



Aplicação do Modelo de Avaliação Formativa *Learning Vector* (LV) à Ferramenta Wiki do LMS Moodle

Application of Learning Vector (LV) Formative Assessment Model to the Wiki tool in LMS Moodle

Gilvandenys Leite Sales - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará

denyssales@ifce.edu.br

Pedro Alexandre Nery Prestes - Universidade Federal do Ceará

pnprestes@hotmail.com

Giovanni Cordeiro Barroso - Universidade Federal do Ceará

gcb@fisica.ufc.br

José Marques Soares - Universidade Federal do Ceará

marques@deti.ufc.br

Resumo. Neste trabalho, propõe-se uma ferramenta de avaliação de natureza formativa aliada aos novos paradigmas da Web 2.0 ou Web Social, que está sendo marcada pelo desenvolvimento de redes colaborativas e inteligência coletiva, alimentada por maior interatividade e como resultado tem transformado usuários em co-autores e produtores de conteúdos para a Internet. A finalidade desta ferramenta de avaliação é o acompanhamento dinâmico de produções colaborativas em ferramentas de produção textual em ambientes virtuais de aprendizagem. Sua especificação e modelagem fundamentada na metodologia *Learning Vectors* (LV) são detalhadas, assim como, suas interfaces e integração na ferramenta Wiki do LMS Moodle. Por fim, são realizados testes para verificar seu comportamento e consistência.

Palavras-chave: avaliação formativa, wiki, moodle, learning vectors

Abstract. This work proposes an assessment training tool coupled to new paradigms of Web 2.0 or Social Web, which is being marked by the development of collaborative networks and collective intelligence, fed by greater interactivity and as a result has transformed co-authors users and producers of Internet content. The purpose of this assessment tool is monitoring dynamic collaborative productions in textual production tools in virtual environments of learning. Its specification and modeling based on *Learning Vectors* methodology (LV) detailed, as well as their interfaces and integration into Wiki LMS Moodle tool. Finally, tests are performed to check their behavior and consistency.

Keywords: formative assessment, wiki, moodle, learning vectors

1. Introdução

A noção de espaço com posição e tempo bem determinados para que ocorra um evento foi substituído pela ideia de ciberespaço, caracterizado pela atemporalidade e desterritorialidade de seus limites, em que a linearidade, a rota, o rumo dão lugar a teias, malhas, hipertextualidades, redes e complexidade, que, no estrito sentido da palavra, significa aquilo que é tecido junto (Lèvy, 1999; Morin, 1991).

A interação e a interatividade demarcam uma nova concepção de internet, a Web 2.0 ou Web Social, cujas ferramentas estão cada vez mais inseridas no contexto de colaboração e formação de comunidades, sejam nos sites de relacionamentos, blogs, Wikis, nos mundos virtuais e páginas da internet. O usuário quer participar ativamente, quer contribuir e interagir diretamente na mídia. “Na Web 2.0, o usuário pode também deixar algo. Não apenas *download*, mas também *upload*.” (Valente e Mattar, 2007).

Uma escola que se atualiza, inova e se compromete com um modelo centrado no aluno e sua aprendizagem não pode deixar de estar alinhada a estes novos rumos. Não deve ser alheia ao emprego destas ferramentas e não deve abrir mão de tornar os espaços de produção do conhecimento mais instigantes, motivadores e de produção coletiva de saberes.

Entre outras tecnologias que podem ser aplicadas na educação, tais como: fórum de discussão, *chat*, *blogs*, *podcast*, vídeos, simulações, pesquisa e navegação na Web para acesso a conteúdos educacionais em geral, neste trabalho aborda-se o *Wiki*, visto ser uma ferramenta que possibilita o processo de socialização da informação, a interação e a produção coletiva do conhecimento e, desta forma, pode ser aplicada na gestão da aprendizagem.

É objetivo mostrar que esta ferramenta pode colaborar para que o processo ensino-aprendizagem possa transcorrer de forma continuada, uma vez que, o mediador do grupo que acompanha aquilo que está sendo produzido numa página *Wiki*, mantenha constantes *feedbacks* de intervenções no sentido de regular as aprendizagens em curso, ou seja, esteja continuamente avaliando.

Neste caso, a avaliação formativa deve ser a modalidade a ser empregada, face sua função diagnóstica e reguladora dos processos de ensino-aprendizagem. (Perrenoud, 1999).

Também se faz necessária a aplicação de instrumentos adequados a este processo avaliativo, para tanto, faz-se uso da ferramenta *Learning Vectors* (LV), proposta por Sales (2010), que integrada a Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), também conhecidos por *Learning Management System* (LMS), possibilita a efetivação da ação reguladora que uma avaliação formativa proporciona e que, só faz sentido se colaborar para que o aluno continue a aprender.

Neste artigo são apresentadas a especificação e a modelagem da ferramenta *Wiki LV*. Para tanto, está organizado com a seguinte estrutura: na Seção 2 trata-se do que é um *Wiki* e sua interface no LMS Moodle, na Seção 3 apresenta-se a ferramenta LV, na Seção 4 faz-se a especificação e modelagem do *Wiki LV*, na Seção 5 mostram-se as interfaces e aplicação da avaliação por LV no *Wiki* do Moodle e, finalmente, tecem-se as considerações finais.

2. A Ferramenta *Wiki*¹

Wiki é uma obra aberta, colaborativa, fundamentada no princípio da liberdade, à semelhança de um software livre, para compartilhamento e edição de informações, troca de idéias, construção de conhecimento e disseminação de conteúdos, que podem ser gerados e gerenciados pelo próprio usuário.

É uma forma de se expressar e de se comunicar via Web baseada na inteligência coletiva ou inteligência social. O *Wiki* é um local de se pensar juntos e por para funcionar “um cérebro cooperativo” (Lèvy, 1998, p. 96). Segundo Deitel e Deitel, *Wikis*: “são excelentes exemplos de conteúdos gerado por usuário e inteligência coletiva” (2008, p. 11).

Para Leuf e Cunningham (2001, p. 14), “[...] é uma coleção livremente expansível de páginas Web interligadas em um sistema de hipertexto para armazenar e modificar

¹ O termo *Wiki* é derivado da expressão havaiana *wiki-wiki*, que significa rápido ou veloz, foi criado por Ward Cunningham, autor do primeiro *Wiki*, disponibilizado na rede Web em 1995 (Disponível em: <<http://c2.com/cgi-bin/wiki>>).

informação - um banco de dados, onde cada página é facilmente editada por qualquer usuário com um browser.

Cole (2009), define *Wiki* como um website editável que é criado e incrementado colaborativamente por visitantes que, “usando a linguagem HTML², são capazes de acrescentar e editar conteúdos via qualquer *browser* da Web sem prévio conhecimento de programação” (p.142).

O *Wiki* mais conhecido e acessado, encontrado em vários idiomas é a enciclopédia livre *online* Wikipédia³. A sua versão em inglês, a maior existente, recebe desde 2002 milhares de atualizações por dia e já atingiu a casa dos milhões de verbetes construídos (Valente e Mattar, 2007).

Relativo à Wikipédia, mesmo que, como medida de prevenção de modificações indesejáveis, ela mantenha uma página do histórico de quem fez individualmente as alterações, o grau de confiabilidade tem diminuído no meio acadêmico, uma vez que qualquer um pode editar suas páginas. Mesmo assim, tem sido uma das bibliotecas mais acessadas por estudantes e curiosos, seja para pesquisa ou publicação de *web pages*.

Para Wagner e Bolloju (2005) o que caracteriza a tecnologia *Wiki* é a velocidade e facilidade de publicação, a representação e organização do conhecimento, acesso à edição por grupos e o fácil gerenciamento de versões.

Em se tratando de ambientes virtuais que já incorporaram a tecnologia educacional do *Wiki* para suas práticas pedagógicas, cita-se o LMS Moodle⁴.

O Moodle é baseado no construcionismo social e parte do princípio de que as pessoas aprendem melhor quando engajadas de forma colaborativa em um processo social de construção do conhecimento. A crescente adesão ao Moodle reside no fato do mesmo ser um sistema aberto, livre, gratuito, que conta com uma comunidade de usuários contribuindo para o desenvolvimento e melhoria de suas ferramentas de interação síncronas e assíncronas.

A interface do *Wiki* no Moodle, que é agradável e intuitiva, permite que se construam documentos de forma colaborativa, permitindo aos usuários trabalharem individualmente ou em grupo na construção de atividades que podem ser transformadas em páginas Web, simples e fáceis de serem modificadas em seu conteúdo. Em ambas as modalidades o professor tem poderes de edição sobre a página construída e pode configurá-la para que se torne visível ou não a todos ou, a somente um grupo específico. Entre as funcionalidades do *Wiki* no Moodle: “Visualizar” permite o acesso ao produto final representado pelo texto construído. “Histórico” permite que se consulte quem fez as contribuições, quando acessada são expostos os membros do grupo e suas inserções, podendo-se acompanhar e comparar as edições anteriores e após suas intervenções e colaborações ao texto. Este é o momento em que o Professor pode fazer a devida avaliação do trabalho realizado.

Embora o LMS Moodle forneça ampla quantidade de indicadores de desempenho para suporte à avaliação, há uma predominância do caráter quantitativo do processo, além do que, as especificidades de gerenciamento pedagógico de cursos suportados por tecnologias digitais acabam gerando enorme sobrecarga de informações que acabam trazendo mais trabalho ao Professor/Tutor, principalmente em turmas numerosas.

²Hyper Text Mark-up Language

³<http://wikipedia.org>

⁴<http://moodle.org>

Mas para que esta avaliação transforme-se num processo contínuo, ou seja, que ocorra ao longo do processo e, ao mesmo tempo, que ajude a regular as aprendizagens em curso, como também, que colabore no gerenciamento automático de notas para o professor, reduzindo sua carga de trabalho, faz-se necessária uma ferramenta de avaliação formativa *online*. Tal instrumento pode também ser extremamente necessário no desenvolvimento da autonomia do aluno, fato de suma importância na aprendizagem virtual.

Portanto, visando dar suporte ao professor na avaliação da aprendizagem em atividades desenvolvidas em ambientes virtuais, tanto no apoio a cursos presenciais ou a distância, de forma a proporcionar uma avaliação quali-quantitativa, é necessário uma ferramenta especializada agindo a favor do professor e das aprendizagens.

Dessa maneira, propõe-se a aplicação dos *Learning Vectors* (LV) na avaliação do Wiki no Moodle.

3. O instrumento de Avaliação Formativa *Learning Vectors* (LV)

Learning Vectors (LV) são representações geométricas vetoriais concebidos para automatizar o processo de avaliação quali-quantitativa em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), com metodologia de ação *online* fundamentada na interação e na avaliação contínua e formativa (Sales *et. al*, 2008 a, b; Sales *et. al*, 2009; Sales, 2010).

É característica desta ferramenta:

- Fornecer feedbacks em tempo mínimo, suprimindo a necessidade constante do Aluno/Aprendiz em acompanhar e verificar seu desempenho no curso;
- Reduzir a sobrecarga de trabalho gerada para o Professor/Tutor;
- Alertar quanto a evasão, face ser um instrumento que faz o controle de frequência;
- Ser instrumento de gerenciamento de notas e controle acadêmico por parte da instituição de ensino.

Em Sales (2010) são apresentados os seguintes construtos conceituais associados ao instrumento LV.

•**Passo Padrão ou Ângulo α** - A direção dos LV varia por meio de passos definido em 7,5° ou fração.

•**Escala de Menções de Apreciação/Coeficiente do Passo (Tabela 1)** – usada para expressar juízo de valor a cada interação associa um múltiplo do ângulo α (Coeficiente do Passo) a palavras que expressam satisfação:

Tabela 1 – Escala de Menções de Apreciação/Coeficiente do Passo

Escala de Menções de Apreciação	Muito-Bom	Bom	Regular	Fraco	Não-Satisfatório	Neutro
Coeficiente do Passo (CP)	4	3	2	1	0	-

•**Vetor-Aprendizagem** – Instrumento que permite ao aluno consultar a qualquer instante seu desempenho e notas durante o processo de Aprendizagem (Figura 1)

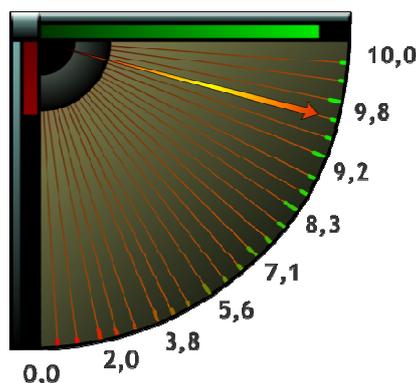


Figura 1 – Vetor-Aprendizagem

•**Categorização de Mensagens e LV Ícones (Tabela 2)** – Classificação de mensagens/arquivos enviados por nível de interação e profundidade de reflexão.

Tabela 2 – Categorização de Mensagens/Arquivos ao utilizar LV

Fonte: Sales (2010)

LV Ícone						
Categorização	Muito Bom	Bom	Regular	Fraco	Não Satisfatório	Neutro

•**LV Ícones** – seu uso por parte do professor facilita a mediação e as intervenções pedagógicas necessárias ao longo do processo ensino-aprendizagem.

•**Fator β** - definido a partir das projeções horizontais e verticais do vetor LV correspondente a cada atividade proposta no ambiente virtual é associado à dimensão qualitativa da avaliação, definida basicamente pela relação entre os módulos dos componentes vertical e horizontal de cada vetor LV, ao qual se relaciona a Positividade/Negatividade de desempenho do Aluno/Aprendiz.

A seguir, passa-se à especificação de mais uma aplicação dos LV em ferramentas de interação de ambientes virtuais. Desta vez, eles são aplicados em Wikis.

4. Especificação e Modelagem do Wiki LV

Relata-se o desenvolvimento e implementação da ferramenta Wiki LV com possibilidades de ser aplicada a qualquer outro AVA que tenha sido desenvolvido com a mesma tecnologia que o Moodle.

Para a construção do vetor LV Wiki, considerou-se duas formas de avaliação: uma coletiva e outra individual.

Na avaliação coletiva, primeira a ser executada, é observado o todo, ou Produto Final (PF), que corresponde ao documento construído colaborativamente nesta ferramenta.

Na avaliação individual, avalia-se independentemente a contribuição de cada participante, ou Contribuições Individuais (CI), para a construção do documento final, a qual se soma cumulativamente à avaliação coletiva do documento construído.

O módulo do vetor LV Wiki, conforme sua projeção horizontal, será dado pela Equação 1.

$$LV_{wiki} = 10 * \cos[(-12\alpha) + I_n] \quad (1)$$

Para o cálculo do módulo do vetor, $LV_{Wiki}(n, m)$, dado pela projeção horizontal do vetor, conforme Equação 1, sendo i a ordem do Wiki e n a ordem da interação, obtém-se a Variação Angular Total (totalizada em I_n), em função de n , pela Equação 2:

$$I_n = \begin{cases} 0; & \text{para } n = 0; \\ (m * CP)\alpha + I_1(n); & \text{para } n > 0; \end{cases}$$

O valor escolhido para o fator multiplicador m é que vai determinar a quantidade mínima de edições que habilitam o aluno à nota máxima do documento produzido ou máxima variação angular de 12α , desde que essas mensagens sejam categorizadas com $CP = 4$ ou menção qualitativa “Muito Bom”. Na Tabela 3, estão as possíveis combinações.

Tabela 3 – Seleção do Fator Multiplicador m para $n = 1$ e combinações com o Coeficiente do Passo $CP = 4$ na determinação do mínimo possível de edições no LV Wiki para a obtenção da nota máxima

Fator Multiplicador m		1/2	1	3/2	2	5/2	3
$n = 1$ Produto Final	$(m * CP)\alpha$ $CP = 4 / \text{Muito Bom}$	$2,0\alpha$	$4,0\alpha$	$6,0\alpha$	$8,0\alpha$	$10,0\alpha$	$12,0\alpha$
	Nota Máxima	2,59	5,00	7,07	8,66	9,66	10,0
Contribuições Individuais Nº de Edições Mínimas Avaliadas		5	4	3	2	1	0

Por exemplo, se o fator multiplicador m assumir o valor $3/2$ na avaliação do Produto Final ($m = 3/2$), a variação angular do vetor já inicia com 6α (nota 7,07). Para se atingir a nota máxima dez ou a variação angular de 12α , são necessárias no mínimo mais três edições provenientes das contribuições individuais, uma vez que cada uma delas faz o vetor avançar de 2α quando avaliadas com a menção “Muito Bom”; já para $m = 3$ a nota máxima pode ser alcançada de imediato com a avaliação do Produto Final sem a necessidade de se avaliar as Contribuições Individuais, o que será função da metodologia aplicada.

Posto isso, seja o caso particular em que $m = 1$ para $n = 1$, o Produto Final (PF) e as Contribuições Individuais (CI) inseridas pelos alunos fazem o vetor LV Wiki variar sua direção, conforme incremento na métrica Variação Angular Total (totalizada em I_n), segundo a seguinte distribuição (Tabela 4):

Tabela 4 – Coeficiente do Passo e Variação Angular Δ do LV Wiki para $m=1$

Coeficiente do Passo (CP)		4	3	2	1	0
Variação Angular Δ	Produto Final (PF)	$4,0\alpha$	$3,0\alpha$	$2,0\alpha$	$1,0\alpha$	$0,0\alpha$
	Contribuições Individuais (CI)	$2,0\alpha$	$1,5\alpha$	$1,0\alpha$	$0,5\alpha$	$-1,0\alpha$

Na Tabela 4, conforme aplicação das equações acima percebe-se que a máxima pontuação recebida pelo Produto Final (PF) corresponde a $CP = 4$ e vale 5,0. O complemento para se atingir a nota máxima 10,0 vem das Contribuições Individuais (CI), sendo que as avaliações realizadas pelo Professor/Tutor podem penalizar com o recuo do vetor, caso seja atribuído um Não-Satisfatório ($CP = 0$), ou imprimir avanço ao mesmo, caso seja escolhido qualquer outro item da Escala de Menções ($CP = 1, 2, 3$ ou 4).

Para novas avaliações do mesmo Produto Final (PF) e suas Contribuições Individuais (CI), usa-se a variável auxiliar comparativa $LV_{Wiki(i+1)}$, antes de se definir uma nova nota. Esta variável auxiliar assegura a maior nota obtida na atividade (Equação 3).

$$LV_{Wiki(i+1)} = \begin{cases} LV_{Wiki(i+1)} ; se LV_{Wiki(i+1)} \geq LV_{Wiki(i)} \\ LV_{Wiki(i)} ; se LV_{Wiki(i+1)} < LV_{Wiki(i)} \end{cases} \quad (3)$$

Um documento gerado na ferramenta Wiki pode ser desde o início o resultado de uma coletividade pensante, mas também pode ser construído individualmente e submetido à revisão coletiva pelos demais membros de sua turma ou grupo.

O importante é que ao final da edição da atividade tenha-se um produto na forma de página publicável na web, que pode conter links, gráficos e figuras.

A modelagem ora exposta para o caso particular da Tabela 4 motivou a elaboração de algo mais esclarecedor dos critérios de avaliação das contribuições no Wiki LV (Tabela 5) associados ao uso do Vetor-Aprendizagem.

Tabela 5 – Contribuições em Wiki LV e Valores Associados aos LV Ícones para $m=1$

LV Wiki				
Produto Final (PF)		+	Contribuições Individuais (CI)	
LV Ícone	Valor Associado		LV Ícone	Pontos Avanço (+)
	5,0	+		+4
	3,8			+3
	2,6			+2
	1,3			+1
	0			-1
	-			-

Como exemplo, seja um grupo de alunos que recebe LV Ícone Verde no Produto Final na primeira finalização da atividade Wiki (nota igual a 3,8).

A seguir, recebem nas Contribuições Individuais, uma sequência de LV Ícones: Azul (mais 4 pontos), Verde (mais 3 pontos), Laranja (mais 1 ponto), Amarelo (mais 2 pontos) e Azul (mais 4 ponto).

Desta forma, o vetor LV Wiki avança 14 pontos resultando na nota final igual a 9,66, que é o valor expresso no Vetor-Aprendizagem da Figura 1.

Na seção a seguir é mostrada como se inserem os LV Ícones na interface do Wiki no LMS Moodle possibilitando a avaliação.

5. Interfaces e Aplicação do Wiki LV no Moodle

A interface do Wiki no Moodle apresenta-se de boa usabilidade e permite que se insira *in loco* a janela que define os parâmetros de avaliação dos LV.

Na página de acesso ao documento final produzido pelos alunos o Professor/Tutor, além de poder enviar comentários ao longo da construção do texto, pode fazer a avaliação ao

selecionar um dos LV Ícones (Figura 2). A seguir, deve clicar em “Gravar”, automaticamente uma nota é lançada no relatório de notas, aluno por aluno que constituem um grupo, ou de forma individual. Na interface do aluno aparecerá apenas o LV Ícone selecionado e o *feedback* fornecido para as regulações de aprendizagem.



Figura 2 – Interface de avaliação do Produto Final para o Professor/Tutor

A seguir, abre-se o histórico do documento produzido e verificam-se as contribuições individuais postadas (Figura 3). No caso de um Wiki definido em grupos⁵ (visíveis ou separados), apenas os membros daquele grupo podem visualizar os LV Ícones atribuídos a cada inserção.



⁵ No Moodle uma atividade pode ser definida em grupos visíveis, quando todos podem ver o que o outro grupo está produzindo, ou grupos separados, quando somente elementos daquele grupo tem acesso ao que está sendo produzido.

Figura 3 – Interface de avaliação das Contribuições individuais (CI)

À proporção que são avaliadas as CI, o sistema computa um novo incremento no Vetor-Aprendizagem, que automaticamente pode ser consultado pelo aluno, que, desta forma, pode gerenciar sua aprendizagem e seu rendimento.

6. Considerações Finais

Pode-se considerar um Wiki como um prolongamento espaço-temporal de uma sala de aula, seja presencial ou a distância. Sua aplicação associada a ferramentas dinâmicas de avaliação formativa, como os LV, podem auxiliar na aprendizagem compartilhada em grupo, levando alunos e professores a discussões e reflexões acerca dos conteúdos produzidos, assim colaborando para uma aprendizagem significativa.

Atualmente, essa ferramenta é empregada no Instituto Federal do Ceará em apoio à aprendizagem de turmas presenciais e a distância. Nela os alunos constroem documentos coletivos ou individuais que são apresentados na forma de seminários.

O uso da metodologia e instrumento LV no Wiki para avaliação das atividades desenvolvidas mostrou-se bastante ágil frente a qualquer outra forma de controle manual de notas, o que reduz significativamente o trabalho *offline* dos Professores/Tutores no acompanhamento dos Alunos/Aprendizes.

Ao fazer uso de Wikis o professor deve ser arquiteto de uma nova ordem de alunos, em que: mentes coletivas, aprendizagem colaborativa e o estabelecimento de redes sociais de aprendizagem seja o caminho a seguir.

Desta forma, um novo perfil de Professor emerge. Aquele que deve: tecer a complexidade de teias e não a linearidade de rotas, apropriar-se de toda tecnologia digital e gerenciar redes de relacionamento, abrir-se ao novo e mergulhar na sociedade do conhecimento, da informação e de um mundo relacional e aberto.

O poder de interação e comunicação depende muito mais de mentes pensantes do que das tecnologias utilizadas (kensky, 2003; Moran, 2000).

Portanto, deve-se fazer uso de tecnologia que impescinda da ação humana e, nesta perspectiva, encaixam-se os Learning Vectors (LV), como instrumento dinâmico na avaliação dos Wikis.

Referências Bibliográficas

Cole, M. *Using Wiki technology to support student engagement: Lessons from the trenches*. **Computers & Education**, 2009, v.52, p. 141–146.

Cunningham, W. *Wiki design principles*. (2006). Disponível em: <<http://c2.com/cgi/wiki?WikiDesignPrinciples>> Acesso em: 25 maio 2010.

Deitel, P. J.; Deitel, H. M. *Ajax, Rich Internet Applications e desenvolvimento Web para programadores*. Tradução Célia Taniwaki e Daniel Vieira. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. (Série do desenvolvedor)

Kenski, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003. (Série Prática Pedagógica).

Leuf, B.; Cunningham, W. *The Wiki Way: Quick Collaboration on the Web*. Boston: Addison Wesley Longman, 2001.



Lèvy, P. **A máquina universo** – criação, cognição e cultura Informática. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Lèvy, P. **Cibercultura**. Trad. De Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999. (Coleção Trans).

Moran, J. M., Masetto, M. T.; Behrens, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2000. (Coleção Papirus ducação).

Morin, E. **Introdução ao Pensamento Complexo**. Lisboa: Instituto Piaget, 1991.

Oliveira, E. M. de; Sales, G. L.; Barroso, G. C.; Soares, J. M.; Aguiar, E. P. S. Avaliação de Chats com o uso de Learning Vectors. In: **Revista Novas Tecnologias na Educação**. RENOUE/UFRGS, Dez 2008.

Perrenoud, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

Sales, G. L. **Learning Vectors: Um Modelo de Avaliação da Aprendizagem em EaD Online Aplicando Métricas Não-Lineares**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Teleinformática, Área de concentração: Eletromagnetismo, Orientador: Prof. Dr. Giovanni Cordeiro Barroso. Fortaleza, Ceará, 2010.

Sales, G. L.; Barroso, G. C.; Soares, J. M. Learning Vectors (LVs) um Instrumento Automatizado de Avaliação para Suporte a Aprendizagem em EaD. In: **Revista Novas Tecnologias na Educação**. Julho 2008 V6 N1. CINTED/UFRGS Porto Alegre –RS, 2008a.

_____. O Indicador de Aprendizagem Learning Vectors Como Instrumento Automatizado de Avaliação para Suporte a Aprendizagem em EaD. In: **Workshop de Informática na Educação** – São Luís/MA– Jul 2008b.

Sales, G. L.; Barroso, G. C.; Soares, J. M.; Oliveira, E. M. de; Oliveira, C. R. de. Uso da Ferramenta Learning Vectors (LV) na Avaliação em Cursos Semipresenciais: O Caso da UAB/ IFCE. In: **I Encontro Internacional do Sistema Universidade Aberta do Brasil**. Brasília: CAPES/MEC, Nov. 2009.

Valente, M.; Mattar, J. **Second Life e Web 2.0 na educação: o potencial revolucionário das novas tecnologias**. São Paulo: Novatec Editora, 2007.

Wagner, C.; Bolloju, N. *Supporting knowledge management in organisations with conversational technologies: discussion forums, weblogs and wikis*. In: **Journal of Database Management**, 2005, 16(2), i–viii.