

VII Conferência Internacional de TIC na Educação

OS MOTORES DE BUSCA E A INTELIGÊNCIA COLECTIVA: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO COM ALUNOS DO 3.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

José Carlos Ferreira
EB 2/3 de Pedrouços – Maia
jcferreira12@gmail.com

Lia Raquel Oliveira
Universidade do Minho
lia@ie.uminho.pt

Resumo: A Inteligência Colectiva tem acompanhado o desenvolvimento cultural da humanidade desde as suas primeiras manifestações nas sociedades tribais, em contextos de coordenação colectiva em situações de caça, até às complexas sociedades contemporâneas, na criação de conhecimento, construção de grandes aeronaves e proliferação de redes de acesso a uma nova fronteira, o ciberespaço, mapeada pelos motores de busca. A inteligência artificial destas ferramentas foi testada pelos cibernautas e de longe o motor de busca Google destacou-se da concorrência, sendo o seu segredo simples: a Inteligência Colectiva. Neste estudo exploratório pretendemos identificar padrões de utilização desta ferramenta, em adolescentes, bem como os processos de colaboração empregues na resolução de problemas. Os resultados apontam para um padrão muito elementar de utilização do motor e para uma necessidade de ensino e aprendizagem de técnicas de pesquisa e gestão da informação.

Palavras-chave: Inteligência Colectiva, Motores de Busca, Google, Ciberespaço

Abstract: Collective intelligence has been following the cultural development of humanity since its first demonstrations in tribal societies, in context of collective coordination in hunting situations, to the contemporary complex societies, in the creation of knowledge, in the construction of huge aircrafts and proliferation of access networks to a new frontier – the cyberspace. To access the vast and versatile library stored in the servers' global network, search engines have emerged. The artificial intelligence of these tools was tested according to the obtained answers by surfers on the relevance and personalization. By far, Google stands out among the competition. Its secret, is quite simple: collective intelligence. In this exploratory study we would like to identify the processes of collective cooperation that are used in problems resolution, with Google's search engine as the tool to access the information. The results point to a very basic pattern of use of the engine and a need for teaching and learning research techniques and information management.

Keywords: Collective Intelligence, search engines, Google, cyberspace

1. Inteligência colectiva

A Inteligência colectiva, ou como identifica Surowiecki “sabedoria das multidões” (2005, p. 19), “é uma inteligência distribuída por toda a parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efectiva das competências” (Lévy, 1994, p. 28), tendo esta como “base e objectivo (...) o reconhecimento e o enriquecimento das pessoas” (id. *ibid.*, p. 29). Tapscott e Williams (2008, p. 50) expõem que inteligência colectiva é “a capacidade de conjugar o conhecimento de milhões de utilizadores [do ciberespaço] de uma forma auto-organizada”.

A Internet já não é apenas uma ligação online, um repositório de páginas de texto ligadas entre si ou uma colecção de fotografias ou vídeos. “A nova arte e ciência da colaboração (...) é mais do que software aberto [ou] ligação social em rede” (Tapscott & Williams, 2008, p. 11). É um

novo modo de produção “baseado em novos princípios competitivos como, por exemplo, a abertura, o trabalho de pares, a partilha e acção global” (Id. *ibid.*). Este modelo, fazendo uso da Inteligência Colectiva, tem com objectivo encontrar soluções para problemas extremamente complexos da humanidade. Eric Schmidt (cit. por Tapscott & Williams, 2008, p. 26), CEO da Google, afirma que “a nova promessa de colaboração significa que através da produção com os pares conseguiremos dominar a capacidade, o engenho e a inteligência humanos com mais eficiência e eficácia do que qualquer outra coisa anteriormente usada”.

Com a explosão da *Web 2.0*, um grande numero de pessoas usando um computador, uma ligação à rede, alguma iniciativa e criatividade, está a formar comunidades e a inovar colaborativamente. Tapscott e Williams (2008, p. 11) denominam de *wikinomia* a esta nova *arte e ciência de colaboração*. No entanto a *wikinomia* tem seguramente os seus detractores. Nicholas Carr, um antigo editor da Harvard Business Review, escreveu um artigo intitulado ‘A Ignorância das Multidões’ (Carr, 2007), defendendo que a produção com os pares é encarada mais como um meio de melhorar o que é antigo do que criar algo novo; é um modelo de optimização mais do que um modelo de invenção. Conclui que só um grupo relativamente pequeno e formalmente organizado de profissionais talentosos poderá produzir avanços. Pierre Lévy menciona que o contexto tecnológico onde se tem actualmente desenvolvido a inteligência colectiva aparece “como solução parcial dos problemas da época precedente, mas constitui ela própria um imenso campo de problemas e de conflitos para os quais não se desenha ainda claramente nenhuma perspectiva de resolução global” (1997, p. 270) e da qual a maioria da população mundial está excluída (*id. ibid.*, p. 123). No entanto, nenhum destes factos constitui um argumento contra este contexto tecnológico, mas incita-nos, pelo contrário, a desenvolver a educação básica e as redes de comunicação (*Id. ibid.*).

2. O Motor de Busca “Google”

Segundo dados compilados por Adam Singer (2009), foram indexados pela Google aproximadamente um trilião de URLs e realizadas em média, neste motor de busca, dois mil milhões de pesquisas diárias. Pela disponibilização da funcionalidade ‘Sinto-me com sorte’, a Google perdeu por ano cento e dez milhões de dólares e a palavra-chave ‘Google’ foi usada sessenta e oito milhões de vezes no motor de busca com o mesmo nome. O Google Adwords¹ permitiu saber que foram feitas dezasseis milhões de pesquisas mensais globais com as palavras-chave ‘Cristiano Ronaldo’ e sessenta mil pesquisas com as palavras-chave ‘Universidade do Minho’. São dados com este volume que permitem nomear o Google como o líder incontestado na sua área de actuação, apresentando 86% do *share* dos motores de busca (NetMarketShare, 2010).

O Google é o líder destacado nos motores de busca porque conhece as considerações colectivas das pessoas que navegam na Rede. A tecnologia PageRank possibilita encontrar informação relevante dando prioridade aos resultados da busca não pelas características de

¹ <https://adwords.google.pt>

um documento, mas pelo número de sítios que estão ligados a ele (Tapscott & Williams, 2008, p. 50).

Para Surowiecki (2005, p. 302) “quanto mais pessoas [se ligarem] a uma página, mais influência esta adquire na decisão final. O voto definitivo é uma ‘média ponderada’ (...) e não uma média simples”. Todavia, “os grandes sites que têm mais influência sobre o veredicto final da multidão apenas a possuem devido ao grande número de votos que os sites mais pequenos lhe atribuíram. [Se estes] concedessem uma grande influência aos sites errados, os resultados da busca do Google não seriam tão exactos” (id.ibid). Ou seja, a última palavra continua a ser da multidão.

Todos os dias milhões e milhões de pessoas debruçam-se sobre os ecrãs dos seus computadores e lançam os seus desejos, receios e intenções sobre as cores simples no brilhante fundo branco do Google. O que estamos a criar, de intenção simples a intenção simples, quando dizemos ao mundo o que queremos?

Link por link, clique por clique, a busca está a criar o mais duradouro, importante e significativo apetrecho cultural na história da humanidade, a Base de Dados de Intenções, ou seja, os resultados agregados de todas as pesquisas até agora realizadas, todas as listas de resultados até agora obtidos e todas as pistas seguidas em consequência disso. Esta informação, reunida grandemente nos servidores da AOL, Google, MSN e Yahoo, representa a história em tempo real da cultura pós-Web. É interessante observar os dados que são disponibilizados pela Google (Google Zeitgeist 2009, 2010) nos seus relatórios anuais sobre as pesquisas efectuadas ao longo de um determinado período temporal. “Praticamente qualquer questão que se queira colocar pode ser respondida de uma maneira ou de outra garimpando a Base de Dados de Intenções que está a ser construída [colectivamente] segundo a segundo através da Internet” (Battelle, 2005, p. 28).

3. O Estudo e as opções metodológicas

Segundo Kincheloe (2008, p. 66), “o objectivo da educação é produzir um tipo de pensamento que vê para além das aparências superficiais, que se concentra na resolução de problemas e em idealizar problemas indefinidos para resolver”. Tomando como modelo esta perspectiva de investigação, desenhou-se um plano de estudo exploratório, pretendendo-se observar e analisar as estratégias adoptadas, por adolescentes, para aceder e obter informação relevante na Internet mediante o uso do motor de busca Google. Ou seja, a nossa questão de investigação é a seguinte: “Como usam os adolescentes o motor de busca Google para aceder a informação relevante na Internet?”

Na medida em que não encontramos estudos sobre este tema, pretendeu-se com esta investigação compreender o fenómeno através da implementação, descrição e análise de uma experiência realizada em contexto educativo, de forma a identificar eventuais comportamentos padrão. Assim, perseguimos os seguintes objectivos:

VII Conferência Internacional de TIC na Educação

- 1) Identificar os procedimentos que estes alunos utilizam para procurar informação na Internet, recorrendo a um motor de busca e identificar a presença/ausência de padrões de pesquisa (actividade realizada em pares).
- 2) Identificar formas de coordenação entre os alunos para a realização de uma tarefa comum.

Com vista à obtenção de dados passíveis de serem analisados e tratados qualitativamente e quantitativamente, foram usadas várias técnicas e diversos instrumentos de recolha de dados que passamos a enunciar:

- a) Inquérito por questionário inicial de caracterização dos sujeitos, constituído por uma sequência de quinze perguntas de escolha simples, múltipla e aberta para a caracterização do grupo relativamente à idade e sexo e ao domínio e uso que os alunos têm e fazem do ciberespaço.
- b) Análise dos documentos suscitados: por registo automático/electrónico - *screencast*, em formato de vídeo capturado em tempo real, contendo todos os procedimentos que cada par de alunos realizou na sua estação de trabalho e objecto de análise qualitativa e quantitativa das ocorrências significativas; por Registo no *Google Docs*, permitindo a visualização e análise qualitativa e quantitativa de todas as edições feitas pelos diferentes editores do documento.
- c) Inquérito por questionário final de avaliação de actividade aos alunos, a fim de conhecer as dificuldades sentidas e o tipo de aprendizagens realizadas durante a tarefa, objecto de análise quantitativa e qualitativa do número de respostas por categoria.

A actividade *Berlim – planificação de uma visita de estudo*, que designamos de *Google Quest*, consistiu numa pesquisa efectuada, através do motor de busca Google, para a organização de uma hipotética visita de estudo. Esta actividade, de dificuldade média/elevada e com a duração máxima de 90 minutos, visava colocar os alunos numa situação de vida real, onde o universo de soluções possíveis é imenso, colocando aos alunos um tipo de desafio para o qual eles não tinham respostas prévias, imediatas nem preparação anterior. A concretização/sucesso da actividade seria positiva, mas não determinante relativamente aos objectivos do estudo, ou seja, o sucesso ou insucesso da actividade constituiriam resultados a considerar na análise.

Como forma de organizar e coordenar o desenvolvimento do trabalho, a actividade foi estruturada num documento de texto partilhado do *Google Docs*, admitindo esta ferramenta a edição simultânea a um máximo de dez utilizadores (Google, 2007).

Os participantes nesta investigação foram alunos do 8º ano de uma turma do ano lectivo 2009/2010 de uma Escola Básica do concelho da Maia. Por conveniência de estudo apenas participaram dez alunos, organizados em pares.

4. Os resultados

A Pesquisa de informação

Como os motores de busca actuais tem um funcionamento baseado em texto, a necessidade de encontrar palavras-chave adequadas é uma competência fundamental. Os alunos recorreram a várias estratégias usando frases completas e palavras-chave, predominando o uso de expressões com duas e três palavras, recorrendo essencialmente à ferramenta de pesquisa geral. Crispen (2004) refere que quando se digita um conjunto de palavras no campo de pesquisa do motor de busca, este procura na sua base de dados todas as referências onde se pode encontrar pelo menos uma das palavras digitadas. Convém, segundo Crispen (*idem*), usar entre cinco a seis palavras relacionadas com o assunto a fim de obter nas primeiras dez entradas informação relevante e adequada à nossa pesquisa.

Dos resultados devolvidos considerados relevantes pelos alunos deste estudo, 80% das hiperligações de primeira escolha encontravam-se entre os três primeiros resultados. Identificou-se uma zona de observação preferencial que compreende a zona central superior do ecrã do computador. Jakob Nielson (2006), no estudo sobre padrões de leitura de conteúdos em páginas Web, identificou um padrão de leitura dominante em F, ou seja, depois da leitura das duas primeiras linhas de um texto ou de duas zonas superiores em movimento horizontal de uma página, os olhos dos utilizadores desciam até ao final dessa mesma página.

Formas de Coordenação

A ferramenta *Google Docs* possui a funcionalidade '*Revisões*' que permitiu o registo das sucessivas edições do documento. Foram identificadas 300 intervenções de nove utilizadores registados. Verificou-se que os alunos contribuíram com 41% (124 revisões) das participações totais na construção do documento. Todos os alunos iniciaram o seu trabalho a partir da estrutura inicial produzida pelo investigador e proprietário do documento. A informação obtida pela pesquisa de cada um dos editores e disponibilizada ao grupo foi vital na alimentação do processo de construção do documento. As contribuições dos alunos tiveram taxas de participação diversas que variaram entre os 14% e os 30%.

Resultado da actividade *Google Quest*

Jonassen (2000, p. 203) refere que "o aluno, quando utiliza o motor de busca, tem de avaliar e reflectir constantemente sobre aquilo que procura e sobre a forma como a

informação é avaliada”. Uma pesquisa com êxito pode “envolver vários circuitos ao longo de cada ciclo de pesquisa” (*id. ibid.*).²

Segundo o modelo de trabalho adoptado pela generalidade dos elementos dos pares de trabalho, todas as pesquisas partem de necessidades criadas a partir do documento de trabalho (*Google Docs*). Os dados recolhidos são organizados e incorporados no documento como nova informação disponível, sendo analisada pelo grupo de trabalho que decide pela sua validação, alimentando ou terminando assim o ciclo de produção colectiva.

Para uma compreensão mais fácil dos mecanismos envolvidos na consecução desta actividade, sugerimos a integração do ciclo de pesquisa de Jonassen com a nossa proposta de ciclo de construção colaborativa de informação. Identificamos o primeiro momento em que as pesquisas partem da análise do documento de trabalho (*Google Docs*), elaboradas questões de pesquisa e organizado um conjunto de palavras-chave para uso no motor de busca (*Google Search*). Obtém-se um conjunto de respostas que são analisadas pelo utilizador relativamente à relevância da informação e que decide pela validação ou rejeição da informação.

Quando a informação é validada, o utilizador procede ao tratamento e inclusão no documento de trabalho, ficando como disponível ao grupo como nova informação e conseqüente alimentação do processo de nova pesquisa. Quando a informação é rejeitada, inicia-se uma nova pesquisa (Ilustração 1).

De acordo com os processos descritos anteriormente, analisamos a produtividade nos dois momentos de produção identificados.

O primeiro momento de produção, identificado como *Google Search*, é entendido como o trabalho que os alunos realizam no motor de busca Google, na pesquisa de informação relevante sobre necessidades identificadas para a realização da tarefa. A partir de palavras-chave seleccionadas, os alunos realizaram um total de oitenta e uma pesquisas com apenas quinze respostas usadas com informação relevante para o trabalho ou seja, uma taxa média de produtividade de 19%. Pelo desconhecimento de estudos anteriores sobre esta temática não temos elementos de comparação que nos permitam aferir e afirmar se este valor é um resultado normalizado. Apontamos, no entanto, alguns factores que poderiam influenciar a qualidade dos resultados obtidos: conhecimento e utilização de operadores booleanos; definição de estratégias de pesquisa pelo uso criterioso de palavras-chave; uso de ferramentas específicas de pesquisa.

² Ciclo de pesquisa identificado como *Google Search* na nossa *Proposta de Ciclo de Construção Colaborativa de Informação em situação de pesquisa*.

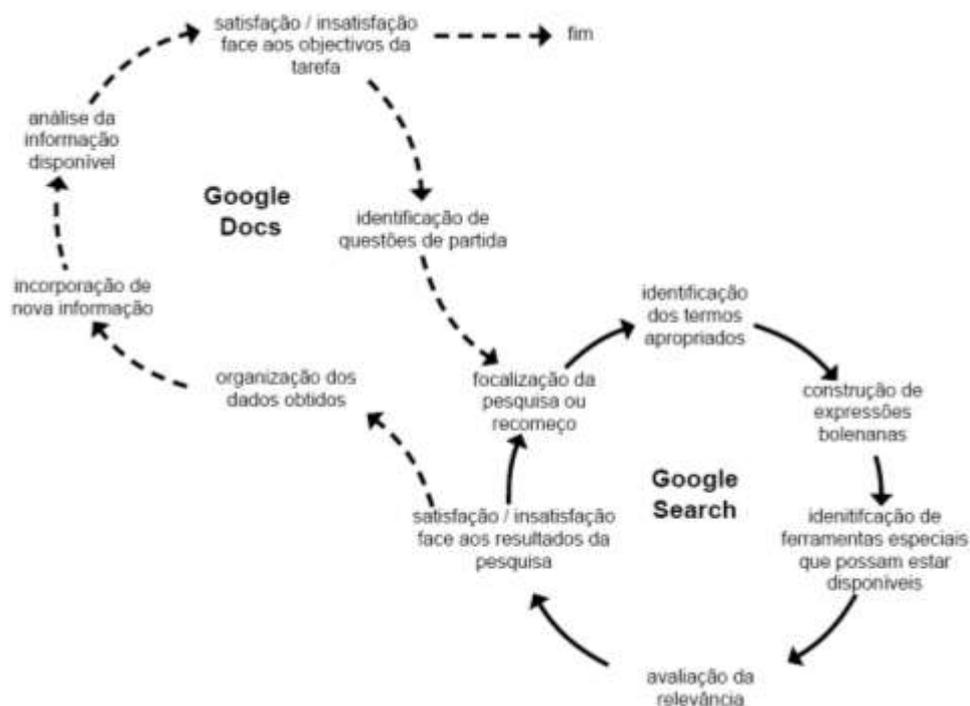


Ilustração 1 - Proposta de Ciclo de Construção Colaborativa de Informação em situação de pesquisa

O segundo momento de produção, identificado por *Google Docs*, é entendido como o desenvolvimento da actividade na aplicação de processamento de texto *Google Docs*. Pela análise do documento, verificou-se que das trezentas edições constantes na ferramenta 'revisões' desta aplicação, cento e vinte e quatro edições são provenientes dos editores alunos com um resultado de treze contribuições válidas. Obteve-se, assim, uma taxa de produtividade de 11%. Desconhecendo também estudos anteriores desta natureza, não temos elementos que nos permitam aferir este resultado e fazer um juízo de valor sobre o mesmo. Apontamos, no entanto, que o pouco uso deste tipo de actividade em contexto educativo pode ter condicionado os resultados obtidos.

5. Conclusões

Organizamos as nossas conclusões em função da nossa questão de investigação, ou seja, "como usam os adolescentes o motor de busca Google para aceder a informação relevante na Internet?" De acordo com os objectivos organizadores da nossa investigação, verificamos que existe um padrão de utilização dos motores de busca neste grupo de estudo: a utilização predominante de duas ou três palavras organizadas em expressões e frases completas, leitura dos resultados obtidos localizados na zona superior do ecrã do computador e uma posterior leitura rápida vertical, ou seja, uma leitura de padrão F.

Analisando o tipo de interacções registadas à luz dos pressupostos de Surowiecki (2005, pp. 58-103) e de Tapscott e Williams (2008, p. 81) podemos concluir que a tarefa planificada foi realizada de forma colaborativa.

Este grupo estudado revela facilidade na manipulação de dispositivos digitais, capacidade de leitura gráfica sobre a leitura textual, conforto no trabalho com informação apresentada aleatoriamente, características identificadas por Prensky (2001), Tapscott (2009) e Veens (2009) nesta geração, mas acusam alguma imaturidade no uso de ferramentas digitais, nomeadamente, no uso de motores de busca.

Ainda que tivessem expressado a sua satisfação por estratégias de trabalho colaborativo, esta actividade revelou a sua pouca experiência na resolução de problemas usando esta metodologia. Embora a ferramenta *Google Docs* permitisse vários tipos de interacção entre os diferentes colaboradores, estes alunos limitaram-se a utilizar a informação directamente disponibilizada no texto principal para se coordenarem.

Estando a produção de informação no documento de trabalho relacionada com a pesquisa e tratamento de informação obtida no motor de busca, avaliámos a situação de pesquisa e tratamento da informação nas situações denominadas anteriormente de *Google Docs* e *Google Search*. Como forma de compreender os dados obtidos, observou-se o percurso curricular destes adolescentes, cruzando com as experiências de pesquisa realizadas anteriormente com os motores de busca (conhecimentos prévios) e com a introdução à actividade de pesquisa para este estudo realizada pelo professor/investigador. Verificou-se que estes jovens nunca tiveram uma instrução formal e organizada sobre a utilização dos motores de busca e das ferramentas colaborativas, ou seja, a utilização que este grupo de estudo fez destas ferramentas foi resultado de uma utilização intuitiva, fruto de uma descoberta e uso pessoal. Um estudo sobre os processos construtivistas (Paul, John, & Richard, 2006) refere que as abordagens instrucionais não dirigidas ou minimamente guiadas, embora sejam muito populares e intuitivamente atraentes, na realidade ignoram as estruturas que constituem a arquitectura cognitiva humana. Os autores deste estudo referem ainda que a instrução mínima é menos eficaz e eficiente que as abordagens de ensino que colocam uma forte ênfase na orientação do processo de aprendizagem. A vantagem de um processo de ensino mais dirigido começa a recuar apenas quando os alunos têm conhecimentos prévios suficientes para que possam continuar de forma autónoma o processo de aprendizagem. Embora este estudo se centrasse na análise dos processos envolvidos na utilização dos motores de busca pelos adolescentes deste grupo de trabalho, não podemos deixar de referir que existem deficiências na forma como estes são utilizados e que as atribuímos à ausência de uma aprendizagem estruturada e formal. Esta situação repercutiu-se na ineficiência do uso das ferramentas utilizadas neste estudo.

Nicholas Carr afirma que as inovações da Google beneficiaram os seus fundadores e investidores, mas os maiores beneficiados foram os usuários da Web (Carr, 2010, p. 156). Acrescenta ainda que a Google, como fornecedor das principais ferramentas de navegação Web, também constrói a nossa relação com o conteúdo que põe à disposição. As tecnologias intelectuais em que foi pioneira promovem uma leitura rápida da informação, desencorajando um prolongado compromisso com um único argumento, ideia ou narrativa

(*Id. ibid.*). A última coisa que esta empresa quer é incentivar a leitura de lazer, lenta e concentrada. A Google está, literalmente, no negócio da distração (*idem*, p. 157).

Será que Nicholas Carr tem razão? Só no futuro, quando crescerem os nossos filhos, poderemos olhar esta questão com mais certezas e menos dúvidas.

Bibliografia

- Battelle, J. (2005). *The Search*. Cruz Quebrada: Casa das Letras.
- Carr, N. (29 de Maio de 2007). *The Ignorance of Crowds*. Obtido em 10 de Maio de 2010, de strategy+business: <http://www.strategy-business.com/article/07204>
- Carr, N. (2010). *The Shallows: What the Internet is doing to our brains*. New York: W.W. Norton & Company, inc.
- Crispen, P. (Setembro de 2004). *Introduction to Internet Searching*. Obtido em 01 de Abril de 2010, de Lynda.com: <http://www.lynda.com/home/DisplayCourse.aspx?lpk2=108#>
- Google. (2010). *Ganhe dinheiro com anúncios relevantes no seu site*. Obtido em 12 de Maio de 2010, de Google AdSense: https://www.google.com/adsense/login/pt_BR/
- Google. (2010). *Google Zeitgeist 2009*. Obtido em 08 de Julho de 2010, de Google Zeitgeist: http://www.google.com/intl/pt-BR_br/press/zeitgeist2009/index.html
- Jarvis, J. (26 de Outubro de 2005). *Who owns the wisdom of the crowd? The crowd*. Obtido em 09 de Julho de 2010, de Buzz Machine: <http://www.buzzmachine.com/2005/10/26/who-owns-the-wisdom-of-the-crowd-the-crowd/>
- Jonassen, D. (2000). *Computadores, Ferramentas Cognitivas*. Porto: Porto Editora.
- Kenn, A. (31 de Julho de 2007). *Is Internet killing our culture*. Obtido em 10 de Maio de 2010, de World News: <http://abcnews.go.com/WN/WebCast/story?id=3432007>
- Kincheloe, J. L. (2008). Os Objectivos da Investigação Crítica: O Conceito de Racionalidade Instrumental. In J. M. Paraskeva, & L. R. Oliveira, *Currículo e Tecnologia Educativa* (pp. 47 - 86). Mangualde: Edições Pedagogo.
- Lévy, P. (1994). *A Inteligência Colectiva*. São Paulo: Edições Loyola.
- Lévy, P. (1997). *Cibercultura*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Lévy, P. (2000). *Filosofia World: o mercado, o ciberespaço, a consciência*. Lisboa: Instituto Piaget.
- NetMarketShare. (30 de Junho de 2010). *Top Browser Share Trend*. Obtido em 30 de Junho de 2010, de Usage Share Statistics for Internet Technologies: <http://www.netmarketshare.com/browser-market-share.aspx?qprid=3&sample=21>
- Nielsen, J. (17 de Abril de 2006). *F-Shaped Pattern For Reading Web Content*. Obtido em 2010 de Setembro de 2010, de useit.com: http://www.useit.com/alertbox/reading_pattern.html

- Paraskeva, J. M., & Oliveira, L. R. (2008). Teoria Crítica, Currículo e Tecnologia Educativa. In J. M. Paraskeva, & L. R. Oliveira, *Currículo e Tecnologia Educativa vol2*. Mangualde: Pedago.
- Paul, K., John, S., & Richard, C. (2006). *Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching*. Obtido em 03 de setembro de 2010, de http://www.cogtech.usc.edu/publications/kirschner_Sweller_Clark.pdf
- Perret, R. (4 de Julho de 2009). *A inteligência coletiva segundo Pierre Lévy*. Obtido em 11 de Julho de 2010, de COMUNICANAUTAS: <http://comunicanautas.blogspot.com/2009/06/inteligencia-coletiva-segundo-pierre.html>
- Prensky, M. (05 de Outubro de 2001). *Digital Natives, Digital Immigrants*. Obtido em 29 de Junho de 2010, de Marc Prensky - Writing: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- Singer, A. (12 de Janeiro de 2009). *Social Media, Web 2.0 And Internet Stats*. Obtido em 11 de Junho de 2010, de The Future buzz: <http://thefuturebuzz.com/2009/01/12/social-media-web-20-internet-numbers-stats/>
- Surowiecki, J. (2005). *A Sabedoria das Multidões*. (A. Editores, Ed.) Porto: Lua de papel.
- Tapscott, D. (09 de Outubro de 2009). *TEDxToronto*. Obtido em 29 de Junho de 2010, de Youtube: <http://www.youtube.com/watch?v=NebH50yjUYE>
- Tapscott, D., & Williams, A. (2008). *Wikinomics - A Nova Economia das Multidões Inteligentes*. Matosinhos: Quidnovi.
- Veen, W. (2009). *Homo Zappiens, educando na era digital*. Porto Alegre: Artmed.

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do CIEd-Centro de Investigação em Educação.