

PORQUÊ INTEGRAR O LÁPIS NO CURRÍCULO DO ENSINO BÁSICO? – REFLEXÃO SOBRE A PROBLEMÁTICA DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO¹

João Filipe Matos; Ana Pedro, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa
jfmatos@ie.ul.pt; aipedro@ie.ul.pt

Resumo: Este artigo visa reflectir sobre a problemática da integração curricular das tecnologias de modo a constituir bases para um quadro e uma agenda de investigação na área da utilização das tecnologias na educação.

Tendo por base a ideia da aprendizagem como participação em práticas sociais, pretende-se reflectir sobre a viabilidade e relevância em colocar o foco de discussão na análise do currículo como recurso mediador que pode contribuir para construir conhecimento na interacção entre sujeitos e artefactos, não sendo por isso completamente especificado pelo sistema educativo.

A justificação desta perspectiva reside (i) na noção que a aprendizagem ocorre através do envolvimento nas práticas e não pela imposição de comportamentos específicos baseados em orientações curriculares definidas, (ii) na ideia que as crianças crescem imersas em tecnologia, como nativos digitais e, (iii) no entendimento que o foco da problemática das TIC na educação não deverá assentar na 'integração curricular das TIC'. Finalmente especificam-se três princípios para uma agenda de investigação nesta temática centrando-a nas práticas dos professores e dos alunos.

Palavras-chave: Currículo, Inovação, TIC, Comunidades de prática

Abstract: This article aims to challenge the concept of integration of ICT in the curriculum in order to produce basis for a framework and an agenda for ICT in education research.

Taking learning as participation in social practices, we discuss the viability and relevance of focusing the issue on the analysis of the learning curriculum as something that unfolds in opportunities for engagement in practice using the available artefacts and resources and which is not fully specified by the educational system.

The rationale for those claims draws on (i) the notion that learning takes place through engagement in practices and not through the imposition of specific forms of behaviour based on prescriptive curriculum guidelines, (ii) the idea that children grow up culturally embedded in technology as digital natives, and (iii) on the notion that 'integration of ICT in education' is a misleading formulation for the issue of using ICT in education. Finally we put forward three principles for a research agenda in the direction of focusing attention in teacher and children practices.

Key-words: Curriculum, Innovation, ICT, Communities of practice

Procurando reflectir sobre a problemática da integração curricular das tecnologias na educação, pretende-se suscitar a discussão, elaborando uma argumentação cujo foco se situa na importância dada à aprendizagem, no sistema de actividade como unidade de análise, centrando-se nas práticas entre professores e alunos e por fim, na relevância do eclectismo nas abordagens metodológicas ao campo empírico. Deste modo, pretende-se que esta reflexão seja

¹ Este artigo enquadra-se numa reflexão alargada sobre a problemática do futuro das TIC na Educação em desenvolvimento no Centro de Competência em Tecnologias e Inovação do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

um contributo para uma agenda de investigação na área da utilização das tecnologias na educação.

Sobre a Aprendizagem

É corrente encontrar nas revisões de literatura incluídas em estudos e trabalhos académicos alguma insatisfação com o estado actual da 'integração curricular das TIC' nas práticas docentes nas nossas escolas em todos os níveis de ensino. Constatam-se igualmente que existe um conjunto muito significativo de jovens fortemente imersos nas tecnologias que fazem uso intensivo de artefactos como os telemóveis, consolas de jogos, computadores portáteis, etc. Muitos destes jovens têm igualmente uma actividade intensa em jogos de vídeo em rede, participam em redes sociais (e.g. Facebook) de forma muito expressiva e têm vindo a estabelecer uma familiaridade profunda com as tecnologias.

É, igualmente, um facto que se conhecem múltiplos exemplos de utilizações das tecnologias em meio escolar, considerados de sucesso a par de relatos de situações de grande debilidade e resistência na adopção das tecnologias em actividades escolares. Esta é, aliás, a origem da preocupação com a integração curricular das TIC - o facto de se reconhecer um conjunto de potencialidades verificadas com evidência empírica na investigação, constatando-se no entanto dificuldades em estender os exemplos de 'boas práticas' a um número significativo de professores e escolas.

Com vista a construir elementos argumentativos acerca da problemática da utilização das tecnologias na educação, começaremos por dar um passo atrás e interrogar a forma como se entende a ideia de aprendizagem por forma a retirar implicações importantes para a discussão central neste artigo - a formulação da problemática habitualmente designada de 'integração curricular das TIC'.

A aprendizagem é uma das fontes que contribuem de forma mais crítica para a estabilidade e sustentabilidade do mundo social em todas as dimensões da pessoa. Tradicionalmente a aprendizagem tem sido entendida como a aquisição de saberes (muito numa lógica de reificação de saberes que são congelados e entendidos como bens 'móveis') que as pessoas transportam de um contexto para outro contexto². Esta ideia arrasta uma noção de conhecimento que assume a natureza individual desse mesmo conhecimento que tem implicações pedagógicas dramáticas na forma de entender as metodologias de trabalho no ensino e na avaliação.

Diversos autores têm desafiado esta concepção de aprendizagem e a noção de transferência que lhe está associada (e.g. Lave & Wenger, 1991) propondo novas perspectivas de

² Esta concepção dá origem à ideia de que os alunos frequentam a escola de onde 'trazem' saberes que lhes serão úteis do mesmo modo que é suposto 'restituírem' esses saberes ou demonstrar que os 'têm' quando realizam exames.

entendimento sobre as formas como as pessoas aprendem. Em particular, os autores que se reconhecem numa perspectiva situada da aprendizagem consideram que a aprendizagem está intimamente ligada (e literalmente, reside) na participação em práticas sociais.

Na perspectiva que adoptamos neste artigo, reconhecemos que a aprendizagem ocorre no quadro da participação das pessoas numa dada prática social no âmbito de um determinado sistema de actividade (no sentido de Engeström, 2001). Assume-se assim que a aprendizagem é um processo de transformação em que se forja identidades com referência a comunidades de prática em que se participa e às quais a noção de pertença se reclama com maior ou menos intensidade dependendo da natureza das comunidades e do envolvimento e grau de participação.

As implicações deste posicionamento relativamente à aprendizagem vão na direcção de se reconhecer como essenciais a uma análise dos processos de aprendizagem, elementos tais como (i) a organização social no quadro da qual as relações de poder se estabelecem e se desenvolvem e dão forma à categorização e à participação das pessoas, (ii) as relações entre a participação na actividade e o reconhecimento da relevância da participação para os projetos de vida das pessoas.

A aprendizagem é assim entendida como uma forma integral de desenvolvimento, materializada numa transformação qualitativa do sistema de actividade onde ocorre (num nível macro de análise) (e.g. no mundo social em que os alunos aprendem na escola) e da pessoa (num nível de análise micro) (e.g. assumindo a perspectiva do aluno individual). Esta visão dinâmica corresponde a entender a aprendizagem como participação transformativa em direcção a um campo de conhecimento mais alargado e mais poderoso (quer para a pessoa quer para o colectivo). Nestes termos, o conhecimento é entendido como instável, volátil, difuso, emergente e em constante evolução. Considerando o conhecimento como existente (e residente) nas relações da pessoa com o outro - num sentido colectivo - e na sua relação com os artefactos da prática (da comunidade) no quadro de um sistema de actividade, deve considerar-se não apenas os processos verticais e hierárquicos da aprendizagem (tradicionalmente valorizados na escola) mas incluir também os processos horizontais em que as fronteiras do conhecimento são mais abertas. Talvez a principal implicação desta visão da aprendizagem quando se equaciona os problemas dos contextos escolares, seja o desafio à noção de currículo que aqui se coloca a respeito da chamada 'integração das TIC'.

Sobre os emigrantes e os nativos digitais

Quando em 2001 Prensky escreveu que "students have changed radically. Today's students are no longer the people our educational system was designed to teach" (p.72), chamou a atenção para a necessidade de reequacionar a forma como os 'imigrantes digitais' (e.g. os professores) estão a ensinar os 'nativos digitais' (e.g. os alunos). Ideia sugerida pela investigação que sugere que uns e outros falam diferentes linguagens (isto é, aprenderam e

vivem num repertório distinto pelas suas práticas e as suas comunidades serem claramente distintas), vivendo literalmente em sistemas de actividade distintos (embora tangenciais como sucede nas práticas escolares na sala de aula).

Durante alguns anos a discussão 'nativos *versus* imigrantes digitais' ocupou muitos académicos, sendo que devemos circunscrever e situar essa distinção ao momento em que Prensky (2001) a formulou, ou seja, na fase em que se considerou que estava na escola a primeira geração de jovens nascidos num mundo rico em meios e artefactos tecnológicos.

“As Digital Immigrants learn – like all immigrants, some better than others – to adapt to their environment, they always retain, to some degree, their “accent,” that is, their foot in the past. The “digital immigrant accent” can be seen in such things as turning to the Internet for information second rather than first, or in reading the manual for a program rather than assuming that the program itself will teach us to use it.” (p.72)

Se os alunos que actualmente vivem a escola têm acesso (em maior ou menor escala) à tecnologia móvel, computadores, jogos vídeo e a toda a variedade de ferramentas tecnológicas atuais, as suas necessidades como jovens e como alunos são certamente diferentes daquelas que os jovens tinham há 10 anos (sendo consequentemente diferentes das dos jovens que estarão na escola daqui a 10 anos). Esta situação deverá ter algum impacto nas orientações curriculares que constituem a base dos currículos oferecidos pela escola para a formação dos jovens. Os processos e formas de utilização da informação - a pesquisa, seleção, acomodação e assimilação, transformação e produção de nova informação - são radicalmente diferentes na sua natureza, no espaço de ação e no tempo em que ocorrem.

Por outro lado, é bem conhecida a constatação das diferenças e do afastamento entre as práticas escolares e as práticas dos alunos fora da escola (e deve reconhecer-se que o mesmo pode ser verificado relativamente aos professores e aos usos que fazem das tecnologias). Mas é necessário entender esta diferença - esta aparente descontinuidade - apenas como um ponto de vista uma vez que se reconhece que existe algum grau de continuidade nas práticas das pessoas no seu dia-a-dia. O que sucede é que as regras que são seguidas em meio escolar são muito mais claras e explícitas - de facto, as regras são reificadas nos currículos e na organização escolar muitas vezes de forma pouco reflectida tal como se percebe nalguns procedimentos nas salas de aula, nos exames, etc.

Deve notar-se que as práticas diárias (em que se inclui as práticas escolares vividas pelos alunos e professores diariamente) são orientadas por *scripts* que em muitos casos constituem verdadeiros currículos ocultos que os alunos e os professores precisam de aprender para viver confortavelmente as suas práticas na escola.

Em conclusão, é necessário desconstruir a ideia de descontinuidade entre as práticas escolares e as práticas não escolares concentrando o esforço na análise dos elementos dos dois sistemas de atividade (e dos seus artefactos e regras) procurando entender os pontos críticos que podem ser cultivados para criar as continuidades necessárias. É por isso essencial

- com este ponto de vista - identificar factores e estratégias que ajudem à utilização das tecnologias em meio escolar.

O conceito de 'integração curricular das TIC'

Reconhecendo que existe um consenso alargado acerca da necessidade de envolver os alunos e os professores em atividades significativas na escola com uma utilização das tecnologias que se revele produtiva, natural numa variedade de formas, é igualmente importante notar que o discurso mais forte é ainda o do 'ensino com as tecnologias' e o da 'integração das tecnologias no currículo'. Estas formas de equacionar o uso das tecnologias nas práticas escolares, colocam excessivamente o ênfase no 'ensino' e no 'currículo' e, nesse sentido, criam o problema da 'integração curricular'. Não se trata por isso de um falso problema mas de um problema criado na tentativa de promover o uso das tecnologias na educação pelo facto da definição do ponto de entrada da problemática ser colocado no currículo, acrescentando ainda a ideia de que as próprias tecnologias se transformam em conteúdos curriculares.

Assim, a centração dos esforços em integrar curricularmente as tecnologias deriva do processo de reificação da ideia de tecnologia que por sua vez resulta de uma sobre-simplificação (e tentativa de reduzir a complexidade) do papel e do lugar que estas desempenham na sociedade atual (procurando desproblematizá-lo) e das estratégias para estimular o seu uso na educação.

De facto, os jovens trazem práticas e experiências de imersão nas tecnologias que estão tipicamente deslocadas (e muito frequentemente avançadas) em relação ao que a escola (e os professores) oferece. A forma como nos dois sistemas de atividade (escola e meio não escolar) se constituem enquadramentos que se cruzam em tensão tende a inibir uma alimentação e enriquecimento mútuo e a provocar fechamentos limitativos das próprias potencialidades das tecnologias³.

Um artefacto central na criação desta tensão é o currículo e a forma como os professores o utilizam como recurso nas suas práticas de ensino. E por essa razão, a criação de uma visão aberta sobre as tecnologias na educação (e em particular na escola) requer que os professores encarem as tecnologias numa visão alargada quer no mundo social quer na própria organização do ensino, como elementos essenciais que são na interpretação e reconstrução dos currículos nas suas práticas profissionais.

A este propósito cabe citar Seymour Papert que escreveu em 1980 no livro *Mindstorms*:

“If, as I have stressed here, the model of successful learning (i.e. Piaget etc.) is the way a child learns to talk, a process that takes place

³ Um exemplo característico é o fechamento típico do contexto escolar à utilização de jogos vídeo em atividades educativas (na lógica de que 'a escola não é para brincar') e do uso de tecnologias móveis para comunicação e colaboração.

without deliberate and organized teaching, the goal set is very different. I see the classroom as an artificial and inefficient learning environment that society has been forced to invent because its informal environments fail in certain essential learning domains, such as writing or grammar or school maths. I believe that the computer presence will enable us to so modify the learning environment outside the classroom that much if not all the knowledge schools presently try to teach with such pain and expense and such limited success will be learnt as the child learns to talk painlessly, successfully and without organized instruction.” (p.8)

A perspectiva de Papert dá uma indicação clara do enquadramento que ainda hoje se encontra frequentemente na problemática da utilização das tecnologias na educação. O reconhecimento das mudanças e das transformações inerentes ao uso das tecnologias nos dias de hoje numa variedade de atividades, na relação com o conhecimento e nas formas como são encarados os problemas do dia-a-dia, sugere que a mesma interrogação seja colocada às práticas escolares. Esta interrogação séria e profunda constitui um desafio aos educadores e professores que se mobilizam para a melhoria da educação – seja num sentido circunscrito às suas práticas lectivas seja no âmbito da sua participação em comunidades mais vastas onde podem ter uma voz importante.

Fica assim estabelecida uma base que permite desafiar a noção de ‘integração’ das tecnologias que comumente constitui a forma como as escolas e as autoridades educativas têm equacionado a questão das tecnologias na educação e na escola em particular.

Integrar deriva da palavra latina *integrare* que significa tornar inteiro; e inteiro constitui-se de *in* (negativo) e *tangere* (tocar) dando a noção de ‘intocado’ ou ‘não modificado’. É deste modo que o próprio conceito de ‘integração’ deve ser interrogado pois em si mesmo conduz a uma noção de assimilação das tecnologias pelo currículo – processo este que a história e o mundo social vêm demonstrando que não se verifica numa variedade de atividades sociais noutros domínios⁴.

É interessante recordar que o próprio Seymour Papert olhou de forma crítica o movimento de ‘integração’ das tecnologias nas escolas nos anos oitenta caricaturando essa questão através da possibilidade metafórica de pensar ‘a integração do lápis nas práticas de sala de aula’ que agora Tom Johnson (2010) retrata no seu blogue (<http://pencilintegration.blogspot.com/>) através deste diálogo surpreendente:

“Here it is an exchange between Tom and his colleague, the ‘Pencil Teacher’ (PT) called ‘Why penmanship class is failing our students’:

PT: “Do you really think we need a one to one ratio of pencils to students?”

Tom: “I think it will be valuable for students. It seems like it will probably enhance learning.”

⁴ Por exemplo, a ‘integração’ das tecnologias no sistema bancário (que nos permite hoje uma interacção muito grande com essas instituições associada a uma poupança de esforço e tempo muito assinalável) transformou de forma dramática a relação das pessoas com essas instituições não podendo falar-se de integração na verdadeira acepção da palavra. Mas esta transformação emergiu das próprias instituições e da sua relação com o público e com os seus objetivos, não de um plano ‘curricular’ determinado pela tutela bancária.

PT: "Yes, but they are already learning it in the Pencil Lab. I teach them penmanship skills and most of them have already learned to put together a document of words."

Tom: "I assure you that I won't be teaching pencil skills. Instead, we will be using pencils within the curriculum."

PT: "Tom, these kids don't know the basics. I see how they treat my pencil lab. I've had four pencils stolen despite the fact that they are bolted to the desktop. Yours will be mobile. Kids snap off erasers. I'm just worried about you, that's all."

T: I can't blame him for being nervous. They already use his Pencil Lab for student projects and I'm guessing he's worried that pencil-integration will eventually phase out the need for a penmanship class. Yet, honestly, he has done little to make the subject relevant. Do his students analyze the shift from an oral to a print culture? Do they look at the shifts in the world in an industrialized society and what it means for citizenship and for human identity? Do they create projects that simulate how people will use pencils in the workplace or in life? Do they write and read with pencils?"

Tal como é sugerido por Engeström (2001), as funções e usos dos artefactos estão em constante mudança e transformação que se desenvolvem no quadro das atividades realizadas pelas pessoas; os artefactos não constituem algo fixo, 'congelado' como se existissem fora do seu uso pelas pessoas; os artefactos não são definíveis em formas externas às práticas nas quais são usados e em que são desenvolvidos; isto é, a sua utilidade não se revela através da análise das suas propriedades excepto no quadro do seu uso pelas pessoas. Os artefactos são sempre artefactos duma dada prática e por isso têm que ser entendidos nessa prática.

Esta é em resumo a fundamentação com que argumentamos para que o foco da atenção (quer na investigação quer na implementação de práticas escolares com tecnologias) se recentre nas práticas dos alunos e professores (dentro e fora da escola) e não nos processos de 'integração' de objetos reificados nos currículos.

O papel estratégico dos cenários de aprendizagem

Ao colocar a possibilidade de criar e reforçar formas de continuidade entre as práticas escolares e não escolares (que consideramos dois sistemas de atividade que têm como *outcomes* objetos estreitamente inter-relacionados concretizados nas ideias transformadas ou, em última análise, nas aprendizagens dos jovens em desenvolvimento), coloca-se também na agenda a necessidade de contemplar as práticas educativas num sentido prospectivo apontando para o futuro (dos jovens que agora frequentam a escola) e para a construção de campos de possibilidades viáveis e sustentáveis.

É neste quadro que a noção de cenário de aprendizagem ganha relevância na medida em que proporciona uma forma de recolocar o papel do currículo nas práticas escolares e, por inerência, desloca o foco da 'integração' das tecnologias nos currículos para a análise do seu papel nos cenários de aprendizagem (de que fazem inerentemente parte na medida em que fazem parte da vida dos jovens).

VII Conferência Internacional de TIC na Educação

Entenda-se cenário de aprendizagem como uma situação hipotética de ensino- aprendizagem (puramente imaginada ou com substrato real, amplamente mutável) composta por um conjunto de elementos que descreve o contexto em que a aprendizagem tem lugar, o ambiente em que a mesma se desenrola que é condicionado por factores relacionados com a área/domínio de conhecimento, pelos papéis desempenhados pelos diferentes agentes ou atores (e pelos seus objectivos), que se estabelece com um dado enredo, incluindo sequências de eventos, criando uma determinada estrutura coordenada numa dada tipologia de actividades. É importante que da mesma advenha um desfecho, um tom final que poderá ser a abertura para a criação de um novo cenário, continuando-se no desenvolvimento de produtos e na procura das respostas que ficaram por surgir (Matos, 2010).

A concretização de um cenário de aprendizagem deve assumir um conjunto de características, nomeadamente:

Inovação – Um cenário deve ser desenhado para demonstrar possíveis actividades e utilizações inovadoras e não para fornecer planos prescritivos aos professores.

Transformação – Um cenário deve encorajar os professores a experimentar mudanças nas suas práticas pedagógicas e métodos de ensino e de avaliação e fazer surgir experiências educativas inovadoras com sucesso.

Previsão / antevisão – Um cenário pode ser considerado como uma ferramenta de planeamento utilizada para pensar em novas maneiras de perspectivar o futuro e tomar decisões apropriadas relativamente a condições incertas.

Imaginação – Um cenário deve ser sempre uma fonte de inspiração e de alimentação da criatividade do professor. Deve conduzir à aprendizagem do que ainda não é conhecido.

Adaptabilidade – Um cenário não deve ser apresentado de forma rígida. Cabe ao professor adaptá-lo aos seus objectivos e às características dos seus alunos. A profundidade da exploração dos temas, assim como o tempo necessário para a concretização das actividades, deverão ficar ao critério de cada professor. Um cenário pode sugerir o nível de escolaridade para o qual os temas e as actividades propostas são mais indicadas. No entanto, as ideias para um determinado nível de ensino podem ser adaptadas pelo professor para alunos mais novos ou mais velhos.

Flexibilidade – Um cenário deve fornecer opções dirigidas a diferentes estilos de aprendizagem e estilos individuais de ensino. Os professores podem escolher usar parte de um determinado cenário na sua sala de aula ou apenas uma ideia inspirada nele. Podem do mesmo modo escolher a escala em que querem aplicar o cenário, utilizando-o a um nível elementar ou tornando-o mais complexo.

Amplitude/abrangência – Um cenário deve ser construído de modo a possuir uma maior ou menor abrangência. O papel dos atores pode estar confinado apenas ao nível das operações e das ações ou pretender-se que sejam participantes ativos do sistema de atividade completo.

Os cenários podem incluir projetos multidisciplinares para serem trabalhados pelos alunos durante extensos períodos de tempo.

Colaboração / partilha – Um cenário pode conter elementos conducentes à realização de atividades colaborativas (síncronas e assíncronas), incluindo, inclusive, ferramentas tecnológicas propiciadoras de partilha e de construção colaborativa de objetos.

Princípios para uma agenda de investigação

Nesta última secção do artigo iremos explicitar uma primeira versão de uma agenda de investigação que ajude a recolocar o foco da problemática das tecnologias na educação.

Foco nas práticas

A visão sobre a aprendizagem como participação em comunidades de prática que foi sugerida, é indicativa de que para compreender a aprendizagem (com as tecnologias) é essencial considerar como objecto de análise as práticas sociais em que professores e/ou alunos estão envolvidos com as tecnologias.

O sistema de atividade como unidade de análise

Entendendo as tecnologias como artefactos que constituem e estão imersas na vida diária das pessoas (em meio escolar e não escolar) a unidade de análise deve ser assumida como o sistema (ou sistemas) de atividade envolvidos nas práticas em análise. Isto significa que os artefactos (e portanto as tecnologias) são enquadrados como elementos de mediação na atividade que envolvem a participação de alunos e professores em práticas específicas e que incluem relações de complexidade que a investigação deve procurar preservar sem as sobre-simplificar.

Ecletismo nas abordagens metodológicas ao campo empírico

Investigar o uso das tecnologias na educação (e em particular em meio escolar) sugere adoptar abordagens metodológicas sob o princípio da adequabilidade ('fitness to purpose') o que significa que se deve reconhecer a primazia das relações entre o problema em estudo e o enquadramento conceptual na análise dos dados recolhidos no campo empírico. A responsabilidade do investigador passará então por preservar a relação dialética entre o campo teórico (fundamental) e o campo empírico da investigação de forma a produzir resultados rigorosos, claros e válidos.

Esta perspectiva sugere a adopção de uma visão eclética nos aspectos metodológicos que ofereça condições para a produção de evidência. Seguindo Eisenhart (1991),

“(...) critics of research practice have argued that an adequate explanation for empirical results must convincingly show that the data occur as they do because of the processes described by the explanation, and not accidentally or coincidentally (...) and to meet this

requirement, the researcher cannot simply describe or identify data in terms of a framework, nor unquestioningly accept a predetermined framework, as either would be to assume, rather than to demonstrate, that an explanation derived from the framework is adequate.” (p. 204)

Este posicionamento metodológico é coerente com diversas teorias do desenvolvimento humano tais como o modelo ecológico de Bronferbrenner baseado no reconhecimento da necessidade de uma relação harmoniosa e adequada entre os diferentes sistemas de atividade em que as práticas se desenvolvem.

Referências

- Eisenhart, M. (1991). Conceptual frameworks for research circa 1991: ideas from a cultural anthropologist; implications for mathematics education researchers. In R. Underhill (Ed.) *Proceedings of the Thirteen Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, pp. 202-220.
- Engeström, Y. (2001). Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133-156.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Matos, J.F. (2010). Towards a Learning Framework in Mathematics: taking participation and transformation as key concepts. In M. Pinto & T. Kawasaki (Eds), *Proceedings of the 34th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, vol.1, 41-59. Belo Horizonte, Brazil: PME.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: children, computers and powerful ideas*. New York: Basic Books.
- Prensky, M. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants*. On the Horizon, Vol. 9 No. 5, October 2001.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, meaning and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.