia que têm contribuído para a emergência de padrões de produção e de relação social.

Diversos autores referem-se a este momento como um “*contexto de crise* mundial, que vem colocando em xeque valores e conceitos que compõem o quadro de referências da vida social moderna e, por conseguinte, desestabilizando a função social da educação” (FARIAS, 2006, p. 24, destaque da autora).

Nesse sentido, presencia-se de fato hoje uma sociedade em mudança acelerada e imprevisível, baseada no conhecimento e caracterizado pela incerteza, descrédito e provisoriedade. Definir rumos torna-se, cada vez mais, tarefa complexa, pois se sabe muito mais daquilo que não se deseja do que sobre o que se quer. Assiste-se a um “momento de aceleração da história” (FERREIRO, 2001, p. 9).

A crise interna e externa da modernidade incide sobre o paradigma até então dominante no pensamento filosófico-científico, suscitando o questionamento de seus pressupostos, relativizando suas conclusões e gerando incertezas, dada a ausência de alternativa capaz de dar sentido à mudança e de comprometer com esta os atores sociais. São designações, segundo Farias (2006, p. 26), como

sociedade do conhecimento, sociedade da informação e sociedade cognitiva, que permitem perceber, de modo mais contundente, o deslocamento que ocorre neste momento no eixo catalisador da vida em sociedade: de um sistema fundado na produção de bens materiais para um sistema centrado no conhecimento e na informação.

Tais mudanças caracterizam o que Fernandes (2000) profere o nome de “transição para uma nova era” e o que Hargreaves (1998, 2000) denomina de “era pós-moderna”. Para este último, a definição das atuais pautas de mudança na educação vem sendo promovida pela confrontação destas duas grandes forças sociais: a modernidade e a pós-modernidade.

É no quadro dessas mudanças que se deve analisar e compreender as atuais demandas de mudança na educação. Tal desafio exige que não se desconsidere o jogo de forças que medeia o ambiente social, negando o determinismo político, econômico e tecnológico.

Como postula Hargreaves (2000, p. 15), a tarefa de compreender a educação e a mudança educacional, na era pós-moderna, implica compromisso com a

sociedade informacional pós-moderna de forma crítica, mas não restritiva ou demissionária, tanto no que diz respeito ao seu contributo para a economia sustentável e crescimento tecnológico quanto no que se refere à ameaça que representa para a igualdade, oportunidade, identidade cultural e vida pública.

O que se percebe com tais argumentos é que o mundo está mudando, as regras do jogo não são as mesmas. E a educação e a escola não podem ficar alheias a esse processo. Por outro lado, observa-se que se torna, pois, urgente que as linguagens produzidas pelas tecnologias de informação e comunicação, bem como as visões de mundo não sejam excluídas da escola sob pena de perder a conexão e compreensão da realidade social contemporânea.

Com o crescente desenvolvimento e disponibilidade de fontes de informação opcionais à escola, não é mais possível ser professor como há trinta ou vinte anos: única fonte de informação, de conhecimento, de saber (ESTEVES, 1991).

Hoje, com a produção e divulgação progressiva de informação, a pessoa comum pode ter acesso, a qualquer momento e em qualquer lugar, ao conhecimento produzido nas diversas áreas. Os alunos convivem de modo cada vez mais frequente com outras fontes de informação, como por exemplo, a televisão, o computador, a *internet*, o que exige do professor outra postura diante dessas fontes, dos alunos e do conhecimento. Além disso, crescem e se diversificam as responsabilidades docentes, ampliando suas tarefas para além do domínio cognitivo.

Nesse novo quadro de atribuições do professor, inserem-se ações que ultrapassam a dimensão do ensino, tais como: cuidar “do equilíbrio psicológico e efetivo do aluno, da integração social”, da educação especial e ambiental (ESTEVES, 1991, p. 100).

Continuando com o mesmo autor, esse incremento de tarefas tem favorecido uma “fragmentação do trabalho do professor” (p. 108). Do pedagógico ao administrativo, muitas ações podem e devem ser desempenhadas pelo docente, faltando-lhe tempo para se envolver com maior propriedade em situações de ensino que favoreçam, de fato, a melhoria da qualidade. Foi o que se constatou na escola pesquisada, uma vez que grande parte dos docentes trabalha em outros turnos e em outras escolas. Ao mesmo tempo, também se acentuam, como afirma Farias (2006, p. 32), “as contradições no exercício da docência, mediante as solicitações, cada vez mais enfáticas, de que o professor se aproxime do aluno, conheça sua história e estabeleça com ele uma relação de amizade, companheirismo e de apoio em seu desenvolvimento”.

Trata-se de uma exigência que, se não é compatível, conforme sugere Esteves (1991, p. 103), é muitas vezes difícil de conciliar com as “funções seletivas e avaliadoras” que pertencem ao exercício docente.

O foco no aluno é outra marca da concepção de educação emergente nas últimas décadas, o que tem afetado profundamente o relacionamento entre professores e alunos (p.

107). A relação professor-aluno é bem diferente da experimentada há alguns anos: da passividade ao questionamento; do silêncio ao conflito. Essa alteração, na opinião de Farias (2006, p.33), tem exigido “novos modelos de convivência, disciplina e envolvimento nem sempre orquestrados com perícia pelo professor, originando, principalmente, sentimentos de insegurança e mal-estar de natureza psicológica.”

É a conjunção desses fatores, orquestrados de forma imperativa pelo quadro social em transformação, que tem ensejado as mudanças em educação. É certo que não se pode negar a necessidade de melhorar a qualidade do ensino. Por outro lado, é forçoso reconhecer que essa preocupação se insere na agenda política de países diferentes, em particular daqueles em desenvolvimento, como meio de assegurar o espaço da produção nacional e desenvolver uma cidadania capaz de operar no mundo globalizado.

Trata-se, portanto, parafraseando Correia (1991, p. 24), de um “contexto de mudança tutelada” em que se produz “uma verdadeira indústria da mudança”, haja vista a crença na capacidade de “planificar, de preparar as pessoas para a aceitarem, de dosá-la dentro dos limites do desejável”.

Segundo o autor, essa é uma mudança que não visa

a transformação estrutural da natureza das relações que a escola mantém com o seu contexto social, mas antes de uma mudança que visa gerir a transformação da escola de forma que esta, ao adaptar-se a um contexto social em transformação, seja capaz de agir eficazmente enquanto instrumento de controlo e de produção social.²³

As considerações aqui apresentadas mostram, de forma breve, o embate social, epistemológico e político em que se projetam as demandas de mudança na educação, bem como sua relação com outra noção: a inovação pedagógica. A literatura sobre o tema mostra que muitas vezes esses termos são confundidos como sinônimos, numa associação asséptica de seu significado e implicações.

O uso indiscriminado desses conceitos e das suas possíveis interações, utilizados como estratégia de sedução e de valorização do discurso produzido sobre educação, tem sido a preocupação de Correia (1991, p. 16) ao alertar, “tudo indica aparentemente que os actores sociais directamente implicados no processo educativo se entendem em torno de um discurso, sem dúvida sedutor, mas que não faz referência a qualquer significação implícita”.

Nesse sentido, recorrendo às contribuições de autores diversos, pretende-se desvelar o significado desses conceitos, bem como a complexa teia de interações dos mesmos.

²³ Ibid

Segundo esclarece Farias (2006, p. 40-41), os termos **mudança** e **inovação** são polissêmicos. Defini-los e distingui-los, evidenciando suas interfaces, tornando-os como um empreendimento ao mesmo tempo necessário e instigante. Necessário “porque fundamental à compreensão da problemática investigada – mudança na cultura docente. Instigante por se tratar de uma discussão polissêmica em virtude da ambigüidade dessas noções e suas implicações técnicas e ideológicas” (grifo nosso).

Tem se observado com certa frequência usos indistintos para os termos mudança e inovação. Tal situação remete a algumas indagações. Como interpela Farias (2006, p. 41):

[...] Quando se pode falar em mudança? Mudança implica melhoria? Pode haver mudança sem inovação? [...] Qual a relação entre inovação e mudança? As respostas a essas interrogações não se encontram de imediato, pois, inovação e mudança [...] são temas que se aproximam e, ao mesmo tempo, se distanciam, formando uma rede de significados.

Isso não quer dizer que seja impossível identificar aspectos que os especifiquem e, por conseguinte, empreender o exercício de distinguir essa aparente sinonímia. Para tanto, verificar-se-á as características básicas dos conceitos de mudança e inovação.

No que se refere à ideia de mudança, Rosa (2003), afirma que mudança não é um modismo produzido pelos ventos do terceiro milênio, tampouco um mal necessário, “fruto do inevitável curso da vida.” O homem é um ser que nasceu sob o signo da mudança, da ruptura, que aspira à perfeição, mesmo sabendo jamais atingi-la. A mudança faz parte de sua condição como ser finito, incompleto, insatisfeito e que, por isso mesmo, idealiza e sonha. Esses são os motores de sua existência, de sua ação sobre o mundo, talvez “a chave de sua humana infelicidade” (ROSA, 2003, p. 22).

Fullan (1991), vê a mudança como um processo e não como um fato, processo lento e gradual na maioria das vezes. Toda mudança é fonte de sentimentos ambivalentes ao situar o indivíduo diante do dilema de manter o *status quo* ou mudar. Mudar o quê? “Mudar a visão que orienta o modo de agir, de pensar e de interagir com as coisas ao seu redor e com os outros. Enfim, mudar o modo de atribuir sentido à prática” (FARIAS, 2006, 42).

Nesse sentido, compreende-se que a mudança não se restringe a critérios administrativos sob a forma como as coisas devem funcionar e o que pode ser feito para que elas funcionem melhor.

Em educação, segundo Farias (2006, p. 43), a “mudança vai além de uma dimensão técnica do processo. [...] Mudar pressupõe uma ruptura por dentro, para libertar das amarras com o estabelecimento e redefinir um outro modo de pensar e de agir”. Ou, para usar os termos de Rosa (2003, p. 27), “o movimento de mudança [...] implica radicalidade”. A

ideia de radicalidade faz referência à necessidade de “ir a fundo em busca das raízes”, revendo as ações e as convicções que a sustentam. Somente assim é possível operar uma mudança mais profunda.

A mudança é uma práxis. É nessa direção que Farias (2006) pensa a mudança como um processo de ressignificação da prática. Para esta autora, a mudança como ressignificação da prática ultrapassa as modificações sobre a vida organizativa da instituição e a aplicação de tecnologias, envolvendo um novo modo de agir, alicerçado em novos valores, símbolos e rituais; para a autora, a mudança não se constitui isoladamente nem ocorre através de imposição.

Sob essa óptica, entende-se que a ressignificação da prática educativa envolve mudanças substantivas nas atitudes e no modo de pensar, constituindo-se, por isso mesmo, um processo complexo, na medida em que significa “aprender com novos contextos” (MOREIRA, 1999).

No âmbito da educação, a mudança como ressignificação da prática aponta para “a ruptura do hábito de da rotina, obrigação de pensar de forma nova em coisas familiares e de tornar a pôr em causa antigos postulados” (HUMERMAN, 1973, p. 18). Por isso mesmo, este esforço solicita a firme disposição de rever, seriamente, o conjunto de crenças que sustentam as orientações que servem como referência à ação. Não é de se estranhar que comentários feitos por outros professores, do tipo: – “*Não acredito que esse jeito do professor de Biologia dá aula, os alunos conseguem aprender*”! São obstáculos que começam exatamente aqui. Nesse sentido, mudar, em educação, conforme afirma Rosa (2003, p. 26), “pressupõe incluir-se como pessoa, assumir os riscos da mudança para poder desfrutar do prazer de também aprender”.

Dessa forma, o contexto de trabalho, a escola, no caso da educação, constitui-se como espaço privilegiado de confronto cotidiano de práticas e ideias, no qual a busca de sentido não é mera questão teórica ou ideológica, ou apenas um imperativo do progresso, mas uma condição de sua sobrevivência profissional.

Por tanto, as reflexões até aqui registradas permitem entender que a ideia de mudança não tem sentido único. Em outras palavras, significa dizer que nem sempre uma mudança é para melhor. Também para os autores Fullan (1991); Rosa (2003); Huberman (1973). Mudança implica em alterações progressivas no âmbito das práticas e dos referenciais que a orientam. Todavia, é possível “realizar alterações epidérmicas, superficiais, que não modificam o conteúdo das práticas” (FARIAS, 2006, p. 50).

Farias afirma ainda que

Não é raro ouvir depoimento de profissionais que afirmam haver ocorrido mudanças em seu ambiente de trabalho (mais equipamentos, funcionários com qualificação, nova diretoria etc.) sem que isso tenha se traduzido em melhorias efetivas nas relações de trabalho (processo decisório centralizado, clima institucional de competição, fragmentação das ações) (2006, p. 50).

Isso implica dizer que a mudança pode ou não significar progresso, pode até implicar piora em vez de melhora. Assim, se é possível mudar sem melhora, o inverso não parece ser tão verdadeiro. Melhoria apresenta-se, pois, como um termo carregado de conotações valorativas, sinalizando “a passagem de um estado anterior, considerado menos desejável, para um posterior considerado mais atraente em função de fins especificados” (FERRETTI, 1995, p. 62).

A ideia de melhor vincula-se ao sistema de valores dos atores envolvidos no processo, ou seja, está referenciada “ou aos fins que o objetivo se propõe, ou aos fins que o grupo social mais inclusivo propõe para o mesmo”. São esses fins, conforme esclarece Ferretti, que servem de parâmetros para “aquilatar a *significância* da mudança que venha a se operar num determinado objeto” (1995, p. 62-63, grifo do autor).

É esse significado o que aqui se assume como parâmetro para a análise de mudança em educação e de sua interface com o conceito de inovação pedagógica. Por outro lado, a ideia de inovação, mencionada noutros momentos desta reflexão, implica, desde logo algumas considerações prévias. Portanto, o que se pretende com isso, é configurar os aspectos mais relevantes do processo de inovação, para poder oferecer referências que contribuam para uma melhor compreensão da inovação na prática docente.

Inicialmente, convém ter presente que o conceito de inovação, como afirma Vilar (1993, p 13), “não encontra suas raízes no campo educacional. Trata-se, efectivamente, de um conceito com origem na empresa industrial, essencialmente relacionado com a eficácia e a rentabilidade de um determinado sistema produtivo”. Para Vilar (1993), nesse sentido, é necessário construir, no âmbito educativo e escolar, um conceito de “inovação” que se demarque claramente que a escola é uma “organização do tipo muito diferente [...]”.

Em segundo lugar, afirma Vilar (1993, p. 13), ao seguir a linha de contributo de Huberman (1983) e das recentes investigações no campo da educação escolarizada, convém ter presente que a inovação educativa é diferente:

- da simples modificação das variáveis, porque implica sempre ou, pelo menos, tem como objectivo fundamental uma melhoria qualitativa dos processos;
- da renovação porque, em princípio, a inovação deve gerar elementos de ruptura com os processos vigentes;

- da evolução, porque a ruptura gerada não significa, nunca, a supressão de tudo quanto constitua o sistema, mas apenas, e tão só, um ponto de partida para um novo equilíbrio.

E por último, importa ressaltar outro aspecto, como bem esclarece Stenhouse (1987 apud VILAR, 1993, p. 13-14), entre a escola como organização e a inovação educativa e curricular existe uma estreita relação, porque “a escola é a comunidade organizada básica em educação e é a este nível que devem ser tratados os problemas e as possibilidades da inovação [...]”.

Há uma definição bastante aceitável, segundo Sebarroja (2002, p. 19), que define a “inovação como um conjunto de intervenções, decisões e processos, com certo grau de intencionalidade e sistematização, que tratam de modificar atitudes, ideias, culturas, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas”. Assim, proceder a um inventário das características que especificam uma inovação impõe-se como esforço necessário à sua compreensão e à sua análise no contexto educacional.

Apesar de o tema sobre a inovação pedagógica não ser novo (Havelok e Huberman, 1980), o interesse por esta discussão se intensificou de forma notória na última década, impulsionado pelas propostas de mudança vinculada ao processo de reforma educativa em curso, quer no cenário nacional ou internacional. Desse modo, diversos autores têm voltado sua atenção para este debate (SEBARROJA, 2002; THURLER, 1994; CORREIA, 1991), que ainda apresenta segundo Correia (1991), um carácter sedutor e enganador.

Sedutor, porque seu uso sugere aperfeiçoamento, progresso e se faz associado ao desejo de mudança, ao desenvolvimento da criatividade e da invenção, a institucionalização da prática de transgressão da ordem estabelecida. O carácter enganador da inovação refere-se escamoteamento de seus efeitos produzidos sobre a vida escolar, na medida em que não estimula a produção de uma análise mais situada de suas implicações das práticas pedagógicas.

A inovação é entendida como a ação ou efeito de introduzir alguma coisa de novo num domínio. A indicação de algo novo, de novidade, é a primeira ideia que a palavra inovação suscita. A maioria dos estudos sobre inovação sublinha essa ideia, reconhecendo-a como um aspecto referenciador de sua definição, como os de Havelok e Huberman (1980); Navarro (2000).

Contudo, é importante atentar que esse entendimento não parte da premissa de que uma inovação implica, necessariamente, em algo original, de “primeira mão, numa invenção”

(Farias, 2006). As inovações são novas ou originais no lugar em que elas são incorporadas (HAVELOCK; HUBERMAN, 1980). O componente de novidade de uma inovação condensa um sentido relativo, referenciado a algo existente que a incorpora. Esta é, segundo Farias (2006), a condição básica para se produzir uma inovação: “incorporar algo que até então não fazia parte da unidade de referência, alterando-a”. Na concepção de Correia (1991, p. 31), a inovação é mais do que incorporar algo no ambiente escolar. Inovação é, segundo o autor, “uma mudança intencional destinada a melhorar um sistema educativo”.

Uma inovação considerando o seu sentido relativo de novidade, abrange duas fontes: a primeira reporta-se à introdução de algo novo a um contexto. O novo se configura, assim, como a inserção de algo desconhecido pelos atores envolvidos e implica determinadas alterações; a segunda refere-se à emergência de algo, que resulta novo, ao interior de um contexto (FARIAS, 2006). Levando em consideração as fontes da inovação, como o faz Navarro (2000), é possível diferenciá-la em dois tipos: “inovações externamente induzidas” e “inovações internamente geradas”.

Conforme esclarece Farias (2006, p. 53-54),

As inovações educacionais internamente geradas reportam-se a ações produzidas – concebidas pelos próprios agentes educativos no contexto da instituição escolar, nas buscas de soluções para dificuldades vivenciadas.

Nessa perspectiva, o ponto de vista dos atores escolares tem especial relevância na definição e desenvolvimento de uma inovação.

As inovações externamente induzidas caracterizam-se pela introdução e adoção, na escola, de algo existente fora dela – programas, equipamentos, procedimentos, conteúdos, etc. nesse caso, via de regra, o Estado (representado pelos órgãos envolvidos com a educação – Ministério da Educação, secretarias estaduais e municipais) se configura como o agente introdutor da inovação, concebida como uma estratégia de política educacional.

Aplica-se a isso, a necessidade compreender que toda inovação pedagógica pressupõe uma ruptura que, acima de tudo, predisponha os docentes, e as instituições por estes gerados, para a indagação e para a mudança. A inovação dependerá, por conseguinte, das estratégias adotadas pelos diversos atores. Essas estratégias devem, por um lado, segundo Thurler (1994, p. 33-34), “favorecer a mudança das atitudes e das práticas dos professores, e, por outro, melhorar o funcionamento dos lugares de trabalho – os estabelecimentos escolares –, nos quais eles trabalham e interagem”. Nesse sentido, a inovação, ou seja, as modificações qualitativas produzidas em nível do currículo escolar,

é o **constructo** de uma verdadeira inovação educativa, porque inovar no âmbito do currículo trabalhado e avaliado na escola, e em cada sala de aula, significa dar respostas adequadas às diversas necessidades, interesses e motivações dos

educandos, sejam instrutivas ou outras, no sentido da sua formação integral (VILAR, 1993, p. 16, grifo do autor).

Com base nas ideias do autor, chega-se à compreensão de que a inovação pedagógica é, portanto, o elemento-chave da transformação criativa dos processos de ensino e aprendizagem nas escolas. No entanto, convém ressaltar, conforme esclarece Fino (2006, p. 14), que

A primeira etapa de qualquer processo de inovação terá de coincidir com uma tomada de consciência dos constrangimentos existentes contra ela. E acredito, também, que o invariante cultural, que procurei revelar, deve ser o primeiro constrangimento a ser desmontado. Em cada um de nós, em primeiro lugar. E só depois o professor inovador estará apto a imaginar uma instituição (ou nenhuma instituição) educativa diferente.

Segundo o autor, inovar não se trata de procurar soluções paliativas para uma instituição à beirada declínio. Trata-se de olhar para além dela, imaginando outra, deixando de se ter os pés tolhidos pelas forças que conduzem inexoravelmente em direcção do passado.

Nessa busca, a tecnologia pode ser um auxiliar poderoso, uma vez que ela pode ajudar a criar e testar ambientes diferentes, novas descentralizações e novas acessibilidades, novas maneiras de imaginar o diálogo inter-social que conduz à cognição. Mas a tecnologia não é a inovação: se incorporada atabalhoadamente e à revelia de uma reflexão esclarecida, ela pode redundar em novo constrangimento.

No artigo intitulado “**A etnografia enquanto método: um modo de entender as culturas (escolares) locais**”, Fino (2008, p. 3) continua a defender o conceito de inovação pedagógica. O que parece mais consensual em relação a outros conceitos já citados por outros defensores da inovação pedagógica. Segundo o autor,

[...] a inovação pedagógica tem que ver, fundamentalmente, com mudanças nas práticas pedagógicas e essas mudanças envolvem sempre um posicionamento crítico face às práticas pedagógicas tradicionais. É certo que há factores que encorajam, fundamentam ou suportam as mudanças, mas a inovação, ainda que possa depender de todos ou de alguns desses factores (por exemplo, da tecnologia), não é neles que reside.

Encontra-se, ao invés, na maneira como esses factores são utilizados para se fazer como, até aí, não se fazia. Eu costumo dizer que só há inovação pedagógica quando existe ruptura com o velho paradigma (fabril), no sentido que Khun (1962) atribui à expressão ruptura paradigmática, e se cria localmente, isto é, no espaço concreto (ou virtual) onde se movem professores e alunos, um contexto de aprendizagem que contrarie os pressupostos essenciais do paradigma fabril. E onde se desenvolvam, como é evidente, novas culturas escolares, se falamos de instituições escolares, diferentes da matriz escolar comum que, de alguma maneira, unifica todas as escolas ancoradas no mesmo paradigma.

Em consonância com o pensamento de Fino (2008), Gilleran (2006, p. 86), afirma que “a simples presença de computadores nas salas de aula não significa, por si mesma, uma mudança pedagógica, se, ao mesmo tempo, não são introduzidas ideias e ferramentas

pedagógicas adequadas”. Nesse sentido, pode-se dizer que inovar significa introduzir mudanças de forma planejada visando produzir uma melhoria da ação educacional.

Por sua vez, ao falar sobre significados e atributos da inovação educativa, Sebarroja (2002, p. 20) vem somar com o que já foi dito por Fino e Gilleran sobre inovação pedagógica quando afirma que

a simples modernização da escola nada tem a ver com a inovação. Assim, encher as classes de computadores, realizar saídas ao entorno, cultivar uma horta ou realizar oficinas são frequentemente simples desenhos que enfeitam a paisagem escolar, mas que não modificam absolutamente as concepções sobre o ensino e a aprendizagem estabelecidas no mais rançoso conservadorismo.

Para Karavas-Doukas (1998 apud MOREIRA, 2000, p.143, grifo do autor), enquanto **processo multidimensional**, a inovação implica mudanças a três níveis: 1) “mudanças nos currículos, programas ou materiais; 2) mudanças nos comportamentos dos professores; e 3) mudanças nas crenças e atitudes dos professores”.

Assim sendo, Fullan, (1991) e Tavares (2000) acrescentam que inovar implica correr riscos, romper com equilíbrios estabelecidos, criar novas linguagens e, em última análise, desafia o poder estabelecido quando o professor reivindica a sua autonomia e autodeterminação na ação profissional.

Com efeito, observou-se que o professor de Biologia consegue, pela sua própria prática pedagógica, implantar experiências inovadoras que se exprimem através de novas ideias que resultam, tão só, da intuição pessoal ou dos estilos habituais de trabalho na sala de aula decorrentes da rotina.

Segunda Parte

CAPÍTULO 1: A METODOLOGIA E SEU PROCESSO ADOTADO

Antes de filosofar sobre um objeto, é necessário examiná-lo com exatidão. Qualquer explicação ou interpretação deve ser precedida de uma observação e de uma descrição exatas do objeto. [...] Devemos, pois, aprender com um olhar penetrante e descrever com exatidão esse fenômeno peculiar de consciência que chamamos de conhecimento .

Hessen, 2000, p. 19.

1.1 O tipo de estudo: abordagem etnográfica

Nos anos 60 e início dos 70, a finalidade primordial da sociologia da educação emergente na Europa e (mais tarde) nos Estados Unidos era a de “descobrir” a sala de aula como um local de pesquisa. Insatisfeitos com as preocupações maiores, em nível “macro”, da sociologia consagrada, os pesquisadores da microsociologia começaram a concentrar-se na ordem social da vida na escola (ver, por exemplo, Hammersley, 1982, Woods, 1983). Uma importante linha de pesquisa relacionada com isso foi desenvolvida pela antropologia social. Estudos etnográficos como a pesquisa de Phillips (1972) com crianças índias americanas revelaram como a cultura influi na natureza e na qualidade da fala que ocorre entre professores e crianças, marcando, como diz Mercer (1998, p. 17), “o início de uma linha frutífera de pesquisa antropológica na linguagem, na cultura e na educação [...]”. A metodologia da etnografia foi tomada e adaptada da antropologia social pelos microsociólogos. Nos primeiros estudos, segundo Mercer (1998, p. 17), “as análises dos acontecimentos em sala de aula costumavam frequentemente usar como dados apenas anotações de campo e, quando eram realizadas gravações em fita, não era feita, necessariamente, uma transcrição das mesmas”.

Aprofundando essa questão André, (2003) descreve que a “etnografia é um esquema de pesquisa desenvolvido pelos antropólogos para estudar a cultura e a sociedade. Etimologicamente etnografia significa “descrição cultural”. Nesse sentido, na antropologia social, o termo etnografia tem dois sentidos: 1) um conjunto de técnicas utilizado para a coleta de dados sobre os valores, os hábitos, as crenças, as práticas e os comportamentos de um grupo social; e 2) um relato escrito resultante do emprego de diferentes técnicas.

Ligada à antropologia e à sociologia qualitativa, conforme afirma Sousa (2004, p. 16), “a etnografia surge como forma diferente de investigação educacional, em franca

oposição aos paradigmas positivistas provenientes da psicologia experimental e da sociologia quantitativa”.

A etnografia é também conhecida como: pesquisa social, observação participante, pesquisa interpretativa, pesquisa analítica, pesquisa hermenêutica. Compreende o estudo, pela observação direta e “durante um período de tempo” (Lapassade, 1992), das formas costumeiras de viver de um grupo de pessoas.

Segundo Spradley (1979 apud FINO, 2000, p. 149), “etnografia é o trabalho de descrever uma cultura e, o objectivo do investigador etnógrafo é compreender a maneira de viver do ponto de vista dos nativos dessa cultura. E, apesar deste tipo de aproximação ser usual dos antropólogos que procuram estudar sociedades primitivas e culturas exóticas, [...] é uma ferramenta útil para a compreensão do modo como as outras pessoas vêem a sua experiência, devendo ser encarada mais como uma ferramenta que permite aprender com as pessoas do que um utensílio para estudar essas pessoas.”

O estudo etnográfico parte, fundamentalmente, da noção de cultura considerada como conhecimento já adquirido que as pessoas usam para interpretar experiências e gerar comportamentos, abrangendo o que elas fazem, o que sabem e as coisas que constroem e usam. Do ponto de vista deste estudioso, a cultura é um contexto, algo dentro do qual os acontecimentos sociais, os comportamentos, as instituições e os processos podem ser descritos de forma inteligível, com densidade (GEERTZ, 1989; ANDRÉ, 2003).

Em *A Interpretação das Culturas*, Geertz (1989) postula que a etnografia é uma descrição densa e estabelece sua crítica aos trabalhos que a consideram como uma tarefa simplesmente como uma atividade de observação. A etnografia, na opinião desse autor, é uma ciência interpretativa, pois o homem enquanto criador da cultura constrói e reconstrói os significados e estes estão sujeitos à interpretação. Geertz (1989, p.15) propõe a etnografia como uma descrição de pormenores, detalhes, trivialidades, etc. A etnografia é “um conjunto de estruturas conceptuais complexas, muitas delas sobrepostas ou amarradas uma às outras, que são simultaneamente estranhas, irregulares e inexplícitas, e que o [pesquisador] precisa primeiro apreender e depois apresentar”.

E ainda segundo o autor, praticar etnografia não é somente estabelecer relações, selecionar informantes, transcrever textos, levantar genealogias, mapear campos, manter um diário, o que define é o tipo esforço intelectual que ela representa: um risco elaborado para uma descrição densa (GEERTZ, 1989, p.15).

Para Cançado, a etnografia em segunda língua consiste numa “observação não estruturada da sala de aula com o objetivo de identificar conceitos relevantes, descrever

variáveis e gerar hipóteses para comprovações” (CANÇADO, 1994, p. 56). A autora refere-se ao uso da etnografia, indicando dois princípios básicos: a) o *principio êmico* que exige o abandono dos conceitos pré-estabelecidos, padrões de mediação, modelos, esquemas e tipologia, para considerar o fenômeno sala de aula sob o ponto de vista funcional; e b) o *principio holístico* que examina a sala de aula como um todo, levando em conta os aspectos sociais, pessoais e físicos.

A definição de etnografia encontrada em dicionários, como normalmente acontece em relação a disciplinas, é bastante vaga: estudos dos povos e de sua cultura. Os especialistas, entretanto, também não têm uma conceitualização definida da disciplina, nem do que pode ser ou não ser considerado pesquisa etnográfica (HAMMERSLEY, 1994 apud WIELEWINCKI, 2001). Apesar das diferenças entre os pesquisadores, alguns pontos em comum podem ser observados. Originalmente desenvolvida na Antropologia, a pesquisa etnográfica propõe-se a descrever e interpretar ou explicar o que as pessoas fazem em um determinado ambiente (sala de aula, por exemplo), os resultados de suas interpretações, e o seu entendimento do que estão fazendo (WIELEWINCKI, 2001). Em outras palavras, esse tipo de pesquisa procura descrever o conjunto de entendimento e de conhecimento específico compartilhado entre participantes que guia seu comportamento naquele contexto específico, ou seja, a cultura daquele grupo (HORNBERGER, 1994).

Contudo, parece mais plausível considerar o que Lapassade (1991) citado por Fino (2000, p. 149, grifo do autor), afirma que a “expressão *etnografia* começou a ser utilizada pelos antropólogos para designar o trabalho de campo (fieldwork), no decorrer do qual são recolhidas informações e materiais que servirão de objecto de uma elaboração teórica seguinte”.

Portanto, parece consensual que a etnografia descreve a cultura de um grupo de pessoas, interessadas no ponto de vista dos sujeitos pesquisados. Aí começa sua problemática. A questão da representação – em que medida os achados da pesquisa correspondem à realidade do grupo pesquisado – revolve discussões epistemológicas acerca do binômio verdadeiro/falso.

Assim sendo, utilizou-se no percurso desta pesquisa a abordagem etnográfica, que se caracteriza fundamentalmente por um contato direto do pesquisador com a situação pesquisa, pois a mesma “permite reconstruir os processos e as relações que configuram a experiência escolar diária” (ANDRÉ, 2003).

A escolha pela abordagem etnográfica para esta pesquisa se justifica por compreender dois níveis de investigação: o primeiro é o nível macro baseado no enquadre

descritivo-analítico de descrição densa, apresentado por Geertz (1989), termo que ele tomou emprestado do filósofo Gilbert Ryle, que contribui para compreender de maneira mais ampla e qualitativa o universo a ser pesquisado, sem perder de vista a complexidade das relações de poder; o segundo é o nível micro baseado no enquadre *analítico das interações face a face*, formulado por Goffman (1974). E ainda por possibilitar, a partir do processo indutivo de análise, um olhar minucioso da sala de aula e da metodologia utilizada pelo professor na sua prática pedagógica.

Também porque o objetivo do presente trabalho, em termos específicos, é a descrição da metodologia de ensino e aprendizagem desenvolvida pelo professor de Biologia que tem possibilitado o desenvolvimento de aprendizagens significativas dos alunos. Bem como: a) observar e descrever as estratégias metodológicas adotadas pelo professor na condução do processo ensino-aprendizagem numa perspectiva crítica de construção do conhecimento; b) investigar a natureza dos fatores que interferem na prática pedagógica do professor e nas suas relações com os alunos e com outros agentes educativos no âmbito da escola; c) verificar em que medida a prática pedagógica vivenciada pelo professor e seus alunos poderá se constituir como inovação pedagógica e ser disseminada a outras turmas e escolas. Assim sendo, adotar a abordagem etnográfica pareceu a mais adequada.

Além disso, a pesquisa de abordagem etnográfica permite ao pesquisador aproximar-se de pessoas, situações, locais, eventos, mantendo com eles um contato direto e prolongado. Permite também a partir do processo indutivo de análise, explorar novos temas que tangenciam o objeto de estudo de modo a re-descobrir caminhos e construir interpretações (ANDRÉ, 2003). Para tanto, faz-se necessário um olhar minucioso sobre a escola e em particular, sobre a sala de aula, pois ela é o espaço físico eleito pela sociedade moderna para o exercício da comunicação e disseminação de sentido e valores sócio-culturais, e ainda, é nela que a realidade é socialmente construída (BERGER; LUCKMAN, 1985).

Pode-se caracterizar esta pesquisa como de abordagem etnográfica uma vez que: 1) o comportamento dos participante envolvidos foi estudado em seu contexto natural; 2) a coleta de dados foi feita de fontes diversas, sendo a observação das aulas *in locus* e a conversação com os atores pesquisados as mais importantes, bem como as práticas de trabalho do professor; 3) a pesquisa teve como alvo apenas um grupo de pessoas – os alunos e o professor da turma 302; 4) a análise dos dados coletados envolveu a preocupação com o significado, bem como a descrição e interpretação dos eventos e ações. Conforme Spradley (1979), citado por André (2003), a principal preocupação na etnografia é com o significado que têm as ações e os eventos para as pessoas ou grupos estudados.

Ao lado disso, o processo de investigação da sala de aula escolhida se fez basicamente por intermédio da *observação participante ativa* (Lapassade 1992), das situações de ensino-aprendizagem, assim como por meio da análise do material didático utilizado pelo professor e por seus alunos.

A observação participante nesta pesquisa tornou-se necessária porque parte do princípio de que o pesquisador tem sempre um grau de interação com o universo estudado. Para Yin (2005) na observação o pesquisador não é apenas um observador passivo, mas alguém que pode, de fato, participar dos eventos que estão sendo estudados.

Nesse sentido, Bogdan e Taylor (1975 apud LAPASSADE, 1992 e 2005) definem a observação participante como uma pesquisa que se caracteriza por um período de interações sociais intensas entre o investigador e os sujeitos, no meio destes, durante esse período, os dados são coletados de forma sistemática.

Segundo Adler e Adler (1978 apud LAPASSAD, 1992 e 2005), na observação participante ativa o investigador se esforça para desempenhar um papel e adquirir um *status* no interior do grupo ou da instituição em estudo. Tal *status* vai permitir-lhe participar ativamente das atividades como membro desse grupo, porém mantendo, ao mesmo tempo, certa distância: um pé dentro e o outro fora. Lapassade (1992, destaques do autor) adverte que existe um problema relacionado com a observação participante ativa, em especial nos estabelecimentos de educação. Esse problema, segundo o autor, decorre da prática de uma etnografia realmente *participante ativa*, evitando participar em *mudanças*, ou mesmo provocá-las.

Uma vez apresentada a metodologia a ser utilizada nesta pesquisa, e levando em consideração a proposta desta dissertação de investigar uma sala de aula, tendo como alvo a prática educativa do professor de Biologia, julgou-se conveniente caracterizar esta pesquisa como etnográfica do tipo estudo de caso, uma vez que a mesma está muito ligada à pesquisa do tipo etnográfico. Por outro lado, porque a referida pesquisa se refere a uma unidade com limites bem definidos, o que preenche os requisitos da etnografia.

Conforme assinala André (2003, p.30), “o estudo de caso parece há muitos anos nos livros de metodologia de pesquisa educacional, mas dentro de uma concepção bastante restrita, ou seja, o estudo descritivo de uma unidade, seja uma escola, um professor, um aluno ou uma sala de aula”. Ao se referir sobre o estudo de caso, André (2003) acrescenta o estudo de caso do tipo etnográfico. Segundo a autora, para que seja reconhecido como estudo de caso etnográfico, é preciso que este preencha os requisitos da etnografia, que seja um sistema bem delimitado, isto é, uma unidade com limites bem definidos. Uma vez que nem todos os

estudos de caso incluem-se dentro da abordagem etnográfica de pesquisa. Da mesma forma que a pesquisa etnográfica “[...] nem sempre produz estudos de caso” (YIN, 2005, p.45).

Nesse sentido, segundo Hernández *et al.* (2000, p.56), a chave dessa definição “é a ideia de que se está estudando a unidade ou a totalidade de um sistema em que se estabeleceu, para poder abordá-lo em sua complexidade, algum tipo de limites”.

Para Yin (2005, p. 32), o estudo de caso é “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas”. E quando utiliza várias fontes de evidências para compreensão do objeto de estudo, no qual os comportamentos relevantes não podem ser manipulados, mas onde é possível se fazer observações diretas e entrevistas sistemáticas (YIN, 2005).

Ainda segundo o autor, o estudo de caso caracteriza-se não só pela capacidade de lidar com uma completa variedade de fontes de evidências na recolha de dados: documentação, registro em arquivos, entrevistas, observação direta²⁴, observação participante e artefatos físicos, mas ainda quando: 1) o pesquisador coloca as questões do tipo “como” e “por que”; 2) o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos; 3) o foco de interesse se encontra em fenômenos contemporâneos que esteja ocorrendo num contexto da vida real.

Daí porque Maren (1995 apud OLIVEIRA, 2003), considera o estudo de caso um método eclético, em que se podem utilizar diferentes técnicas e métodos que facilitem a compreensão do objeto ou fenômeno em seu contexto.

Por sua vez, Yin (2005, p. 30, grifo do autor) estabelece uma diferença entre o estudo de caso, a etnografia e a observação participante. De acordo com o autor, “a etnografia exige longos períodos de tempo no ‘campo’ e evidências observacionais detalhadas. Já a observação participante pode não exigir a mesma quantidade de tempo, mas ainda requer um investimento pesado de esforços no campo. O estudo de caso, por sua vez, é uma forma de pesquisa que *não* depende exclusivamente dos dados etnográficos ou de observação participante”. Além do mais, pode-se realizar um estudo de caso com qualidade sem que haja necessariamente a presença do pesquisador no local da pesquisa, ou seja, sem deixar da “biblioteca e o telefone ou a Internet”.²⁵

²⁴ A observação direta ocorre ao se “realizar uma visita de campo ao ‘local’ escolhido para o estudo de caso” (YIN, 2005, p.119).

²⁵ Ibid.

Já MacDonald e Walker (1977), citados por Hernández *et al* (2000, p. 56), definem o estudo de caso como “o estudo de um exemplo em ação”, advertindo que o uso da palavra exemplo tem uma dupla significação. Ainda segundo Hernández *et al* (2000, p. 56), em um estudo de caso a “interpretação é feita no contexto estudado, e não fora dele”, cujo “foco de atenção é o caso” (p.57). O estudo de caso “é uma alternativa para estudar sistemas ou organizações mais do que indivíduos” (HERÁNDEZ *et al*, 2000, p. 57).

Com base nessas proposições, considerou-se pertinente fundamentar a presente investigação nos princípios da abordagem etnográfica do tipo estudo de caso, considerando que se pretendeu investigar o porquê e como a metodologia do professor de Biologia, selecionado para o estudo, consiste numa inovação educacional de consolidação de uma aprendizagem significativa e quais os elementos que caracterizam a prática educativa no cotidiano da sala de aula.

1.2 Locus da Pesquisa

Foi estudada uma sala de aula de 3ª série do Ensino Médio – Formação para o Magistério – do Centro Educacional Professora Olga Damous, da rede pública municipal, localizado na Rua Floriano Peixoto, s/n, Turiaçu – MA que permitiu participar voluntariamente do estudo assim como o professor voluntário. A escolha é pertinente por ser uma turma com um número expressivo de alunos e pelos elementos que caracterizam a prática pedagógica do professor.

A observação *in locus* efetivou-se durante sete meses, sendo as visitas todas as segundas-feiras²⁶, à unidade de observação. As visitas realizadas durante esse período de sete meses foram necessárias para que o pesquisador tivesse a oportunidade de formar uma opinião mais segura sobre todos os aspectos observados em sala de aula com menor chance de ser influenciado por ocorrências isoladas, que não representariam o cotidiano daquela unidade.

Tal procedimento se justifica porque a pesquisa etnográfica envolve longos períodos de observação, isto se faz necessário para que o pesquisador possa entender e avaliar o significado das ações dos participantes. Por outro lado, por ser o número de pessoas envolvidas na coleta de dados é um universo reduzido, isto se justifica devido às

²⁶ As aulas de Biologia da turma 302 aconteciam, exatamente, as segundas-feiras, conforme horário estabelecido pela direção da escola. (Ver figura 4)

características da abordagem etnográfica de pesquisa que exige do pesquisador detalhamento e dedicação que seriam difíceis de serem realizados com um universo mais amplo.

1.3 Participantes

São participantes primários dessa pesquisa alunos e alunas de uma 3ª série do Ensino Médio Público do Centro Educacional Professora Olga Damous e o professor de Biologia desta classe – Turma 302. São participantes secundários os outros professores, a diretora da escola.

No que se refere à relação entre os participantes do processo de pesquisa etnográfica, a utilização dos termos *objeto* ou *sujeito* ocorre, neste estudo, de modo espontâneo e colaborativo. O participante é entendido como um indivíduo que elabora conhecimentos sobre a realidade que o circunda e, desse modo, pode contribuir para significar os dados de pesquisa e interpretá-los. Os participantes deverão empreender um processo de co-construção do conhecimento buscado pelo pesquisador. Em etnografia continuamos a considerar os participantes em seu papel privilegiado como agente ativo construtor de sua própria história, história essa que se pretende entender e estudar.

1.4 Seleção do campo da pesquisa

Segundo Bourdieu (1983), seja qual for a escolha que fazemos como pesquisadores, não somos imunes à influência das regras que regem o campo. As regras definem o funcionamento de todo campo: regras impostas aos estranhos àquela realidade, regras de aceitação, uma vez que o pesquisador precisa esforçar-se para adquirir um “estatuto no interior do grupo em estudo” (LAPASSADE, 1992), de legitimidade e de reconhecimento pelos pares, regras éticas, hierarquias diversas e também as resistências da comunidade para reconhecer e legitimar abordagens inovadoras.

Para efeito desta pesquisa, foram destacadas três regras que consideradas relevantes para o desenvolvimento do trabalho de campo: a) Confiabilidade – garantia de resguardo das informações, dadas pessoalmente em confiança, e a proteção contra a sua revelação não utilizada, regra número um de ética do pesquisador em sua atuação no campo.

b) Privacidade – limitação do acesso às informações de uma dada pessoa, ao acesso à própria pessoa, à sua intimidade, envolvendo as questões de anonimato, sigilo. É a liberdade que o participante tem de não ser observado sem autorização e pode significar o rompimento de relações com o campo. c) Risco – é a parte da interação. Neste aspecto, o fato de o pesquisador pertencer ao quadro de docentes da instituição pesquisada pode apresentar, aos olhos dos participantes, um sinal de confiabilidade, ao mesmo tempo em que a documentação, os acordos legais representam uma certa credibilidade dos dados e podem refletir maior validação (GIDDENS; BECK; SCOTT; 1997).

O campo foi estudo durante sete meses, compreendendo os meses de maio, junho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro de 2007, uma vez por semana, de acordo com os horários das aulas de Biologia da turma 302, conforme Figura 4.

Centro Educacional Professora Olga D'amous
Ensino Fundamental e Médio
Reconhecido Pelas Resol. Nº 306 e 307 / 99 do CEE – MA
Rua Floriano Peixoto, S/N, Turiçau – MA CNPJ: 01.918.485/0001-60

HORÁRIO DE AULA ENSINO MÉDIO NORTUNO – ANO: 2007

SEGUNDA-FEIRA

HORÁRIO	2º “202”	2º “203”	2º “204”	3º “301”	3º “302”	4º “401”	4º “402”
7:00h / 7:40h	HISTÓRIA Emilson	FILOS. EDUC. Eronita	PORTUGUÊS Brancosa	PORTUGUÊS Nely	BIOLOGIA Luís	MATEMÁT. Irosélia	INGLÊS Suely
7:40 / 8:20h	FÍSICA Acassiano	PORTUGUÊS Brancosa	FILOS. EDUC. Eronita	BIOLOGIA Luís	PORTUGUÊS Nely	INGLÊS Suely	MATEMAT. Irosélia
8:20h / 9:00h	FILOS. EDUC. Eronita	HISTÓRIA Emilson	BIOLOGIA Luís	FÍSICA Acassiano	INGLÊS Suely	DIDÁT. GEOG. Desterro	DIDÁT. MAT. Bernadeth
9:10h / 9:50h	PORTUGUÊS Brancosa	DIDÁTICA Murilo	HISTÓRIA Emilson	INGLÊS Suely	FÍSICA Acassiano	DIDAT. MAT. Bernadeth	DIDÁT. GEOG. Desterro
9:50h / 10:30h	SOCIOL. EDUC. Eronita	QUÍMICA Magno	FÍSICA Acassiano	HISTÓRIA Emilson	GEOGRAFIA Desterro	RECR / JOGOS Ana Célia	DIDAT. PORT. Brancosa

TERÇA-FEIRA

HORÁRIO	2º “202”	2º “203”	2º “204”	3º “301”	3º “302”	4º “401”	4º “402”
7:00h / 7:40h	ESTATÍSTICA Irosélia	PRÁT. ENSIN. Joilson	PSIC. EDUC. Eronita	DIDÁT. GEOG. Desterro	DIDÁT. HIST. Darielson	BIOL. EDUC. Bernadeth	PORTUGUÊS Nely
7:40 / 8:20h	MATEMÁT. Wearly	PSIC. EDUC. Eronita	ESTATÍSTICA Irosélia	PORTUGUÊS Neli	DIDÁT.CIÊNC. Ana Célia	PRÁT. ENSIN. Bernadeth	DIDÁT. HIST. Darielson
8:20h / 9:00h	PSIC. EDUC. Eronita	PORTUGUÊS Brancosa	PRÁT. ENSIN. Joilson	DIDÁT.CIÊNC. Ana Célia	DIDÁT. GEOG. Desterro	PORTUGUÊS Nely	LITER. INFANT. Eliel
9:10h / 9:50h	LITERATURA Brancosa	ESTRUTURA Elvira	PRÁT. ENSIN. Joilson	LITERATURA Isabel	DIDAT.PORT. Eliel	PORTUGUÊS Nely	RECR / JOGOS Ana Célia
9:50h / 10:30h	ESTRUTURA Elvira	ESTATÍSTICA Irosélia	LITERATURA Brancosa	DIDÁT.PORT. Eliel	LITERATURA Isabel	RECR / JOGOS Ana Célia	PORTUGUÊS Nely

Figura 4 - Horário das aulas de Biologia da turma 302

1.5 Coleta de dados e instrumentos

Segundo Lima *et al* (1996, p. 25) a abordagem etnográfica combina vários métodos de coleta, sendo os principais: observação participante e entrevista com informantes. Além destes, outros métodos podem ser usados, como os levantamentos, as histórias de vida, a análise de documentos, testes psicológicos, gravação em vídeo, fotografias e outros. Neste estudo, os dados foram recolhidos ao longo dos meses do ano letivo de 2007 e as entrevistas foram realizadas fora do espaço da sala de aula.

Para o levantamento das informações dos alunos, como meio de conhecê-los melhor, o pesquisador utilizou como instrumento de recolha de dados um questionário semi-estruturado e autoaplicável, com questões relativas aos seguintes tópicos:

- Características do aluno, de seus pais ou responsáveis e composição familiar;
- Percepções sobre atividades extra-classe;
- Filiação religiosa;
- Percepções sobre interações e formas de lidar com a identidade na escola.

As informações sobre os professores pautou-se, por sua vez, como meio de conhecê-los melhor, também foram obtidas por meio de questionário semi-estruturado e auto-aplicável. Além de abordar questões relativas a vários dos tópicos detalhados para o caso dos alunos, o referido questionário também explorou questões relativas a:

- Formação profissional e aspectos da vida funcional no magistério;
- Grau de satisfação com a renda obtida como professor;
- Percepções sobre o currículo do ensino médio.

Os instrumentos de coleta desta pesquisa, de acordo com a abordagem etnográfica de pesquisa, constituir-se-ão em:

- a) Observação participante, realizada através de um contato direto do observador com o fenômeno a ser observado, objetivando obter informações sobre a realidade e o contexto do objeto a ser observado;
- b) Entrevista não-estruturada, com o objetivo de obter informações contidas nas falas dos entrevistados;
- c) Análise documental, conforme Lapassade (1992); André (2003) e Brandão (1999) (cadernos de rascunho, as produções pessoais e avaliações dos alunos, material didático utilizado pelo professor);
- d) Observação da práxis pedagógica do professor.

Os horários da observação participante foram combinados previamente com o professor e a direção da escola.

Para o levantamento dos dados, precisou-se selecionar instrumentos adequados de fontes variadas que preenchessem os requisitos de “validade, confiabilidade e precisão” (OLIVEIRA, 2003). Os instrumentos mais utilizados nesta pesquisa foram as entrevistas, a observação e os questionários semi-estruturados. Assim, para a efetivação da pesquisa foram utilizados, além das entrevistas, a observação e os questionários, outros instrumentos tais como: registros documentais, fotografias e produções do próprio grupo pesquisado, material para anotação das observações (diário de campo, lápis e caneta esferográfica), gravador digital para a gravação de áudio. As entrevistas foram gravadas e transcritas para análise, assim como as filmagens, que uma vez transcritas forneceram evidências detalhadas do comportamento verbal e não-verbal dos informantes.

Para Yin (2005, p. 119) as gravações “fornecem uma expressão mais acurada de qualquer entrevista do que qualquer outro método”. Porém o autor adverte que a gravação não deve ser utilizada quando:

- a) o entrevistado não permite seu uso ou sente-se desconfortável em sua presença;
- b) não há um planejamento claro para transcrever ou escutar sistematicamente o conteúdo dos registros;
- c) o pesquisador é desajeitado com o uso do aparelho, de modo que o gravador pode causar distração durante a gravação;
- d) o pesquisado acha que o gravador é uma maneira de substituir o ato de “ouvir” atentamente o entrevistado durante o curso da entrevista.

Nesta pesquisa, utilizou-se predominantemente a observação participante, a entrevista e análise de outros documentos como instrumentos de coleta de dados, bem como o registro interativo em áudio e vídeo, tentando-se encontrar uma forma de captar as imagens e narrativas para compor um banco de imagens recorrente de dados.

Já os dados para o levantamento bibliográfico culminou com o “estado da arte” sobre o ensino de Biologia e a Inovação Pedagógica, coletados em bibliotecas na UFMA e bibliotecas de outras universidades que se teve acesso, bem como em livrarias especializadas em livros acadêmicos.

1.6 Escolha da turma e processo de negociação

Uma questão que deve ser destacada de início é que a turma escolhida para efetivação da pesquisa, já existia, por parte do pesquisador, um conhecimento pessoal e profissional dos participantes, o que facilitou, em grande parte, o contato de negociação e a entrada na escola. Esse fato, que para alguns pode indicar diminuição na objetividade do estudo, neste caso, serviu para facilitar o processo de pesquisa e contribuiu para criar um clima de confiança entre o observador-participante, os alunos da turma escolhida, o professor e a direção da escola.

O clima de confiança permitiu ao observador não só um estatuto no interior do grupo estudado, como também participar ativamente das atividades como um membro, mantendo ao mesmo tempo uma certa distância (LAPASSADE, 1992).

A busca de uma relação inicial positiva e de uma acolhida favorável à nossa proposta de pesquisa por parte dos protagonistas (professor, os alunos e a direção da escola) foi receptiva, embora tenha se observado ao longo do estudo, diversos níveis de sensibilidade, envolvimento e entusiasmo.

Entretanto, essa relação positiva com os protagonistas da pesquisa não foi suficiente para que o pesquisador adentrasse no interior da escola e, principalmente, no interior da sala de aula pesquisada. Pois o professor poderia, perfeitamente, negar o acesso do pesquisador à sua sala, uma vez que esse espaço pertence ao professor e aos alunos; isto, com certeza, prejudicaria a pesquisa. É claro que a permissão do professor de Biologia, foi condição *sine qua non* para que o pesquisador efetivasse a observação da 3ª Série do Ensino Médio, objeto desta pesquisa.

Como afirma Lapassade (2005, p. 70) “a sondagem etnográfica implica geralmente uma negociação de acesso ao campo”. Assim sendo, julgou-se necessário solicitar não somente a permissão formal de acesso ao campo, como também pedir a autorização, por escrito, da diretora da escola para que o pesquisador pudesse permanecer no interior da escola e ter acesso à turma 302, *locus* onde se realizaria, de fato, a pesquisa, (ver fig. 5).



Centro Educacional Professora Olga Damous
Ensino Fundamental e Médio
Reconhecido Pelas Res. Nº 306 e 307 / 99 do CEE

*Centro Educacional (Profª Olga Damous)
Autorizado pelas Resoluções 306 e 307 / 99 do CEE
End. Rua Floriano Paixoto S/N Centro
Turiacu - MA*

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins de direito que **Eliei Ribeiro da Silva**, brasileiro, solteiro, residente e domiciliado nesta cidade, na Rua Raimundo Pereira, 45, encontra-se a desenvolver um Projeto de Pesquisa sob o tema “UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO DE BIOLOGIA NUMA PERSPECTIVA INOVADORA”, pelo que lhe é permitido o acesso à turma 302, turno – noturno, bem como todas as demais salas de aula deste Estabelecimento de Ensino, no âmbito do desenvolvimento do referido Projeto de Pesquisa.

Turiacu – MA, 3 de maio de 2007.

Antônia Omar Pinheiro
Antônia Omar Pinheiro
Diretora

Figura 5 – Autorização de acesso à sala de aula (turma 302)

Uma vez escolhida a escola, o processo de negociação foi executado a partir dos critérios comuns discutidos com o professor de Biologia, motivo do estudo. Nesse contato, foram explicados os objetivos da pesquisa e a previsão de realização do estudo na escola durante o ano letivo. Os aspectos básicos propostos para iniciar a negociação com a escola foram os seguintes:

- a) Explicar as finalidades do projeto de pesquisa, especificando os aspectos essenciais do mesmo;
- b) Definir o tipo de contato estabelecido, bem como a permanência do pesquisador na sala de aula, o que precisará da escola e a utilização que seria feita da informação recolhida;
- c) Enfatizar que a utilização da informação seria confidencial, no sentido de que eles revisariam as transcrições das entrevistas para verificar se consideravam que poderia existir algo entre suas contribuições que não se deveria tornar público;
- d) Explicar os recursos metodológicos que se pretendia utilizar: entrevistas, questionários, análise de documentos, observação em classe, etc;
- e) Explicar o que pressupõe fazer uma pesquisa de caráter interpretativo;
- f) Recolher a informação inicial sobre a escola e o corpo docente e discente da turma 302.

Uma vez estabelecidos esses critérios básicos de relação, iniciou-se o processo de observação participante, adaptado à realidade da escola e, por isso, julgou-se necessário pedir autorização da direção da escola para que se pudesse permanecer na sala de aula por um período de sete meses, no âmbito do desenvolvimento do projeto de pesquisa.

A presença do observador na sala, num primeiro momento, casou um certo desconforto aos alunos, principalmente quando estes apresentavam os trabalhos em equipe. De certa forma, a presença do pesquisador era estranha no meio do grupo. Mas o contato frequente com eles, e a participação na organização e apresentação das atividades, no âmbito da sala de aula, facilitou enormemente a observação.

Assim, a realização da pesquisa foi produzida em um clima de interesse e de normalidade. Interesse pela disposição não só dos alunos, mas também do professor para que se analisasse seu próprio trabalho. Normalidade por se tratar de uma escola acostumada à presença de agentes externos (assessores, estagiários, entre outros).

1.7 Análise de dados

Embora numa pesquisa de natureza etnográfica a atividade de análise de dados pode ser feita “paralelamente à de observação à medida que o pesquisador seleciona os

aspectos que merecem ser melhor explorados” (ANDRÉ, 2004). Contudo, nesta pesquisa, optou-se pela análise dos dados coletados que, foi feita no final do trabalho de campo.

A análise de dados, de um modo geral, constitui-se num “mosaico teórico” André (2003), o que parece consistir de procedimentos e métodos sendo: 1) norteados por instrumentos etnográficos, pautados pela descrição, comparação e interpretação dos eventos de acordo com a percepção dos participantes. 2) análises etnográficas de contexto, de conteúdo e de discurso, optou-se por dois modelos de análises que muito ajudou nesta pesquisa: a análise das informações caracterizou pela prática dialética de conversação, promovida pelo pesquisador, que se tornou o mediador das questões propostas, promovendo assim uma comunicação dialógica entre os participantes. Mas para se conduzir essa entrevista foi necessário, conforme propõe Lapassade (1992), criar um clima de confiança. E análise espontânea (LAPASSADE, 1992) por se acreditar que essas formas de análise são inovadoras e tem sido particularmente úteis em outras pesquisas.

A análise dos dados realizou-se por meio de temas representativos para o estudo, não previamente definidos. Esses foram definidos a partir das observações realizadas na pesquisa de campo e, para tanto, seguiu-se basicamente o roteiro de observação participante e os roteiros de entrevistas. Ambos os roteiros seguiram de acordo com os objetivos da pesquisa, e estes foram alcançados a partir dos dados coletados. Conforme Hammersley e Atkinson (1995) esse movimento é denominado como hipótese progressiva, pois no decorrer da pesquisa de campo ocorre a reflexividade, ou seja, modifica-se o caminhar e cria-se um movimento próprio aos dados e como eles refletem as nossas questões, ajustes e reformulações são realizados.

Seguindo com a análise dos dados coletados, as entrevistas foram analisadas a partir de categorias, que segundo Gomes (2008), as categorias são empregadas para se estabelecer classificações. Neste sentido, trabalhar com elas significa agrupar elementos, ideias ou expressões em torno de um conceito capaz de abranger tudo isso. Podendo ser utilizado em qualquer tipo de análise em pesquisa qualitativa.

Foram analisadas também as imagens de videoteipe coletadas durante a pesquisa de campo. O vídeo, nesta pesquisa, não assumiu o lugar da observação, teve, apenas, uma função de registro de dados na medida em que algumas ações precisaram ser compreendidas e se tornaram complexas e difíceis de serem descritas, exigindo uma vigilância atenta do observador. As imagens de vídeo foram analisadas e comparadas com as anotações no diário de campo, favorecendo um maior entendimento das ações corridas.

Nesse sentido, acrescenta Gamboa (2004, p. 100), “[...] palavras, gestos, ações, símbolos, sinais, textos, artefatos, discursos etc. precisam ser compreendidos. Isto é, pesquisar, consiste em captar o significado dos fenômenos, saber ou desvendar seu sentido ou seus sentidos”.

De acordo com André (2004); Gamboa (2004), os dados coletados em videoteipe permitem o registro mais detalhado do contexto podendo influenciar na visão que se tem dos eventos e ações. Estes autores afirmam ainda que, na utilização de recursos de imagens na pesquisa, é necessário considerar a perspectiva dos participantes. Pois esse procedimento permite, não somente ao pesquisador, como também aos participantes da pesquisa, a tomada de consciência sobre a necessidade, ou não, de mudança dessa rotina.

Além dos registros em vídeo, foram recolhidos para posterior análise: as sínteses – produções textuais dos alunos; fotografias dos trabalhos por eles elaborados e apresentados em equipes; material didático do professor; as atividades avaliativas; os registros das aulas observadas, assim como os questionários e entrevistas semi-estruturados que foram observados e documentados nas notas de campo.

Portanto, vale ressaltar que, nesta pesquisa, as análises dos dados são de natureza predominantemente qualitativa e a compreensão detalhada da organização interacional dos eventos tiveram significado potencial nesta pesquisa, pois ajudou o pesquisador a entender como diferentes tipos de interações nas situações de ensino e aprendizagem são vivenciados na prática educativa analisada.

CAPÍTULO 2: A ESCOLA PESQUISADA: caracterização e organização

Em qualquer área da interação humana, existem aqueles que falam e aqueles que são ouvidos. O que é interessante é quem decide quem deve falar e quem deve ser ouvido, e quem acha que tem uma autoridade para tomar este tipo de decisões [...] As pessoas são levadas a crer que é assim que as coisas devem ser, só porque é como as coisas são. Ela é uma forma muito sutil de controle [...].”

McNiff, Lomax e Whitehead, 1996, p. 120.

2.1 Centro educacional professora Olga Damous

A escola quando foi construída no ano de 1992, na administração do prefeito Valdenor Ferreira Rabelo, recebeu o nome de Unidade Escolar Professora Olga Damous em homenagem à professora Olga Damous (ver Foto 1).

Entretanto, com o Decreto 07/98, de 6 de abril de 1998 foi alterada sua denominação para Centro Educacional Professora Olga Damous, conforme figura 6 e atualmente, trata-se de uma escola central, localizada na Rua Floriano Peixoto, s/n, esquina com a Rua Dom Joaquim Azevedo, na cidade de Turiaçu, Estado do Maranhão.

A referida escola é atualmente constituída por três prédios; em cada prédio há quatro salas de aula. Apesar de ter sido reformada e ampliada na administração do prefeito Murilo Santos, a direção da escola a considera como sendo um único prédio. Foi construída com recursos financiados pelo Ministério da Educação – MEC e pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Oferece os níveis de ensino Fundamental e Médio, reconhecidos pelas Resoluções nº 306 e 307/99 do Conselho Estadual de Educação do Estado do Maranhão (C.E.E - MA).

Atualmente o Centro Educacional Professora Olga Damous dispõe de doze salas de aula, um laboratório de informática com dez computadores, duas salas para diretora, uma secretaria, uma sala de professores, um almoxarifado, uma cantina e uma praça de recreação de 5m x 15, com bancos para sentar. Porém, face à ampliação do contingente de matrículas no ano de 2006 na escola em estudo, a sala de professores foi transformada em sala de aula.

A escola dispõe de vários recursos didáticos (videocassete, televisão, aparelho de dvd, aparelho de som com caixa amplificada, retroprojeto e livros) são usados como alternativa para as aulas ou para efetivar o processo de ensino-aprendizagem, o que surpreende em se tratando de uma escola da rede municipal de ensino. Contudo, cabe ressaltar que, embora disponha de vários recursos, isso não significa que eles sejam bem utilizados.

A maior evidência disto é o laboratório de informática. Este é formado por uma sala bem iluminada, porém pequena, com ar condicionado. Nela se encontra uma grande quantidade de material como livros didáticos de 1º e 2º graus, cartazes referentes a diversos assuntos de variadas disciplina, mapas para serem usados nas aulas de Geografia. Além disso, há uma grande quantidade de livros que pertencem ao acervo da escola, porém guardados em armários trancados com cadeados, o que impossibilita os professores de utilizá-los para pesquisa.

Os recursos audiovisuais também não estão sendo utilizados por todos os professores, pois somente alguns os utilizam, como o professor de Biologia, face a escola não dispor de um espaço próprio, a sala de vídeo. O laboratório de informática equipado com dez computadores, mas que não estão funcionando. Na realidade, os aparatos tecnológicos quando disponibilizados nas escolas públicas muitas vezes já não acompanham as mudanças a que foram destinadas, pois os computadores já estão obsoletos.



Foto 1 – Centro Educacional Professora Olga Damous

2.2 Os alunos e as turmas

No ano letivo de 2007, a comunidade escolar era constituída por 1.517 (hum mil quinhentos e dezessete) alunos, agrupados em dezoito turmas, sendo que seis turmas funcionavam na Escola Professor Robson Campos Martins (ANEXO), distribuídas nos três turnos: matutino, vespertino e noturno. Em cada turno com doze salas de aula. O Ensino

Médio funcionava no turno noturno, porém duas turmas funcionavam no turno vespertino, na Escola Professor Robson Campos Martins.

Os alunos que estudam no Centro Educacional Olga Damous nos turnos matutino e vespertino são, na sua maioria, crianças e adolescentes; oriundos, das zonas urbana e rural. Mas a demanda maior é proveniente da zona rural, pois são estudantes que vêm do interior do município para estudar. Alguns deles se mudam com os pais do interior para a cidade, enquanto outros vêm morar na casa de algum parente ou até mesmo morar em casa de pessoas amigas de seus pais. Este fato ocorre em razão de algumas escolas que estão localizadas na zona rural não se encontram adequadas, isto é, não possuem uma boa infra-estrutura nem professores qualificados para ensinar no Ensino Fundamental, como exige a LDB – Lei nº 9.394/96:

Art. 62 – A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal (SOUZA; SILVA (2002, p. 97).



ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE TURIAÇU
FORÇA E TRABALHO

DECRETO 07/98 de 06 de abril de 1998.

Dispõe sobre a criação do Centro Educacional Professora Olga Damous no Município de Turiaçu

O Prefeito Municipal de Turiaçu no uso de suas atribuições legais:

DECRETA:

Art. 1º - Fica criado o Centro Educacional Professora Olga Damous, em substituição a Unidade Escolar Professora Olga Damous, criada pelo Decreto 001/96 de 06.02.96.

Art. 2º - O presente Decreto entrará em vigor na data de sua publicação.

Dê-se ciência e publique-se

GABINETE DO PREFEITO DE TURIAÇU, Estado do Maranhão, 06 de abril de 1998.

Jose Robson de S. Rabelo
Prefeito Municipal

Rua Dr. Paulo Ramos, 143 - CEP.: 65.278-000 - C.G.C. (MF) 63.451.363/0001-63
Turiaçu - Maranhão

Figura 6 – Decreto que cria o Centro Educacional Professora Olga Damous

2.3 Caracterização dos sujeitos pesquisados

Nesta seção são mapeadas as características de alunos e professores do Ensino Médio da turma 302 da escola pesquisada como sendo a forma de se ter um melhor conhecimento dos mesmos. São apresentados diferentes indicadores para traçar o perfil dos sujeitos, cujas representações sobre a escola e sobre o Ensino Médio são objetos também deste estudo. Descrevem-se características sociodemográficas e grau de escolaridade dos pais.

Nesse sentido, segundo Alarcão (2005, p.63 grifos da autora),

Sendo o aluno o elemento central da acção educativa, é imprescindível que o professor detenha **conhecimento do aluno e das suas características**, isto é, compreenda o seu passado e o seu presente, a sua história de aprendizagem, o seu nível de desenvolvimento, a sua envolvente sócio-cultural.

No caso dos professores, além de todos os fatores acima mencionados, a análise também enfoca características do exercício do magistério.

Considerando as publicações de órgãos internacionais como as da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO)²⁷, bem como as de autores e outras instituições, sobre a juventude, percebe-se que os achados desta pesquisa sobre o perfil dos alunos alinham-se com padrões esperados sobre jovens de estratos médios e baixos da sociedade brasileira, em especial, quando se trata da população escolarizada. Porém alguns achados não esperados neste estudo se revelam, tal como a ampliação de certa consciência étnico-racial, demonstrada pelo aumento das proporções dos que se auto-identificam como negros.

Destacam-se ainda as desigualdades de situações quando se comparam características socioculturais dos alunos da mesma turma da escola pesquisada. Esses alunos contam com situações mais favoráveis, como, por exemplo, pais e mães com escolaridade mais alta. Esses dados, segundo Abramovay e Castro (2003), corroboram com a ênfase que a UNESCO vem dando aos jovens como atores relevantes para a formação de políticas públicas que visem a uma maior equidade social.

²⁷ Ver, entre outros, ABRAMOVAY, Miriam e RUA, Maria das Graças. “Violência nas Escolas” (2002).

2.3.1 Características dos alunos

A explicitação detalhada de um dos sujeitos a serem pesquisados – os alunos – é fundamental para o desenvolvimento da pesquisa etnográfica, visto que se pretende analisar minuciosamente o conhecimento sobre o mesmo como agente participante de sua própria história, de modo a significar os dados e a interpretação dos mesmos nesta investigação.

Nesse contexto, definiu-se o trajeto de contextualização do perfil dos alunos a partir da caracterização da turma 302 que, por sua vez, embora tenha iniciado com trinta e oito 33 alunos matriculados no ano letivo de 2007, no mês de maio tinha apenas 29 alunos, sendo 6 (seis) do sexo masculino e 23 (vinte e três) do sexo feminino. São alunos e alunas de classes sociais distintas e de diferentes etnias. A faixa etária varia de 17 a 20 anos, sendo que um número bem expressivo tem 19 anos. Algumas alunas já são casadas e têm filhos. Dos trinta e oito alunos, quatro (um rapaz e três moças) cursam o Ensino Médio na modalidade científico no C. E. Paulo Ramos (escola da rede pública estadual), no turno vespertino e no turno noturno, cursam o Ensino Médio formação para o Magistério no Centro Educacional Professora Olga Damous.

Do total que cursam o Magistério da Escola Olga Damous, a maioria dos alunos são negros e três se consideram brancos. Sendo que um rapaz e três moças são aquilo que o Brasil democrata racial chamaria de “moreninhos” ou “mulatinhos”, mas, a despeito da hipocrisia reinante, eles são, na verdade, negros.



Foto 2 – Alunos da turma 302

Conforme Reichmam (1995), esta diferença na quantidade de alunos negros e brancos em sala de aula é devido à renda mais baixa entre as famílias negras, assim a população jovem negra tende a entrar na força de trabalho mais cedo e em maior número do que a branca. Outros fatores, porém, interferem no abandono da escola pelos negros, como por exemplo, as suas condições de vida e a qualidade das escolas nos seus locais de moradia, que não apresentam as condições necessárias para um ambiente favorável a um desenvolvimento mais pleno do aluno e ao estudo. De fato, o acesso desigual à educação é um fator crucial na determinação do *status* subordinado da população negra.

Por outro lado, constatou-se que os alunos que evadiram, dentre outras causas está, por exemplo, alguns que foram contratados pela Secretaria Municipal de Educação para lecionar em escolas no interior. Estes alunos não concluíram o Ensino Médio na modalidade Formação para o Magistério, que é oferecido pela escola com duração de quatro anos. Portanto, não estão habilitados para ensinar alunos na educação infantil nem as quatro primeiras séries do Ensino Fundamental. O que se conclui que a educação nas escolas do interior do município é uma temeridade.

A esse respeito, Mello (1993, p. 93-94), coloca que dentre as causas que levam o aluno a abandonar a escola está “a falta de recursos econômicos da família [...] aspecto que inegavelmente possui um peso específico na produção do fracasso.”

Paralelamente, a observação de alguns fenômenos laterais, como é o caso dos trabalhadores estudantes que muitas vezes, não concluem os seus cursos porque não conseguem compatibilizar os horários das aulas com o horário do trabalho. Motivo pelo qual leva alguns a abandonarem os estudos ou mesmo ficarem repetentes. Nesse sentido, há um caso de abandono da escola bem específico e que vale a pena se ressaltado: é aquele que ocorre quando os alunos estão a ponto de repetir o ano. De acordo com Gomes (1999), esta é a “reprovação branca”. Muitas vezes, os estudantes preferem abandonar a escola a passar pela repetência, seja pela necessidade de trabalhar, como se observou, ou por considerar que não tem nota suficiente para passar, entre outros motivos.

Quando eu comecei a trabalhar, eu pensei em deixar a escola. Muitos dos alunos saem da escola pensando assim: “Ah, eu vou ficar reprovado mesmo, então é melhor eu dizer que desisti”. Eu não reprovei. Eu desisti e saí. Há, prof., o senhor sabe como é... (informação verbal).²⁸

²⁸ Informação fornecida por um aluno que desistiu. Convencionou-se denominá-lo de aluno A.

[...] As desistências começam logo no início do segundo semestre. A gente vê que não tem nota para passar de ano. Não vai conseguir os vinte e oito pontos. Aí eu pensei que aquele tempo vai ser perdido. O que adianta estar correndo para a escola, se a gente sabe que não vai conseguir ? Que vai ter que repetir tudo de novo? (informação verbal).²⁹

Eu abandonei meus estudos porque consegui um trabalho pela Prefeitura. Se não, este ano de 2008, terminava o meu segundo grau. O trabalho era longe, não tinha como eu estar no colégio à noite. Eu tive que optar. Ou trabalhava ou estudava, por que não dava para eu fazer as duas coisas” (informação verbal).³⁰

Em concordância com o pensamento de Gomes (1999), Gutenberg (2008, p.16), afirma que “é justamente durante o ensino médio que os alunos caem fora. Eles ‘aguentam’ a rotina escolar pelos primeiros oito anos. Aos 14, 15 anos, quando acreditam ser adultos o suficiente para tomar decisões importantes e sobreviver sem escola, deixam de estudar”.

Também se observou que assim como qualquer grupo, esta turma possui características próprias e marcantes. Antes de o pesquisador iniciar suas observações, o professor de Biologia descreveu que os alunos eram participativos e também agitados. Tão logo o pesquisador adentrou ao campo de pesquisa, pode constatar essa realidade.

Com exceção de alguns alunos, a turma era participativa frente às aulas, chegando a responder aos questionamentos feitos. Por outro lado, acredita-se que a ausência da participação de alguns alunos deve-se ao fato destes não se identificarem com o curso Magistério, pois obrigados pela ausência de outras ofertas a cursarem. Esse fato leva a desmotivação, e, não a forma como são conduzidas as aulas de Biologia, onde a discussão e a interação professor-aluno faz parte das propostas pedagógicas do professor. O aluno cursa o Magistério como sendo a forma mais rápida de conseguir um emprego como professor ou cursa o Ensino Médio, educação geral, que acredita ser a possibilidade de “passar” no vestibular e cursar a faculdade.

O pesquisador ao se defrontar com alunos bastante desmotivados e desinteressados com o que se passa na sala de aula, trouxe para o eixo de análise a postura assumida por estes, vez que parece ser reflexo de uma desmotivação e desorientação da própria instituição escolar e de alguns professores em função do curso que lhes é oferecido. Há alunos que fazem a seguinte declaração: – “*Não há outras opções, mas quero exercer a profissão.*”³¹ Outros, porém, não sabem ainda o porquê estão a cursar o magistério.

²⁹ Informação fornecida por um aluno que desistiu. Convencionou-se denominá-lo de aluno B.

³⁰ Informação fornecida por um aluno que desistiu. Convencionou-se denominá-lo de aluno C.

³¹ Profissão a que os alunos se referem é ser professor.

Isto pode ser comprovado pelas faltas nas aulas de Biologia, mas fica mais evidente em outras disciplinas. Alguns alunos vêm à escola, mas não frequentam as aulas, ficam do lado de fora da sala de aula. Além do problema com a frequência, há alunos que não respeitam o horário das aulas. Segundo o regulamento da escola³², as aulas do turno noturno iniciam às 19h, porém são raros os professores que entram nas salas de aula neste horário. Isto acontece não somente com a turma 302, mas também com outras turmas. Por isso, fica difícil exigir que os alunos sejam pontuais, uma vez que boa parte do corpo docente não serve de exemplo de pontualidade e responsabilidade para com a função assumida.

Enfim, os alunos da turma 302 são oriundos de meios familiares praticamente semelhantes: mãe doméstica e pai pescador, mãe é doméstica e o pai comerciante ou mãe professora e pai lavrador. A grande maioria dos pais tem baixo nível de escolaridade, cursaram apenas o Ensino Fundamental; somente uma mãe cursou o Ensino Médio e outra, o ensino superior.

Quando à questão sexo, as mulheres predominam na população de alunos da turma pesquisada, e essa predominância ocorre na escola como um todo. Esta é uma tendência já registrada em outras pesquisas realizadas nas capitais do país, (ABRAMOVAY; RUA, 2002). A presença de mulheres nos níveis mais elevados da educação é confirmada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP, segundo o qual dos 8,4 milhões de alunos matriculados no Ensino Médio, 54,4% são do sexo feminino (INEP, 2002).

No que se refere à idade, um percentual bem elevado representa o quantitativo de alunos com 19 anos. Contudo há alunos mais jovens na faixa etária dos 17 e 18 anos, mas é um quantitativo bem pequeno. Dos 29 alunos que compõem a sala de aula, apenas 7 alunos têm 20 anos, 2 alunos têm 25 anos e somente 1 aluno tem 23 anos.

Alerta-se para o fato de que ainda é alto o número de alunos com 20 anos, cursando o Ensino Médio (cerca de 24,1%), idade superior à considerada adequada pela LDB para a conclusão do Ensino Médio. A relação idade/série estabelecida é que o aluno de 15 anos deva estar cursando o primeiro ano desse nível de ensino, o que levaria à sua conclusão aos 17 anos. Aqueles que estão acima dessa idade são considerados em atraso escolar.

³² A escola funciona das 7h30 às 11h30 na parte da manhã, das 13h às 17h30 na da tarde e das 19h às 22h30 na da noite, todos os dias da semana. Os módulos de horários da manhã e da tarde são de 50 minutos, os da noite, são de 45 minutos.

2.3.2 Características dos professores

Com o objetivo de contribuir para uma melhor compreensão do corpo docente, a caracterização que se segue agrega às características próprias do exercício do magistério aspectos sociais e culturais dos professores. Adverte-se que, por questões metodológicas, as análises a serem apresentadas não podem ser generalizadas para o universo dos professores em toda a escola, referindo-se somente ao número de docentes da turma 302.

Assim como no universo de alunos, há um maior número de docentes do sexo feminino entre os professores pesquisados da turma 302. Acredita-se que essa predominância se estenda por toda a escola. A turma pesquisada, os valores são bem expressivos, sete docentes pertencem ao sexo feminino e cinco pertencem ao sexo masculino.

Quando à idade, a maior parte dos professores de ensino médio que lecionam na turma 302, encontram-se na faixa etária de 32 a 45 anos, sendo também expressivo o número daqueles que possuem menos de 30 anos.

De igual modo, a grande maioria dos professores da turma pesquisa, assim como ocorre entre os alunos, identifica-se como pardos e negros, com destaque para o primeiro caso. Dos doze professores, sete se declararam pardos, três se declararam negros, dentre eles, duas professoras e somente dois professores se autoafirmaram como sendo brancos. Os dados do censo populacional que indicam os maiores percentuais de professores brancos estão no Sul do país (ABRAMOVAY; CASTRO, 2003).

No tocante à formação profissional, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Lei nº 9.394/96) estabelece que apenas professores com nível superior em curso de licenciatura de graduação plena ou com formação pedagógica estão aptos a lecionarem no Ensino Médio.

Art. 62 – A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal. (SOUZA; SILVA, 2002, p. 97).

Apesar disso, ainda existem casos de professores com apenas o segundo grau exercendo o magistério no Centro Educacional Professora Olga Damous. A própria LDB estabelece que a partir de 2007, só poderão ser admitidos professores com formação

superior³³. Dos doze professores que lecionam na turma pesquisada, oito têm nível superior completo, tendo como formação a licenciatura em áreas específicas, sobressaindo: Ciências (2), Geografia (2), Pedagogia (2), Matemática (1) e Letras (1), somente um tem pós-graduação *lato sensu*.³⁴

O corpo docente da escola possui relativa experiência no magistério entre 9 e 25 anos de tempo de serviço, indicando que eles não se encontram na fase de “entrada na carreira”, momento inicial marcado, segundo Farias (2006, p. 121), pela “descoberta” e “confrontação com a complexidade da situação profissional”. Apenas uma professora tem média inferior a esse intervalo, isto se explica por ser professora substituta eventual. Os professores pesquisados apresentam uma média de 11,9 anos de tempo de serviço.

Dos docentes envolvidos na pesquisa, seis atuam nos dois turnos na mesma escola com carga horária de 200h/a e não possuem vínculo com outros estabelecimentos de ensino, com exceção de um professor. Os demais cinco, tem uma carga horária 100h/a, além da escola pesquisada, atuam em outra escola da rede pública estadual.

Um fato que muito chamou atenção quando se observou os questionários é que a grande maioria dos professores pesquisados se declarou insatisfeitos com a renda obtida com seu trabalho no magistério. Dentre os professores que ensinam na turma 302, dez estão insatisfeitos com o salário pago pela Prefeitura Municipal³⁵. Os índices de insatisfação com a renda são bem mais altos entre os professores efetivos do que entre os professores contratados ou entre os que são substitutos eventuais.

Em suma, há alguns aspectos preocupantes no que diz respeito ao quadro docente apresentado, como a exclusão digital e a insatisfação financeira, em particular no caso dos professores da escola pesquisada. É importante não perder de vista que os docentes, bem como outros membros do corpo técnico e pedagógico, como afirmam Abramovay e Castro (2003, p.147), “são atores fundamentais na formação de uma escola capaz de cumprir seus objetivos e que toda e qualquer proposta de mudança deve levar em consideração as características, as preocupações e os anseios quer de alunos, quer de professores”.

³³ A LDB – Lei nº 9.394/96 estabelece em seu art. 87, que: “É instituída a Década da Educação, a iniciar-se um ano a partir da publicação desta Lei”, a saber, em 20 de dezembro de 1996. No § 4º afirma que: “Até o final da Década da Educação somente serão admitidos professores habilitados em nível superior ou formados por treinamento em serviço” (SOUZA; SILVA, 2002, p. 125).

³⁴ Pós-graduado em Língua Portuguesa e Didática Universitária.

³⁵ O salário pago a estes professores varia de acordo com o nível de cada um.

CAPÍTULO 3: **RESULTADOS:** consolidação e interpretação

O professor autoritário, o professor licenciado, o professor competente, sério, o professor incompetente, irresponsável, o professor amoroso da vida e das gentes, o professor mal-amado, sempre com raiva do mundo e das pessoas, frio, burocrático, racionalista, nenhum deles passa pelos alunos sem deixar sua marca.

Paulo Freire.

3.1 Prática pedagógica do professor

Antes de iniciar a abordagem sobre a prática pedagógica do professor, faz-se uma abordagem teórica, levando em consideração o que diz a literatura vigente sobre o assunto.

A prática pedagógica na perspectiva da pedagogia tradicional utiliza-se do método comum, ou seja, a aula magistral e o mecanismo de ensino e aprendizagem seguem o esquema de exposição-escuta-memorização-repetição.

Isto acontece porque não há uma “preocupação com o método e a centralidade não é o sujeito – o aluno –, mas sim o objeto de estudo: o programa” (SEBARROJA, 2002). Ainda segundo o autor, “no polo oposto, nas pedagogias ativas, o centro se transfere aos alunos e o método deve atender prioritariamente conteúdo” (2002, p. 71).

Para Kruger (2003, p. 71), O Modelo Didático Tradicional é caracterizado por concepções de ensino como uma transmissão/transferência de conhecimentos, por uma aprendizagem receptiva e por um conhecimento absolutista e racionalista. Destas, deriva uma prática profissional que concebe os conteúdos de sala de aula baseado no modelo de reprodução como simplificada do conhecimento científico ‘verdadeiro’, transmitido verbalmente pelo professor (metodologias transmissivas), por um currículo fechado e organizado de acordo com uma lógica disciplinar e por uma avaliação classificatória e sancionadora.

Seguindo essa mesma linha de pensamento, Carraher (2005) afirma que esse modelo de prática pedagógica tradicional trata o conhecimento como um conteúdo, como informações, coisas e fatos a serem transmitidos ao aluno. O autor ainda acrescenta que “segundo este modelo, o ensino é a transmissão de informações, em que a aprendizagem é a recepção de informações e seu armazenamento na memória” (p. 12, grifo do autor). Carraher ilustra essa afirmação utilizando a figura abaixo:

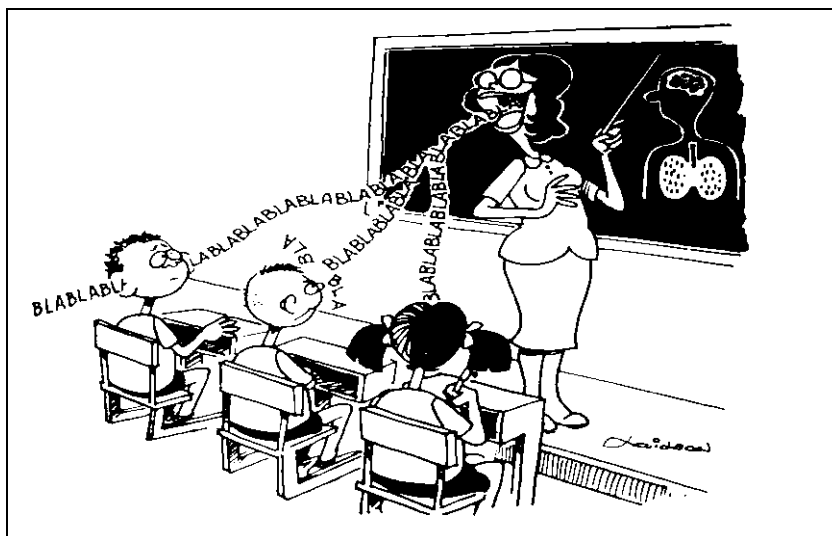


Figura 7 – Modelo de educação tradicional³⁶.

No entanto, uma prática pedagógica que tem como objetivo facilitar o processo ensino-aprendizagem do aluno é caracterizada, segundo Libâneo (1994), pela combinação de atividades do professor e dos alunos. Estes, sob a direção do professor, vão atingindo progressivamente o desenvolvimento de suas capacidades.

A eficácia nesse processo, conforme assinala Libâneo (op.cit., p. 149), “depende do trabalho sistematizado do professor que, tanto no planejamento como no desenvolvimento das aulas, conjuga objetivos, conteúdos, métodos e formas organizativas do ensino”.

Assim sendo, pode-se discernir, a partir das aulas observadas, a prática pedagógica do professor nas aulas de Biologia, sujeito desta investigação; bem como as transformações dessa prática, no processo de ensino e de aprendizagem, conforme referência a seguir.

11/06/2007 - Assunto: Divisão celular – Onde ocorre a mitose

O professor adentrou a sala deu “boa noite” e em seguida, começou a desenvolver os trabalhos feitos na aula anterior sobre Interfase³⁷. Chamou a atenção dos alunos para a participação durante as aulas, pedindo para que eles, durante as aulas, dessem suas opiniões e discutissem sobre o assunto.

³⁶ CARRAHER, David W. Educação tradicional e educação moderna. In: CARRAHER, T. N. (Org.). **Aprender pensando: contribuição da psicologia cognitiva para a educação**. Petrópolis: Vozes, 2005. p.13

³⁷ Interfase é o período entre uma divisão e outra na vida da célula. É a fase em que a célula não está se dividindo (LOPES; ROSSO, 2007, p. 116).

Durante a aula, percebeu-se que quando o professor oferecia oportunidade para os alunos falarem, discutirem, fazerem perguntas, logo explicita onde estão as dúvidas e dificuldades do processo de ensino-aprendizagem e, por fim, estar-se realmente construindo um conhecimento.

O professor iniciou o conteúdo, fazendo um *feedback* do que havia sido discutido na aula anterior. Iniciou falando das organelas celulares que estão envolvidas na divisão celular. O pesquisador percebeu a utilização de muitos termos técnicos, como por exemplo, “cromonema”, “cromatina”, “cromossomos”. No primeiro momento, pareciam desconectados um termo do outro; mas ao escrever as definições no quadro de forma que os alunos pudessem entender, explicava cada um daqueles termos. Não os explicava tal qual estava no livro-texto, por achar que as definições eram complexas para os alunos, mas de modo que fosse acessível aos alunos e suscetível de interesse por parte deles.

Nesse sentido, acrescenta Carvalho e Gil-Pérez (2009) da importância do professor conhecer a matéria a ser ensinada, de conhecer o conteúdo da disciplina como algo fundamental para a própria aprendizagem do aluno.

No decurso da aula, o pesquisador notou então, que os alunos não apenas acompanhavam na apostila o assunto, mas também questionavam. Um aluno levantou-se e perguntou o seguinte: – “Professor, o que é mesmo o centríolo?”. O professor respondeu: – “O centríolo é uma organela envolvida na divisão celular”. E assim, sempre que surgia uma dúvida, os alunos faziam perguntas sobre o assunto que estavam estudando. O professor, na medida do possível, respondia ou solicitava que eles fossem pesquisar em outros livros.

Acredita-se que tal postura do professor não reprimia a curiosidade e o interesse dos alunos, ao contrário, o professor transmitia com clareza e de forma interessante suas ideias aos alunos que, por sua vez, eram estimulados a expor suas próprias ideias, sentimentos e dúvidas, fomentando no aluno o interesse pela aula e a interação verbal na sala de aula. Quanto ao uso das perguntas em sala de aula, Krasilchik (2008, p.61) assinala que “elas promovem mudanças significativa no relacionamento entre o professor e o aluno”.

Ainda sobre os questionamentos feitos pelos alunos ao professor, o pesquisador presenciou que estes os faziam não apenas com a preocupação de anotarem no caderno os conceitos, mas também com o interesse de aprenderem, vez que eles sempre se reuniam em equipes para estudarem juntos.

O professor escreveu as fases da mitose no quadro, explicando como ocorrem estas fases. Para que os alunos pudessem entender melhor o que estava a explicar, colocou no retroprojetor a figura que representa o esquema simplificado da mitose. Explicou que: – “Na

mitose, uma célula (n) dá origem a duas células (n) e uma célula ($2n$) dá origem também a duas células ($2n$).

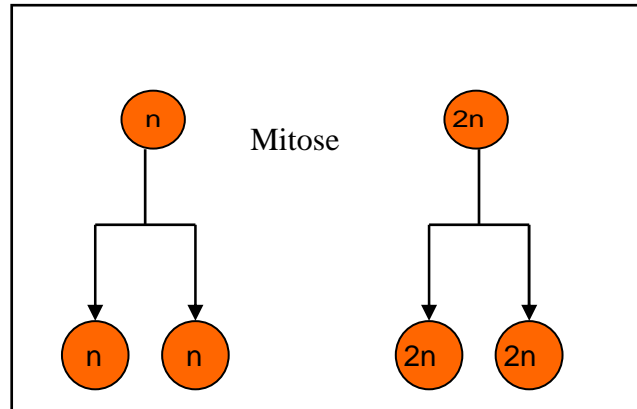


Figura 8 – Representação esquemática simplificada da mitose

18/06/2007 - Assunto: Divisão celular (continuação)

Nesta aula, os alunos foram convidados pelo professor a formarem duplas para responder uma atividade sobre mitose, elaborada pelo professor, com base no livro-texto e que, após ser respondida, seria discutida pelos alunos.

As respostas dessa atividade eram livres, pois exigia dos alunos respostas estruturadas e apresentadas com suas próprias palavras. Tal atividade proposta pelo professor tinha por finalidade avaliar a capacidade dos alunos em analisar problemas, sintetizar conhecimentos, compreender conceitos, além de incentivá-los à cooperação tanto entre os pares como entre os grupos. Sendo assim, os grupos se organizaram rapidamente e começaram a trabalhar, com exceção de três alunos que custaram iniciar a atividade porque haviam chegado atrasados.

Enquanto os alunos executavam a tarefa, o professor percorria os grupos para resolver possíveis dúvidas, o que se configurou uma preocupação com as dificuldades que a turma poderia apresentar ao responder a atividade. A postura assumida pelo professor deixou clara sua preocupação com a aprendizagem dos alunos.

Para os estudantes, estas mudanças na maneira de ensinar correm, por um lado, na variedade de recursos que o professor utiliza e, por outro, na sua forma de procurar que eles entendam e deem sentido ao que fazem. As contribuições de um conjunto de aluno, que apresentamos a seguir, exemplificam tais extremos:

Eu acho que o professor prepara as aulas muito bem, são muito agradáveis. As aulas são mais agradáveis, há mais atividades, não são monótonas como as de outros professores, pena que é só um horário. Eu acho a maneira como ele explica a matéria é muito agradável. Quando acaba a aula, você sabe. Se não entendo bem, o professor torna a explicar. Há professores que explicam por cima e a gente não entende (informação verbal).³⁸

Durante o trabalho os alunos saíam de seus lugares e fizeram perguntas a outros grupos e também ao professor. À medida que os grupos iam concluindo os trabalhos, a agitação na turma foi aumentando. O professor pediu para que os grupos fossem ao quadro explicar suas respostas. O primeiro grupo explicou as fases da mitose, usando um esquema, do qual a maioria dos alunos tinham uma cópia.

O professor ajudava o grupo citando as características mais marcantes de cada fase da mitose, explicando-as no quadro com desenhos. Mesmo colocando no quadro uma série de termos e nomes científicos como “cromossomos”, “cromonemas”, “ásteres”; o professor explicava de modo que os alunos conseguissem entender seus conceitos com exemplificações da vida cotidiana. O professor mostrava as relações entre os vários conceitos, de modo a formar um conjunto conexo e retomar o assunto sempre que necessário.

Na visão do professor, os alunos precisam saber da importância da Biologia para a vida e de sua integração com outras disciplinas e não acharem que a Biologia “não passa de uma ciência que estuda um monte de processos e dá nomes complicados a todos os seres e estrutura”.

01/10/2007 - Assunto: A Segunda Lei de Mendel

As aulas, como sempre, iniciavam-se às 19h, mas nesse dia o professor chegou com certo atraso. Após ter limpado a lousa, entregou todas as atividades dos alunos à aluna Regiane para que ela depois entregasse a cada colega de sala. Em seguida, o professor fez o comentário de cada questão do trabalho avaliativo³⁹ feito no dia 17/09/2007. A aluna Édina fez uma pergunta porque não havia entendido o comentário referente à questão número 2 (dois).

³⁸ Informação fornecida por um grupo de alunos da escola.

³⁹ Ver anexo B as questões da avaliação.

A questão foi a seguinte: “Um homem albino, casa-se com uma mulher de pigmentação normal homozigota”. Qual a probabilidade dos filhos nascerem heterozigotos?

O professor ao explicar para a aluna essa questão, colocou na lousa a figura abaixo:

Aaa	X	AA
	A	A
A	Aa	Aa
A	Aa	Aa

100%

Figura 9 – Probabilidade: primeira lei de Mendel

A aluna exclamou: – “*Há, professor, foi na hora de fazer a tabela que eu errei*”!

A euforia foi tamanha na correção dessa atividade. No que se refere à correção das atividades, esta se caracteriza pela forma coletiva, com acompanhamento individualizado pelo professor a cada equipe, que percorreu as carteiras, verificando os cadernos, esclarecendo as dúvidas e dando incentivo positivo aos alunos, o que os estimula bastante. No final, o professor falou que para iniciar o terceiro bimestre, iam trabalhar com a Segunda Lei de Mendel; e que o trabalho referente ao assunto, seria feito em equipe como de costume. Observou-se durante essas atividades que o professor organiza sua prática numa sequência didática e apresenta esse modo organizativo das aulas aos seus alunos.

Para o desenvolvimento do assunto “Segunda Lei de Mendel”, o professor decidiu partir, sempre, de situações-problema⁴⁰ que eram oferecidas aos alunos, para que estes tentassem solucioná-las. Com esta proposta, pretendia motivar os alunos a mobilizarem seus conhecimentos prévios, expressá-los na construção de alternativas para revolver os problemas e, assim, identificar os limites dessas soluções encontradas pela turma. Só então eram oferecidos subsídios teóricos que pudessem ampliar o conhecimento dos alunos na busca de soluções. Como tentativa de buscar seus conhecimentos prévios sobre genética, uma vez que os alunos já tinham estudado a “Primeira Lei de Mendel”, o professor, inicialmente, pediu a eles que listassem características hereditárias humanas que obedecem à Primeira Lei de Mendel.

⁴⁰ A realização das situações-problema, segundo Macedo (2002), implica mobilizar recursos, tomar decisões e ativar esquemas; bem como superar obstáculos, fazer progressos em favor do que é julgado melhor em sua dimensão lógica, social, histórica e educacional.

29/10/2007 - Assunto: Herança dos grupos sanguíneos (Apresentação do Trabalho em Equipe)

Ao apresentar o trabalho, a equipe estava com certo nervosismo, mas o professor logo pediu para que aqueles que iam apresentar o trabalho ficassem calmos.

Os alunos utilizaram como recursos para a apresentação cartazes, transparência e retroprojektor.

A aluna Helena deu “boa noite” e em seguida apresentou os colegas. Após apresentá-los, fez uma breve introdução do trabalho bem como o objetivo do mesmo.

O aluno Salatiel tomou frente do trabalho, colocando para os demais alunos uma atividade que foi realizada a partir de alguns problemas sobre a determinação do sistema sanguíneo ABO, que, além de representar muito bem o tipo de herança polialélica, é um assunto de interesse dos alunos. Os objetivos teóricos dessa atividade eram esclarecer a determinação genética dessa característica e como surgiam diferentes alelos⁴¹ na natureza. Depois de trabalharem com os problemas propostos pela equipe, os alunos apresentaram suas soluções para a turma.

Com essa proposta, o professor que estava coordenando a equipe responsável em apresentar o trabalho referente ao assunto “herança dos grupos sanguíneos”, pretendia desenvolver, além do conteúdo, a autonomia dos alunos na construção do próprio conhecimento e a capacidade de participar de debates defendendo suas ideias.

05/11/2007 - Assunto: Análise das atividades apresentadas pela equipe

Ao adentrar a sala de aula e após fazer a chamada dos alunos no diário de classe, o professor faz o comentário das atividades apresentadas pela equipe na aula do dia 29/10/2007. Segundo o professor, “o trabalho apresentado pela equipe tinha por objetivo estudar alguns mecanismos de transmissão genética de uma forma atraente onde não fosse enfatizada a ‘decoreba’”. E ainda continuou a dizer: – “*Acredito que, em grande parte, este objetivo tenha sido alcançado*”. O conteúdo apresentado pela equipe foi abordado de forma interativa, sempre partindo de situações-problema, para então construir as explicações teóricas. Tais

⁴¹ (do grego *allelon*, ‘um do outro’) – Um dos componentes das formas alternativas de um *gene* que pode ocorrer num determinado *lócus* de um *cromossomo*; nas *células somáticas*, normalmente formam pares, sendo um *gene* de origem materna e outro de origem paterna (PAULINO, 2007, 295).

explicações eram sempre colocadas pelo professor nas intervenções que fazia quando a equipe apresentava.

O trabalho apresentado pela equipe, de forma interativa, foi de grande importância para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. Pois a equipe que apresentou procurou sempre fazer, com a ajuda do professor, com que os colegas chegassem a conclusões do mecanismo de transmissão genética, sem dar respostas prontas. Assim sendo, de acordo com Fracalanza *et al* (1986), a valorização do processo de obtenção do conhecimento, ao contrário das aulas tradicionais, apresenta a ciência não só como uma coleção de conhecimentos (produto), mas também como uma maneira peculiar de produzi-los (processo).

Em outro contexto de ensino-aprendizagem, na realidade, ficaria muito mais fácil para o professor simplesmente explicar como a transmissão genética ocorria e caberia aos alunos somente assimilar o conteúdo. Só que o professor queria que os alunos, ao apresentarem em equipe, entendessem realmente o assunto, e a melhor forma que encontrou para isso foi o desenvolvimento de aulas mais participativas, onde eles também davam suas contribuições.

A estratégia utilizada pelo professor, de incentivar a participação, permitiu que os alunos fossem gradativamente expondo suas próprias explicações e também suas dúvidas sobre mecanismos de transmissão genética. No final da apresentação do trabalho, alguns alunos fizeram perguntas ao professor sobre o assunto apresentado pela equipe.

Com esse tipo de estratégia, o professor afirma: “Acredito que se tenta trabalhar com metodologias que exigem mais participação dos alunos, onde o nosso papel como professor é mais de um orientador, incitador para que os alunos descubram, não o de um transmissor de informações, de conhecimento” (informação verbal).⁴²

Para a equipe que apresentou o trabalho, “esta forma de ensinar Biologia, é interessante, pois facilita nossa aprendizagem, nossa participação e nos leva a pesquisar diferentes vias para solucionar um problema” (informação verbal).⁴³

No contexto da sala de aula, observou que o professor assume a função de criar as condições mais favoráveis à aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, acrescenta Moretto (2003) que o ensino deixa de ser uma transmissão de conhecimento, para ser um processo de elaboração de situações didático-pedagógicas que facilitem a aprendizagem do aluno.

⁴² Informação fornecida pelo professor.

⁴³ Informação fornecida pela equipe de alunos

Segundo o professor, o que mudou com essa nova prática de ele trabalhar a disciplina Biologia:

A visão... a gente é visto como um novo professor. Essa mudança foi boa porque, inclusive, os alunos com a experiência que eles vão adquirindo, eles vão se desenvolvendo a tal ponto de achar que essa metodologia aplicada fez com eles crescessem. Então, essa é a diferença. O aluno, hoje, com essa metodologia já não é mais aquele aluno do passado, que tinha medo, que tinha vergonha, ele é um pesquisador. Então, hoje, nós temos vários pesquisadores e não mais aquele aluno que ficava só esperando, só ouvindo (informação verbal).⁴⁴

Em síntese

As informações a respeito da prática pedagógica do professor foram obtidas por meio da observação direta em sala de aula, espaço de manifestações espontâneas, de possibilidades de efetivação dos propósitos mais amplos da escola, isto é, da formação do cidadão crítico e criativo.

Como salienta Triviños (1987 apud BRAGA, 2002, p. 91), que observar requer atenção, para que se possa destacar algo de um conjunto. Na visão do autor, a observação de um fenômeno social implica separá-lo do contexto, para que a sua dimensão seja estudada em toda a sua plenitude.

Assim sendo, durante a observação das aulas de Biologia na turma 302, ficou bastante clara para o pesquisador a postura do professor no que se refere à prática pedagógica diante dos conteúdos abordados, bem como a visão de ciência que é passada aos alunos em sala de aula.

O professor apresenta uma visão transformadora de ensino de Biologia, baseado numa dinâmica pedagógica em sala de aula, envolvendo não só a construção do conhecimento, como também as relações entre ele e os alunos. Observou-se que essa dinâmica se estabelece baseada numa concepção particularmente do professor: relacionamento professor-aluno. Essa prática de interação entre ambos, tem lugar decisivo no processo de efetivação da aprendizagem. O que significa dizer que no contexto do termo aprendizagem, aluno é o agente do processo de construção do conhecimento, o que constitui uma postura de coerência educativa.

Digno de nota é o modo como o professor incentiva o aluno com dificuldade a se concentrar, procurando valorizar os diferentes pontos de vista, compreendidos e aceitos,

⁴⁴ Informação fornecida pelo professor.

valoriza os acertos e leva o aluno a perceber os erros. Para levantar a autoestima dos alunos, exclama frases como: “*Vocês sabem*”! “*Vocês vão conseguir*”! “*Basta cada um querer*”!

Nessa perspectiva, Rodrigues(1992, p. 52), mostra aos educadores “que é no espaço pedagógico do cotidiano de sua relação com os educando que se encontram os instrumentos para a construção de uma educação sadia e poderosa”.

Quando à metodologia de ensino, ficou evidente durante a observação das aulas, que esta é diretiva, centrada não no professor, mas no aluno; baseada na construção de propostas adequadas às necessidades dos alunos, visando assegurar fundamentalmente a aprendizagem por parte destes e, por outro lado, voltadas para a “valorização do saber escolar, indispensável ao exercício da cidadania” (BRAGA, 2002, p. 71).

A observação da gestão pedagógica da sala de aula revelou que o professor pesquisado é preocupado em oferecer possibilidades diversificadas de aprendizagem: realiza atividades coletivas e seminários; tem a prática de socializar as produções escritas (sínteses) com outros alunos. Dessa forma, a preocupação com a aprendizagem dos alunos é manifestada de várias formas. Em outra oportunidade de observação, logo após o retorno do segundo semestre, pode-se acompanhar a decisão do professor pesquisado em realizar uma autoavaliação do desempenho do aluno sobre “divisão celular”.

Segundo Farias (2006, p. 175), “depositar credibilidade na inovação [...] é a uma condição *sine qua non* para que o professor se engaje, desenvolva-se e altere sua prática de ensino”. Nesse sentido, é possível afirmar que o professor pesquisado realiza um trabalho pedagógico dinâmico e voltado para o aluno. Ele se empenha em favorecer a aprendizagem do aluno; acredita que o aluno detém saberes e que deve ampliá-los; recorre aos saberes dos discentes como ponto de partida para desenvolver os saberes curriculares em sala de aula. Utiliza recursos didáticos variados, buscando facilitar a compreensão de conceitos. Essa mudança na prática pedagógica do professor, que trata de “modificar atitudes, ideias, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas” que Sebarroja (2002) e Fino (2006 e 2008), citados em outros momentos desta pesquisa, consideram como inovação pedagógica.

Cabe dizer, ainda, que nos contextos investigados há muita vida, condição primeira para que qualquer mudança possa acontecer o que aponta para a possibilidade, para o devir.

Portanto, pode-se afirmar que, quanto à prática da ação pedagógica do professor, no âmbito da sala de aula, ela se constitui numa prática inovadora e que esta inovação trouxe uma grande melhora profissional, uma mudança conceitual na sua prática docente.

3.1.1 Abordagem dos conteúdos trabalhados

A definição dos conteúdos constitui um dos mais importantes passos na elaboração dos planos de ensino. Até algumas décadas atrás constituía o ponto de partida para o planejamento de ensino. O professor, com base nos programas elaborados pelos órgãos oficiais, desenvolvia todas as suas atividades de planejamento. Na realidade, esse planejamento consistia em distribuir, de acordo com o tempo disponível, os conteúdos do programa de sua disciplina.

Embora posturas desse tipo ainda sejam encontradas, com frequência, em muitas escolas, principalmente na escola pesquisada, a tendência de alguns professores, bem como o professor de biologia, é focar o conteúdo numa perspectiva mais dinâmica. O conteúdo trabalhado na disciplina Biologia deixa de ser visto como o orientador do planejamento e passa a ser encarado como elemento para a concretização dos objetivos. O professor, na hora de elaborar os conteúdos a serem trabalhados, considera como conteúdos de aprendizagem não apenas aquilo que é preciso saber ou conhecer quanto ao programa da disciplina Biologia; mas considera também como conteúdo a ser aprendido pelos alunos: habilidades, acontecimentos, comportamentos, atitudes de cidadania, etc.

À proporção que o professor coloca maior ênfase na aprendizagem que no ensino, a fixação dos conteúdos trabalhados passa a envolver tanto o tratamento da informação a ser passada ao aluno quanto às suas capacidades intelectuais, interesse e necessidades. Nesse sentido, acrescenta Zabala (1999, p. 16):

Para que o conteúdo possa ser aprendido com a intenção de que sejamos capazes de utilizá-lo quando conveniente, é imprescindível que esse conteúdo tenha sentido para nós. Devemos saber para que serve, qual é a sua função, ainda que seja para poder realizar uma nova aprendizagem.

Dessa forma, sempre que o professor de Biologia faz perguntas à turma, do tipo: – “*Alguém tem dúvida?*” – “*Todos entenderam?*”, dificilmente um aluno não teria coragem de dizer: – “*Não entendi!*”

Isto se observou numa das aulas de Biologia, em 10/09/2007, quando o professor revisava o assunto “Genótipo e Fenótipo” para a avaliação do segundo período. Uma aluna pediu uma pausa e disse: – “*Professor, não entendi como se faz o cálculo?*”? O professor cuidadosamente explicou para a aluna, colocando a seguinte figura na lousa:

	A	A	
A	AA	Aa	AA, Aa, Aa $\Rightarrow \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{75\%}{100} \Rightarrow 75\%$
A	Aa	AA	Aa $\Rightarrow 25\% \Rightarrow \frac{1}{4}$

Figura 11 - Explicação dos genótipos e fenótipos dos indivíduos

Segundo Krasilchik (1987), essas expressões tendem a aumentar as intervenções por parte dos alunos. Posturas e métodos participativos como estes deverão substituir a mera transmissão de conhecimentos. O professor passa a ser um estimulador e coordenador do processo ensino-aprendizagem e não mais um mero transmissor de um conhecimento fragmentado em disciplinas.

O conteúdo, na concepção de Krasilchik (2008, p.44 grifos da autora),

[...] é a preocupação mais presente entre os professores ao fazerem seu planejamento curricular tendo que tomar decisões de três tipos: **o que ensinar**, decisões referente à abrangência da matéria a ministrar; uma vez decidido o que ensinar, o nível seguinte de decisão é **em que sequência**, isto é, a melhor ordenação dos tópicos escolhidos, e, finalmente, [...] **como relacionar e integrar os assuntos** aos outros tópicos da mesma disciplina e das outras disciplinas.

Por meio da observação, foi possível perceber que o conteúdo programático sugerido oficialmente pela escola estava intimamente ligado aos pressupostos teóricos das diversas tendências pedagógicas existentes no Brasil. É notório que os aspectos político-ideológicos são indissociáveis da seleção dos conteúdos a serem transmitidos/assimilados ativamente pelos alunos. Assim é que, no Brasil, segundo Costa (1992), a escola sempre esteve organizada para formar as elites sociais, que detêm o poder econômico e político conforme seus interesses.

A seleção de conteúdos, abordados em sala de aula, é decidida por instâncias maiores como a própria escola, ou secretarias de educação; sendo assim, os professores ressaltam alguns problemas nos conteúdos selecionados como: a) dissociação do conteúdo ditado pela escola com o cotidiano do aluno, b) imposição dos conteúdos e c) grande extensão dos conteúdos a serem transmitidos aos alunos (COSTA, 1992, p. 66).

Segundo Fracalanza *et. al.* (1986) , o que contribuiu para um maior controle da seleção dos conteúdos abordados em sala de aula, foi a adoção de livros didáticos até hoje tão bem difundidos. Evidentemente, não foram os livros didáticos que impuseram o seu estilo aos professores, nem os professores previamente consultados pelos autores de como gostariam que fossem os livros. Foi um casamento aperfeiçoado ao longo do tempo, após várias

tentativas e erros de parte a parte, patrocinados pelas precárias condições de atuação profissional do professor.

Entretanto, o professor de Biologia comenta que

existem diversas inadequações nos conteúdos a serem abordados, pois cada turma apresenta características marcantes, bem como cada escola apresenta diferentes alunos e cada sala de aula representa uma realidade única. Portanto, é necessária a adequação dos conteúdos à realidade presente na sala de aula e da série que os alunos estão cursando (informação verbal).⁴⁵

De acordo com Costa (1992), para a seleção de conteúdos é importante que o educador tenha bem claro os objetivos que deseja atingir em determinada matéria; tais objetivos devem ser de complexidade crescente e previamente avaliados tendo em vista a problemática social dos alunos.

Na opinião dos alunos, o “os conteúdos trabalhados em sala de aula e o tratamento metodológico adotado pelo professor são significativos, relevantes no que se refere à própria estrutura do curso”.

Para Zabala (1998), os conteúdos de aprendizagem são considerados relevantes na proporção que desenvolvam nos alunos a capacidade de compreender a realidade que se manifesta globalmente.

Quando perguntados a respeito do conteúdo trabalhado em sala de aula e a ação pedagógica do professor sobre os conteúdos, houve unanimidade por parte dos alunos entrevistados, que elencaram como mais importantes:

“– Domina o conteúdo”. “– Ele integra os conteúdos com a realidade”. Ele verifica o que é melhor para a turma, porque o curso que a gente faz é o Ensino Médio, mas na modalidade Magistério. Então, o conteúdo não pode ser o mesmo do Ensino Médio Científico. Ele não se prende a só livro de Biologia, como aqueles que o MEC envia. Um dos assuntos que muito me chamou atenção e que eu gostei muito foi sobre Reprodução Humana. A gente pesquisou em vários livros e no final apresentamos um trabalho em equipe (informação verbal).⁴⁶

É importante ressaltar na fala do aluno “– *Ele não se prende a um só livro de Biologia, como aqueles que o MEC envia [...]*”. Significa que o professor não segue, às segas, o conteúdo programático estabelecido pelos livros didáticos, mas que ele tem a liberdade pedagógica de escolha de conteúdos que sejam mais importantes, significativos para a vida dos alunos. Assim sendo, o professor leva em consideração um conjunto de conhecimentos que são necessários ao aluno para que ele compreenda a sua realidade e possa nela intervir com autonomia e competência.

⁴⁵ Informação fornecida pelo professor de Biologia.

⁴⁶ Informação fornecida pelos alunos.

Dessa forma, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio esclarecem que “os conteúdos de Biologia devem propiciar condições para que o educando compreenda a vida como manifestação de sistemas organizados e integrados, em constante interação com o ambiente físico-químico”.⁴⁷

Esse método de ensino, de abordar os conteúdos de Biologia em sala de aula de forma significativa, articulados com a realidade social dos alunos, torna não só as aulas de Biologia mais dinâmicas, divertidas, mas também uma maneira de trabalhar esses conteúdos de forma mais fácil, menos complicada, bem mais acessível, de tal modo que os alunos se sintam estimulados a aprender.

Durante as observações, evidenciou-se que os temas estruturadores abordavam conteúdos que incluíam elementos da vivência prática dos alunos, tornando-os mais significativos, mais vitais, de modo que os alunos pudessem assimilá-los ativamente e conscientemente. Temas de grande importância no ensino de Biologia, considerado pelos alunos foram: “Origem e Evolução”, “Reprodução Humana” e “Ecologia”. De acordo com os PCN+⁴⁸ esses temas são tão importantes que devem compor não apenas um bloco de conteúdos tratados nas aulas, mas constituir uma linha orientadora das discussões de todos os outros temas.

No tocante às estratégias a serem aplicadas do desenvolvimento desses e de outros conteúdos referentes à disciplina Biologia, o professor enfatiza trabalhos em grupos apresentados pelos alunos como seminários e debates. Convém ressaltar que em qualquer das atividades escolhidas e apresentadas pelos alunos, o professor estava sempre presente no sentido de orientá-los na efetivação dessas atividades.

Para o professor de Biologia,

alguns alunos geralmente apresentam algum tipo de dificuldade para se expressarem de maneira coerente. Portanto, uma estratégia para trabalhar esse tipo de dificuldade é trabalhar alguns temas na forma de seminários. Além do mais, ensina-os a organizar as ideias para em seguida expô-las (informação verbal).⁴⁹

⁴⁷ BRASIL, **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**: Orientações curriculares para o ensino médio. v. 2. Brasília, DF: MEC/SEC, 2006.

⁴⁸ BRASIL, **PCN+ Ensino Médio**: Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 2002.

⁴⁹ Informação fornecida pelo professor de Biologia.

Já os debates, por sua vez, segundo os alunos, “desperta grande interesse porque envolve pesquisa, individual ou em grupos, sobre o tema que a gente vai apresentar” (informação verbal).⁵⁰

Um assunto que todos gostaram de debater foi ‘Origem e evolução da vida’. O professor mandou que a gente pesquisasse vários textos sobre a origem da vida com explicações científicas (informação verbal).⁵¹

O debate é um marco propício segundo Sebarroja (2002, p. 96), para a “livre expressão de ideias e pareceres. [...] um binômio indissociável para armar os alunos de razões e argumentações; e para enriquecer os processos de fala e escuta”. Ainda segundo o autor,

O debate às vezes produz aproximações nos pontos de vista inicialmente divergentes; outras vezes ajuda a questionar ou revisar propostas; e em outras ajuda a reformular melhor as ideias com argumentações mais complexas e elaboradas. O debate, em qualquer caso, deve fazer parte do cotidiano escolar e não converter-se em um recurso excepcional que se utiliza quando há tensões e divergências.

Estas estratégias utilizadas pelo professor na organização e abordagem dos conteúdos trabalhados em sala de aula, além de positivas e inovadoras, possibilitam aos alunos um comportamento crítico e criativo diante do processo ativo de sua aprendizagem. Pois são úteis, uma vez que os alunos podem aplicar o conhecimento adquirido em situações do cotidiano.

Para Haydt (2006, p. 130), os conteúdos curriculares são considerados úteis “quando estão adequados às exigências e condições do meio em que os alunos vivem, satisfazendo suas necessidades e expectativas, e quando tem valor prático para eles, ajudando-os na vida cotidiana a solucionar seus problemas e a enfrentar as situações novas”.

⁵⁰ Informação fornecida pela aluna Regiane.

⁵¹ Informação fornecida pela aluna Édina.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DE BIOLOGIA – 2007

SÉRIE: 3º ANO MAGISTÉRIO TURMA 302

<p>1º Bimestre: <i>I – Reprodução e Desenvolvimento</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reprodução e seus tipos básicos • Reprodução assexuada ou agâmica • Reprodução sexuada ou gâmica • Casos especiais de reprodução <p><i>II – Reprodução Humana</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema genital masculino • Sistema genital feminino • Gametogêneses • Fecundação • Repilação hormonal <p>2º Bimestre: <i>I – Embriologia</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de óvulos • Segmentação ou clivagem • Gastrulação • Organogêneses • Anexos embrionários 	<p>3º Bimestre: <i>I – Conceitos Básicos da Genética</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Engenharia genética • Manipulação do DNA • Conceito de gene • Formulação da 1ª Lei de Mendel • Convenções da genética • Noções de probabilidade • Monoibridismo <p><i>II - 2ª Lei de Mendel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Diibridismo • Triibidismo <p>4º Bimestre: <i>I – Evolução</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Evidência evolutivas • As ideias de Lamarck • Teoria da seleção natural <p><i>II – Ecologia</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • A ecologia e sua importância • Componentes estruturais de um sistema • Cadeia e rede alimentar
---	--

Quadro 2 – Conteúdo programático de Biologia para a 3ª série do Ensino Médio – Magistério.

3.1.2 A prática de avaliação da aprendizagem

A avaliação assume relevante papel no contexto das políticas governamentais, especialmente no setor educacional. É com esse pensamento que se pretende, neste item, trazer alguns conceitos e conotações da avaliação visando contribuir para o desenvolvimento de uma cultura institucional de avaliação da aprendizagem – a avaliação como uma atividade de rotina.

Reconhece-se que a avaliação é um componente fundamental em qualquer processo ou instituição cujo trabalho passa pela mediação da convivência humana, pela perspectiva da construção do conhecimento.

Há de se convir que a avaliação é uma constante da vida humana e sempre esteve ligada aos padrões culturais e ao cotidiano das sociedades. É também, como assevera Libâneo (1994), uma tarefa didática necessária e permanente do trabalho docente, que deve

acompanhar passo a passo o processo de ensino aprendizagem. Ainda, segundo o autor, através da avaliação

os resultados que vão sendo obtidos no decorrer do trabalho conjunto do professor e dos alunos são comparados com os objetivos propostos, a fim de constatar progressos, dificuldades, e reorientar o trabalho para as correções necessárias. [...] os dados coletados no decurso do processo de ensino, quantitativos ou qualitativos, são, interpretados em relação a um padrão de desempenho e expressos em juízos de valor (muito bom, bom, satisfatório) acerca do aproveitamento escolar (LIBÂNEO, 1994, p. 195).

Seguindo essa linha de pensamento, Gil (1997), considera que uma avaliação entendida como parte do processo de aprendizagem requer, antes de mais nada, que se considerem seus objetivos. São estes que determinam o que será avaliado, com que instrumentos, em que nível. A partir destes objetivos, o professor poderá não apenas escolher as estratégias mais adequadas para facilitar a aprendizagem, mas também os procedimentos para avaliar em que medida aqueles objetivos foram alcançados.

Como a avaliação da aprendizagem escolar vem sendo objeto de constantes pesquisas, debates e estudos, com variados enfoques de tratamento, tais como tecnologia, sociologia, filosofia e política, torna-se necessário, antes de se analisar a prática de avaliação adotada pelo professor de Biologia no âmbito da sala de aula e de sua prática pedagógica, buscar as contribuições de alguns estudiosos sobre essa questão. Dentre eles, ressalta-se Campos e Nigro (1999), Teixeira e Nunes (2008), Luckesi (2000), Shigunov Neto (2000), Libâneo (1994), Cunha (2006), Coll, Palacios e Marchesi (2004), Vasconcelos (2006), Rosa (2003) e Correia (1991) bem como os preceitos da legislação nacional brasileira (LDB (9394/96)).

Atualmente, um enfoque explorado por alguns autores é sobre a utilização da tríade **ensino-aprendizagem-avaliação** como uma estruturação pedagógica eficiente. Para Campos e Nigro (1999, p. 162), “a avaliação permeia todo o processo de ensino-aprendizagem, ajudando o professor a buscar respostas para as seguintes perguntas:

- Quais as concepções dos alunos sobre dado assunto?
- Ocorreu aprendizagem significativa dos conteúdos?
- Que estratégias devem ser adotadas para promover essa aprendizagem?
- De que ajuda cada aluno precisa, para continuar avançando?”

Assim, professor e aluno vão, periodicamente, “analisar a coerência de suas explicações, os procedimentos que adotam e as atitudes que tomam” (CALLUF, 2007, p. 1).

Contudo, a avaliação no início do século tem seu foco principal voltado para a mensuração da alteração do comportamento e era utilizada como medida, controle das

aptidões e habilidades dos alunos. Este primeiro conceito de avaliação data das primeiras décadas do século XX, conhecido como abordagem avaliativa de Tyler que tinha como ponto de convergência do trabalho os objetos curriculares. Nesse período, “medição, classificação e seleção faziam parte predominante, surgindo daí a sistematização dos testes, com total participação da Psicologia” (TEIXEIRA; NUNES, 2008, p.105).

Nesta concepção, segundo os autores, a avaliação “molda os comportamentos, assim como pune ou gratifica os estudantes de acordo com os resultados apresentados” (op. cit. p. 105).

A expressão “avaliação da aprendizagem”, designação comum entre os professores, de acordo com Luckesi (2000), foi cunhada em 1930 pelo educador norte-americano Ralph Tyler.⁵²

Para Shigunov Neto (2000, p.17), “a avaliação pode ser definida como um instrumento de análise comparativa entre os comportamentos das pessoas, entre uma situação planejada e a ocorrida, entre padrões aceitos e aqueles não aceitos pela sociedade”.

Todavia, segundo Luckesi (2000), a avaliação é uma apreciação qualitativa sobre dados relevantes do processo de ensino e aprendizagem que auxilia o professor a tomar decisões sobre o seu trabalho. Os *dados relevantes* se referem às várias manifestações das situações didáticas, nas quais o professor e os alunos estão empenhados em atingir os objetivos do ensino. A apreciação qualitativa desses dados, através da análise de provas, exercícios, respostas dos alunos, realização de tarefas etc., permite uma *tomada de decisão* para o que deve ser feito em seguida.

Nesse sentido, pode-se, então, segundo Libâneo (1994, 196), definir a avaliação escolar como “um componente do processo de ensino que visa, através da verificação⁵³ e qualificação⁵⁴ dos resultados obtidos, determinar a correspondência destes com os objetivos propostos e, daí, orientar a tomada de decisões em relação às atividades didáticas”.

De acordo com Cunha, (2006, p. 25), a “avaliação é uma forma de juízo de valor da aprendizagem, atitudes e habilidades dos alunos, realizado pelo professor”. Por ser “juízo de valor” requer julgamentos de méritos, de valores, o que pressupõe subjetividade da parte

⁵² Halph Tyler é um educador norte-americano, que se dedicou à questão de um ensino que fosse eficiente. No Brasil, ele é conhecido pelo seu livro *Princípios básicos de currículo e ensino*, traduzido e publicado pela editora Globo: Porto Alegre, 1974.

⁵³ *Verificação* – coleta de dados sobre o aproveitamento dos alunos, através de provas, exercícios e tarefas ou meios auxiliares, como observação de desempenho [...] (op. cit., p.196, grifo do autor).

⁵⁴ *Qualificação* – comprovação dos resultados alcançados em relação aos objetivos [...], atribuição de notas ou conceitos (Ibid. grifo do autor).

do avaliador. Coll, Palacios e Marchesi reafirmam a definição acima considerando a avaliação como “ênfase à valorização das aquisições realizadas pelos alunos como consequência de sua participação em determinadas atividades de ensino e aprendizagem” (2004, p. 371).

Recorreu-se também ao dicionário Aurélio (1999, p. 238) para extrair a acepção da palavra, encontrando-se o seguinte registro: “ato ou efeito de avaliar (-se). Apreciação, análise. Valor determinado pelos avaliadores”.

Como se pode observar este significado pressupõe a ideia da avaliação cujo valor está sob os olhos de quem avalia. Ou seja, pressupõe poder do professor sobre seus alunos, cujo entendimento pode levar a punição. Daí porque, o pesquisador necessita ter uma melhor visão sobre as discussões da avaliação, ter um melhor conhecimento dos avanços no sentido de que o professor não pode ser o único avaliador. A avaliação precisa ser vista também pela perspectiva de quem está sendo avaliado, ou seja, a auto-avaliação, assim como o professor também precisa dar a oportunidade de ser avaliado.

Nas perspectivas da LDB (9394/96) a avaliação deve ser “contínua e cumulativa [...], como prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais” (Art. 24, incisoV, a).

O processo de avaliação conforme descrito nas *Orientações Curriculares para o Ensino Médio*, “visa a julgar como e quanto dos objetivos iniciais definidos no plano de trabalho do professor foram cumpridos. Necessariamente, deve estar estreitamente vinculado aos objetivos da aprendizagem. [...] a avaliação deve estar centrada tanto no julgamento dos resultados apresentados pelos alunos quanto na análise do processo de aprendizado” (BRASIL, 2006, p. 39, 40).

Apesar de ter-se tratado estes aspectos de modo sucinto, fica mais evidente que a avaliação não é um ato auto-suficiente, que basta somente a si mesma, mas uma ação muito mais complexa e plural, o que nos leva a uma fala de Sobrinho

Muitas são as avaliações, muitos seus usos e muitos os efeitos. Em outras palavras, nenhuma avaliação jamais é neutra ou inócua. Tampouco inocente, mesmo que e quando se realiza mediante instrumentos técnicos, de caráter objetivo, proclamando resultados supostamente inquestionáveis e tidos como perfeitamente críveis. Então, não podemos dizer que tanto faz esta ou aquela avaliação, ou que é diferente fazê-la ou não (2003, p. 92).

Nesse sentido, pode-se compreender que assumir uma postura a favor da avaliação ou não, faz toda a diferença na forma de se educar e transmitir os conhecimentos.

Para melhor compreensão da temática aqui abordada, torna-se necessário percorrer, de modo não tão lacônico, os principais enfoques, como outra maneira de se aproximar do campo da avaliação. Por isso, julgou-se imprescindível analisar a prática de avaliação adotada pelo professor de Biologia no âmbito da sala de aula, bem como os instrumentos por ele adotados na avaliação da aprendizagem dos alunos.

Na Proposta Pedagógica da escola pesquisada em que constam os princípios de funcionamento da mesma diz-se que “a avaliação é entendida como uma atividade sistemática, contínua, integrada no processo educativo, cuja finalidade é conhecer e ajudar o aluno em particular e no processo educativo em geral [...]. Os tipos de avaliação estão assim discriminados: a inicial, a formativa e a contínua”.

Assim, para o professor de Biologia, a “avaliação é um processo contínuo de como o aluno vai trabalhando e uma série de dados parciais” (informação verbal).⁵⁵ E afirma desenvolver uma avaliação contínua da aprendizagem do aluno. Selecionou-se um depoimento representativo de como ele descreve essa prática da avaliação em sala de aula:

É contínua porque, se por acaso [...] é um processo que acompanha, por exemplo, eu tinha uma só aula por semana; então, eu tinha uma faixa de oito aulas por bimestre. Então, durante todo o período o aluno estava sendo avaliado, ao apresentar um trabalho, ele era avaliado; ao fazer uma atividade escrita, ele estava sendo avaliado; depois, a síntese, estava sendo avaliado. Então, durante o período todas as oito aulas eles estavam sendo avaliados. Não é nota, a gente observa se o aluno está com alguma dificuldade e vai fazendo as anotações (informação verbal).⁵⁶

E logo após, fala da repercussão dessa sistemática sobre sua prática pedagógica:

Mudou muito o jeito como eu os avaliava. Melhorou muito porque antes não havia aquele trabalho de observar o desenvolvimento diário do aluno. Por outro lado, eu nunca tinha observado se aquele aluno tinha ou não o raciocínio rápido para absorver o que se trabalhava nas aulas de Biologia; se ele participava das atividades; pegar o seu caderno e olhar. Me despertei para a importância dessas coisas (informação verbal).⁵⁷

E manifesta ainda:

Olha, melhorou muito minha prática pedagógica. Agora, por outro lado, aumentou o meu trabalho também; foi um sacrifício porque para a gente coordenar um trabalho, elaborar uma avaliação, acompanhar o desenvolvimento da produção textual de cada um deles para se verificar onde houve um avanço, é trabalhoso. Mas é gratificante porque você sente que está fazendo um trabalho diferente (informação verbal).⁵⁸

⁵⁵ Informação fornecida pelo professor de Biologia.

⁵⁶ Op. cit.

⁵⁷ Op. cit.

⁵⁸ Op. cit.

Nesse sentido, conforme esclarece Vasconcelos (2006, p. 74)

Observação e interação no decorrer do trabalho em aula; há a preocupação com a qualidade da intervenção, uma vez que não basta **passar** [grifo do autor] pela sala: é preciso cuidar de maneira de intervir junto ao aluno, de acordo com suas necessidades e peculiaridades (como fazer para ele pensar e avançar).

O professor pesquisado não esconde o fato de que a adoção dessa prática foi um processo bastante doloroso, marcado muitas vezes pelo descontentamento e desconfiança, não por parte dos alunos, mas de outros professores. Alguns colegas não entendiam como “*avaliar o dia-a-dia do aluno*” muito menos se esses alunos estavam, de fato, “*aprendendo com essa nova metodologia*”.

Por isso mesmo, que os autores Rosa (2003) e Correia (1991) afirmam que mudar, em educação, pressupõe incluir-se como pessoa, assumir os riscos da mudança para poder desfrutar do prazer de também aprender e que inovações desencadeiam sempre conflitos⁵⁹.

Durante a observação das aulas de Biologia, o pesquisador percebeu os diferentes tipos de instrumentalização que o professor utiliza como técnicas destinadas a aferir o aproveitamento escolar dos alunos. Sem dúvida, esse é um fator de grande importância para que a avaliação forneça os dados que o professor busca sobre seu trabalho e sobre seus alunos. Dentre esses instrumentos, cabe ressaltar três tipos de procedimentos de avaliação: provas, trabalhos apresentados em equipes e a síntese.

1. Provas escritas: as provas não deixam de fazer parte do quadro de avaliações de nenhum dos professores que ensinam na turma 302, da escola pesquisada. Poucos professores utilizam outros mecanismos na hora de avaliar a aprendizagem dos alunos. A maioria lança mão unicamente deste instrumento de verificação de aprendizagem e se baseia principalmente nela para classificar o aluno.

As provas, basicamente, classificam-se em objetivas e dissertativas. Os dois tipos de provas foram observados na prática, nas aulas de outros professores, bem como a prova mista, com questões objetivas e dissertativas.

De acordo com Teixeira e Nunes (2008), deve-se abordar a prova não no seu “sentido tecnicista e classificatório, mas com um olhar desafiador e reflexivo, pois não podemos cair no erro de polarizar as situações que circunscrevem nossa prática”.

Ainda segundo as autoras (2008, p. 183), “erra-se quando se utiliza a prova como único instrumento de avaliação, classificação e estigmatização, e erra-se quando se exclui por

⁵⁹ Para Correia (1991, p. 76), “os conflitos podem ser internos aos próprios inovadores, conflitos nas relações que os inovadores mantêm com a instituição, conflitos no interior da própria instituição e conflitos nas relações que a instituição mantém com outras instituições”.

completo a importância de ser realizado um exame como este para auxiliar e mediar o processo”.

Seguindo essa linha de pensamento e dando o seu contributo no que se refere à superação da avaliação tipo “prova”, Vasconcelos (2006) afirma que esse tipo de avaliação classificatória, feita em momentos especiais, com rituais especiais representa uma verdadeira descontinuidade na prática pedagógica. Por outro lado, o autor acrescenta que as atividades escritas, inclusive, que o professor utiliza no cotidiano da sala de aula para coletar informações sobre a aprendizagem dos alunos são benéficas à ação pedagógica.

Nesse sentido, pode-se inferir que a prova pode ser um dos métodos de avaliação utilizado pelo professor, porém nunca deve ser o método pelo qual única e exclusivamente avalia seu aluno.

Ao utilizar a prova como um dos instrumentos de avaliação nas aulas de Biologia, o professor pesquisado deixa claro, na sua entrevista, que a prova escrita não era feita com o intuito de classificar o aluno, mas era uma avaliação para verificar a aprendizagem dos alunos o que se percebe em sua fala:

Não era simplesmente prova. Não era prova pela prova. Era uma das formas de se verificar a aprendizagem do aluno e também para que eu pudesse, de acordo com o rendimento desses alunos, redimensionar o meu trabalho, a minha prática em sala de aula (informação verbal).⁶⁰

Quando o pesquisador perguntou aos alunos sobre este instrumento de verificação do rendimento escolar utilizado pelo professor, os alunos entrevistados são unânimes em afirmar que gostam mais das avaliações do professor de Biologia do que as avaliações feitas pelos outros professores. Isto fica claro nos depoimentos dos alunos:

Nós gostávamos mais da forma de ele nos avaliar. A avaliação que ele faz chama mais atenção dos alunos devido à metodologia que ele utiliza. Gostávamos das provas com questões objetivas e discursivas. A discursiva é uma avaliação mais difícil de se responder, somente para o aluno que não estudou bem o conteúdo trabalhado (Marcelo).⁶¹

Eu gostava. As questões eram instigantes, a gente antes de responder refletia bastante. Era uma avaliação que levava a gente a buscar mais conhecimento, pesquisar. Não era como as que os outros [professores] faziam que tinha apenas questões de marcar com um x a resposta certa ou errada (informação verbal).⁶²

⁶⁰ Informação fornecida pelo professor de Biologia.

⁶¹ Informação fornecida pelo aluno Marcelo.

⁶² Informação fornecida pelo aluno Edinal.

Eu também. Era significativa porque aquilo que a gente aprendia na escola, a gente conseguia aplicar no dia-a-dia. Como por exemplo: bactéria, fungos, reprodução humana, métodos contraceptivos, DNA, RNA, quando se observa o pão, o leite, o iogurte [sic] e outros (informação verbal).⁶³

Eu gosto mais da maneira como ele nos avalia. A prova escrita com questões discursivas, por exemplo, as questões eram relacionadas com o conteúdo trabalhado, mas o objetivo da prova era verificar o desenvolvimento das habilidades dos alunos na assimilação dos conteúdos. Por exemplo, organização das ideias, clareza de expressão na hora da gente responder as questões, capacidade de aplicação de conhecimentos e tantos outros (informação verbal).⁶⁴

Esse tipo de avaliação, na concepção de Teixeira e Nunes (2008, p. 183), “aplicado como mais um recurso de reflexão, aprimoramento e fixação da aprendizagem não causa dano algum e tende a auxiliar e enriquecer o processo educativo, criando mais uma tangente de reflexão”.

2. Trabalho em grupo: a apresentação de trabalhos em equipes constitui outro instrumento que o professor lança mão na hora de avaliar os alunos. Embora o trabalho seja apresentado em equipe, geralmente formada por cinco alunos, a avaliação do aluno, nessa modalidade, é feita de modo individual.

Para o professor, o objetivo maior desse tipo de avaliação é “proporcionar um entrosamento, uma integração entre todos os alunos da sala”.

Ainda acrescenta outros objetivos:

Primeiro, todo profissional vai para o mercado de trabalho. Se ele for ser vendedor, ele tem que saber se relacionar com os outros. Esse trabalho dá ao aluno esse suporte para que ele, mais tarde, possa viver e conviver em grupo, em sociedade. A educação, hoje, é também vista como a preparação do cidadão para o mercado de trabalho, para a vida. Se ele for um pai de família, ele tem que saber se comunicar; se ele for professor, ele tem que saber trabalhar a disciplina; se ele for um advogado, né; pra[sic] toda profissão – no comércio, de modo geral. Então, esse trabalho faz isso. Ele solta o aluno. O aluno se transforma num profissional. Ele aprende a apresentar bem um trabalho. Aprende a se relacionar com si mesmo e com os outros. Ele cresce como pessoa. Então, eu acho que é de grande importância essa preparação para a vida. Ele vai levar consigo essa aprendizagem para toda a vida [...] (informação verbal).⁶⁵

Nas aulas observadas em que os alunos apresentavam os trabalhos, ficou evidente que esse tipo de instrumento tinha também como objetivo promover a socialização, a cooperação entre os membros da equipe e tornar possível a aprendizagem entre iguais.

⁶³ Informação fornecida pela aluna Princesa

⁶⁴ Informação fornecida pela aluna Regiane.

⁶⁵ Informação fornecida pelo professor de Biologia.

Por sua vez, as falas dos alunos entrevistados evidenciam o caráter positivamente desse instrumento de avaliação, entendem, portanto, que essa maneira de avaliar é importante pelos seguintes motivos:

Ficava mais fácil pesquisar juntos. Um colega ajudava o outro e assim ficava mais fácil a gente apresentar. Também era uma forma de a gente aprender pesquisar e buscar o conhecimento em outro⁶⁶s livros (informação verbal).

Outro objetivo do trabalho em equipe é fazer com que o aluno perdesse o medo de apresentar ou falar em público (informação verbal).⁶⁷

Ele [o professor] nos avaliava assim, mas, se caso o trabalho não fosse bem apresentado, ele [o professor] pedia que a gente se preparasse melhor e apresentasse novamente. A gente aprendia com a apresentação dos trabalhos (informação verbal).⁶⁸

Esse jeito dele [o professor] avaliar a gente é bem melhor do que dos outros professores (informação verbal).⁶⁹

Por quê? (Pesquisador)

Porque nesse método a gente tem mais possibilidade de se expressar, de expor a nossa opinião dentro do assunto que a gente estudou (informação verbal).⁷⁰

Percebe-se que esse instrumento de avaliação é inovador não pelo fato de ser novo, porque outros professores também o utilizam em sua prática de avaliação, mas porque o professor de Biologia proporciona aos alunos atividades desafiadoras, onde eles refletem, sentem-se motivados a descobrir, questionam-se e chegam a conclusões. Como afirma Vasconcelos (2006, p.172,) o professor “para de falar para que o aluno se expresse. Busca a *interação* com aluno e não a mera *justaposição* de falas ou de participações”[grifos do autor].

Por sua vez, Correia (1991, p.65) declara que

Mesmo quando a prática inovadora não se socorre de novos recursos educativos, limitando-se a uma reorganização dos recursos já existentes no sistema pedagógico, a inovação cria novo sistema pedagógico que, embora seja formado pelos mesmos elementos do anterior, se organiza em torno de novos objectivos resultantes da nova estrutura [...].

Portanto, pode-se admitir que ainda que o professor de Biologia, em sua prática, lance mão desse instrumento para avaliar os alunos, não o faz de qualquer modo, sem objetivo, sem levar em consideração alguns aspectos já elucidados em sua própria fala e nas falas dos alunos, nem tem como objetivo classificar ou selecionar o aluno. Ao contrário,

⁶⁶ Informação fornecida pela aluna Reginele.

⁶⁷ Informação fornecida pela aluna Veranilce.

⁶⁸ Informação fornecida pelo aluno Sandro Marcelo.

⁶⁹ Informação fornecida pelo aluno Wenerson.

⁷⁰ Informação fornecida pelo aluno Wenerson.

fundamenta-se nos processos de aprendizagem, em seus aspectos cognitivos, afetivos e relacionais em que permite ao aluno se comunicar melhor, expressar-se melhor, redimensionar sua aprendizagem. Em suma, “fundamenta-se em aprendizagem significativa” (HOFFMANN, 1998).

3. A síntese: assim como a prova escrita e a apresentação dos trabalhos em equipe, a síntese se constitui também como um instrumento que o professor utiliza para avaliar os alunos. A aplicação deste tipo de avaliação é bem recebida pelos alunos, bem como as demais já mencionadas anteriormente.

Nesta modalidade, o professor solicita aos alunos que façam uma síntese do conteúdo trabalhado no bimestre. Porém, a síntese não é feita aleatoriamente, os alunos recebem as instruções do professor, principalmente no que se refere à estética do texto, a competência de sintetizar os conteúdos trabalhados, a competência em utilizar a linguagem interativa, gramatical e textual, a coerência e a coesão (elementos pragmáticos da textualidade) como se observa no Anexo D, pois esses critérios, além de relevantes, são levados em consideração pelo professor ao atribuir uma nota ao aluno.

Em entrevista, o professor de Biologia esclarece o propósito desse instrumento de avaliação, ao dizer:

Hoje se trabalha muito a interdisciplinaridade e a gente percebe que outros professores deixam a desejar em relação à parceria com Língua Portuguesa. Então, a primeira coisa, o primeiro objetivo da síntese é essa interação com a Língua Portuguesa. Ajudar a disciplina Língua Portuguesa; fazer com que o aluno desenvolva a escrita. Ele desenvolvendo a escrita, ele vai é... melhorar o seu conhecimento. Segundo, é que às vezes na apresentação dos trabalhos ficava alguma parte que não foi bem explicado, que no meu entendimento, ao sintetizar ele [o aluno] ia perceber que tinha faltado alguma coisa e ele [o aluno] recuperava. Então era uma forma de se completar; um trabalho completa o outro, ele todo em si se completa (informação verbal).⁷¹

Para os alunos, tal procedimento visa não somente a aprendizagem, mas também o acompanhamento deles em outras disciplinas, principalmente em Língua Portuguesa, desenvolvendo, assim, a leitura e a produção textual, conforme esclarecem os alunos:

A síntese era para a gente obter a terceira nota no bimestre. Mas o objetivo dela era para que a gente se aperfeiçoasse mais no conteúdo e para dá mais incentivo na leitura e na produção textual (informação verbal).⁷²

A importância dela [síntese] era para ver se a gente havia entendido o assunto, se realmente a gente tinha estudado. Ele [professor] queria ver a nossa ortografia e

⁷¹ Informação fornecida pelo professor de Biologia.

⁷² Informação fornecida pelo aluno Wenerson.

caligrafia, ela [síntese] não poderia ser digitada. A síntese era uma forma da gente melhorar em outras disciplinas (informação verbal).⁷³

O objetivo da síntese era fazer com que os alunos se interessassem em aprender mais não só pela disciplina Biologia, mas também por outras disciplinas. Também era para incentivar o aluno à leitura, explorar a nossa capacidade de leitura e de escrita. Ela era significativa pra [sic] gente, pelo menos para mim (informação verbal).⁷⁴

Durante a pesquisa, observou-se que o professor não se limita a esses instrumentos ao utilizá-los na aferição da nota ao aluno. Ele construía outros que eram também sensíveis ao estágio de desenvolvimento específico dos alunos, confiando que tais instrumentos proporcionariam a dimensão da possibilidade do “vir a saber”, revelando melhor papel inclusivo da escola e da educação, acreditando no potencial do aprendizado de seus alunos. Por outro lado, tais instrumentos tinham como finalidade, além daquelas citadas pelos alunos em suas falas, de acompanhar a aprendizagem dos estudantes, e não de fazer uma mediação do seu desempenho, muito menos de pontuá-los com indicadores numéricos ou de outra ordem, para fins de aprovação. Isto significa dizer que a simples utilização de instrumentos diferenciados “já propicia uma vivência de avaliação distinta da tradicional”(FERNANDES, 2008, p. 28).

Nesse sentido, e seguindo essa linha de pensamento de Oliveira, afirma Vasconcelos (2006) que solicitar uma síntese do conhecimento não é fazer uma prova longa, que na verdade, nada mais é do que um longo conjunto de perguntas fragmentadas e justapostas, não propiciam uma adequada expressão sintética do conhecimento do sujeito.

Assim sendo, pode afirmar que a síntese que o professor pede aos alunos, além de ser uma atividade inovadora em sua prática pedagógica no que concerne a avaliação da aprendizagem, é também uma forma de substituir as fragmentadas provas com questões puramente objetivas em que o aluno precisa assinalar a resposta correta, por trabalhos de síntese. Isto o diferencia dos demais professores do Centro Educacional Professora Olga Damos, onde estes recorrem à prova e a outros pequenos artifícios de controle como estratégias para forçar os alunos a voltarem sua atenção para o estudo, justificando essa atitude como reflexo do desinteresse crescente do aluno em relação à aprendizagem escolar propriamente dita.

Olhando para o conjunto da prática da avaliação da aprendizagem, é possível dizer que predomina entre estes professores o emprego da prova como estratégia central em sua prática de avaliação. Pois estes tendem a priorizar a aprendizagem dos conteúdos curriculares

⁷³ Informação fornecida pela aluna Vera.

⁷⁴ Informação fornecida pela aluna Vera.

oficiais, percebidos como conhecimento formativo principal. Acreditam que a prova seja a estratégia adequada para verificar se o aluno aprendeu ou não os conteúdos trabalhados no bimestre e, portanto, não percebem que esta pode apenas reforçar a decoreba, a cola, entre outras situações.

Por outro lado, é possível dizer que a prática da avaliação da aprendizagem utilizada pelo professor de Biologia, trata-se de uma prática renovada, pois vem se constituindo como ação que tem possibilitado ao professor rever crenças e teorias enraizadas no seu fazer cotidiano, ressignificando seu sentido e as formas pelas quais se concretizam em seu trabalho. Esta é a natureza da mudança, da inovação pedagógica a que tanto alude o professor de Biologia da Escola Olga Damous.

Na realidade, essa prática encontra respaldo, também, nas ideias de Hoffmann (2000), quando afirma que avaliar nesse novo paradigma é dinamizar oportunidades de ação-reflexão, num acompanhamento permanente do professor e este deve propiciar ao aluno em seu processo de aprendizagem, reflexões acerca do mundo, formado seres críticos libertários e participativos na construção de verdades formuladas e reformuladas.

3.1.3 Análise do material didático utilizado

Quando se fala em material didático no ensino de Biologia é quase sempre sinônimo de falar-se em livro didático. Esse aparente reducionismo é facilmente explicado pela tradição de tal ensino, quase sempre centrado na difusão dos conteúdos teóricos descritos nos livros. Destacam-se como explicação para tal tradição, fatores internos e externos à sala de aula: as características econômicas e culturais dos alunos; a formação e condições de trabalho dos professores; suas concepções de ensino; as políticas educacionais e suas implicações na grade curricular e nos conteúdos.

A comunicação escrita entre professor e aluno é hoje feita basicamente por um mediador: o livro didático. Este, tradicionalmente, tem tido, no ensino de Biologia, um papel de importância, tanto da determinação do “conteúdo dos recursos como na determinação da metodologia usada em sala de aula, sempre no sentido de valorizar um ensino informativo e teórico” (KRASILCHIK, 2008, p. 65).

Nesse sentido, é bastante consensual que o livro didático (LD), na maioria das salas de aula, continua como principal instrumento de trabalho do professor, embasando

significativamente a prática docente. É seguramente a principal referência da grande maioria dos professores.

No entanto, segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), tem-se a clareza de que o professor não pode ser refém dessa única fonte, por melhor que venha a tornar-se sua qualidade.

Pesquisas realizadas sobre o LD desde a década de 70 têm, contudo, apontado para suas deficiências e limitações, implicando um movimento que culminou com a avaliação institucional, a partir de 1994, dos livros didáticos nas escolas públicas pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD). Os resultados dessa avaliação têm sido periodicamente publicados em Guias do Livro Didático, disponíveis em documentos impressos do MEC e eletrônicos (www.fnde.gov.br; os referentes a Ciências também na página www.darwin.futuro.usp.br/PNLD).

Apesar de tais deficiências e limitações, pode-se situar o material didático como foco privilegiado no trabalho de sala de aula o que pode significar uma opção para a discussão dos principais problemas teóricos e metodológicos que se relacionam às diferentes questões educacionais como: a formação do professor; o que se propõe que o aluno aprenda de Biologia, os critérios de seleção de conteúdos.

Fracalanza (1982 apud KRASILCHIK, 2008), cita semelhança entre os livros didáticos disponíveis nas obras de Biologia para o ensino médio:

- a. apresentam-se com o mesmo título geral: Biologia;
- b. compreendem uma coleção de três livros;
- c. abrangem os conteúdos tradicionalmente desenvolvidos ou previstos para a disciplina Biologia no 2º grau;[...].

Por causa dessa semelhança, acrescenta Krasilchik (2008) que a adoção de um livro demanda uma cuidadosa análise de sua estrutura, do seu conteúdo e dos valores implícitos e explícitos que apresentam aos estudantes. Pois uma escolha mal feita que não segue tal rigor ocasiona prejuízos no mínimo para todo o ano letivo.

Assim, quando se perguntou ao professor que critérios ele levaria em consideração na hora de escolher os livros didáticos⁷⁵ para trabalhar a disciplina Biologia na 3ª série do Ensino Médio, ele responde:

Primeiramente a linguagem, tem de ser uma linguagem que facilite a aprendizagem. Nós sabemos que há livros didáticos que, às vezes, em vez de uma linguagem

⁷⁵ Ver figura 12.

acessível, tem uma linguagem complicada. Por outro lado, o que eu verifico é o nível daquele livro, a linguagem dele para poder relacionar com o nível da turma porque se a gente não sintonizar essas duas coisas, a gente vai ter dificuldade. Quando se tem uma turma boa, uma clientela boa, pode-se pegar um livro que tem uma linguagem mais técnica, até porque você pode se aprofundar muito mais nos assuntos e isto depende da turma.⁷⁶

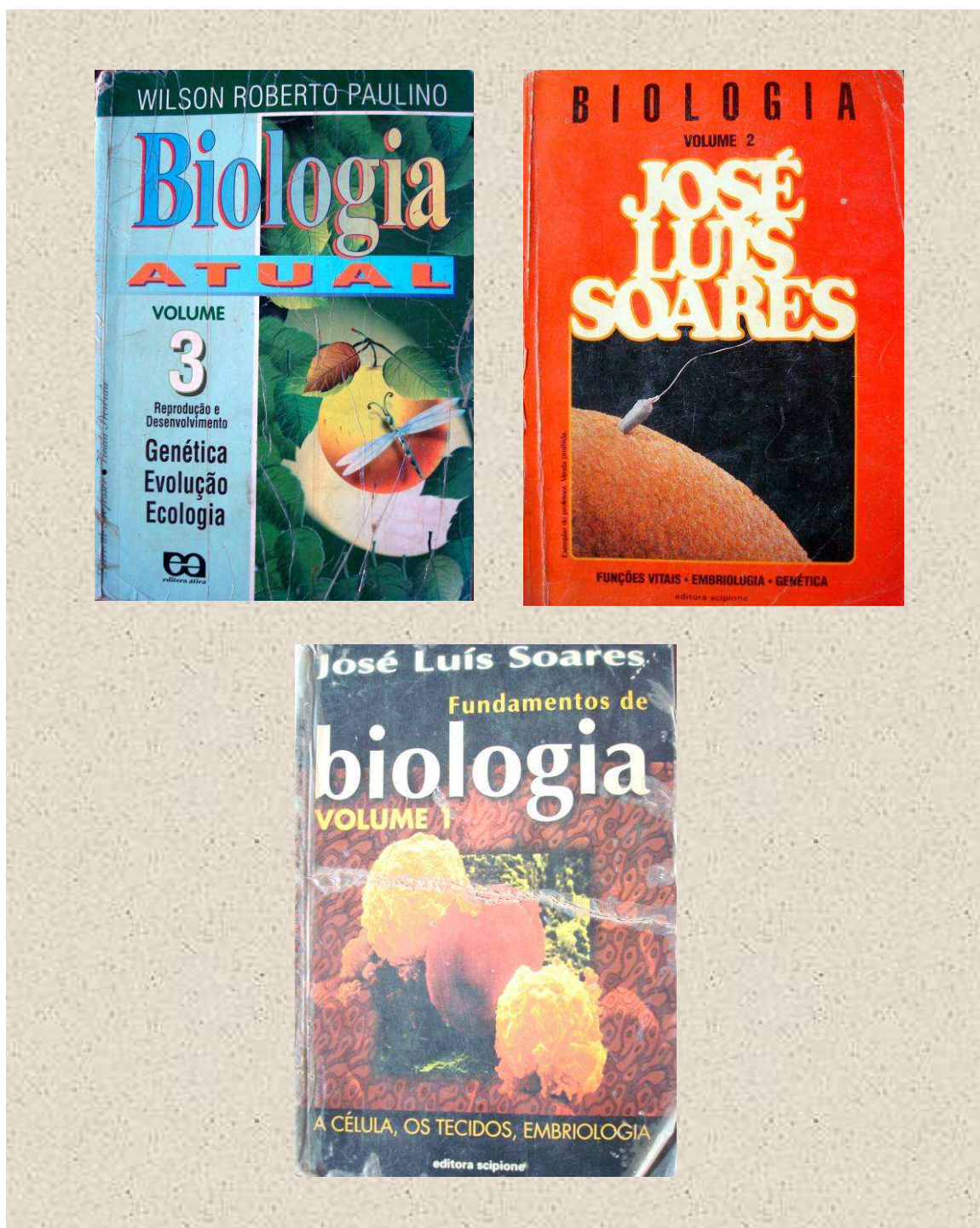


Figura 12 – Livros Didáticos utilizados pelo professor

⁷⁶ Informação fornecida pelo professor de Biologia.

Somado à cuidadosa análise do material didático utilizado pelo professor em suas aulas de Biologia está a contribuição que tal recurso pode ter no processo ensino-aprendizagem. Dessa ideia emerge um conceito tradicional para material didático: a de “auxiliar” nas atividades de ensino.

Ausubel (1976, p. 395) quando discute as características dos materiais didáticos, emprega o termo “auxiliar” em sentido genérico, servindo para designar todos os meios que “los profesores usan para enseñar, aparte de la comunicación oral: libros de texto, cuadernos de trabajo, diagramas y modelos esquemáticos, demostraciones, trabajos de laboratorio, películas, televisión, máquinas de enseñar”.

Para os alunos, um dos indicadores da mudança na maneira de ensinar é que o professor não utiliza somente os livros: “Sempre utilizamos xerox [...] sempre o professor nos dá textos adicionais que não constem do livro-texto que ele utiliza”. Quando perguntados sobre a importância do material didático utilizado pelo professor nas aulas de Biologia, declaram: “O material didático é bom [...] é indispensável no processo educativo e que seu papel fundamental é contribuir para uma apropriação mais crítica do conhecimento por parte da gente, isto é, de nós alunos”(informação verbal).⁷⁷

Observou-se também que na perspectiva da inovação, o livro-texto deixa de ter um papel relevante na sala de aula e passa a fazer parte de materiais de consulta, juntamente com o livro didático de Biologia que o aluno recebe do Governo Federal, que são utilizados pelos alunos para a realização das atividades propostas pelo professor. Dentre as fontes de informação que os alunos utilizam na elaboração dos trabalhos estão livros de consulta, jornais e revistas que podem encontrar na escola onde estudam ou na biblioteca da escola da rede pública estadual.⁷⁸

O professor também é uma grande fonte de informação, pois para os alunos, “ele fornece documentação, experiências, recursos e materiais para ajudar na elaboração dos trabalhos de cada equipe” (informação verbal).⁷⁹

Embora seja extremamente relevante a existência de material didático para o ensino, conforme o conteúdo programático de Biologia é pouco adequado pensar que a melhoria de sua qualidade decorre daquele material. O material didático é apenas um dos elementos envolvidos da tríade professor – alunos – conhecimento. A qualidade do ensino

⁷⁷ Informação fornecida pelos alunos.

⁷⁸ Complexo Educacional de Ensino Fundamental e Médio Dr. Paulo Ramos

⁷⁹ Informação fornecida pelos alunos.

depende, sobretudo, do sentido dessa relação, do contexto social em que ocorre, dos pressupostos que a fundamentam e dos objetivos que a direcionam. Depende também das características específicas de cada um dos elementos daquela tríade.

Com relação aos materiais didáticos adotados ou consultados pelo professor nas aulas de Biologia, foram levantadas três coleções de livros didáticos, organizadas em três volumes,⁸⁰ apostilas elaboradas pelo professor, além dos livros⁸¹ que os alunos recebem do Programa Nacional do Livro Didático, adotados pelas escolas da rede pública de ensino.

Nessas três coleções, o primeiro volume destina-se aos conhecimentos referentes à área da Citologia, Metabolismo Celular, Embriologia e a Origem da Vida – principalmente a dualidade Biogênese e Abiogênese.

O segundo volume está organizado em unidades, formadas por capítulos, destacando conteúdos sobre Funções Vitais, Embriologia e Genética. Esta obra explora temas e questões de interesse dos alunos, apresentando um conjunto diversificado de atividades que estimulam a participação ativa dos educandos em sala de aula. Todos os capítulos finalizam com as “Questões para estudo”, elaboradas de maneira a propiciar aos alunos um resumo do que foi discutido a fim de que eles possam aplicar o que aprendeu na resolução de problemas ou no desenvolvimento de propostas de atividades, muitas delas porque eles possam desenvolver juntamente em equipe juntamente com seus colegas de classe.

Já o terceiro volume (Biologia Atual), centra-se na discussão sobre Genética, Evolução e Ecologia. Neste volume ocorrem tópicos discutidos no segundo volume – associados à Genética. Para todas as coleções, em tópicos que se referem à relação homem meio-ambiente, principalmente a respeito de poluição, microrganismos.

Na descrição desses materiais didáticos, observou-se que todas as coleções apresentam textos complementares, bem como os que se referem a possíveis relações entre Ciência e Tecnologia.

A coleção de livros de Biologia que apresenta apenas um único volume tem os conteúdos praticamente iguais aos das coleções compostas de três volumes. Essa coleção de volume único, se comparada com aquelas compostas de três volumes, inova na sequenciação do conteúdo, pois ambas trazem em seu bojo, de início, tópicos de Ecologia. Isto se percebe no volume 3 da coleção de Biologia Atual, de Wilson Roberto Paulino. Apesar de ser uma coleção organizada em um único volume, cujo conteúdo é apresentado de forma, digamos, condensada, isso não implica em pobreza quanto ao rol de conteúdos trabalhados pelo

⁸⁰ Cf. com a figura 12.

⁸¹ Estes livros, que os alunos recebem, estão organizados em três volumes ou em volume único.

professor na turma 302. Estes temas estruturadores são encontrados com mais frequência quando comparados com as coleções compostas de 3 volumes.

Por outro lado, verificou-se que apesar de o livro trazer um conteúdo condensado, traz no final de cada capítulo textos de leituras e atividades complementares utilizados pelo professor para uma maior interação na aprendizagem significativa do aluno.

Assim sendo, os alunos consideram que o material didático utilizado pelo professor é significativo e inovador no tratamento que é dado aos conteúdos no currículo de Biologia. Isto pode ser observado na fala de um aluno quando comenta a respeito do material didático:

É significativo e inovador, pois eu considero que os materiais didáticos utilizados nas aulas de Biologia, e [...] não é só o livro-texto, mas todos os demais materiais que ele utiliza nas aulas, como importantes para apropriação do conhecimento científico. E principalmente, professor, para nós que estamos cursando o magistério e que seremos também futuros professores (informação verbal).⁸²

Para verificar quais os parâmetros a serem considerados pelo professor na seleção do material didático, fez-se uma síntese das informações fornecidas pelo próprio professor de Biologia. Que, segundo ele,

Quanto à didática, o livro tem que seguir uma sequência óbvia, conteúdo correto, boas imagens. De todas as disciplinas escolares, Biologia é a que mais utiliza imagens que são úteis, necessárias e, muitas vezes, representam a única maneira dos alunos compreenderem um assunto na sua totalidade. Por exemplo, como explicar o funcionamento do corpo humano sem ilustrações para auxiliar o trabalho pedagógico?

Outro critério que eu levo em consideração ao escolher os livros que vou trabalhar em sala de aula, mesmo aqueles que são enviados pelo PNLD, são os conteúdos, pois os conteúdos precisam está relacionados com a realidade, com o cotidiano. A gente, que é professor, sabe que a Biologia é uma disciplina muito dinâmica, onde sempre novas espécies estão sempre sendo descobertas. Então, é fundamental para o professor e para o aluno, principalmente para o processo educacional, um livro atualizado.

Também verifico se o livro traz atividades atualizadas de diversos tipos e várias exigências de conhecimento, esquemas do tipo “resumo” ao final de cada capítulo. É um item interessante, pode auxiliar o aluno na retomada dos conteúdos. É isso aí (informação verbal).⁸³

É importante destacar que esse professor não se prende aos livros que recebe da escola nem tampouco ao rol de conteúdos programáticos estabelecidos, rompe com tudo isso e no âmbito da sala de aula, usa a autonomia e reorganiza todo o conteúdo a ser trabalhado. Como afirma Calluf (2007), o livro não deve substituir o educador, mas sim auxiliar o aluno no estudo do conteúdo ministrado por aquele.

⁸² Informação fornecida pelo aluno Wellington.

⁸³ Informação verbal fornecida pelo professor de Biologia.

3.2 O papel do aluno como sujeito do processo

Reconhecendo que o educando, como sujeito social, é a parte mais importante do processo educacional, isto é, da ação educativa, o aluno se torna fundamental no universo utilizado por esta pesquisa. Afinal, como assinala Braga (2002, p.149), “é o aluno que constitui a razão de ser do fenômeno educativo e ocupa boa parte do tempo útil da escola, participando e ajudando a construir sua realidade”. Para Demo (2002), “o aluno não é objeto de ensino e sim é sujeito do processo, parceiro de trabalho”. Assim concebido, buscou-se conhecer por meio das observações realizadas no âmbito sala de aula e das entrevistas, como os alunos aparecem no imaginário deles mesmos e do professor de Biologia como sujeito do processo ensino-aprendizagem.

Quando o professor se refere ao papel do aluno, ele é bem claro ao afirmar:

Reconheço que o aluno é, na verdade, o elemento principal, o sujeito de sua aprendizagem. Se ele não quer aprender, não tem como ensinar. Então, na minha opinião, o aluno é o sujeito no processo educativo. E como sujeito de sua aprendizagem, deve ser valorizado, respeitado (informação verbal).⁸⁴

Observa-se no depoimento do professor que além de está em consonância com os teóricos do construtivismo quando afirmam que o aluno é sujeito de sua própria aprendizagem, evidencia que o aluno é respeitado, visto como pessoa, como sujeito ativo na formação e construção do programa de ensino do qual faz parte. Onde o processo de aprender como salienta Tanus (2003, p. 22), “é um envolver-se do indivíduo que aprende com aquilo que está sendo aprendido”. Nesse sentido, o professor apenas exerce a função de mediador das atividades de aprendizagem do aluno, o que provavelmente facilita o processo ensino-aprendizagem.

Convém ressaltar que as falas dos alunos são recíprocas, entre os entrevistados destacou-se as seguintes falas:

Olha, tem professor que chega, dá boa noite, faz a chamada, manda a gente pegar a xerox do conteúdo que ele está ensinando, lê do início da aula até o final, e depois, quase terminando o horário, pergunte se a gente entendeu. Onde fica a participação do aluno? Depois diz que os alunos não participam das aulas (informação verbal)⁸⁵. O professor de Biologia é diferente; na aula dele há interação, a gente participa, faz pergunta. Eu, por exemplo, me sinto aluno, estudante. Creio que todos nós sabemos que o assunto trabalhado é importante para nossa vida (informação verbal).⁸⁶

⁸⁴ Informação fornecida pelo professor de Biologia.

⁸⁵ Informação fornecida pela aluna Osmeli.

⁸⁶ Informação fornecida pela aluna Vera.

Eu não conheço se há alguém na nossa sala, não sei na turma 301, que não goste das aulas de Biologia. Primeiro porque ele [o professor] sabe ensinar; e depois porque leva em consideração nossa opinião. Não chega na sala e impõe o assunto pra gente (informação verbal).⁸⁷

Com ele [o professor], há mais abertura para que a gente, como aluno, possa participar. Na hora de apresentar um trabalho, há sempre um nervoso, mas a gente sente o apoio dele, isto facilita a nossa aprendizagem (informação verbal).⁸⁸

Observa-se nas falas dos alunos que eles, como sujeito, sentem-se protagonistas ativos, têm uma participação ativa na construção de seu próprio conhecimento, pois a interatividade faz com que todos participem e juntamente com o professor busquem alternativa para uma aprendizagem efetiva, significativa e inovadora. Nisto, os alunos sentem vontade de estudar, de aprender, conseguem ultrapassar dificuldades e se mostram interessados em obter conhecimentos de forma independente e não apenas esperar algo do professor.

No lado oposto, observa-se que há professores que não estão preocupados com o aluno, incapazes de perceber que o aluno é sujeito e não objeto do processo educativo. Preocupados com o conteúdo, com sua sequência, mas não com a relevância dele nem a possibilidade de sua aprendizagem pelo aluno.

A esse respeito adverte Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 125), “reconhecer o aluno como foco da aprendizagem significa considerar que os professores têm um papel importante de auxílio em seu processo de aprendizagem, mas sobretudo, perceber que, para de fato poderem exercer esse papel, é preciso pensar sobre quem é esse aluno”.

Para a pedagogia do construtivismo, o aluno deixa de ser o agente passivo do processo educativo para ser o real agente promotor de sua própria aprendizagem.

Nas observações feitas na sala de aula, ficou evidente que o aluno, como construtor do seu próprio conhecimento, é apoiado pelo professor que o encaminha na direção desse conhecimento, intervindo o mínimo possível. No decorrer das aulas, os alunos questionam, perguntam, participam ativamente na construção da sua aprendizagem, trocam experiências entre si e com o professor sobre o que aprenderam. A troca de experiências, a interação entre o professor e os alunos é visível, o que possibilita ao professor introduzir novos temas, de trabalhar com os alunos dentro de uma visão inovadora. Esse clima em sala de aula favorece a aprendizagem do aluno, pois o próprio professor reconhece isto ao afirmar:

⁸⁷ Informação fornecida pela Amanda.

⁸⁸ Informação fornecida pelo aluno Salatiel.

“Agente percebe que o aluno é capaz de aprender, ele é capaz de atribuir significado a um tema que está sendo trabalhado e trazer para a vida cotidiana”.⁸⁹

Nesse sentido, segundo Zabala (1998, p. 96),

A maneira de ver o aluno [...] é essencial na manifestação do interesse por aprender. O aluno encontrará campo seguro num clima propício para aprender significativamente, num clima em que se valorize o trabalho que se faz, [...] num marco de relações em que predomine a aceitação e a confiança, num clima que potencializa o interesse por aprender e continuar o processo pessoal de construção de conhecimento.

Observou-se ainda, que no contexto da sala de aula, o professor redimensiona e diversifica metodologias para que eficazmente alcance uma progressão na aprendizagem dos alunos. Com isso, os alunos se sentem protagonistas no processo ensino-aprendizagem, tendo abertura, interesse e pré-disposição para as inovações. Para Cachapuz (2000), a construção do conhecimento pelo aluno, sujeito idiossincrático, inserido em situações contextuais concretas, passa a ser crucial para a aprendizagem.

Portanto, no atual contexto educacional, acredita-se que compreendê-los como sujeitos da ação pedagógica, implica a superação da visão estereotipada, dando-lhes um outro significado, não mais de alunos abstraídos de seus determinantes sociais, mas levando em conta a dimensão de um indivíduo questionador, crítico e reflexivo.

3.1.1 Interação grupal e interação professor-aluno

As interações entre professores-alunos e aluno-aluno definem as formas de comunicação e torna latente os aspectos afetivos e emocionais na dinâmica das manifestações na sala de aula e fazem parte das condições organizativas do trabalho docente.

Apreende-se que, as relações humanas, embora complexas, são peças fundamentais na realização comportamental e profissional de um indivíduo. Desta forma, a análise dos relacionamentos entre professor-aluno envolve interesses e intenções, sendo esta interação o expoente das conseqüências, pois a educação é uma das fontes mais importantes do desenvolvimento comportamental e agregação de valores nos membros da espécie humana. A interação professor-aluno é um aspecto fundamental da organização da “situação didática”, tendo em vista alcançar os objetivos do processo de ensino: a transmissão e assimilação dos conhecimentos, hábitos e habilidades (LIBÂNEO, 1994).

⁸⁹ Informação fornecida pelo professor de Biologia

Libâneo (1994, p. 249) ressalta dois aspectos da interação professor-aluno no trabalho docente: “o aspecto cognitivo”⁹⁰ (que diz respeito a formas de comunicação dos conteúdos escolares e às tarefas escolares indicadas aos alunos) e “o aspecto sócio-emocional”⁹¹ (que diz respeito às relações pessoais entre professor e aluno e às normas disciplinares indispensáveis ao trabalho docente).

Nesse sentido, a interação professor-aluno não deve ser uma interação imposta, mas sim, uma relação de cooperação, de respeito e de crescimento. O educando deve ser considerado como um sujeito interativo e ativo no seu processo de construção de conhecimento, assumindo o professor um papel fundamental nesse processo, como uma pessoa mais experiente. Por essa razão cabe ao professor, no ambiente da sala de aula, considerar o que o aluno já sabe, sua bagagem cultural e intelectual, para a construção da aprendizagem. Pois os conhecimentos que o aluno já tem são fundamentais para a aprendizagem de novos.

Essa visão de relação entre o professor e o aluno, preconizada pela Perspectiva Construtivista Sociointeracionista, indica um caminho alternativo para uma nova relação no ensino, que leve a uma “aprendizagem significativa” (MORETTO, 2003).

Para Gadotti (1999), o educador para pôr em prática o diálogo, não deve colocar-se na posição de detentor do saber, deve antes, colocar-se na posição de quem não sabe tudo, reconhecendo que mesmo um analfabeto é portador do conhecimento mais importante: o da vida.

Nesta perspectiva, não cabe analisar somente a relação professor-aluno, mas também a relação aluno-aluno. Para Vygotsky, a construção do conhecimento se dará coletivamente, através da interação social com outros mais experientes. E essa importância que Vygotsky dá ao papel do outro social no desenvolvimento dos indivíduos cristaliza-se na formulação de um conceito específico dentro de sua teoria, essencial para a compreensão de

⁹⁰ Para Libâneo (op. cit., p. 250), “para atingir uma boa interação no aspecto cognoscitivo, é preciso levar em conta: o manejo dos recursos da linguagem (variar o tom de voz, falar com simplicidade sobre temas complexos); conhecer bem o nível de conhecimento dos alunos; ter um bom plano de aula e objetivos claros; explicar aos alunos o que se espera deles em relação à assimilação da matéria”.

⁹¹ “Os aspectos sócio-emocionais se referem aos vínculos afetivos entre professor e alunos, como também às normas e exigências objetivas que regem a conduta dos alunos na aula (disciplina). [...] Ainda que o professor necessite atender um aluno em especial ou que os alunos trabalhem individualmente, a interação deve estar voltada para a atividade de todos os alunos em torno dos objetivos e do conteúdo da aula” (LIBÂNEO, op. cit., p. 251).

suas ideias sobre as relações entre desenvolvimento e aprendizado: o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal,⁹² que é defendida por ele como:

A distância entre o nível de desenvolvimento real que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 1989, p. 97).

Para Vygotsky, as funções mentais superiores são construídas a partir da interiorização⁹³ das interações sociais, tendo a linguagem como instrumento mediador do processo (VYGOTSKY, 1989).

Nesse sentido, as instruções de um par mais experiente são boas quando precedem o nível de desenvolvimento do outro indivíduo, conforme representamos na foto a seguir.



Foto 4 – A aluna ajudando o colega responder o trabalho de biologia.

Durante as aulas de Biologia, observou-se que no ambiente da sala de aula acontece a troca de experiências, as discussões e interações entre os alunos, a ajuda aos colegas, o empréstimo do material didático (apostila, livros e cadernos) àqueles que não os tem, enfim as relações afetivas existentes entre professor-aluno. É nesse espaço que o professor observa seus alunos, identifica suas conquistas e suas dificuldades e os conhece cada vez melhor. O espaço da classe apresentava-se sempre marcado por um ambiente cooperativo, de modo a favorecer o desenvolvimento e as manifestações das diferentes

⁹² A expressão “Zona de Desenvolvimento Proximal” aparece, às vezes, nas traduções para a língua portuguesa, como “Zona de Desenvolvimento Potencial”.

⁹³ Segundo Andrade (2003, p.45), “pode-se encontrar esse mesmo termo como internalização. Ambos referem-se à capacidade do indivíduo em tornar intrapsicológico/interior algo que lhe era interpsicológico/externo”.

inteligências e, ao mesmo tempo, promover a interação entre os distintos significados apreendidos pelos alunos, ou criados por eles, a partir das propostas que realizavam e dos desafios que venciam quando apresentavam os trabalhos em equipe ou quando explicavam, no quadro de giz, as atividades propostas pelo professor. Isto levava os alunos a participarem de uma forma mais ativa no processo de aprendizagem.

Conforme assinala Pinto (2004, p.37),

A abordagem colaborativa da aprendizagem muda toda a natureza do processo de ensino/aprendizagem e o relacionamento professor/aluno. O professor deixa de ser uma autoridade e passa a ser mais um recurso e um facilitador das atividades de aprendizagem do grupo.

Por outro lado, enquanto os alunos apresentavam os trabalhos em equipe, sempre que necessário, o professor também intervia: dava diretrizes para sua realização, proporcionava ideias, corrigia, fazia sugestões, procurava manter a ordem, chamava atenção.

– Gente, se o trabalho não é bem apresentado, não há aprendizagem. Se não houver aprendizagem, o trabalho não faz sentido algum. Eu não quero testemunhar um trabalho mal sucedido. Quero terminar o ano letivo, mas satisfeito com o meu trabalho.⁹⁴

A intervenção pedagógica do professor não é vista pelos alunos como forma de inibi-los, de constrangê-los ou como algo negativo enquanto apresentam os trabalhos, mas como meio de despertar e manter o interesse dos alunos pela atividade grupal e pelas aulas de Biologia. O professor é visto pelos alunos como o incentivador, o encorajador para a iniciativa própria do estudante. Isto fica notório numa das aulas observadas no dia 29/10/2007, quando uma equipe vai apresentar um trabalho sobre “**Mecanismos Evolutivos**”, a aluna Vânia exclama: “Vão pra frente, gente, não ficam por baixo”.

– Quando a equipe não estava interessada, ele dava um puxão de orelha. O senhor se lembra daquela aula de biologia que ele fez a equipe repetir a apresentação três vezes? (informação verbal).⁹⁵

– Sim. Lembro! (pesquisador).

– Outros professores não estavam nem aí pra gente. Se o aluno apresentasse bem ou não, eles davam uma nota. Ele era diferente, se importava com a nossa aprendizagem. Se o aluno tinha dúvida, ele explicava, emprestava livros. Não aceitava que a gente apresentasse um trabalho qualquer. (informação verbal).⁹⁶

⁹⁴ Fala do professor de Biologia.

⁹⁵ Informação fornecida pelo aluno Salatiel

⁹⁶ Informação fornecida pela aluna Princesa.

Assim, na opinião de Oliveira (2006, p. 62), como na escola o aprendizado é um resultado desejável, é o próprio objetivo do processo escolar, a intervenção é um processo pedagógico privilegiado. O professor tem o papel explícito de interferir na Zona de Desenvolvimento Proximal dos alunos. Ainda segundo o autor, “a intervenção de outras pessoas – que, no caso específico da escola, são o professor e os demais alunos – é fundamental para a promoção do desenvolvimento do indivíduo”.

A relação com os colegas e com o professor de biologia é destacada, pelos alunos, como um dos motivos para caracterizar a melhoria na aprendizagem.

– A gente conseguia aprender e muito. Ele era um orientador. Com isso, o aluno caminhava com os próprios passos. Isso facilitava a nossa aprendizagem. O nosso relacionamento no grupo era muito bom. Havia modificação. A cada trabalho apresentado a gente ficava num grupo diferente. Cada um dava sua opinião, mas a gente ficava com a melhor opinião. Apesar de não é fácil aprender ouvir e falar. Isto gerava um conflito dentro do próprio grupo, mas era saudável. Era apenas conflito de aceitação do ponto de vista do colega (informação verbal).⁹⁷

– Era uma relação boa. Todo mundo se dava bem. Todo mundo ajudava todo mundo. Nunca fomos egoístas. Sempre ajudávamos o outro colega. Quando um colega, dentro do grupo, tinha dúvidas, a gente explicava para que ele entendesse pra poder apresentar o trabalho (informação verbal).⁹⁸

– A nossa relação com o professor e com os outros colegas facilitava a nossa aprendizagem. Quando uma aula era boa, isto é, interessante e a gente se interessava, isto melhorava a nossa aprendizagem, principalmente na disciplina biologia. Mas também em outras matérias: Matemática, Português, Geografia, literatura e outras (informação verbal).⁹⁹

– Quanto à nossa relação com o professor, posso definir... não era ótima, mas era boa. Ele procurava a melhor maneira pra que a gente aprendesse biologia. ((informação verbal).¹⁰⁰

A relação professor-aluno, por ser de natureza antagônica, oferece riquíssimas possibilidades de crescimento. Os conflitos que podem surgir dessa relação desigual exercem um importante papel na personalidade das pessoas. E desse modo, o professor, como parceiro responsável pela administração dos conflitos, revela-se como alguém potencialmente necessário na trajetória de delimitação do eu (ALMEIDA, 1999).

A relação aluno-professor deve ser uma relação de fé, colaboração e apoio mútuo para o desenvolvimento de cada uma. Precisa-se basear no respeito, dignidade, integridade, capacidade, abertura, amor e compaixão mútua. Trata-se de uma relação colateral, ainda que em contexto distinto, da relação ideal pais-filhos. Com esse tipo

⁹⁷ Informação fornecida pelo aluno Salatiel.

⁹⁸ Informação fornecida pela aluna Veranilce.

⁹⁹ Informação fornecida pelo aluno Weerson.

¹⁰⁰ Informação fornecida pela aluna Princesa.

de relação, a dinâmica do ensino adentra o campo espiritual, da busca da unidade, da interdependência e da auto-superação de todos para conseguir a superação de cada um. Reconhecer a conexão de cada um consigo próprio como parte de um todo é uma dimensão espiritual do ensino. Pode tornar-se a base de um novo tipo de educação. (BRAGA, 2002, p. 152).

Tradicionalmente, psicólogos e pedagogos consideram a interação professor-aluno como a mais decisiva para a conquista dos objetivos educacionais, tanto dos que se referem à aprendizagem de conteúdos como dos que concernem ao desenvolvimento cognitivo e social. De acordo com Johnson (1981 apud COLL 2002, p. 78), a ênfase quase exclusiva na interação professor-aluno corresponde, ao menos em parte, à ideia de que as relações que se estabelecem entre os alunos no decurso das atividades de aprendizagem têm uma influência que incide de forma decisiva sobre aspectos tais como “o processo de socialização em geral, a aquisição de aptidões e de habilidades, o controle dos impulsos agressivos, o grau de adaptação às normas estabelecidas, a superação do egocentrismo, a relativização progressiva do ponto de vista próprio e inclusive o rendimento escolar”.

A importância da amizade entre professores e alunos e alunos-alunos para o processo pedagógico é muito ressaltada por todos os atores da comunidade escolar, os quais acreditam que o bom professor *é aquele que consegue não só transmitir conhecimento, mas, antes de tudo, conviver com os alunos. O fundamental é conviver. Sabendo isso, ele sabe passar o que ele quer em termos de conteúdo; ele sabe manter uma boa disciplina, ser amigo.*

De acordo com Freire (1996, p. 96),

[...] o bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do movimento do seu pensamento. Sua aula é assim um desafio e não uma cantiga de ninar. Seus alunos cansam, não dormem. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento, surpreendem suas pausas, suas dúvidas, suas incertezas.

Os alunos acreditam que o desenvolvimento de uma amizade entre professores e alunos é fundamental ao processo de ensino-aprendizagem, uma vez que, assim fazendo, eles, os alunos tornam-se mais atenciosos em sala de aula: A amizade entre aluno e professor dá resultado. “E aqui nós temos um pouco disso; sempre nós procuramos ter algum laço de amizade com os professores para que possamos ficar num ambiente agradável” (informação verbal).¹⁰¹

Apesar da importância da existência de afetividade, confiança, empatia e respeito entre professores e alunos, alunos e seus pares para que se desenvolva a reflexão, a aprendizagem e a pesquisa autônoma; por outro, Siqueira (2005), adverte que os educadores

¹⁰¹ Informação fornecida pela aluna Paula.

não podem permitir que tais sentimentos interfiram no cumprimento ético de seu dever de professor. Assim, situações diferenciadas adotadas com um determinado aluno (como melhorar a nota deste, para que ele não fique para recuperação), apenas norteadas pelo fator amizade ou empatia, não deveriam fazer parte das atitudes de um “formador de opiniões”.

Na perspectiva de alguns estudantes entrevistados, o professor que entende e interage com os alunos tem mais facilidade para identificar problemas de aprendizagem e fazer com que o aluno aprenda: “Às vezes, é bom para o professor chegar e conhecer a vida dos alunos. Mas até certo ponto. Entender o aluno para saber a dificuldade dele, principalmente na hora em que está aprendendo” (informação verbal).¹⁰²

Alguns professores entrevistados também compartilham a mesma opinião dos alunos sobre a importância da interação para o processo pedagógico onde uma relação de afetividade facilita o ensino: “Eu aprendi também que quando eu estou fazendo meu aluno gostar de mim, ele aprende muito melhor” (informação verbal).¹⁰³

Professores também defendem que o processo de ensino deve estar apoiado numa relação bidirecional e não ser apenas um monólogo no qual o professor fala e o aluno escuta: “Nós não estamos mais na época do monólogo. Eu acho que, hoje, a educação cresce na medida em que há uma maior interação do professor com o aluno. O que implica uma mudança na prática pedagógica do professor” (informação verbal).¹⁰⁴. Essa relação segundo Piaget, tem que ser baseada no diálogo mais produtivo, onde os estudantes passam a ser vistos como integrantes do processo de aprendizagem.

A ideia de uma relação dinâmica entre professor-aluno-conhecimento, tal como apresentada por Hyman (1974 apud ANDRADE, 2003) e expressa na Figura 13, é fundamental no processo ensino-aprendizagem em sala de aula.

¹⁰² Informação fornecida pelo aluno Wenerson.

¹⁰³ Informação fornecida por um professor.

¹⁰⁴ Informação fornecida por um professor.

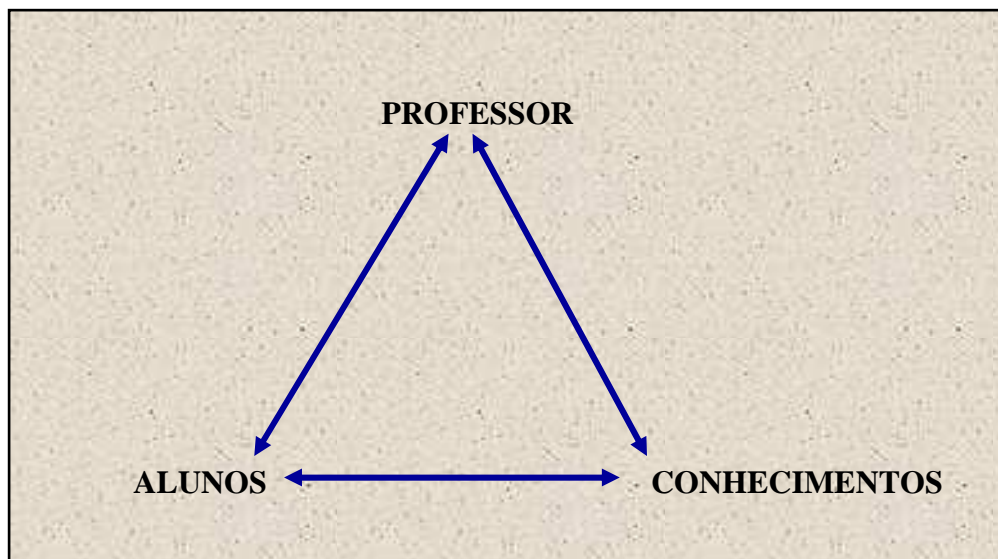


Figura 13 – Múltiplas possibilidades de interações entre professor, alunos e conhecimento em sala de aula.

Com base nos depoimentos acima, pode-se concluir que a interação professor-aluno não só fortalece os laços de amizade, mas também facilita o processo de ensino-aprendizagem. Ou seja, quando há interação afetiva, os professores ensinam melhor e os alunos aprendem com mais facilidade. Porém, cabe ressaltar, que no âmbito das observações na sala de aula, verificou-se que os reflexos pedagógicos positivos da interação entre professor e alunos são construídos com base no diálogo, na conversa, e que muitos dos problemas que os alunos apresentam em sala de aula são decorrentes da falta de diálogo com os pais.

Por outro lado observou-se que as relações de amizade entre professor e aluno também transcendem o espaço escolar. Pela conversa que o pesquisador teve com os alunos fora do ambiente da sala de aula, constatou-se que dentre os obstáculos que se colocam ao estabelecimento da interação aluno-professor, tem-se o fato de alguns professores terem de dar aulas em mais de uma escola, como por exemplo, C. E. Paulo Ramos,¹⁰⁵ o que faz com que eles não tenham tempo para um contato mais próximo. Como comenta o aluno Wenerson:

É porque como são duas escolas de ensino médio, duas unidades, daí sempre é uma correria. Porque alguns dos professores que dão aula aqui, dão aula em outra escola também. Daí, eles não têm muito convívio com os alunos (informação verbal).¹⁰⁶

Portanto, convém destacar que a relação entre professor e aluno está condicionada, fundamentalmente ao clima estabelecido pelo professor, da relação empática

¹⁰⁵ Escola da rede pública estadual de ensino.

¹⁰⁶ Informação fornecida pelo aluno Wenerson.

com seus alunos, da sua capacidade de refletir e discutir o nível de compreensão dos próprios educandos e das pontes entre o conhecimento do professor e dos alunos. Por outro lado, a interação do aluno com seus pares, pode conduzir uma aprendizagem significativa. Isto indica que o professor, comprometido, deve buscar educar para as mudanças, para a autonomia, para a liberdade possível numa abordagem global, trabalhando o lado positivo dos alunos e para a formação de um cidadão consciente de seus deveres e de suas responsabilidades sociais. O que implica modificar a prática pedagógica do professor rumo à inovação pedagógica. Como assinala Paulo Freire (1977), as práticas centradas na pedagogia da construção coletiva do conhecimento são alternativas mais viáveis para a internalização do conhecimento.

Quanto à relação aluno-aluno é pertinente afirmar que, em geral, a turma é unida. Todos conversam entre si, o que demonstra a interação aluno/aluno. Por exemplo, quanto à formação de grupos para trabalhos, há grupos que são formados só por mulheres, mas essa separação não se enquadra nas questões de gênero. Ela se justifica em virtude de haver apenas seis homens na turma. Não há nenhum comportamento de isolamento em relação aos colegas, todos trabalham em equipes.

Durante o tempo de observação, percebeu-se que os alunos trocavam informações entre si enquanto faziam ou apresentavam os trabalhos de Biologia, emprestavam seus cadernos, a apostila referente ao conteúdo da disciplina para o colega estudar, demonstrando, desta forma, solidariedade. Entretanto, observou-se que havia grupos de trabalho mais ou menos fixos, bem como a disposição dos alunos em sala de aula.

Na modalidade de interação observou-se que os alunos, conhecedores do assunto trabalhado na disciplina Biologia, apresentam uma certa necessidade de repassar aos outros menos conhecedores. Essa dinâmica de colaboração permite os pares se ajudarem para produzir algo que não poderia produzir sozinho. Isto é observável quando se olha para o conceito de *Zona de Desenvolvimento Proximal* proposto do Vygotsky para explicar a defasagem existente entre a relação individual e social de problemas e tarefas cognitivas: geralmente as pessoas são capazes de resolver problemas ou de efetuar aprendizagens novas quando contam com a ajuda de seus semelhantes. Por Zona de Desenvolvimento Proximal, já mencionado anteriormente, entende-se que é:

A distância entre o nível de desenvolvimento real que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 1989, p. 97).



Foto 5 – Alunos da turma 302 estudando em equipe para apresentar o trabalho de Biologia

Nesse sentido, o que se percebe é que a aprendizagem tem a ganhar com as atividades de grupo, nas quais o conhecimento que cada aluno constrói com a ajuda do outro pode ser comparado com o que os outros construíram ou compartilharam, enriquecendo-se mutuamente o conhecimento de todos.

Por outro lado, apesar de uma considerável parcela da literatura defender e dar testemunho dos esforços cooperativos e do desenvolvimento da equipe a partir do enfoque cooperativo, muitos professores ainda consideram a prática “não natural”.

Thousand e Villar (1992 apud SAGE, 2002, p.14), aponta cinco elementos que definem o processo de trabalho cooperativo em equipe:

Interação face a face entre os membros da equipe e uma base frequente; sentimento de interdependência positiva de “nós estamos todos juntos nisso”; enfoque no desenvolvimento de habilidades interpessoais do pequeno grupo para a construção de confiança, comunicação, liderança, resolução criativa dos problemas, tomada de decisão e manejo do conflito; avaliação e discussão regulares do funcionamento da equipe e estabelecimentos de objetivos para melhorar os relacionamentos e realizar as tarefas mais eficientemente; e métodos para manter os membros da equipe responsável pelos encargos e compromissos assumidos.

Isso implica dizer que os elementos relacionados têm fundamental importância para as atividades dos membros da equipe envolvidos em reuniões para planejamento das atividades a serem apresentadas ou para outros processos de tomada de decisão pelos alunos.

Quanto ao comportamento, em nenhum momento, ficou patente manifestação de atitudes agressivas ou desrespeitosas em relação ao professor. Às vezes, um ou dois apresentavam comportamento inadequado em relação aos colegas, mas não passava de brincadeiras.

É importante mencionar que a turma possui qualidades e entre elas podem-se destacar a receptividade, o respeito e o afeto que demonstram quando são bem tratados. Tais qualidades foram observadas durante as aulas de Biologia, onde o professor trata os alunos com respeito e dá importância às suas opiniões. Sendo assim, pode-se concluir que diferentes comportamentos são assumidos pela turma diante das diferentes posturas dos professores.

Por conseguinte, durante as observações, percebeu-se que a turma apresenta um grande potencial, mas necessita de mais orientações a fim de canalizar suas capacidades para a realização de tarefas produtivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como ponto central a prática pedagógica desenvolvida por um professor de Biologia no cotidiano da sala de aula numa turma de 3ª série do Ensino Médio. Tornou-se importante investigar até que ponto a metodologia adotada pelo professor possibilita aprendizagens significativas aos alunos, e em que medida essa metodologia pode se revelar inovadora no contexto da sua prática pedagógica.

Para analisar as dinâmicas e os eventos em que se envolvem os sujeitos pesquisados, adotou-se o estudo de caso de caráter etnográfico por possibilitar a melhor compreensão e interpretação dos fenômenos no campo educacional. O uso da abordagem etnográfica, assim como da observação participante foi importante para se delinear a perspectiva sociocultural da prática pedagógica do professor no seu cotidiano escolar, vez que a educação em sala de aula é um “processo discursivo sócio-histórico no qual os resultados, do ponto de vista da aprendizagem, são determinados conjuntamente pelos professores e alunos.” (COLL; EDWARDS, 1998, p.14).

No campo específico da Biologia no Ensino Médio, a revisão da literatura permitiu compreender que a história dessa disciplina na educação brasileira está intimamente ligada tanto à influência do ensino jesuítico quanto à influência portuguesa, resultado da vinda da Família Real Portuguesa. Permitiu também compreender seu estágio atual no currículo do Ensino Médio, bem como sua base legal a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e da implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ao lado disso, permitiu a organização da Matriz Curricular em áreas como forma de evitar a compartimentação das disciplinas, visto que estas não são isoladas, ao contrário, mantêm relação de diálogo permanente entre si, destacando as competências e habilidades a serem desenvolvidas no decorrer do processo de ensino-aprendizagem de biologia. Ressalte-se que esses aspectos não foram enfatizados na década de 60, pois o currículo, segundo Krasilchik (2008), militava-se a apresentar a ciência completamente desvinculada de suas aplicações e das relações que tem com o dia-a-dia do estudante, amplamente determinado e dependente da tecnologia.

Por conseguinte, essa análise foi de suma importância para que se tivesse uma visão do ensino de biologia no contexto do Ensino Médio, tratamento obtido com os PCNEM (1999) e referendado nos PCN+ (2002), que explicitam a intenção de orientar a construção de currículo levando em consideração questões voltados para a atualidade decorrente das transformações econômicas e tecnológicas provocadas pelo aumento da interdependência

entre as nações. Da mesma forma, a relação ensino e aprendizagem à luz de correntes pedagógicas como as de Piaget e Vygotsky enfatizam a importância sociocultural no processo de aprendizagem do aluno. Nessa relação dinâmica e construtiva, o professor é visto como mediador, como alguém que cria situações que facilitam a aprendizagem, isto é, “mediador da interação entre o aluno e o conhecimento socialmente construído” (MORETTO, 2003).

Assim, a aprendizagem adquire uma nova conotação, posto que o aluno não aprende de forma isolada, mas estabelecendo relações com as informações, impondo significado à própria aprendizagem. Para Piaget (2009, p. 15),

[...] o que se deseja é que o professor de ser apenas um conferencista e que estimule a pesquisa e o esforço, ao invés de se contentar com a transmissão de soluções já prontas. [...], seria absurdo imaginar que, sem uma orientação voltada para a tomada de consciência das questões centrais, possa a criança por si a elaborá-las com clareza.

Nessa perspectiva, aprendeu-se que o papel do professor no cotidiano da sala de aula exerce grande relevância no processo de produção do conhecimento, o que nos levou a investigação da experiência vivida pelo professor de biologia em sua prática pedagógica no Centro Educacional Professora Olga Damous, especificamente na turma 302. Ressalta-se, no entanto, que tal experiência se apresenta de forma inovadora desde a forma de olhar o ensino, vez que as estratégias e procedimentos de ensino adotados em sala de aula pelo professor buscam captar as necessidades e aspirações dos alunos no contexto das práticas educativas ali construídas.

O estudo de caso nesta pesquisa permitiu a percepção de que a estratégia metodológica em si não garante o trabalho com a vida cotidiana, mas, permite viabilizar uma melhor compreensão quando o educador prioriza temas que podem gerar discussões e exigem mais participação dos alunos, principalmente temas sobre a realidade. Um exemplo claro foi quando o professor trabalhou a estratégia de seminário com tema relacionado à “reprodução humana”, pois houve maior interesse dos alunos. A utilização dessa estratégia deu maior revelo ao diálogo, incentivando o educando a ser protagonista de sua aprendizagem, assegurando-lhe a expressão de ideias e sentimentos, bem como a participação responsável, onde a disciplina assume o sentido de organização democrática e perde o sentido de imposição de condutas.

Durante o trabalho de campo percebeu-se a perspectiva da inovação pedagógica como uma ruptura pragmática. Pois, o trabalho desenvolvido pelo professor de biologia, não consiste, apenas, em mudanças metodológicas ou de prover a sala de aula com recursos tecnológicos. A inovação se insere principalmente, na forma como o professor compreende e

valoriza o conhecimento trazido pelo aluno, significando, uma alteração nos princípios da sua prática pedagógica. Alterar essa prática, no entanto, não é um trabalho simples, uma vez que tais práticas encontram-se enraizadas numa trajetória cultural. Como assinala Hernández *et al* (2000), para uma inovação ser concebida como tal, deve estar dirigida para a promoção de algum tipo de mudança ou transformação.

No caso desta pesquisa a inovação é percebida pelas mudanças nas concepções curriculares sobre a prática do ensino de biologia. As observações evidenciaram que o grau de inovação no processo de ensino e aprendizagem tende a ser mais profundo quando o professor assume maior autonomia pedagógica na elaboração dos conteúdos curriculares a serem trabalhados, condicionando-os à questão dos benefícios educativos.

Ainda com base nas observações realizadas, nos depoimentos dos participantes, chegou-se à compreensão de que para enfrentar corretamente o desafio de mudar o fazer pedagógico, implica necessariamente em mudanças qualitativas, ou melhor, substituir as práticas pedagógicas tradicionais (FINO, 2007), é preciso superar a consciência ingênua de que tão somente os termos legais possam desencadear a desejável mudança de toda a estruturar organizacional da escola. Nesse sentido, consideraram-se nesta pesquisa alguns aspectos relevantes, os quais merecem ser aqui destacados:

a) O processo de ensinar e aprender utilizado pelo professor de biologia estimula discussões, aguça curiosidade, estimula a participação e o protagonismo, fazendo os alunos sentirem-se como sujeito da aprendizagem, descobrindo que são capazes de descobrir e produzir conhecimentos;

b) Apenas conhecer o conteúdo da disciplina não garante a competência do professor, competência implica agregar conhecimentos às habilidades didáticas;

c) A aula de biologia ou de qualquer outra disciplina precisa ser participativa, bem dialogada, onde professor e alunos saibam ouvir, respeitar opiniões e conduzir o conhecimento para exercitar o pensamento crítico;

d) A atuação do professor precisa caminhar no sentido de fazer o aluno avançar para o desenvolvimento da sua autonomia, estimulando a criatividade, a cooperação e o compartilhamento de ideias;

e) A sala de aula precisa ser um ambiente descontraído, onde o professor juntamente com seus alunos partilhe dúvidas e decisões, estimulando o pensamento inquiridor e crítico, e, assim, construam saberes significativos;

f) O uso de recursos e equipamentos tecnológicos devem ser explorados de forma interativa e compreendidos como meios para facilitar o processo ensino-aprendizagem e não como fins.

Nessa perspectiva é possível acreditar na condição de inovação pedagógica como ruptura com o ensino tradicional, dando novas interpretações aos conteúdos curriculares. Currículo aqui pensado e compreendido como um conjunto de experiências mediadoras.

Assim sendo, a importância desta pesquisa manifesta-se, principalmente, nessas reflexões, uma vez que a visão da realidade no âmbito da sala de aula facilitou o esclarecimento e a elucidação de dois pressupostos básicos estabelecidos para este estudo. O primeiro pressuposto era investigar a prática vivenciada por um professor de Biologia na 3ª série do Curso de Formação para o Magistério, na tentativa de conhecer em que medida a metodologia desenvolvida por ele nas aulas de Biologia estimulava o interesse e conseqüentemente a aprendizagem de seus alunos. O segundo pressuposto era observar e descrever as estratégias metodológicas adotadas pelo professor na condução do processo-aprendizagem numa perspectiva crítica de construção do conhecimento se constituiria como inovação pedagógica.

Portanto, apesar das dificuldades percorridas para a elucidação desses pressupostos, o universo pesquisado apontou avanços que representam, de fato, uma inovação pedagógica. Porém, vale ressaltar que embora a inovação pedagógica não seja induzida *de fora*, mas um processo *de dentro* que implica reflexão e criatividade (FINO, 2007 grifos do autor), ela, certamente, não acontece da noite para o dia, mas requer tempo e persistência para frutificar.

É possível perceber que se trata de uma prática renovada, pois vem constituindo como ação que tem possibilitado ao professor rever crenças e teorias enraizadas no seu fazer cotidiano, ressignificando o sentido e as formas pelas quais se concretizam seu trabalho. Esta é a natureza da mudança a que tanto busca o professor pesquisado do Centro Educacional Professora Olga Damous.

Por último, cabe lembrar que não é fácil mudar. No entanto, para o professor de biologia pesquisado, a sala de aula se transforma num ambiente de encontro de múltiplas possibilidades onde ele e seus alunos passam a conviver num lugar de aprendizagens, de trocas, de descobertas e de experimentação. Mas, para que isso possa acontecer é necessária uma mudança no conceito de sala de aula, onde as relações passam a ser mais horizontal e as responsabilidades partilhadas, exigindo assim, uma nova configuração de papéis tanto por parte do professor quanto dos alunos.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, Miriam; RUA, Maria das Graças. **Violência nas escolas**. Brasília, DF: UNESCO, Instituto Ayrton Senna, UNAIDS, Banco do Brasil, USAID, Fundação Ford, CONSED, UNDIME, 2002.
- ABRAMOVAY, Miriam; CASTRO, M. Garcia. **Ensino médio: múltiplas vozes**. Brasília, DF: MEC, 2003.
- AIRES, Gizeuda Prazeres et al. Concepções fundamentais do ensino médio. In: MARANHÃO, Governo do Estado do. **Referenciais curriculares do ensino médio do Estado do Maranhão**. São Luís, GEDH/SACEM, 2003.
- ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2005, v.103.
- ALMEIDA, A.R S. **A emoção na sala de aula**. Campinas: Papirus, 1999.
- ALQUIMINI, Yedo; SAMPAIO, E. Souza. Biologia. In: KUENZER, Acácia. **Ensino médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- ANDRADE, Daniela B.S. Freire. Interação social entre crianças de diferentes idades será que dá certo? In: PAREDES, Eugênia Coelho. (Org.). **Psicologia da aprendizagem**. Cuiabá: EdUFMT, fasc. III, 2003,
- ANDRÉ, M. D. A. de. **Etnografia da prática escolar**. 10. ed. Campinas, SP: Papirus, 2003.
- _____. A pesquisa no cotidiano escolar. In: FAZENDA, I. (Org.). **Metodologia da pesquisa educacional**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2004.
- AQUINO, Mário U. Vygotsky e a educação. In: PAREDES, Eugênia Coelho. (Org.). **Psicologia da aprendizagem**. Cuiabá: EdUFMT, fasc. III, 2003.
- ASSUMPÇÃO, Ismael. Interdisciplinaridade: uma tentativa de compreensão do fenômeno. In: FAZENDA, Ivani. (Org.). **Práticas interdisciplinares na escola**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- AUSUBEL, D.P. **Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo**. México: Editorial Trillas, 1976.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. **Educational Psychology: a cognitive view**. Nueva York: Holt, Rinehart & Winston, 1983. (Versão espanhola: **Psicología Educativa**. México: Trillas).
- BERGER, P. L; LUCKMANN, T. **A construção social da realidade**. Petrópolis: Vozes, 1985.

BIZZO, Nélío. **Ciências biológicas**: orientações curriculares do ensino médio. Brasília: MEC/SEB, 2004.

BOK, A. M. B.; FURTADO, O.; TEIXEIRA, Maria de L. Trassi. **Psicologias**: uma introdução ao estudo de psicologia. 13. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

BOURDIEU, Pierre. **Questões de sociologia**. Rio de Janeiro: Marco Zero, 1983.

BRAGA, A. E. Santana. **Gestão escolar**: do ideal democrático à prática pedagógica do cotidiano. 2. ed. Brasília: Universa, 2002.

BRANDÃO, Carlos da Fonseca. **Estrutura e funcionamento do ensino**. São Paulo: Avercamp, 2004.

_____. (Org.). **Repensando a pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, 1999.

BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**: orientações curriculares para o ensino médio. Brasília: MEC/CEB, 2006, v. 2.

_____. **PCN+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio**: área das ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 1999a.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. **Exame nacional do ensino médio**. Documento Básico, 2000. Brasília: Inep, 1999b.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Diretrizes curriculares nacionais**: educação profissional de nível técnico. Brasília: PROEP, Set. 2000a.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Referenciais curriculares nacionais**: educação profissional de nível técnico. Brasília: 2000b.

CACHAPUZ, A. (Org.). **A formação de professores de ciências**: perspectivas de ensino. Centro de Estudos de Educação em Ciências. Porto, 2000. 79p.

CALUF, Cassiano Cesar Horst. **Didática e avaliação em biologia**. 20. ed. Curitiba: Ibpx, 2007.

CAMPOS, M.C. da C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências**: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

CANÇADO, Márcia. Um estudo da pesquisa etnográfica em sala de aula. **Trabalhos de Lingüística Aplicada**. Campinas, n. 23, p. 55-69, jan/jun. 1994.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 1986.

CARRAHER, Terezinha Nunes. (Org.). **Aprender pensando**: contribuições da psicologia cognitiva para a educação. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

CARVALHO, Anna M. Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

CHERVEL, André. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. In: **Teoria e Educação**, Porto Alegre, n.2, p. 177, 1990.

COIMBRA, Maurício Covre et al. Conhecimentos de biologia no ensino médio. In: **Livro do educador**: projeto escola e cidadania para o ensino médio. São Paulo: Editora do Brasil, 2000.

COLL, César. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed. 2002.

COLL, César; PALACIOS, J.; MARCHESI, A. **Desenvolvimento psicológico e educação**: psicologia da educação escolar. São Paulo: Artmed, 2004, v. 2.

COLL, César; EDWARDS, Derek. **Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula**: aproximações ao estudo do discurso educacional. Porto Alegre: Artmed, 1998

CORREIA, José Alberto. **Inovação pedagógica e formação de professores**. 2. ed. Rio Tinto, Portugal: Edições ASA, 1991.

COSTA, R.R.M. A seleção de conteúdos ideológicos, políticos e didáticos. In: **Educação e Realidade**. n. 17, n. 1, Porto Alegre, 1992, p. 65-68.

CRUZ, Cristiano Cordeiro. **Teoria de David Ausubel**. 2001. Dissertação. Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Unicamp: Campinas, 2001. Disponível em: <www.decom.fee.unicamp.br/~cristia/#artigos>. Acesso em: 2 set. 2007.

CUNHA, Soraia. Concepção docente sobre avaliação qualitativa da aprendizagem. In: **ABC Educativo**. São Paulo, ano 7, n. 56, p. 25, maio 2006.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, J. André; PERNAMBUCO, M. Maria. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DELORS, Jaques et al.(Org.). **Educação**: um tesouro a descobrir. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2002.

ESTEVES, José Manuel. Mudanças sociais e função docente. In: NÓVOA, António. (Coord.). **Profissão professor**. Porto: Porto Editora, 1991.

FARIAS, Isabel M. S. de. **Inovação, mudança e cultura docente**. Brasília: Líber Livro, 2006.

FAZENDA, Ivani C. A. Interdisciplinaridade: definição, projeto, pesquisa. In: FAZENDA, Ivani C. A. (Org.). **Práticas interdisciplinares na escola**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

_____. **Interação e interdisciplinaridade no ensino brasileiro**: efetividade ou ideologia. São Paulo: Loyola, 1979.

FERNANDES, Cláudia de Oliveira, **Indagações sobre currículo**: currículo e avaliação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

FERNANDES, Margarida Ramires, **Mudança e inovação na pós-modernidade**: perspectivas curriculares. Porto: Porto Editora, 2000.

FERREIRA, Aurélio B. de Holanda. **Novo Aurélio século XXI**: o dicionário da língua portuguesa. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

FERREIRA, Maria Eliza de M. P. Ciência e interdisciplinaridade. In: FAZENDA, Ivani C. A. (Org.). **Práticas interdisciplinares na escola**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

FERREIRA, Sandra Lúcia. Introduzindo a noção de interdisciplinaridade. In: FAZENDA, Ivani C. A. (Org.). **Práticas interdisciplinares na escola**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

FERREIRO, Emília. O mundo digital e o anúncio do fim do espaço institucional escolar. Educação – agenda para o século XXI. In: **Revista Pátio**, a. 4, n. 16, p. 9-18, fev./abr. 2001.

FERRETTI, Celso João. A inovação na perspectiva pedagógica. In: GARCIA, Walter E. (Coord.). **Inovação educacional no Brasil**: problemas e perspectivas. 3. ed. São Paulo: Autores Associados, 1995.

FINO, C. M. N. Vygotsky e a zona de desenvolvimento proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. In: **Revista Portuguesa de Educação**. v. 14, n. 2, p. 273-291, 2001. Disponível em: <<http://www.uma.pt/carlosfino/Documentos/ZonaDesenvolvimentoProximal.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2007.

FINO, C. M. Nogueira. **Novas tecnologias, cognição e cultura**: um estudo no primeiro ciclo do ensino básico. 2000. 449f. Tese (Doutoramento em Educação). Lisboa: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2000. Disponível em: <http://www.uma.pt/carlosfino/publicacoes/Tese_Carlos_Nogueira_Fino.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2007.

_____. Inovação e invariante (cultural). In: **Actas do VII Colóquio sobre Questões Curriculares**. Braga: Universidade do Minho, 2006. Disponível em: <<http://www.uma.pt/carlosfino/publicacoes/a3.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2008.

_____. A Etnografia enquanto método: um modo de entender as culturas (escolares) locais. In: ESCALLIER, Christine; VERÍSSIMO, Nelson. (Orgs.). **Educação e Cultura**. Funchal: DCE – Universidade da Madeira, p. 43-53. 2008. Disponível em: <www.uma.pt/carlosfino/publicacoes/22.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2008.

_____. Inovação pedagógica: significado e campo (de investigação). In: **Actas do III Colóquio DCE-UMa**. Funchal: Universidade da Madeira, 2007. Disponível em:

<http://www3.uma.pt/carlosfino/publicacoes/Inovacao_Pedagogica_Significado_%20e_Campo.pdf>. Acesso em: 01 Fev. 2008.

FOUREZ, G. **Construção das ciências**: introdução à filosofia. São Paulo: UNESP, 1995.

FRACALANZA, H. et al. **O ensino de ciências no 1º grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 41. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

_____. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Extensão ou comunicação**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

FULLAN, M. **The new meaning of educational change**. 2. ed. London: Cassell Educational, 1991.

GADOTTI, M. **Convite à leitura de Paulo Freire**. São Paulo: Scipione, 1999.

GAMBOA, S.A. Sanchez. A dialética na pesquisa em educação: elementos de contexto. In: FAZENDA, I. (Org.). **Metodologia da pesquisa educacional**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

GEERTZ, Clifford. **A Interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: LTC, 1989

GHIRALDELLI Jr., Paulo. **História da educação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

GIDDENS, A.; BECK, U.; SCOTT, L. **Modernização reflexiva**: política, tradição e estética na ordem social moderna. São Paulo: Unesp. 1997.

GIL, A. Carlos. **Metodologia do ensino superior**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

GILLERAN, Anne. Práticas inovadoras em escolas européias. In: SANCHO, Juana Maria; HERNÁNDEZ, Fernando. **Tecnologias para transformar a educação**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GOFFMAN, E. **Frame Analyses**: an essay on the organization of experience. Boston: Northeastern University, 1974.

GOMES, Candido Alberto. Sucesso e fracasso escolar no ensino médio. In: **Ensaio**: avaliação de políticas públicas educacionais. Rio de Janeiro, v. 7, n. 24, p. 259-280, jul./set.1999.

GOMES, Romeu. Análise e interpretação de dados de pesquisa qualitativa. In: MINAYO, Maria Cecília de Sousa. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 27. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

GROSSI, E. P. Um novo paradigma sobre aprendizagem. In_: GROSSI, E. P.; BORDIN, J. (Org.). **Paixão de aprender**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 1992.

GUTENBERG, Alex. Tecnologia recupera alunos. **Profissão Mestre**. Curitiba, a. 9, n.101, p. 16, fev. 2008.

HAMMERSLEY, M.; ATKINSON, P. **Ethnography: principles in practice**. London: Routledge, 1995.

HARGREAVES, Andy. **Profesorado, cultura y postmodernidad**: cambian los tiempos, cambia el profesorado. 2. ed. Madrid: Morata, 1998.

_____. Uma introdução: compreender a educação na era pós-moderna. In_: FERNANDES, Margarida Ramires. **Mudança e inovação na pós-modernidade**: perspectivas curriculares. Porto: Porto Editora, 2000.

HAVELOCK, R. G.; HUBERMAN, A. M. **Innovación y problemas de la educación**. Paris: UNESCO-OIE, 1980.

HAYDT, Regina Célia. **Curso de didática geral**. 8. ed. São Paulo: Ática, 2006.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Cultura visual, mudança educativa e projeto de trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

_____ et al. **Aprendendo com as inovações nas escolas**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

HOFFMANN, Jussara. Por uma mudança efetiva da avaliação. **Revista Direcional Escolas**. set. 2006. Disponível em: <<http://www.editoramediacao.com.br/artigos.php>>. Acesso em: 10 fev. 2007.

_____. **Avaliação mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. 14. ed. Porto Alegre: Mediação, 1998.

_____. **Avaliação mito e desafio**: uma perspectiva construtivista. 28. ed. Porto Alegre: Mediação, 2000.

HORNBERGER, N. H. **Etnografia**. São Paulo: Espaço Pedagógico, 1994.

HUBERMAN, A. M. **Como se realizam as mudanças em educação**: subsídios para o estudo do problema da inovação. São Paulo: Cultrix, 1973.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS. **Geografia da educação brasileira**. Brasília: INEP, 2002.

KRASILCHIK, Miriam. **Práticas de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

_____. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/Edusp, 1987.

KRUGER, V. Formação continuada de professores de ciências: o trabalho docente como referência. **Educação**. Porto Alegre, a 26, n. 51, p. 69-85, 2003.

KUENZER, Acácia Zeneida. **Ensino médio e profissional**: as políticas do estado neoliberal. São Paulo: Cortez, 1997.

_____. (Org.). **Ensino médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. São Paulo: Cortez, 2005

KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1990.

LAPASSADE, Georges. **La méthode ethnographique** (observation participante et ethnographie de l'école), 1992. Disponível em: <<http://www.ai.univ-paris8.fr/corpus/lapassade>>. Acesso em: 16 dez. 2006.

_____. **As microsociologias**. Brasília: Liber Livro, 2005, v. 9.

LEIS, Héctor Ricardo. Sobre o conceito de interdisciplinaridade. In: **Cadernos de pesquisas interdisciplinar em ciências humanas**. Florianópolis, n. 73, ago. 2005. Disponível em: <<http://www.cfh.ufsc.br/~dich/TextoCaderno73.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2008.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LIMA, C.M.G. de et al. Pesquisa etnográfica: iniciando sua compreensão. In: **Revista latino-americana de enfermagem**. Ribeirão Preto, v. 4, n. 1, p. 21-30, jan., 1996. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rlae/v4n1/v4n1a03.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2007.

LIPMAN, Matthew. **A filosofia vai à escola**. São Paulo: Summus, 1990.

LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. **Biologia**. São Paulo: Saraiva, 2005, v. único.

LUCKESI, C. Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

LÜCK, Heloísa. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. 10. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MACEDO, Lino de. Situação-problema: forma e recurso de avaliação, desenvolvimento de competências e aprendizagem escolar. In: PERRENOUD, Philippe. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MACHADO, Nelson. Eixos teóricos que estruturam o ENEM. In: **Seminário do Exame nacional do Ensino Médio, I**. Brasília: Inep, 2004. p. 20.

MACHADO, Nilson José. **Epistemologia e didática: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente**. São Paulo: Cortez, 1995.

MARANHÃO, Governo do Estado do. **Referenciais curriculares do ensino médio do Estado do Maranhão**. São Luís, GEDH/SACEM, 2003.

MELLO, Guiomar Namó de. Afinal, o que é competência? **Nova Escola**. São Paulo, n. 160, p. 14 mar., 2003.

_____. **Magistério de 1º grau: da competência técnica ao compromisso político**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 1993.

MENDES, Ângela Maria et al. **Psicologia: teorias da aprendizagem**. 2. ed. Florianópolis (SC): UDESC, 2002. (Caderno Pedagógico 2).

MERCER, Neil. As perspectivas socioculturais e o estudo do discurso em sala de aula. In: COLL, César; EDWARDS, Derek. (Org.). **Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula: aproximação ao estudo do discurso educacional**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MOREIRA, Adelson Fernandes. Basta implementar inovações nos sistemas educativos? In: **Revista Educação e Pesquisa** – da faculdade de Educação da USP. São Paulo, v. 25, n. 1, p. 131-145, jan./jun. 1999.

MOREIRA, Maria Alfredo. Para a inovação das práticas supervisivas: um programa de formação de supervisores pela investigação-ação. In: ROLDÃO, Maria do Céu; RAMIRO, Marques. (Org.). **Inovação, currículo e formação**. Porto: Porto Editora, 2000.

MOREIRA, Marco Antônio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora UnB, 2006.

MORETTO, Vasco Pedro. **Construtivismo: a produção do conhecimento em aula**. 3. ed. Rio de Janeiro: PD&A, 2003.

_____. Reflexões construtivistas sobre habilidades e competências. In: **Dois pontos: teoria & prática em gestão educacional**. Rio de Janeiro: PD&A, 2000.

NAVARRO, Manuel Rivas. **Innovación educativa: procesos y estrategias**. Madrid: Editorial Síntesis/ S.A., 2000.

NIK, Eva; CABRAL, Álvaro. **Dicionário técnico de psicologia**. São Paulo: Cultrix, 1974.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses**. 2. ed. Rio de Janeiro: Impetus, 2003.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 2006.

PAULINO, Wilson Roberto. **Biologia: genética, evolução e ecologia**. São Paulo: Ática, 2007, v.3

PELIZZARI, Adriana et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. In: **Revista PEC**. Curitiba, v. 2, n.1, jun./jul. 2002. Disponível em: <http://www.bomjesus.br/publicacoes/pdf/revista_PEC/teoria_da_aprendizagem.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2007.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PIAGET, Jean. **Para onde vai a educação?**. Rio de Janeiro: José Olímpio Editora, 2009.

PINTO, C. Sousa. O trabalho cooperativo e o ensino/aprendizagem à distância. In: SILVA, A. Carrancho da. (Org.). **Infovias para a educação**. Capinas: Editora Alínea, 2004.

RAMOS, Marise Nogueira. Interdisciplinaridade: desafios de ensino e aprendizagem. **Revista do Ensino Médio**. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Ministério da Educação, v. 1, n.1, p. 8, 2003.

_____. A contextualização no currículo de ensino médio: a necessidade da crítica na construção do saber científico. **Revista do Ensino Médio**. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Ministério da Educação, a. 1, n. 3, p. 8. Dez/Jan., 2004.

REICHMAM, R. Mulher negra brasileira: um retrato. **Estudos Feministas**. Rio de Janeiro: LIS, v. 3, n. 2, p. 496-505, 1995.

RICKLEFS, Robert. E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1996.

RODRIGUES, Neidson. **Da mistificação da escola à escola necessária**. São Paulo: Cortez, 1992.

RONCA, Antônio Carlos Caruso. O modelo de ensino de David Ausubel. In_: **Psicologia e ensino**. São Paulo: Peper Livros, 1980.

ROSA, S. S. da. **Construtivismo e mudança**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

SAGE, Daniel D. Estratégias de gestão para realizar o ensino inclusivo. In: **Gestão em Rede**. Curitiba, n. 38, ago. 2002.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Construção do conhecimento e ensino de ciências. In: **Em Aberto**, Brasília: ano 11, n. 55, jul./set. 1992.

SEBARROJA, Jaume Carbonell. **A aventura de inovar: a mudança na escola**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SHIGUNOV NETO, Alexandre. **Avaliação de desempenho: as propostas que exigem uma nova postura dos administradores**. Rio de Janeiro: Book Express, 2000.

SIQUEIRA, Denise de C. Trevisan. **Relação professor-aluno: uma revisão crítica**. 2005. Disponível em: <<http://www.conteudoescola.com.br>>. Acesso em: 18 out. 2008.

SOBRINHO, José Dias. Avaliação democrática e construção da cidadania. In: **Avaliação: políticas educacionais e reformas da educação superior**. São Paulo: Cortez, 2003.

SOLÉ, I.; COLL, César. **Os professores e a concepção construtivista**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

SOUSA, Jesus Maria. **Educação: textos de intervenção**. Funchal: Editora O Liberal, 2004.

SOUZA, Paulo N. P. de; SILVA, Eurides B. da. **Como entender e aplicar a nova LDB: lei nº 9.394/96**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

STRATON, Peter.; HAYES, Nicky. **Dicionário de psicologia**. São Paulo: Pioneira, 1994

TANUS, Maria Ignez Joffre. Construtivismo e interacionismo: alinhando ideias. In: PAREDES, Eugénia Coelho. (Org.). **Psicologia da aprendizagem**. Fascículo III, Curitiba: EdUFMT, 2003.

TAVARES, Clara Ferrão. Novas competências para ensinar, mais caminhos a percorrer um percurso. In: ROLDÃO, Maria do Céu; RAMIRO, Marques. (Org.). **Inovação, currículo e formação**. Porto: Porto Editora, 2000.

TEIXEIRA, Josele; NUNES, Liliane. **Avaliação escolar**: da teoria à prática. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2008.

THURLER, Monica Gather. Levar os professores a uma construção activa da mudança. Para uma nova concepção da gestão da inovação. In: THURLER, Monica Gather; PERRENOUD, Philipe. **A escola e a mudança**: contributos sociológicos. Lisboa: Escolar Editora, 1994.

VASCONCELOS, Celso dos Santos. **A avaliação da aprendizagem**: práticas de mudança por uma práxis transformadora. 8. ed. São Paulo: Libertad, 2006, v. 6.

VILAR, Alcino Matos. **Inovação e mudança na reforma educativa**. Rio Tinto: Edições Asa, 1993.

VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

_____. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WIELEWICKI, Vera Helena Gomes. **A pesquisa etnográfica como construção discursiva**. Paraná: UEM, 2001.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZABALA, Antoni. (Org.). **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.

_____. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ANEXOS

Anexo A - Competências em Biologia¹⁰⁷.

Expressão e Comunicação	
Na área	Em Biologia
Símbolos, códigos e nomenclaturas de ciência e tecnologia	
Reconhecer e utilizar adequadamente, na forma escrita e oral, símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica.	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer em diferentes tipos de texto – jornais, revistas, livros, outdoors, embalagens e rótulos de produtos, bulas de remédio – e mesmo na mídia eletrônica os termos, os símbolos e os códigos próprios das ciências biológicas e empregá-los corretamente ao produzir textos escritos ou orais.
Articulação de dados, símbolos e códigos de ciência e tecnologia	
Ler, articular e interpretar símbolos e códigos em diferentes linguagens: sentenças, equações, diagramas, tabelas, gráficos e representações geométricas.	<ul style="list-style-type: none"> Representar dados obtidos em experimentos, publicados em livros, revistas, jornais ou documentos oficiais, na forma de gráficos, tabelas, esquemas e interpretá-los criticamente. Por exemplo, transformarem gráficos as estatísticas de saúde pública referentes à incidência de doenças infecto-contagiosas em regiões centrais de grandes centros, comparando-as com as de regiões periféricas. Correlacionar esses dados com outros relativos às condições sócio-econômicas e aos índices de escolarização desses habitantes e interpretar essas correlações. Interpretar fotos, esquemas, desenhos, tabelas, gráficos, presentes nos textos científicos ou na mídia, que representam fatos e processos biológicos e/ou trazem dados informativos sobre eles.
Análise e interpretação de textos e outras comunicações de ciência e tecnologia	
Consultar, analisar e interpretar textos e comunicações de ciência e tecnologia veiculados por diferentes meios.	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar indicadores de saúde pública e de desenvolvimento humano tornados públicos na mídia para compreender seu significado e a condição desigual de vida das populações humanas. Avaliar a procedência da fonte de informação para analisar a pertinência e a precisão dos conhecimentos científicos veiculados no rádio, na tevê, nos jornais, nas revistas e nos livros e que se destinam a informar o cidadão ou a induzi-lo ao consumo, principalmente quando se tratar de assuntos relacionados à saúde, como o uso de medicamentos e de alimentos, para distinguir informação fundamentada da simples propaganda. Utilizar-se de diferentes meios – observação por instrumentos ou à vista desarmada, experimentação, pesquisa bibliográfica, entrevistas, leitura de textos ou de resenhas, trabalhos científicos ou de divulgação – para obter informações sobre fenômenos biológicos, características do ambiente, dos seres vivos e de suas interações estabelecidas em seus habitats.

¹⁰⁷ Fonte: **PCN+ Ensino Médio**. MEC/SEMTEC, 2002. p. 36-40

Elaboração de comunicações	
Elaborar comunicações orais ou escritas para relatar, analisar e sistematizar eventos, fenômenos, experimentos, questões, entrevistas, visitas, correspondências.	<ul style="list-style-type: none"> • Escrever relatórios, pequenas sínteses e fazer relatos orais, utilizando linguagem específica para descrever com precisão fenômenos biológicos (como, por exemplo, a circulação do sangue nos vertebrados ou a clonagem de um ser vivo), características dos seres vivos observados ao microscópio (como a estrutura básica de uma célula ou de um microrganismo), a olho desarmado (como a distinção entre as diferentes ordens de insetos ou as adaptações de plantas de ambientes secos) ou, ainda, para descrever características de um determinado ambiente (como a caatinga ou os cerrados). • Produzir textos argumentativos sobre temas relevantes, atuais e/ou polêmicos, como, por exemplo, os referentes à biotecnologia, à sexualidade, à biodiversidade e outras questões ambientais. • Elaborar resumos, identificando as ideias principais de um texto, de um filme ou de uma reportagem televisiva relacionadas a temas biológicos. • Escrever resenhas de livros; produzir roteiros para entrevistar especialistas ou membros da comunidade sobre um tema específico, como os problemas de saúde decorrentes do lixo, das enchentes, de hábitos de vida; organizar as respostas e apresentar de forma clara e objetiva os resultados obtidos. • Escrever reportagens enfocando as questões críticas para o âmbito local ou geral como as relacionadas a lazer, moradia, trabalho, nutrição, saneamento e outras que dizem respeito a saúde e qualidade de vida.
Discussão e argumentação de temas de interesse de ciência e tecnologia	
Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia.	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar dados relacionados a problemas ambientais como a destinação do lixo e do esgoto, o tratamento da água, a ocupação dos mananciais, a poluição dos rios das cidades brasileiras para avaliar as condições de vida da população e posicionar-se criticamente por meio de argumentação consistente. • Comparar diferentes posicionamentos de cientistas, ambientalistas, jornalistas sobre assuntos ligados à biotecnologia (produção de alimento transgênico, terapia gênica, clonagem), avaliando a consistência dos argumentos e a fundamentação teórica. • Analisar de que maneira textos didáticos, revistas, jornais, programas de tevê e rádio tratam questões relativas à sexualidade como as questões de gênero, as expressões da sexualidade, as relações amorosas entre jovens, as doenças sexualmente transmissíveis, distinguindo um posicionamento isento, bem fundamentado do ponto de vista científico, da simples especulação, do puro preconceito ou de tabus.

Investigação e compreensão	
Na área	Em Biologia
Estratégias para enfrentamento de situações-problema	
Identificar em dada situação-problema as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-la.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar em experimentos ou a partir de observações realizadas no ambiente como determinadas variáveis – tempo, espaço, temperatura e outras condições físicas – interferem em fenômenos biológicos, como, por exemplo, a influência da temperatura no crescimento de microrganismos e no metabolismo dos seres vivos, da salinidade do meio para as trocas de nutrientes ou trocas gasosas, da exposição da planta ao Sol na sua reprodução e propor maneiras para controlar os efeitos dessas variáveis. • Aplicar conhecimentos estatísticos e de probabilidade aos fenômenos biológicos de caráter aleatório, ou que envolvem um universo grande, para solucionar problemas tais como: prever a probabilidade de transmissão de certas características hereditárias, ou estabelecer relações entre hábitos pessoais e culturais e desenvolvimento de doenças.
Interações, relações e funções, invariantes e transformações	
Identificar fenômenos naturais ou grandezas em dado domínio do conhecimento científico e estabelecer relações, identificar regularidades, invariantes e transformações.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar regularidades em fenômenos e processos biológicos para construir generalizações, como perceber que a estabilidade de qualquer sistema vivo, seja um ecossistema, seja um organismo vivo, depende da perfeita interação entre seus componentes e processos. Alterações em qualquer de suas partes desequilibram seu funcionamento, às vezes de maneira irreversível, como ocorre no corpo humano, quando da falência de determinados órgãos, ou quando, em um ecossistema, ocorre perturbação em um dos níveis da teia alimentar. • Identificar características de seres vivos de determinado ambiente relacionando-as a condições de vida. Assim, por exemplo, identificar a predominância de plantas muito altas nas matas tropicais, apontando a relação entre essa característica, a densidade populacional e a necessidade de buscar luz nos estratos superiores, ou, ainda, constatar a presença de folhas mais largas nas plantas que estão crescendo nos estratos inferiores, se comparadas às dos estratos superiores de uma mata densa, relacionando essa característica com o aumento da capacidade de receber luz devido à ampliação da superfície foliar.
Medidas, qualificações, grandezas e escalas	
Selecionar e utilizar instrumentos de medição e de cálculo, utilizar escalas, fazer estimativas, elaborar hipóteses e interpretar resultados.	<ul style="list-style-type: none"> • Fazer uso de escalas para representar organismos, parte deles e estruturas celulares. • Elaborar suposições e hipóteses sobre fenômenos estudados e cotejá-las com explicações científicas ou com dados obtidos em experimentos. Por exemplo, confrontar as hipóteses dos alunos sobre a origem da vida com as apresentadas pela ciência;

	antecipar os resultados de um experimento que esteja avaliando a influência de fatores ambientais – luz, umidade, temperatura – na germinação de sementes e compará-los com os dados experimentais.
Modelos explicativos e representativos	
Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar e utilizar modelos para explicar determinados processos biológicos, como o transporte de nutrientes através das membranas celulares, a organização do código genético, a duplicação do DNA, a transcrição do RNA e a síntese de proteínas. • Desenvolver modelos explicativos sobre o funcionamento dos sistemas vivos como as trocas realizadas pelas células e pelos organismos, a obtenção e a circulação de nutrientes nos animais e nos vegetais.
Relações entre conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e interáreas	
Articular, integrar e sistematizar fenômenos e teorias dentro de uma ciência, entre as várias ciências e áreas de conhecimento.	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar conceitos da Biologia com os de outras ciências, como os conhecimentos físicos e químicos, para entender processos como os referentes à origem e à evolução da vida e do universo ou o fluxo da energia nos sistemas biológicos; os conhecimentos geográficos e históricos para compreender a preservação ou a destruição dos ambientes naturais e mesmo para compreender a produção do próprio conhecimento biológico.

Contextualização sócio-cultural	
Na área	Em Biologia
Ciência e tecnologia na história	
Compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social.	<ul style="list-style-type: none"> • Perceber os conhecimentos biológicos como interpretações sobre o funcionamento e as transformações dos sistemas vivos construídas ao longo da história e dependentes do contexto social em que foram produzidas. • Analisar ideias biológicas como a teoria celular, as concepções sobre a hereditariedade de características dos seres vivos, ou, ainda, as teorias sobre as origens e a evolução da vida como construções humanas, entendendo como elas se desenvolveram, seja por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas.
Ciência e tecnologia na cultura contemporânea	
Compreender a ciência e a tecnologia como partes integrantes da cultura humana contemporânea.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a presença dos conhecimentos biológicos e da tecnologia no desenvolvimento da sociedade. Perceber, por exemplo, que eles contribuem para preservar e prolongar a vida humana ao possibilitarem a produção de medicamentos, vacinas, tecnologia para diagnóstico e tratamento, conservação de alimentos.

	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer as formas pelas quais a Biologia está presente na cultura nos dias de hoje, seja influenciando visão de mundo, seja participando de manifestações culturais, literárias, artísticas.
Ciência e tecnologia na atualidade	
Reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social.	<ul style="list-style-type: none"> Relacionar os avanços científicos e tecnológicos com a melhoria das condições de vida das populações, como, por exemplo, o uso de vacinas com a conseqüente queda nas taxas de mortalidade infantil; o saneamento básico e a redução na incidência de doenças infecto-contagiosas. Analisar a distribuição desigual pela população dos efeitos positivos decorrentes da aplicação dos conhecimentos biológicos e tecnológicos na medicina, na agricultura, na indústria de alimentos. Perceber os efeitos positivos, mas também perturbadores, da ciência e da tecnologia na vida moderna como, por exemplo, reconhecer o papel dos antibióticos na preservação da vida e, ao mesmo tempo, as alterações que esses medicamentos vêm introduzindo nas populações microbianas e as conseqüências dessas modificações para a manutenção da saúde dos indivíduos ou, ainda, compreender a importância do uso de defensivos agrícolas para a produção de alimentos e os efeitos danosos dessas substâncias nos ecossistemas.
Ciência e tecnologia, ética e cidadania	
Reconhecer e avaliar o caráter ético do conhecimento científico e tecnológico e utilizar esses conhecimentos no exercício da cidadania.	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer a importância dos procedimentos éticos na aplicação das novas tecnologias para o diagnóstico precoce de doenças e do uso dessa informação para promover a saúde do ser humano sem ferir a sua privacidade e dignidade. Avaliar a adequação do uso de procedimentos invasivos para o tratamento de determinadas disfunções. Avaliar a importância do aspecto econômico envolvido na utilização da manipulação genética em saúde: o problema das patentes biológicas e a exploração comercial das descobertas das tecnologias de DNA.

Anexo B – Atividade de Biologia

CENTRO EDUCACIONAL PROFESSORA OLGA DAMOUS
 ATIVIDADE DE BIOLOGIA SÉRIE: 3ª TURMA: 302
 ORGANIZANDO O CONHECIMENTO

1. Do cruzamento $AaBbCcDc \times AabbCcdd$, qual a probabilidade de surgir um indivíduo $aabbccdd$?
2. Um homem albino, casa-se com uma mulher de pigmentação normal homozigota”. Qual a probabilidade dos filhos nascerem heterozigotos?
3. Em uma determinada espécie vegetal foram analisadas duas características com segregação independente: cor da flor e tamanho da folha. Os fenótipos e genótipos correspondentes a essas características estão relacionadas abaixo:

COR DA FLOR		TAMANHO DA FOLHAS	
Fenótipos	Genótipos	Fenótipos	Genótipos
vermelho	VV	largo	LL
róseo	VB	intermediário	LE
branco	BB	estreito	EE

Se uma planta de flor rósea, com folha de largura intermediária, for cruzada com outra do mesmo fenótipo, qual a probabilidade de se obterem:

- a) Plantas com flor rósea e folha de largura intermediária?
 - b) Plantas simultaneamente homozigotas para as duas características?
4. Explique o enunciado da Primeira Lei de Mendel.
 5. Nos coelhos, a cor preta dos pêlos é dominante em relação à cor branca. Cruzam-se coelhos heterozigotos entre si e nasceram 360 filhotes. Destes o número de heterozigotos provavelmente é de:
 - a) 90
 - b) 0
 - c) 180
 - d) 270
 - e) 360

Anexo C – Avaliação de Biologia – Reprodução Humana

CENTRO EDUCACIONAL PROFESSORA OLGA DAMOUS
 AVALIAÇÃO DE BIOLOGIA SÉRIE: 3ª TURMA: 302

Com que roupa eu vou?



Cartaz de campanha do Ministério da Saúde para o carnaval de 2005.

1. a) Buscando inspiração em Noel Rosa, que “roupa” a campanha do Ministério da Saúde sugeriu, no cartaz mostrado ao lado, para quem pulou o carnaval em 2005?

b) Qual o objetivo dessa campanha?
2. Quais devem ser as atitudes de uma pessoa que suspeita ter sido contaminado por uma doença sexualmente transmissível?
3. Há uma enorme diferença entre os 300 mil novos casos de DSTs registrados por ano e os 10 milhões de casos novos que o Ministério da Saúde acredita surgirem anualmente. Como essa diferença pode ser explicada?
4. Considerando a reprodução humana e tendo em vista a gametogênese, a fecundação e o desenvolvimento embrionário:
 - a) Em quais órgãos acontece cada um desses processos?
 - b) Escreva sobre a importância da meiose na gametogênese.
5. Considerando a anatomia e a fisiologia dos sistemas reprodutores masculino e feminino, explique por que cada um dos métodos seguintes é contraceptivo: vasectomia, ligação de trompas (tubas uterinas) e pílulas anticoncepcionais.

Anexo D – Síntese de Biologia – Reprodução Humana

CENTRO EDUCACIONAL PROFª OLGA DAMOIS

ALUNO WELLINGTON CARLOS Nº36 3º ANO 302

PROFESSOR LUIS

DATA : 28-05-2007

10


Biologia

REPRODUÇÃO HUMANA

TURISCU - MA

2007

CENTRO EDUCACIONAL PROFª OCEA DAMASCUS

ALUNO WELLINGTON CARLOS N-36 3º ANO 302

PROFESSOR LUIS

DATA 28-05-2007

BIOLOGIA

REPRODUÇÃO HUMANA

USANDO UM MICROSCÓPIO RUDIMENTAR, O HOLANDÊS ANTONIE VAN LEEUWENHOEK, OBSERVOU, 1667, A PRESENÇA DE MILHARES DE "SERES" NO SEMEN EXPLANTADO POR UM HUMANO. ESSOS "SERES", QUE FORAM CHAMADOS DE ESPERMATÓZÓIDES, NADAVAM COM INCRÍVEL RAPIDEZ. LEEUWENHOEK LEVANTOU ENTÃO A HIPÓTESE DE QUE OS ESPERMATÓZÓIDES ESTARIAM DIRETAMENTE LIGADOS AO SURTIAMENTO DE UMA NOVA VIDA. APENAS NO SÉCULO XIX ESSE FATO FOI CONFIRMADO. A PATIR DAÍ - E NÃO SEM O PROTESTO DE MUITAS PESSOAS DA ÉPOCA - FIRMOU-SE A IDÉIA DE QUE PARA SURTIR UMA NOVA VIDA HUMANA É IMPRESCINDÍVEL A UNIÃO DE DUAS CÉLULAS, QUE FORAM DENOMINADAS GAMETAS: UMA MASCULINA, O ESPERMATÓZÓIDE, E OUTRA FEMININA, O ÓVULO. A ESSA UNIÃO DENOMINA-SE FECUNDAÇÃO.

O SISTEMA GENITAL MASCULINO COMPÕE-SE DAS SEGUINTESS ESTRUCTURAS: TESTÍCULOS, EPIDÍDIMOS, DUCTOS DEFERENTES, VESÍCULAS SEMINAIS, PRÓSTATA, DUCTO ESACULATÓRIO, GLÂNDULAS BULBOURETRAIS E PÊNIS.

O SISTEMA GENITAL FEMININO COMPÕE-SE DAS SEGUINTESS ESTRUCTURAS: OVÁRIOS, TUBOS UTERINOS, ÚTERO E VAGINA.

A GAMETOGENÊSE É O MECANISMO DE PRODUÇÃO DE GAMETAS ADORNADO E A ESPERMATOGÊNESE QUE É RESPONSÁVEL PELA FORMAÇÃO DE ESPERMATÓZÓIDES, E A OULOGÊNESE OU OULOGÊNESE É O PROCESSO DE FORMAÇÃO DE ÓVULOS.

AS ESPERMATOGÔNIAS SÃO CÉLULAS DIPLOIDES (2N) QUE SE MULTIPLICAM INTENSAMENTE, POR MITOSE, ORIGINANDO CÉLULAS TAMBÉM DIPLOIDES, AS CÉLULAS DIPLOIDES ASSIM PRODUZIDAS CONSTITUEM NOVAS ESPERMATOGÔNIAS OU ENTÃO CÉLULAS LIGIRAMENTE MAIORES, DENOMINADAS ESPERMATÓCITOS PRIMÁRIOS, OU DE PRIMEIRA ORDEM. CADA ESPERMATÓCITO DE PRIMEIRA ORDEM

SOBRE MEIOSE E ORIGINA, APÓS A MEIOSE I, DOIS ESPERMATÓCITOS SECUNDÁRIOS, OU DE SEGUNDA ORDEM, HAPLÓIDES (n). OS ESPERMATÓCITOS SECUNDÁRIOS, POR SUA VEZ, COMPLETAM O MECANISMO MEIÓTICO, ORIGINANDO ESPERMÁTIDES HAPLÓIDES. ASSIM CADA ESPERMÁCIO PRIMÁRIO ORIGINA QUATRO ESPERMÁTIDES.

AS ESPERMÁTIDES FORMADAS PASSAM POR PROCESSO DE DIFERENCIAÇÃO CHAMADO ESPERMIOGÊNESE, PELO QUAL, APÓS VÁRIAS ALTERAÇÕES MORFOFUNCIONAIS, TRANSFORMAM-SE EM ESPERMATOZOÍTES.

DURANTE A ESPERMIOGÊNESE FORMA-SE O ACROSSOMOS E UM LONGO FLAGELO, QUE GARANTE A LOCOMOÇÃO DE GÂMETA MASCULINO EM DIREÇÃO AO ÓVULO. PODEMOS DISTINGUIR TRÊS FASES DISTINTAS NA ESPERMATOGÊNESE SENDO ELAS: FASE DE MULTIPLICAÇÃO, FASE DE CRESCIMENTO E FASE DE MATURAÇÃO.

O SISTEMA GENITAL FEMININO CONSISTE, BASICAMENTE, EM DOIS OVÁRIOS, DUAS TUBAS UTERINAS, CÉTERO E VAGINA. A OVOGÊNESE OCORRE NO INTERIOR DOS OVÁRIOS. AO CONTRÁRIO DA ESPERMATOGÊNESE, A OVOGÊNESE INICIA-SE NA VIDA INTRA-UTERINA, APÓS A FASE DE MULTIPLICAÇÃO OVOGÔNIA ($2n$) COMEÇA POR VOLTA DO QUARTO MÊS DO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO, LEOO EM SEQUÊNCIA, INICIA-SE A FASE DE CRESCIMENTO, QUE CULMINA COM A TRANSFORMAÇÃO DAS OVOGÔNIAS EM OVÓCITOS PRIMÁRIOS, OU DE PRIMEIRA ORDEM ($2n$). APÓS O CRESCIMENTO, QUE SE PROLONGA POR UM PERÍODO DE TRÊS A CINCO MESES, INICIA-SE A FASE DE MATURAÇÃO, EM QUE OS OVÓCITOS PRIMÁRIOS ENTRAM EM MEIOSE. AQUI, PORÉM, NO FINAL DA PRÓFASE I, O MECANISMO MEIÓTICO INTERROMPE-SE E OS OVÓCITOS ENTRAM ENTRAM EM PROCESSO DE "DORMÊNCIA", QUE SE ESTENDE ATÉ A PUBERDADE. QUANDO A MULHER Atinge A MATORAÇÃO SEXUAL, NA PUBERDADE, A MEIOSE PROSEGUE SOBRE ESTÍMULO HORMONAL. ENTRETANTO, A CADA CICLO GERALMENTE APENAS UM ÚNICO OVÓCITO COMPLETA A FASE DE MATURAÇÃO, ORIGINANDO UM ÓVULO FÉRTIL. É INTERESSANTE O FATO DE CADA OVOGÔNIA ORIGINAR APENAS UM ÓVULO FUNCIONAL APÓS A MEIOSE; AS OUTRAS TRÊS CÉLULAS, CHAMADAS GLOBULOS POLARES OU CORPÚSCULOS POLARES ($2n$) DEGENERAM.

A FECUNDAÇÃO COMPREENDE O PROCESSO DE FUSÃO DOS NÚCLEOS

RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO DAS CARACTERÍSTICAS SECUNDÁRIAS MASCULINAS, COMO CRESCIMENTO DOS OSSOS EM COMPRIMENTO E EXPRESSURA, TENSILIDADE, DA VOZ E APARECIMENTO DE FÊLOS. NO INÍCIO DE CADA CICLO MENSTRUAL, A ADENOIPÓFISE LANÇA NO SANGUE FEMININO O FSH. ESSE HORMÔNIO DETERMINA NO OVÁRIO A MATURAÇÃO DE FOLÍCULOS OVARIANOS. SOB O ESTÍMULO DO FSH, O OOCITO REINICIA O PROCESSO MEIÓTICO; AS CÉLULAS FOLICULARES PASSAM A PRODUZIR QUANTIDADES SIGNIFICATIVAS DE VÁRIOS HORMÔNIOS, DENOMINADOS GENCERICAMENTE DE HORMÔNIOS, ENTRE OS QUAIS O MAIS IMPORTANTE É O ESTRADIOL. UMA VEZ NO SANGUE, OS ESTRÓGENOS ATUAM NA HIPOFISE, INIBINDO A PRODUÇÃO DE FSH E ESTIMULANDO A PRODUÇÃO DO HORMÔNIO LUTEINIZANTE (LH). OS ESTRÓGENOS ATUAM NO DESENVOLVIMENTO DA MUCOSA UTERINA E ESTIMULAM O CRESCIMENTO DO ÚTERO E DAS MAMAS.

O LH, SURTIDO SOB O ESTÍMULO DOS ESTRÓGENOS, ATUA NO OVÁRIO, ONDE ESTIMULA A OVULAÇÃO, QUE É A SAÍDA DO OVULO DO INTERIOR DO OVÁRIO. APÓS A OVULAÇÃO, MUITAS CÉLULAS FOLICULARES PERMANECEM NO INTERIOR DO OVÁRIO, E SOB O ESTÍMULO DO LH, PASSAM A PRODUZIR UM LÍPIDIO AMARELADO, TRANSFORMANDO-SE NO CORPO LÚTEO OU AMARELADO.

AINDA SOB O ESTÍMULO DO LH, O CORPO LÚTEO PASSA A PRODUZIR A PROGESTERONA, HORMÔNIO QUE ATUA NO ÚTERO, COMPLETANDO O DESENVOLVIMENTO DO ENDOMÉTRIO E INIBINDO AS CONTRAÇÕES DA MUSCULATURA UTERINA. ALÉM DISSO, A PROGESTERONA ATUA NA LIBERAÇÃO, NA HIPOFISE, BLOQUEANDO A SÍNTESE DE FSH E DE LH; NAS GLÂNDULAS MAMÁRIAS, ESTIMULA O CRESCIMENTO DAS REGIÕES SECRETÓRIAS DE LUTE.

QUANDO O OVULO É FECUNDADO, O EMBRIÃO PERCORRE A TUBA UTERINA E SE INSTALA NO ENDOMÉTRIO, CONFIGURANDO O QUE SE CHAMA DE NIDIFICAÇÃO.

(1) QUADRO HORMONAL OCORRENTE É SEMELHANTE AO OBSERVADO NOS DIAS QUE ANTECEDEM A MESTRUAÇÃO, ISTO É, OS NÍVEIS DE FSH E ESTRÓGENOS NO SANGUE ESTÃO MUITO BAIXOS, É O

NÍVEL DE LH COMEÇA A REDUZIR. NO ENTANTO, APÓS A NIDICAÇÃO, CERTAS CÉLULAS DO EMBRIÃO PRODUZEM O HORMÔNIO GONADOTROFINA CORIÔNICA (HCG), QUE "SUBSTITUI" FISIOLÓGICAMENTE O LH. ISSO MANTÉM ESTIMULADA A PRODUÇÃO DE PROGESTERONA PELO CORPO LÚTEO, FATO QUE IMPEDE A MESTRUACÃO E EVITA O ABORTO. O PRIMEIRO SINAL DA GRAVIDEZ, PORTANTO, É A SUSPENSÃO DO FLUXO MENSTRUAL.

ATÉ MAIS OU MENOS O QUARTO MÊS DE GRAVIDEZ, A ÚNICA FONTE DE PROGESTERONA, É O CORPO LÚTEO, ESTIMULANDO PELA GONADOTROFINA CORIÔNICA. POR ESSA ÉPOCA, O CORPO LÚTEO REGIDA A PLACENTA - ESTRUTURA CONSTITUÍDA DE UMA PARTE FETAL E OUTRA MATERNA, QUE PASSA A PRODUZIR PROGESTERONA, GARANTINDO A MANUTENÇÃO DO ENDOMÉTRIO ATÉ O FIM DA GRAVIDEZ.

A PRIMEIRA MESTRUACÃO OCORRE NORMALMENTE NA PUBERDADE E O FENÔMENO REPETE-SE ATÉ A MULHER ATINGIR A MENOPAUSA, MARCA O FIM DA ATIVIDADE MENSTRUAL. O CICLO MENSTRUAL ACONTECE DE FORMA GRADATIVA.

CONSIDERA-SE COMO PRIMEIRO DIA DO CICLO AQUELE EM QUE O FLUXO MENSTRUAL SE INICIA-SE; O ÚLTIMO DIA DO CICLO É AQUELE QUE ANTECEDE O INÍCIO DO PRÓXIMO FLUXO. O CICLO TEM GERALMENTE DURAÇÃO EM TORNO DE 28 DIAS, ENBORA POSSA VARIAR DE 20 A 40 DIAS OU ATÉ MAIS.

A OVULAÇÃO OCORRE CERCA DE 14 DIAS ANTES DO INÍCIO DA MESTRUACÃO. ASSIM, UMA MULHER COM CICLO DE 28 DIAS OVULARÁ POR VOLTA DO 14º DIA DO CICLO.

O PERÍODO DE MAIOR FERTILIDADE DA MULHER, OU SEJA, UMA MULHER TEM CHANCE DE ENGRAVIDAR ENTRE OS 7 DIAS ANTES DE MESTRUAR OU 7 DIAS DEPOIS.

