

Elsa Fernandes

Faculdade de Ciências Exatas e da Engenharia, Universidade da Madeira, Campus da Penteada, 9020-105 Funchal.

UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, 1649-013 Lisboa.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas do século XX, o mundo foi invadido pela chegada e disseminação rápida das tecnologias digitais. A nossa forma de comunicar e de 'estar' alterou-se significativamente. Podemos 'estar' confortavelmente sentados no nosso sofá 'estando' por exemplo, numa reunião na Nova Zelândia. A nossa forma de viver neste novo mundo alterou-se e alterou também as vivências dos jovens atuais cujas necessidades mudaram profundamente. Consequentemente a sua forma de aprender não é mais a mesma.

Decorrente desta Terceira Revolução Tecnológica a sociedade está a mudar. Há profissões que existiam outrora e que Hoje já não existem e muitas das profissões do Amanhã ainda não existem Hoje.

Mas os edifícios escolares bem como os seus recursos não mudaram nem se prevê que mudem a curto prazo. Nem mudaram as concepções sobre professores, alunos, escolas, forma de ensino, forma de aprendizagem que conduziram ao *design* da Escola do passado que continua a ser a atual.

O que poderá então mudar nesta paisagem a preto e branco num mundo que é colorido? A concepção de Escola? A Concepção de Ensino? A Concepção de Aprendizagem? Que 'ferramentas' possuímos nós para participarmos nessa mudança? Que papel têm as tecnologias nessa mudança? Que tipo de instituição poderá ser criada para atender às necessidades dos atuais alunos? Que tipo de cenários de aprendizagem precisamos criar para fazer emergir o melhor de cada aluno?

Ao longo deste artigo discutirei estas questões usando como suporte ideias-chave da Teoria da Aprendizagem Situada, da Teoria de Atividade e da Educação Matemática Crítica, bem como a vivência empírica de criar e implementar cenários de aprendizagem e analisar as práticas emergentes dessa implementação, nos mais variados projetos de investigação em que tenho participado.

É Tudo uma Questão de Aprendizagem

- Como poderá mudar a nossa concepção de Escola?

Seria importante que as escolas mostrassem a sua identidade em relação ao tipo de ambientes de aprendizagem que proporcionariam aos alunos e ao tipo de preocupações que levariam à criação desses ambientes de aprendizagem. A Escola Tradicional ou a Escola Digital; a Escola do Movimento da Escola Moderna ou a Escola de Liderança e Empreendedorismo (ex. Kaos Pilots – Dinamarca); a Escola Verde virada para a sustentabilidade ecológica (ex. Green School – Bali) ou outras tantas escolas diferentes que existem no mundo. O importante seria que os alunos, pais, encarregados de educação e professores tivessem a possibilidade de escolher os locais onde pretendiam estudar ou trabalhar de uma forma mais informada e que a Escola pudesse ir ao encontro das reais expectativas dos vários atores.

- E o que podemos dizer em relação ao Ensino?

A escola apenas nos pode ensinar a aprender. O principal propósito da escola será então identificar os pontos fortes de cada aluno e ensiná-los a desenvolver suas habilidades de aprendizagem (Sitra, 2015) criando cenários de aprendizagem onde os alunos partilhassem compreensões sobre o que fazem e o que isso significa para as suas vidas, cenários de aprendizagem onde os alunos tivessem que fazer opções e responsabilizar-se pelas mesmas, cenários de aprendizagem em que a visita à prática dos matemáticos ou dos físicos ou dos informáticos fossem significativas.

- E em relação à Aprendizagem?

No Projeto LEARN: Mathematics, Technology and Society utilizamos três metáforas para falar de aprendizagem – Aprendizagem como Participação (Lave & Wenger, 1991 e Wenger, 1998); Aprendizagem como Transformação (Engestrom, 2001) e Aprendizagem como Ação Dialógica (Alro & Skovsmose, 2002). A forma como conceptualizo a aprendizagem liga-se a estas três metáforas que se complementam.

Aprender é participar em práticas em que nos empreendemos conjuntamente e com um propósito comum. Participar numa prática social implica uma negociação constante dos significados. Negociar um empreendimento conjunto dá lugar a relações de responsabilidade entre os envolvidos. Estas relações incluem o responsabilizar-se pelo atuar, mas também o ser responsabilizado pelos outros por esse mesmo atuar. É na participação que estas relações vão ganhando legitimidade. “O significado não existe em nós, nem no mundo, mas na relação dinâmica de viver no mundo” (Wenger, 1998, p. 52).

A aprendizagem acontece e é “localizada nos processos de coparticipação social e não na mente das pessoas” (Santos, 2004, p. 43). A participação é pessoal e social. É um processo complexo que envolve a pessoa total, incluindo corpos, mentes, emoções e relações sociais. Aprender é tornar-se uma pessoa diferente. É porque existem pessoas a participar em práticas sociais, que há transformação dessas pessoas (porque aprendem) e transformação das práticas em que participam, que também “aprendem” e por isso se transformam (Fernandes & Santos, 2013).

A nossa participação molda não apenas o que fazemos, mas também a forma como interpretamos o que fazemos, quem somos e as práticas em que participamos.

A forma como o sujeito se envolve e participa nas diferentes práticas sociais têm uma relação forte com os motivos e as disposições (que acabam por ser os recursos das *intentions-to-learning* (Alrø & Skovsmose, 2002)) que o levam a participar, à qual não são alheias as suas vivências passadas (*background*) e as suas expectativas (*foreground*) em relação àquilo que a participação nessas práticas lhe pode proporcionar.

No processo de participar (aprender) em práticas sociais, os indivíduos enquanto seres sociais têm que lidar, de forma mais ou menos consciente, com tensões e conflitos, sendo estes que impulsionam tanto o indivíduo como as organizações para a transformação. O sujeito coloca-se ou é colocado num processo dialético em que tem que atuar com algum grau de intencionalidade, mobilizando a reflexão crítica bem como a responsabilização (Fernandes & Santos, 2013), elementos fundamentais no processo de aprendizagem.

Falar em participação implica também falar em reificação. Wenger (1998) usa o conceito de reificação, muito geralmente, para referir-se ao processo de ir dando forma à nossa experiência produzindo objetos que congelam essa experiência em ‘coisas’. Fazendo isto, criamos pontos de foco à volta dos quais a negociação do significado se organiza. Escrever uma lei ou produzir uma ferramenta é um processo similar. Uma certa compreensão dá a forma. Esta forma torna-se “o foco para a negociação do significado, visto que as pessoas usam a lei para argumentar um certo ponto de vista, usam o procedimento para saber o que fazer, ou usam a ferramenta para desempenhar uma ação” (p.59). O processo de reificação é central a qualquer prática.

Com o termo reificação Wenger (1998) pretende cobrir uma grande variedade de processos que inclui fazer, desenhar, representar, nomear, codificar, e descrever, bem como perceber, interpretar, usar, voltar a usar, descodificar e remodelar.

A reificação molda a nossa experiência. Tendo uma ferramenta para desempenhar uma atividade muda a natureza da atividade. O processador de texto reifica a nossa visão da atividade de escrever, mas também muda o modo como nos posicionamos em relação à escrita, no sentido de que prestamos atenção a aspetos

diferentes daqueles a que prestamos atenção quando escrevemos à mão. O mesmo se passa quando utilizamos os robots para aprender matemática. O robot reifica a experiência de aprender matemática e certos conceitos matemáticos ‘nascem’ agarrados ao robot (Fernandes, 2012a, 2012b) e muda também a forma como os alunos veem a aula de matemática e como se posicionam em relação ao que é estar numa aula de matemática.

A compreensão da forma como se aprende é um campo vasto de investigação e não se esgota com uma perspectiva teórica. Quando se olha para uma face do cubo, cinco faces ficam por olhar. Para se ter a perspectiva completa do cubo precisamos olhar para a sua planificação, mas também para o cubo completo, bem como para cada uma das faces.

A necessidade de compreender como é que se aprende neste mundo tão complexo não passa apenas por ter acesso ao currículo, mas sim por tomar decisões sobre em quem nos estamos a tornar (Wenger-Trayner, Fenton-O’Creevy, Hutchinson, Kubiak & Wenger- Trayner, 2014) e em quem nos queremos tornar.

Cenários de Aprendizagem

Os cenários de aprendizagem constituem-se como recursos que as pessoas utilizam para modificar ou transformar as suas ideias prévias acerca de alguma coisa (Matos, 2013). Não se trata de projeções ou planeamentos de ações futuras mas sim de elementos estruturais que dão forma às trajetórias de aprendizagem das pessoas.

O meu posicionamento em relação à aprendizagem levou-me ao conceito de cenários de aprendizagem pois este recurso surge como um modo de equacionar e articular diversos componentes das situações de aprendizagem.

- O que são e Porquê Utilizar Cenários de Aprendizagem?

Cenário de aprendizagem é um conceito prospetivo utilizado quando se pretende imprimir mudanças num determinado contexto (Caroll, 1999).

São histórias de pessoas em ação e que por estarem em ação aprendem. Os cenários de aprendizagem não são desenhados por professores para serem implementados com alunos. São construções conjuntas dos diferentes atores envolvidos - professores, alunos, investigadores, etc. A relevância está na ação e na interação entre as pessoas.

Um cenário de aprendizagem é uma situação hipotética de ensino e aprendizagem composta por um conjunto de elementos essenciais: um contexto no qual a aprendizagem ocorre e no qual estão incluídas as pessoas bem como as interações entre elas; o domínio do conhecimento no qual o cenário de

aprendizagem está situado (incluindo domínios multi e transdisciplinares); os papéis dos diferentes atores, moldados pelos seus objetivos; a história que estabelece as condições para o desenvolvimento do cenário incluindo a sequência de tarefas que por sua vez, cria uma estrutura coordenada que constitui a atividade. O cenário de aprendizagem deve prever um desfecho e produtos do mesmo.

Os cenários de aprendizagem devem decorrer de um processo dinâmico de criação, experimentação e reflexão. Devem ser concebidos como algo ‘em construção’ pois devem ir sendo modificados à medida que vão sendo implementados, alvo de reflexão e avaliação, indo ao encontro das necessidades dos diferentes atores (professores, alunos, etc).

A Prática Resultante da Implementação de Cenários de Aprendizagem

Quer como professora, quer como investigadora vários têm sido os cenários de aprendizagem criados e implementados. No decurso do projeto Droide II – Os Robots na Educação Matemática e Informática, foi possível fazer uma reflexão mais sistematizada e profunda sobre as práticas decorrentes da implementação dos vários cenários de aprendizagem.

Neste projeto criamos e implementamos seis cenários de aprendizagem com características diferentes (Fernandes, 2013). Da análise à prática resultante da implementação destes cenários de aprendizagem alguns aspetos emergiram como relevantes.

No *design* dos cenários de aprendizagem com robots privilegiou-se o aspeto lúdico. Em vez de a temática do cenário ser relacionada com a aprendizagem deste ou daquele conteúdo matemático, informático ou outro, lançou-se um desafio: A corrida de robots, uma história com robots, a viagem ao centro da Terra, o Cão-guia para a aluna cega, a competição Droide Virtual, e a viagem Impossível (Fernandes, 2013). O conteúdo matemático ou informático encontra-se ‘escondido’. Em cada um destes cenários havia a intencionalidade dos investigadores e professores que os alunos realizassem determinadas aprendizagens e desenvolvessem determinadas competências. No entanto, o foco não se colocou aí. Este facto foi determinante na forma como os alunos ‘agarraram’ o desafio lançado, como se envolveram na prática e como foram, eles próprios também *designers* dos cenários em que aprenderam. A prática decorrente da implementação destes cenários foi negociada conjuntamente e em diferentes momentos pelos diferentes atores. A este tema atribuído ao cenário, e que foi o desafio lançado aos alunos, chamamos de ‘Grande Ideia’. Da análise das práticas decorrentes da implementação dos cenários concluímos que ele funcionou como o empreendimento conjunto (Wenger, 1998). Também Rusk, Resnick, Berg e Pezalla-Granlund (2008) defendem a importância de ser lançado um tema de trabalho mais amplo em vez de um desafio agarrado a um conteúdo.

A metodologia de projeto revelou-se determinante na forma como os alunos participaram e se envolveram. O aspeto lúdico existente em qualquer dos cenários implementados merece também ser destacado. À medida que participavam os alunos foram se apercebendo que o sucesso da ‘Grande Ideia’ dependia do envolvimento e responsabilização de todos e de cada um pela consecução do empreendimento conjunto. Isto não significa que tudo fosse pacífico. Existiram conflitos e tensões, bem como competição entre os grupos. Mas a competição gerou a necessidade de saber argumentar, de criar estratégias, de justificar procedimentos e manteve os alunos engajados e comprometidos com a prática (Abrantes, 2013; Lopes, 2013; Martins & Fernandes, 2013).

Outra característica que pretendo realçar foi a importância do erro. O erro não foi assumido como uma ‘falha do aluno’. Foi sim valorizado como um ponto importante em qualquer negociação dos significados matemáticos, informáticos ou outros (Fernandes, 2013). Nestas práticas errar e aprender andaram de mãos dadas. Ao analisarem o erro os alunos estabeleceram relações, construíram conceitos e reconstruíram outros supostamente já conhecidos. Tudo isto seria impossível se esperássemos e valorizássemos apenas momentos em que os desafios fossem abordados com sucesso.

A possibilidade de trabalharem tendo o poder de definir como usar os robots, que estratégias utilizar para resolver os problemas, tarefas ou questões matemáticas, informáticas e outras, permitiu que alunos com uma participação marginal, noutro tipo de práticas, vissem nestas a possibilidade de terem sucesso na aprendizagem.

O tipo de metodologia adotada, associada à utilização dos robots e de outras tecnologias, fez com que os alunos desenvolvessem a intencionalidade de aprender e que tivessem a possibilidade de tomar decisões e fazer escolhas, mas também a responsabilização pelas consequências dessas decisões e escolhas.

CONCLUSÕES

O *design* de cenários de aprendizagem para a escola do futuro deverá ser baseado no estilo experimental e onde o lúdico tem um papel importante (*tinkering*). Resnik e Rosenbaum (2013) defendem que este estilo permite que os alunos avaliem continuamente os seus objetivos, explorando novos caminhos e imaginando novas possibilidades. Este tipo de trabalho é imprescindível na formação das crianças e jovens na sociedade atual.

A utilização de tecnologias é também fundamental e determinante nos cenários de aprendizagem da escola do futuro - serão recursos estruturantes das práticas resultantes da implementação desses cenários, bem como da participação dos diferentes atores nessas práticas. A tecnologia deve estar ao dispor do aluno, da

mesma forma que está na sociedade e deve ser utilizada na escola de uma forma tão natural como é utilizada no dia-a-dia das crianças e jovens. Obviamente, esta forma de utilização das tecnologias acarreta mudanças em termos daquilo que será valorizado pela escola, da forma de trabalho na escola, da avaliação das aprendizagens e mesmo em termos da própria organização do espaço de sala de aula – os limites do que é a sala de aula deixarão de ser as quatro paredes e passarão a ser o mundo.

As práticas resultantes da implementação deste tipo de cenários abrem espaço para a negociação e renegociação das identidades em formação das crianças e jovens. Em 2012 Wenger referia, na conferência plenária que proferiu no Congresso Internacional Tic e Educação – *TICeduca*, que o século XXI é o século da identidade. É necessário e urgente que a Escola crie oportunidades para que os alunos tomem decisões, escolham em que práticas querem participar e em que práticas não querem envolver-se e assumam as consequências dessas decisões.

Este tipo de cenário promove a emergência do lúdico, mas também da responsabilização. Estes aspetos são fundamentais e determinantes na forma como os diferentes atores se envolvem e se mantêm envolvidos com e na prática. E quando estamos envolvidos e comprometidos com uma prática onde o lúdico tem um papel importante, estamos felizes. E a Escola é também um local para se ser FELIZ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, P. (2013). Aprender a programar com robots. In E. Fernandes (Ed.), *Aprender Matemática e Informática com Robots*. (pp. 222–249). Funchal: Universidade da Madeira.
- Alro, H. & Skovsmose, O. (2002). *Dialogue and learning in mathematics education: Intention, reflection, critique*. Dordrecht: Kluwer.
- Carroll, J. M. (1999). Five Reasons for Scenario-Based Design. In Proc. 32nd Hawaii Int. Conf. On System Sciences, Hawaii. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.106.5310&rep=rep1&type=pdf>. Acedido a 17 de mai. 2012.
- Engeström, Y. (2001). Expansive learning at work: Toward an activity-theoretical conceptualization. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133-156.
- Fernandes, E. (2013) *Aprender Matemática e Informática com Robots*. Funchal: Universidade da Madeira
- Fernandes, E. & Santos, M. (2013). Aprendizagem como Transformação Expansiva. In E. Fernandes (Ed.), *Aprender Matemática e Informática com Robots*. (pp. 24 – 46), Funchal: Universidade da Madeira.
- Fernandes, E. (2012a). ‘Robots can’t be at two places at the same time’: material agency in mathematics class. In Tso T.Y. (Ed.). *Proceedings of the 36th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2, pp. 227-234.
- Fernandes, E. (2012b). Como é a agência distribuída entre alunos, professores e robots? In *Atas do II Congresso Internacional Tic e Educação – TICeduca – 2012*. Lisboa. IE UL. pp. 1368 – 1383.
- Fernandes, E. (2013a). The Emergence of Agency In A Mathematics Class With Robots. In *Proceedings of the 8th Conference on European Research on Mathematics Education – CERME8 –Antalya, Turkey*.

- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lopes, P. C. (2013). Corridas com Robots para Aprender Estatística. In E. Fernandes (Ed.), *Aprender Matemática e Informática com Robots*. (pp. 165–192). Funchal: Universidade da Madeira.
- Martins, S. & Fernandes, E. (2013). A criação de uma história com robots: Um empreendimento conjunto. *Perspetiva*. (No prelo)
- Matos, J. F. (2013). Cenários de Aprendizagem como recursos estruturantes da ação em educação. In E. Fernandes (Ed.). *Aprender Matemática e Informática com robots*. Disponível em: www.cee.uma.pt/droide2/ebook/index.html. Acedido a 03 dez. 2013.
- Resnick, M. & Rosenbaum, E. (2013). Designing for Tinkerability. In Honey, M. & Kanter, D. (eds.). *Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators*. pp. 163-181. Routledge.
- Rusk, N.; Resnick, M.; Berg, R. & Pezalla-Granlund, M. (2008). New pathways into robotics: Strategies for broadening participation. *Journal of Science Education and Technology*. 17, 59–69.
- Santos, M. P. (2004). *Encontros e esperas com os Arдынas de Cabo Verde: aprendizagem e participação numa prática social*. Tese apresentada na Universidade de Lisboa para obtenção do grau de Doutor em Educação na área específica de Didática da Matemática. Disponível em: <http://sites.google.com/site/madalenapintosantos/doutoramento>. Acedido a 15 mai. 2013.
- Sitra. (2015). A Land of People who Love to Learn. www.sitra.fi
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice – learning, meaning and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wenger-Trayner, E.; Fenton-O’Creevy, M.; Hutchinson, S.; Kubiak, C. & Wenger-Trayner, B. (Eds.). (2014). *Learning in landscapes of practice: boundaries, identity, and knowledgeability in practice-based learning*. Routledge.