

Modelo ITIC: uma possibilidade para a integração curricular das TIC na escolaridade básica

SÓNIA CATARINA CRUZ, ANA AMÉLIA AMORIM CARVALHO

Universidade do Minho, CIED

soniacatarinacruz@gmail.com, aac@ie.uminho.pt

RESUMO: O presente artigo expõe o Modelo ITIC (Integração das Tecnologias de Informação e Comunicação) e evidencia as características que o compõem. Descreve-se a base teórica que o compõe - Construtivismo, Teoria do Envolvimento e Modelo ARCS - e explicita-se o modo como as ferramentas de informação, de comunicação e ferramentas colaborativas podem promover situações de aprendizagem, em particular com recurso às ferramentas da Web 2.0, independentemente da disciplina onde possa vir a ser aplicado. Reflecte-se sobre a pertinência de o utilizar nas práticas lectivas e apresenta-se um exemplo de como o Modelo ITIC pode ser operacionalizado.

Palavras-chave: Modelo ITIC, Construtivismo, Teoria do Envolvimento, Modelo ARCS, Web 2.0.

ABSTRACT: This article presents the IICT Model (Integration of Information and Communication Technologies) and highlights its characteristics. It also describes the theoretical frame that involves the Model - Constructivism, Engagement Theory and ARCS model - and explains how information, communication and collaboration tools can promote learning situations, especially using the Web 2.0 tools, regardless of the courses it might be applied on. Further, this article analysis the appropriateness of using the IICT model in teaching practices and present an example of the way it can be used.

keywords: IICT Model, Constructivism, Engagement Theory, ARCS Model, Web 2.0.

INTRODUÇÃO

O acesso à informação e a múltiplos recursos tecnológicos aliados à velocidade da mudança que hoje caracteriza a Sociedade de Informação faz com que estejamos permanentemente à procura da novidade, da actualização, o que necessariamente tem fortes implicações na vida da sociedade. Apesar desta realidade, estudos (Pedró, 1998) revelam que o ensino tem sido a área do conhecimento que

menos tem tirado proveito dos recursos disponíveis, nomeadamente, da Web 2.0. Pedró (1998) indica-nos que a prática das escolas europeias, no que respeita à reorganização curricular, se limitou à introdução da informática como mais uma disciplina, o que necessariamente compromete uma verdadeira integração das tecnologias de informação e comunicação no currículo. Mas “a revolução digital é um facto consumado e a escola tem que assumir esta realidade como um dos seus desafios” (Cruz, 2009: 6). Um olhar atento possibilita-nos constatar que os nossos jovens nascem e crescem rodeados por meios digitais que utilizam para diversos fins. São, na aceção de Prensky (2001), nativos digitais cujas apetências não mais podem ser ignoradas. Para Pinto (2008) “conhecer melhor esta geração, tomar consciência daquilo que emerge como expressão de um novo paradigma cultural não pode ser remetido para o folclore da irrelevância pedagógica” (p. 2). Não se deve adiar mais que as tecnologias de informação e comunicação (TIC) sejam verdadeiramente integradas no currículo no sentido de promoverem competências de natureza diversa e possibilitarem aos alunos tornarem-se consumidores críticos para produtores conscientes de informação online. É neste enquadramento que o computador, em particular com o aparecimento da Web 2.0, pode funcionar como uma ferramenta cognitiva (Jonassen, 2007) na medida em que se trata de uma ferramenta que permite inovar em contexto escolar. Foi nesse sentido que desenvolvemos um projecto cuja faceta mais visível resultou na proposta de um modelo, o Modelo ITIC (Modelo para a Integração das Tecnologias da Informação e da Comunicação) que pode constituir uma possibilidade para a integração curricular das TIC na escolaridade básica (Cruz, 2009).

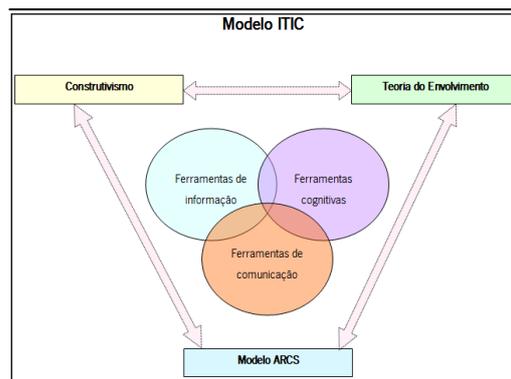
ALICERCES TEÓRICOS DO MODELO ITIC

Muitas vezes as TIC são, no processo de aprendizagem, usadas para fomentar uma aprendizagem behaviorista, acabando por lhes retirar potencialidades que lhes são particulares. Caso sejam utilizadas como ferramentas cognitivas (Jonassen, 2007) proporcionam ao aluno a construção do seu próprio conhecimento. Autores como Piaget (1975), Vygotsky (1978) ou Novak (2000) advogam a importância dos processos sobre os conteúdos e atribuem ao aluno um papel activo na construção do seu conhecimento. As TIC podem desempenhar um papel crucial para o cumprimento dessa intenção uma vez que “são ferramentas informáticas adaptadas ou desenvolvidas para funcionarem como parceiros intelectuais do aluno, de modo a estimular e facilitar o pensamento crítico e a aprendizagem de ordem superior” (Jonassen, 2007: 21).

Foi na tentativa de alcançar uma prática pedagógica mais activa que desenhamos um modelo que combina “velhos”, mas pertinentes conceitos de aprendizagem, com diversos recursos e ferramentas online, que quando utilizados de forma adequada e pensada, podem potenciar o desenvolvimento de competências e promover uma aprendizagem significativa.

O termo modelos para Skilling (1964) podem ser hipóteses, hipóteses não testadas ou insuficientemente testadas, teorias, sínteses de dados, funções, relações ou equações, sendo que para Sayão (2001) “os modelos são aproximações altamente subjectivas, no sentido de não incluírem todas as observações, mensurações e medições associadas, mas como tais, são valiosas por ocultarem detalhes secundários e permitirem o aparecimento dos aspectos fundamentais da realidade. Esta selectividade significa que os modelos têm graus variáveis de probabilidade de aplicação e um alcance limitado de condições sobre as quais se aplicam” (p.83). O Modelo ITIC enquadra-se na abordagem proposta por Sayão, 2001: 83) porque permite “explicar e fazer compreender alguns aspectos de uma realidade [que é] factível de evolução e de assegurar a percepção de outros aspectos não imaginados antes da sua elaboração”. Com uma base teórica inspirada no Construtivismo, na Teoria do Envolvimento e no Modelo ARCS, o Modelo ITIC, suporta ferramentas de informação, de comunicação e ferramentas colaborativas sendo que os diferentes componentes interagem entre si e interinfluenciam-se (figura I).

Figura I. Alicerces do Modelo ITIC



A presente abordagem veicula a utilização dos recursos e ferramentas da Web 2.0 nas práticas lectivas ao colocar a tónica no modo como o aluno constrói o seu conhecimento e no modo como o professor pode orientar o processo de ensino-aprendizagem tirando partido dos serviços online. A utilização deste modelo não é restritiva, podendo ser aplicado em qualquer disciplina do currículo, na sua totalidade ou em parte, com as ferramentas utilizadas ou com outras que entretanto surjam na Web. O importante é que estes recursos e ferramentas sejam utilizadas como artefactos cognitivos, isto é, que facilitem o pensamento crítico, que permitam uma aprendizagem significativa e que envolvam activamente os alunos na construção do conhecimento e não na reprodução; na articulação e não na repetição; na colaboração e não na competição; na reflexão e não na prescrição (Jonassen, 1996). Tal actuação implica ao professor uma planificação que leve em consideração os princípios construtivistas da aprendizagem.

A fim de se melhor entender como se pode operacionalizar o modelo ITIC, urge conhecer a base teórica que o envolve e os componentes que dele fazem parte, a seguir explicitados.

Construtivismo

O Construtivismo encontra no pensamento de autores como Piaget (1975) ou Vygotsky (1978) o princípio de que aprender e ensinar significa construir conhecimento atribuindo ao aluno um papel activo nesta construção. Tal implica reconhecer que construir conhecimento é uma actividade única e pessoal mas que está dependente do contexto em que ocorre, podendo a comunidade nele desenvolver um

papel importante. De salientar que o indivíduo constrói o seu conhecimento não apenas com os outros, mas também para os outros. É nesta interacção que ocorre uma aprendizagem colaborativa que, potenciada pelos recursos e ferramentas da Web 2.0, proporciona a passagem do aluno de consumidor para produtor de informação para a Web. Neste cenário, o professor detém um papel fundamental ao contribuir para uma aprendizagem significativa uma vez que ela também depende da riqueza conceptual do novo material a ser apreendido (Novak, 2000). Assim, exige-se aos professores a criação de actividades estimulantes do ponto de vista cognitivo e desafiantes do ponto de vista motivacional.

Teoria do Envolvimento

Os princípios subjacentes à Teoria do Envolvimento residem no pressuposto de que os alunos devem ser envolvidos nas actividades de aprendizagem e que esse envolvimento pode ser conseguido ao promover actividades que impliquem trabalho em equipa. Kearsley e Shneiderman (1999) referem que “the fundamental idea underlying Engagement Theory is that students must be meaningfully engaged in learning activities through interaction with others and worthwhile tasks” (s.p.). Na verdade, ao serem propostas actividades em que os alunos são chamados a criar, raciocinar, resolver problemas, tomar decisões e avaliar, permite-se que se sintam envolvidos e responsáveis pela condução da sua aprendizagem (dada a natureza significativa do ambiente e das actividades de aprendizagem). Para os autores (idem), as componentes do *Relate* (relacionar), *Create* (criar) e *Donate* (doar) são fundamentais dado que implicam que os projectos sejam orientados para a promoção da aprendizagem; tenham uma visibilidade exterior e as actividades ocorram colaborativamente.

Modelo ARCS

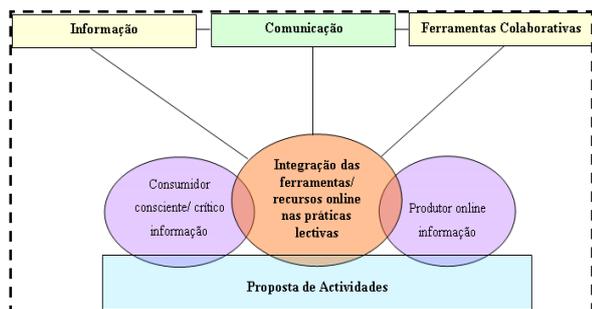
A Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação são, no entendimento de Keller (1987), os princípios básicos do modelo ARCS para manter o aluno interessado numa determinada tarefa. Segundo Huang et al. (2004) “each component plays a critical role in motivating students throughout the learning process. ARCS Model is widely applied to the production of instructional material due to its

connectivity between learning motivation theories and instructional design and development processes” (p. 31). Para Keller é fundamental captar e manter a atenção do aluno. Para o conseguir, o professor deve definir estratégias que provoquem a cognição do aluno, nomeadamente, com actividades que impliquem a discussão de temáticas, promoção de debates, de atitudes críticas e reflexivas, entre outras. Este tipo de actividades ajuda a que os alunos se envolvam nas tarefas porque lhes atribuem relevância. Ao serem actividades estimulantes do ponto de vista cognitivo, o aluno sente uma motivação intrínseca que se reflecte no esforço desenvolvido pelo aluno e na confiança sobre a possibilidade de as concretizar. A confiança é um aspecto muito importante no modelo de Keller (1987) uma vez que os alunos devem pensar que são capazes de realizar a tarefa, pois se para o conseguir pensarem que tem de realizar um esforço demasiado, provavelmente, o interesse e o envolvimento na tarefa diminuirá (ser conhecedor do tempo e dos critérios que vão ser considerados na avaliação do seu trabalho são aspectos cruciais para que o aluno mantenha a confiança na execução da tarefa). Por fim, devem os alunos obter algum tipo de satisfação ou recompensa que, dependendo dos ciclos de escolaridade, pode ser através de um certificado, um elogio ou um reconhecer das competências adquiridas.

COMPONENTES DO MODELO ITIC

Partindo da base teórica exposta, a composição do modelo ITIC orientou-se por componentes chave que asseguram a sua exequibilidade em contexto sala de aula. São elas a Informação; a Comunicação e as Ferramentas Colaborativas que, partindo de actividades que se desejam desafiantes, possibilitam orientar o aluno de consumidor para produtor consciente da informação para a Web (figura II).

Figura II. Pressupostos do Modelo ITIC



Informação

O acesso à informação é um aspecto de grande relevância no Modelo ITIC uma vez que antes de serem produtores de informação para a Web, os alunos devem, primeiramente, ser consumidores críticos de informação. Nesse sentido, cabe a cada docente inteirar-se dos conhecimentos que o seu grupo tem a este nível a fim de que os seus alunos sejam conhecedores de critérios que devem atender quando contactam livremente com informação proveniente da Web. Com certeza muitos de nós já experienciou que a pesquisa livre na Web pode trazer sabores e, em contexto sala de aula, tal tem de ser minimizado. Assim, estamos em crer que os alunos devem, sempre que navegam na Web, agir como info-detectives (Jonassen, 2007). Para tal devem ser conhecedores dos critérios a levar em consideração quando pesquisam na Web para se certificarem da qualidade/veracidade da informação do *site* que acedem. Para o conseguir, o professor pode começar por propor actividades de pesquisa orientada como são as WebQuests ou Caças ao Tesouro. Estas são actividades que preparam os alunos para a pesquisa livre, uma vez que entram em contacto com páginas previamente seleccionadas pelo docente e que respeitam os critérios a que se deve atender. Além disso, competências como pesquisa, análise, avaliação, síntese, produção de conhecimento, etc., são desenvolvidas e ajudam o aluno a tornar-se consumidor crítico.

Comunicação

A componente da comunicação ganha particular importância no Modelo ITIC uma vez que ao serem propostas actividades que exigem aos alunos comunicar com outros, possibilita-se a partilha e troca de informação/conhecimento. Ferramentas como o e-mail, o chat, a

videoconferência ou o fórum permitem que se entre em contacto com diferentes perspectivas (possibilitando ao aluno o desenvolvimento de competências sociais). Por exemplo, o Fórum ao possibilitar aos utilizadores realizar comentários escritos sobre um tema pré-definido possibilita a troca de impressões e consequente reflexão.

Ferramentas Colaborativas

O Modelo ITIC integrou diversas ferramentas da Web 2.0 que pela forma como foram aplicadas se tornaram ferramentas cognitivas. Segundo Jonassen et al. (1999), as ferramentas cognitivas promovem e potenciam a aprendizagem significativa, que é activa (os alunos constroem as suas próprias interpretações), construtiva (os alunos constroem modelos mentais para explicar o que observam), intencional (os alunos articulam os seus objectivos de aprendizagem), autêntica (os alunos realizam tarefas que se enquadram numa situação do mundo real) e colaborativa (os alunos negociam socialmente uma ideia comum). Convém, no entanto, ressaltar que as ferramentas, nomeadamente as da Web 2.0, só se tornam “cognitivas” quando aplicadas para o desenvolvimento cognitivo do aluno. Se tal não for pensado essas “supostas” ferramentas cognitivas limitam a progressão do aluno. Podem constituir este tipo de ferramentas os Blogues, *Podcasts*, *Wikis*, *Flickr*, *Jumpcut*, *YouTube*, *Scribd*, *Slideshare*, entre outras. São ferramentas que possibilitam a aprendizagem ao mesmo tempo que incentivam ao trabalho colaborativo, à participação e ao envolvimento. Para Ramos (2005: 212) “os alunos não só aprendem através dos processos de construção do próprio conhecimento no seu contexto e na construção pessoal do significado, através das interações sociais emergentes no contexto de aprendizagem como ainda aprendem em situações de envolvimento activo nos processos de construção de conhecimento para outros”.

O MODELO ITIC: DA TEORIA À PRÁTICA

O modelo ITIC tem por finalidade rentabilizar as potencialidades das ferramentas da Web 2.0 de modo a proporcionar ao aluno um papel activo na construção da sua aprendizagem e ao professor a possibilidade de criar actividades cognitivamente estimulantes e didacticamente ricas, nomeadamente, através do desenvolvimento de competências que os ajudem na “manutenção e resolução de

problemas que, ao longo da vida, enquanto membros de uma sociedade em permanente mudança, enfrentarão” (Cruz, 2009: 176). Podendo ser aplicado em qualquer disciplina do currículo na escolaridade básica, apresentamos o estudo que envolveu 27 alunos de uma turma do 9.º ano aquando da leccionação dos conteúdos curriculares da disciplina de História. Aí procurou-se, gradualmente, envolver os alunos no processo de construção da sua aprendizagem à medida que novos serviços disponibilizados pela Web iam sendo integrados. Ao mesmo tempo procurou-se proporcionar ao aluno a passagem de consumidor a produtor de informação online. Nesse sentido, as trinta e três actividades propostas aos alunos distribuíram-se por pesquisa da informação, comunicação e por ferramentas colaborativas e eram apresentadas num site¹ que funcionou como espaço de apoio à disciplina e que ia “ganhando forma” à medida que o programa disciplinar era abordado (figura III).

Figura III. Site de apoio às actividades propostas



A partir deste espaço, a que os alunos acediam em cada aula, tomavam conhecimento das actividades propostas, objectivos, prazos, critérios de avaliação, entre outros aspectos. Além disso, no final da actividade e respectiva avaliação, os alunos podiam consultar no site a classificação dos trabalhos realizados, feedback sobre o trabalho desenvolvido e permitindo aos encarregados de educação acompanhar os trabalhos do seu educando e ver os comentários feitos pelo professor aos mesmos. O site funcionou como um espaço de orientação e de partilha de ideias, de saberes e dos trabalhos produzidos. De salientar é o facto da grande maioria das actividades propostas serem de

¹ <http://historianove.no.sapo.pt>

natureza colaborativa com o objectivo de estimular a discussão e a argumentação na avaliação da informação com que interagem, estando em sintonia com o modelo ITIC.

Exemplo concreto na operacionalização do Modelo ITIC

Uma das temáticas trabalhadas nas aulas foram “As Transformações das Sociedades Ocidentais no século XX”. Foi sugerido à turma um trabalho colaborativo em que cada par pesquisou um tema em particular, preparou uma apresentação e lançou questões relativas ao seu tema no Fórum História Nove². Numa segunda fase do trabalho, os alunos responderam às questões lançadas pelos colegas (figura IV).

Figura IV. Fórum História Nove

Fórum do "Historia Nove"		Fórum	Topicos	Mensagens
4	A contestação social: o mundo hippie Os hippies eram parte de que se consideravam libertar movimento de contracultura dos anos 60. Adoptavam um modo de vida comunitário ou estilo de vida nómada, negavam os valores tradicionais da classe média americana, a masculinidade e a Guerra do Vietnam. Abuzavam religiões como o budismo e o hinduísmo.	1	35	
4	Martin Luther King - O Homem que tinha um sonho Martin Luther King tornou-se em um dos mais importantes líderes de activismo pelos direitos civis (para negros e mulheres, principalmente) nos Estados Unidos e no mundo, através de uma campanha de não-violência e de amor para com o próximo.	1	36	
4	Neil Armstrong - Os primeiros passos na Lua Neil Armstrong, comandante da missão Apollo 11 e primeiro homem a andar sobre a Lua. "Um pequeno passo para o homem, mas um grande passo para a humanidade".	1	31	
4	A contestação estudantil - Maio de 68 Painéis montados pela movimentação estudantil ocorrida em Paris, na França, em 1968, que termina em confrontos entre jovens e policiais durante o mês de maio.	1	49	

Cada par tratou o seu tema³ pesquisando livremente na Web, recolhendo e tratando a informação e editando um vídeo criado no *Movie Maker* (publicado no *YouTube*), sendo o URL do *YouTube* disponibilizado no respectivo tópico do fórum. Quando construíram o seu tópico no fórum, além de publicarem o seu trabalho, os alunos formularam questões sobre a temática que tinham abordado, a fim de, nas aulas seguintes, os colegas da turma responderem ao desafio lançado. Nas aulas em que os alunos debateram os tópicos no fórum foi notório grande entusiasmo por parte da turma uma vez que tinham oportunidade de exprimir a sua opinião. Os alunos consideraram esta proposta desafiante, reconhecendo que a mesma os ajudou a desenvolver competências como

² <http://www.activeboard.com/forum.spark?forumID=108432&sparkKey=af8ab89b40c1759acb97348880e56573b0>

³ Temas: Neil Armstrong: os primeiros passos na lua, Martin Luther King: o homem que tinha um sonho, A contestação estudantil: o Maio de 68, A contestação social: o mundo hippie, A Guerra do Vietnam, The Beatles: um fenómeno, A Revolução Cubana e os seus protagonistas, A "Perestroika" e a queda do muro de Berlim, O Apartheid, Emigração portuguesa nos anos 60, A diversidade do Terceiro Mundo, O desastre de Chernobyl, Terrorismo: guerra de civilizações?

análise, selecção de informação, síntese, organização de ideias, produção de textos, etc. A totalidade da amostra (27) referiu ter apreciado trabalhar com o Fórum considerando, 23 alunos, a sugestão de debater o trabalho proposto através de um fórum uma proposta desafiante. Quando questionados sobre as vantagens que viam em trabalhar com esta ferramenta, a grande maioria indicou a possibilidade de poder exprimir a sua opinião, de debater ideias. Um aluno referia que “*no fórum podemos partilhar os nossos trabalhos e comentar uns dos outros, comparando e aprendendo*” (019) e outro indicava que desta forma “*os colegas podem corrigir-nos, o que é gratificante*” (014). Também referem que trabalhar com o fórum lhes permitiu desenvolver competências como a compreensão de factos históricos em estudo (23); argumentar conscientemente (21) e a análise cuidada dos trabalhos produzidos pelos colegas (20).

De facto, a publicação online dos trabalhos realizados permitiu o desenvolvimento de atitudes reflexivas, de uma postura activa e crítica, nomeadamente, quando se sugeria a análise dos trabalhos feitos por outros colegas da turma (*peer reviewing*).

CONCLUSÃO

O Modelo ITIC, através de actividades que tem por base o desenvolvimento de competências, permite integrar diversos recursos e ferramentas da Web 2.0, ao mesmo tempo que propõe actividades que visam proporcionar ao aluno a aprendizagem de conteúdos programáticos que de outra forma se tornariam aborrecidos e difíceis de assimilar. Este modelo inova não só pelo tipo de ferramentas/recursos que podem ser utilizados, como também no desenho de uma nova gramática curricular ao propor actividades que se baseiem quer na pesquisa de informação, comunicação do conhecimento construído e no trabalho colaborativo, quer seguindo os princípios construtivistas em que o aluno, construtor do seu conhecimento, se sente envolvido nas tarefas propostas porque lhes reconhece relevância, lhes exige atenção e confiança para a sua realização. Se as tarefas “despertarem” o aluno, se ele reconhecer que a tarefa proposta é desafiante, então o seu nível de satisfação, assim que a concluir, será elevado.

Ao usar ferramentas da Web 2.0, que por si só geram um maior interesse na aprendizagem,

necessariamente se exige uma redefinição de papéis dos seus intervenientes. Ao professor cabe agora a função de supervisionar o processo de trabalho dos alunos praticando uma regulação interactiva. O aluno vê nele centrada a acção do aprender ao estar em constante actividade, seja na pesquisa, selecção ou análise da informação, seja na estruturação do produto final a publicar.

Como indica Carvalho (2007), a mudança de método de ensino não ocorre de um ano para o outro, mas o importante é que sejam introduzidas nas práticas lectivas estratégias que ajudem o aluno a aprender colaborativamente e que facilitem a interacção professor-alunos e alunos-alunos online.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, A. (2007). Rentabilizar a Internet no Ensino Básico e Secundário: dos Recursos e Ferramentas Online aos LMS. *Sísifo: Revista de Ciências da Educação*, (3), 25-40.
- CRUZ, S. (2009). Proposta de um Modelo de Integração das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Práticas Lectivas: o aluno de consumidor a produtor de informação online. Tese de Doutoramento em Ciências da Educação, área de especialização em Tecnologia Educativa. Braga: Instituto de Educação, Universidade do Minho.
- JONASSEN, D. (2007). *Computadores, Ferramentas Cognitivas. Desenvolver o pensamento crítico nas escolas*. Porto: Porto Editora.
- JONASSEN, D.; PECK, K.; WILSON, B. (1999). *Learning with technology: Constructivist perspective*. New Jersey: Prentice Hall.
- KEARSLEY, G. & SHNEIDERMAN, B. (1999). *Engagement Theory: A framework for technology-based teaching and learning*. Disponível em: <http://home.sprynet.com/~gkearsley/engage.htm> (consultado em 1 de Agosto de 2006).
- KELLER, J. (1987). Strategies for stimulating the motivation to learn. *Performance & Instruction*, 26 (8), 1-7.
- NOVAK, J. (2000). *Aprender, Criar e Utilizar o Conhecimento. Mapas Conceptuais*

como Ferramentas de Facilitação nas Escolas e Empresas. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.

- PEDRÓ, F. (1998). Reordenar o currículo escolar tendo em vista a sociedade da informação. In R. Marques; M. Skilbeck;; J. Alves; H. Steedman; M. Rangel & F. Pedró (eds), *Na sociedade da informação. O que aprender na escola?* Porto: Edições Asa, 97-111.
- PIAGET, J. (1975). *O desenvolvimento do pensamento. Equilíbrio das estruturas cognitivas*. Lisboa: Dom Quixote.
- PINTO, M. (2008). E se a escola estiver a preparar para um mundo que já não existe? *A Página da Educação*, n.º 174, Janeiro, 2.
- PRENSKY, M. (2001). Digital Natives, digital immigrants. In Prensky, M. (2001). *On the Horizon* 9 (5).
- RAMOS, J. (2005). Experiências educativas enriquecedoras no âmbito das tecnologias da informação e da comunicação em Portugal. Contributos para uma reflexão. In R. Silva & A. Silva (Orgs.), *Educação, Aprendizagem e Tecnologia – um paradigma para professores do Século XXI*. Lisboa: Edições Sílabo, 175-218.
- SKILLING, H. (1964). An operational view. *American Scientist*. V.52, p.388-396.
- SAYÃO, L. (2001). Modelos teóricos em ciência da informação – abstracção e método científico. *Brasília*, v. 30, n.1, 82-91.
- VYGOTSKY, L. (1978). *Mind in Society – The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, UK: Harvard University Press.

