

SIG@LV: Sistema de Gerenciamento Acadêmico Learning Vectors

Gilvandenys Leite Sales¹, Ricky Persivo Paz¹, Allyson Bonetti França¹

¹Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação – Instituto Federal do Ceará
(IFCE)

CEP 61 939-140 – Fortaleza – CE – Brasil

{denyssales@ifce.edu.br, rickypaz@gmail.com, allysonbonetti@gmail.com}

Resumo. Este artigo trata da concepção, modelagem e desenvolvimento do software SIG@LV. Aplicado ao Moodle 2.X, este modelo de avaliação formativa faz uso de um instrumento baseado em projeções de vetores (Vetores-Aprendizagem), vale-se de linguagem iconográfica (LV Ícones) associados a menções qualitativas (Muito Bom; Bom; Regular; Fraco; Não satisfatório) em substituição ao tradicional sistema de notas. Seu propósito é ser intuitivo e facilitador de intervenções pedagógicas. Incorporado às ferramentas fórum de discussão, chat, wiki, tarefa e quiz; e, validado em turmas semipresenciais e presenciais de graduação do IFCE, mostrou-se motivador e regulador de aprendizagens.

1. Cenário de Uso

Denominado SIG@LV - Sistema de Gerenciamento Acadêmico Learning Vectors – ele se constitui num sistema de gerenciamento de notas qualitativo, por fazer uso de linguagem iconográfica na mediação avaliativa e, quantitativo, por modelar através de vetores, a nota final do aluno em cada atividade síncrona ou assíncrona no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

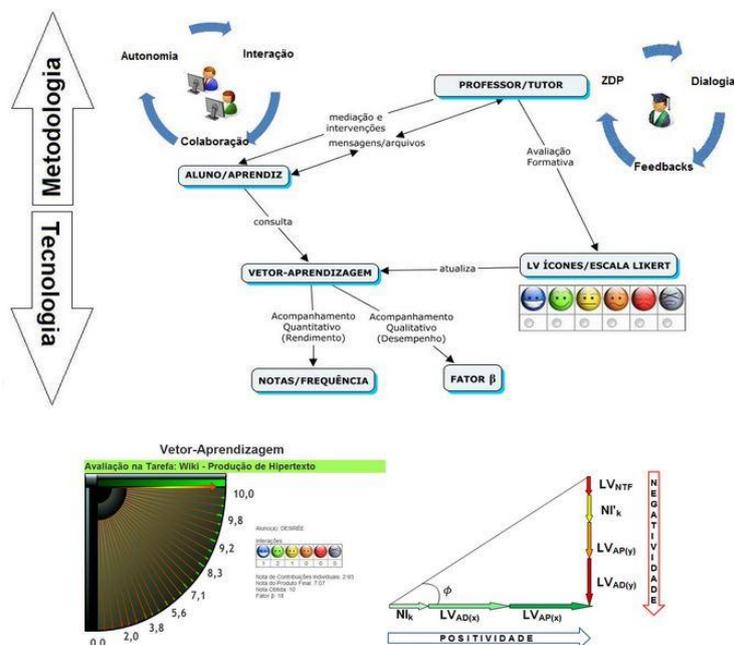
O SIG@LV, implementado como um Plugin no Moodle, foi aplicado em turmas semipresenciais e em turmas presenciais de graduação do IFCE.

A base de seu desenvolvimento é o Modelo Learning Vectors – Modelo LV (SALES, 2010 e 2012) aplicado ao Moodle 1.9 e versões subsequentes, atualmente atualizado para a versão Moodle 2.5.

Por incorporar o caráter afetivo e formativo, por meio a mediação iconográfica dos LV Ícones, esta atualização trouxe mais dinamismo na avaliação formativa de fóruns e chats, pois não é necessário mais clicar em “salvar”; agrupou as informações, antes separadas, no acompanhamento da frequência do cursista nas atividades; possibilitou a visualização por parte do cursista das configurações das avaliações no curso e também incluiu no mapa de notas uma coluna para nota de questionários (quizzes).

O Modelo LV de avaliação envolve cursistas e professor/Tutor em constante interação, dialogia, aprendizagem colaborativa e troca de feedbacks (Figura 1).

Figura 1 - Modelo Tecno-Metodológico de Avaliação Formativa LV



Fonte: adaptado de Sales (2010)

2. Desenvolvimento

Os Learning Vectors (LV) “são representações geométricas vetoriais concebidas para automatizar o processo de avaliação qualitativo/quantitativo em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA)” (SALES, 2010).

Eles foram desenvolvidos para o Moodle 1.9 e mostraram-se satisfatório no seu intuito. Com a atualização do Moodle para a versão 2.0 e família, é necessário atualizá-los para que possam se adaptar às novas funcionalidades deste AVA.

Desenvolvido como um plugin de extensão ao Moodle e aplicado como ferramenta de avaliação nos fóruns, chats, tarefas e wikis, os LV são instrumentos para análise e acompanhamento de participações de cursistas nessas atividades e foram criados para uso em cursos semipresenciais ou a distância.

A visualização do constante e contínuo desempenho e rendimento do aluno é disponibilizada quando ele acessa o mecanismo denominado Vetor-Aprendizagem.

Uma escala de menções qualitativas associada a uma escala iconográfica, LV Ícones, é utilizada pelo Professor/Tutor para avaliar as mensagens ou arquivos enviados pelos alunos (Figura 2) durante as atividades no AVA.

Figura 2 – Menções qualitativas e LV Ícones

Menções Qualitativas	Muito Bom	Bom	Regular	Fraco	Não Satisfatório	Neutro
LV Ícones						

Os LV ainda trazem uma referência ao nível de desempenho do aluno no curso. Expresso pelo Fator β , para Sales, Barroso e Soares (2012):

O Fator β é um indicador qualitativo não-linear (...) o Fator β relaciona e associa os aspectos subjetivos tomados a partir dos itens de apreciação da Escala de Menções e transforma-os numa escala formal de avaliação definida por valores que exprimem a positividade em relação à negatividade do desempenho do aluno.

O desenvolvimento computacional desse modelo ocorreu a partir da extensão e reuso de códigos das ferramentas do próprio AVA Moodle (MOODLE, 2012), que é um software livre muito bem documentado, modularizado e desenvolvido em uma das mais populares linguagens de programação para criação de aplicativos web, o PHP.

Por essa razão, as novas instâncias: Fórum LV, Tarefa LV, Wiki LV e Chat LV, bem como o controle de frequência puderam ser facilmente integradas e adaptadas a esse ambiente.

Nas próximas seções, apresenta-se a reengenharia computacional aplicada no desenvolvimento do SIG@LV, hoje aplicado em turmas do Instituto Federal do Ceará e Instituto UFC Virtual.

3. Apresentação do software

Discutem-se as alterações no plugin LV para o Moodle 1.9 que são necessárias para fazê-lo funcionar no Moodle versão 2.0 e subsequentes, doravante intitulado Moodle 2.X. Essa versão trouxe consigo muitas reconstruções em seu código, tornando algumas funções obsoletas e inutilizando outras; e modificações nos requisitos mínimos para sua instalação.

O plugin LV foi desenvolvido em PHP por essa ser a linguagem de programação adotada pelo Moodle. Foi criado como um módulo a ser adicionado a um curso e permite a configuração de atividades presenciais e/ou a distância, “bem como o cômputo de notas e apresentação de resultados parciais e finais” (SALES, 2010).

Entretanto, a atualização do Moodle 1.9 e versões para 2.X trouxe a obrigatoriedade de adaptação do plugin a novos requisitos técnicos do AVA escolhido.

Os seguintes itens alterados no Moodle requereram especial atenção: modificação na camada de acesso ao banco de dados; unificação do sistema de avaliação; criação de objetos para configuração e renderização das páginas; criação de métodos que restringem o acesso à recursos; e, migração para YUI 3.

Sendo obrigatório a reformulação do código para garantir o funcionamento correto do módulo e, a fim de adotar o paradigma da orientação a objetos, aproveitou-se a oportunidade para fazer uma completa reconstrução da implementação nos seguintes aspectos:

a) Camada de acesso ao banco

As bibliotecas para manipulação de dados forneciam funções para inserção, recuperação e deleção de informação, entre outras. Tais funções tornaram-se obsoletas na versão 2.X, sendo obrigatório o uso de um objeto de escopo global chamado \$DB para efetuar qualquer operação de manipulação de dados.

b) Renderização de Página e elementos HTML

A exibição de páginas HTML, a configuração de seus headers, a exibição de seus footers e os breadcumbs eram exibidos por funções atualmente obsoletas. Foram criados dois novos objetos de escopo global que juntos contemplam todas as responsabilidades exercidas por elas. São eles: \$PAGE e \$OUTPUT.

A variável \$PAGE configura uma página, permitindo que scripts e/ou folhas de estilo sejam postos no documento HTML a ser exibido. Inclui ainda funções para criação de breadcumbs no menu superior do Moodle.

O objeto \$OUTPUT renderiza a página configurada no browser. Ele, por meio de seus métodos, quem cria toda a estrutura HTML a ser exibida. Exibe o header e os breadcumbs configurados em \$PAGE e todo o conteúdo restante da página.

Além dessas duas variáveis, algumas funções obsoletas foram substituídas por métodos estáticos, dentre as quais destaca-se a função `print_table()`, cuja operação foi transferida para `html_writer::table()`. Ela é responsável pela impressão de tabelas HTML, muito utilizadas pelo plugin para a exibição do desempenho dos alunos no curso e para configuração das atividades.

c) Sistema de avaliação

Nas versões anteriores a 2.X, cada módulo era responsável por seu sistema de notas e, embora fossem semelhantes entre si, eram distintos do ponto de vista do Moodle. Era possível adicionar a escala qualitativa de apreciação (Muito Bom, Bom, Regular, Não satisfatório, Insuficiente) a cada ferramenta estendida LV sem prejuízo aos demais módulos.

Na versão Moodle 2.X, há um único sistema de notas a ser compartilhado entre todos. Essa importante alteração implica em adicionar a escala ao sistemas de notas do Moodle, o que seria um fator limitador do plugin, visto que não poderia ser utilizado com qualquer outro plugin que também alterasse esse sistema.

d) Acesso a recursos

Todas as páginas devem explicitar uma chamada “`require_login`” caso seja necessário o seu uso, pois `require_capability` não faz mais o `require_login` automaticamente, ocasionando o acesso de usuários não-logados à páginas com conteúdo sensível, como notas de alunos, por exemplo.

e) Javascript

O plugin LV utiliza o JQuery¹ como biblioteca javascript. Entretanto, o Moodle recomenda que se utilize a sua biblioteca padrão YUI². A partir do Moodle 2.X, o YUI 2 foi substituído pelo YUI 3 com o objetivo de melhorar a performance e padronizar o uso dos códigos javascript.

A padronização começa pelo armazenamento de todos os códigos javascript dentro da namespace global M, criada para reduzir problemas de escopo durante o carregamento de variáveis pelo YUI Loader. Recomenda-se a nomeação do arquivo `.js` principal do módulo de `module.js`.

Como o Moodle propõe uma formalização, decidiu-se por adotar tais requisições no desenvolvimento da nova versão do plugin e remover o JQuery de todos os scripts, substituindo chamadas às suas funções por equivalentes no YUI.

Após implementada todas as alterações no plugin LV para o Moodle 1.9, as interfaces serão apresentadas a seguir.

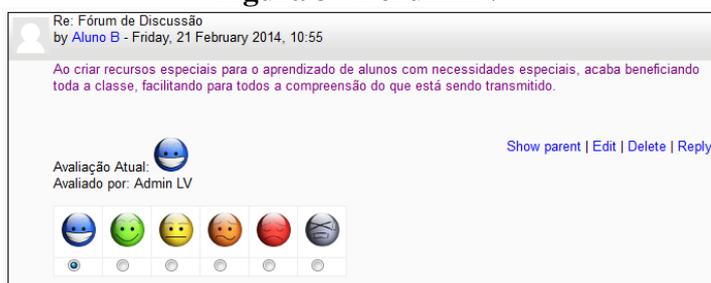
¹ disponível em <http://jquery.com/>

² disponível em <http://yuilibrary.com/>

3.1. A implementação do Modelo LV no MOODLE e interfaces

Em Fórum LV a nova funcionalidade permite que as avaliações sejam salvas sem a necessidade de rolar a página até sua parte inferior e “Salvar” (Figura 3).

Figura 3 - Fórum LV



A cada mensagem avaliada, o Vetor-Aprendizagem avança angularmente (Δ) de acordo com a configuração de mensagens mínimas selecionadas (M), por exemplo, caso se configure o Fórum LV para que se avalie no mínimo duas mensagens (M=2) será necessário avaliá-las com dois LV Ícones azuis, ocasião em que Vetor-Aprendizagem tem avanço angular de 45° para cada mensagem avaliada, assim o aluno tira dez na atividade (Figura 4).

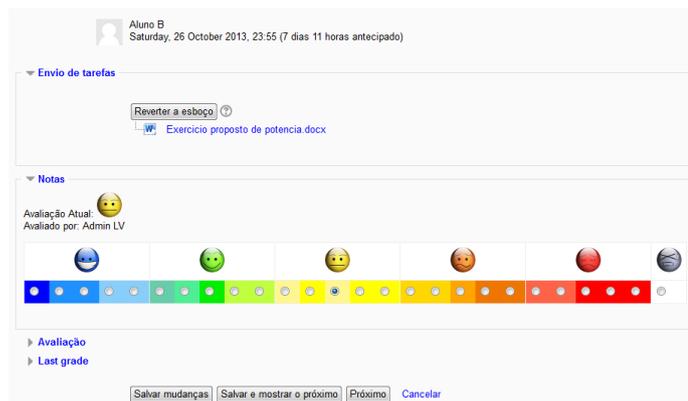
Figura 4 – Número mínimo de mensagens avaliadas X Notas X Fator β X Avança angular do Vetor-Aprendizagem em Fórum LV

Nº Mínimo de Mensagens Avaliadas	10	6	2	1
M ₁ Mensagem Principal	2,59/ $\beta=0,58/\Delta=15^\circ$	5,0/ $\beta=0,92/\Delta=30^\circ$	7,07/ $\beta=1,42/\Delta=45^\circ$	10,0/ $\beta=13/\Delta=90^\circ$
M ₂ 1ª Mensagem de Interação	5,0 / $\beta=1,27/\Delta=15^\circ$	8,66/ $\beta=2,93/\Delta=30^\circ$	10,0/ $\beta=16/\Delta=45^\circ$	
M \geq 3 Demais Mensagens de Interação ($\Delta=7,5^\circ$)	6,09/ $\beta=1,9$			
	7,07/ $\beta=2,7$			
	7,93/ $\beta=3,76$	9,24/ $\beta=4,77$		
	8,66/ $\beta=5,33$	9,66/ $\beta=8,38$		
	9,24/ $\beta=7,91$	9,91/ $\beta=18,61$		
	9,66/ $\beta=13,02$	10,0/ $\beta=28$		
	9,91/ $\beta=27,57$			
10,0/ $\beta=40$				
Fator β Final	40	28	16	13

Fonte: Elaborada pelo autor

Para Tarefas LV a Escala de Ícones foi estendida permitindo uma avaliação bidimensional de critérios (Figura 5).

Figura 5 - Tarefa LV



A relação LV Ícone/Notas é apresentada na Figura 6, que relaciona a cada cor principal do ícone outras cinco totalidades, também estabelece uma matriz bidimensional na avaliação entre os critérios “Domínio de conteúdo” e “pontualidade/apresentação”.

Figura 6 – Escala de avaliação em Tarefa LV

Notas LV Tarefa/Portfólio		Valor Associado a Domínio de Conteúdo - Pontualidade/Apresentação				
LV Ícone	Escala Qualitativa	10,0	9,98	9,91	9,81	9,66
	Muito Bom Excelente domínio de conteúdo	10,0	9,98	9,91	9,81	9,66
	Bom Bom domínio de conteúdo	9,47	9,24	8,97	8,66	8,31
	Regular Razoável domínio de conteúdo	7,93	7,52	7,07	6,59	6,09
	Fraco Fraco domínio de conteúdo	5,56	5,00	4,42	3,83	3,21
	Não Satisfatório Ideias desconexas e sem muita relação com a atividade proposta	2,59	1,95	1,31	0,70	0,00
	Neutro Arquivo sem relação alguma com o tema proposto ou arquivo em branco	Não Agrega Nota				

No Wiki LV, quando a opção “Grupos” for ativada, cada contribuição individual poderá ser avaliada (Figura 7).

Figura 7 - Wiki LV



A avaliação de uma página hipertextual construída no Wiki LV pode ser apenas no “Produto Final”, contribuições individuais igual a zero, mas caso se deseje considerar

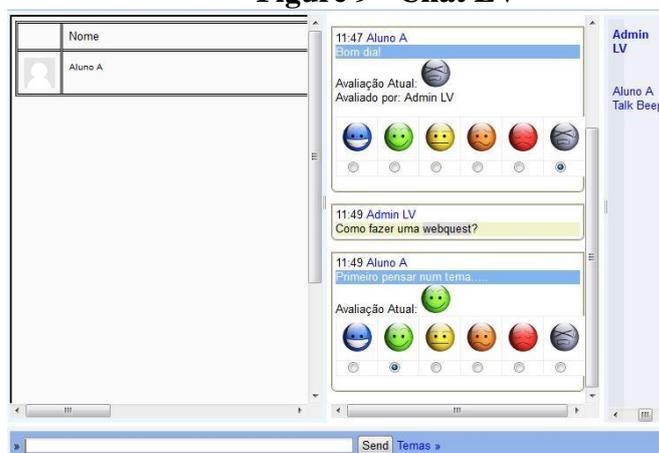
as contribuições individuais, mínimo uma e no máximo cinco, avaliam-se aluno por aluno no “histórico” da página wiki Moodle (Figura 8).

Figura 8 – Avaliação em Wiki LV

Nº Mínimo de Contribuições Individuais	5	4	3	2	1	0	
Produto Final (Nota Máxima)	 2,6	 5,0	 7,1	 8,7	 9,7	 10,0	
Contribuições Individuais por Aluno (Nº Mínimo de Versões Avaliadas)	    7,4	    5,0	    2,9	    1,3	    0,3	    0	
Nota Final	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	

No Chat LV o Professor/Tutor avalia “just in time” à proporção que o diálogo ocorre de forma síncrona (Figura 9).

Figure 9 - Chat LV



Por fim, o sistema apresenta ao Professor/Tutor as notas de cada cursista e sua situação final no curso. Cada aluno visualiza apenas suas notas, enquanto que o Professor/Tutor ver as notas de todos os alunos, podendo exportar o mapa de notas na forma de documento pdf (Figura 10).

Figura 10 - Bloco de Notas LV

Informações Do Curso

Nome: _____ Gênero e Modelo (SIG@LVGDE)
 Descrição: _____ Gênero e Modelo
 β Médio: 0.01

Visualize aqui sua média e faltas

Nome/Sobrenome	NF	AAF	NT	AAT	IC	AAC	NW	AAW	ND	NP	AAP	Média	NTF (hA / %)	Fator β	LV ícone	F	MF	Situação
Aluno 1 Aluno Teste	0	0	0.6	11 de 12	0	0 de 0	0	0 de 0	0.6	0	0 de 0	0.6	176 / 88%	0.05		-	0.6	C

Clique na "Seta" para visualizar suas notas na escala 0 a 10,0 (o valor que aparece nesta coluna representa uma parcial que comporá sua média)

BETA	LV ícone / Desempenho
$0 \leq \beta < 0,30$	Muito Baixo
$0,30 \leq \beta < 0,90$	Baixo
$0,90 \leq \beta < 2,62$	Médio
$2,62 \leq \beta < 3,78$	Alto
$\beta \geq 3,78$	Muito Alto
—	Neutro
—	Segunda Chamada
—	Cursando

Visualize aqui seu desempenho (Veja tabela)

O diferencial do mapa de notas é a inclusão da coluna com as notas de quizzes já integrada e a coluna NTF, que apresenta o número total de faltas do cursista em todas as atividades presenciais e a distância.

4. Considerações finais

A atualização do Moodle da versão 1.9 para 2.0 trouxe mudanças significativas no núcleo de seu código e obrigou que a implementação do plugin LV, antes aplicado à versão 1.9, tivesse que ser revista, possibilitando o seu aprimoramento, tanto em termos de manutenção como em performance, o que findou com a criação do plugin SIG@LV em total conformidade com as recomendações da nova versão do Moodle.

No Moodle versão 2.X levantaram-se todas as alterações obrigatórias para a correta execução do plugin SIG@LV; Indicou-se a existência de padronização na construção de extensões ao Moodle; Propôs-se a adoção do paradigma de Orientação a Objetos; e, finalmente, fez-se a adaptação e realocamento do código existente em novas estruturas de código.

Validado em turmas semipresenciais e como suporte presencial, o resultado das ações aqui explanadas foi a construção de um sistema de avaliação que possibilita uma avaliação formativa, gerencia a frequência do aluno e retorna os dados na forma de tabela para o devido acompanhamento didático-pedagógico de forma processual.

Como trabalhos futuros, propõe-se estender a integração para outras ferramentas do Moodle, assim como para a modalidade em “Grupos separados” e “Grupos visíveis”, uma vez que, os LV, com exceção do Wiki LV, só se aplicam a ‘Nenhum Grupo’.

Referências

SALES, G. L. **Learning Vectors (LV):** um modelo de avaliação da aprendizagem em EaD online aplicando métricas não-lineares. Tese Doutorado. Departamento de Engenharia de Teleinformática. Universidade Federal do Ceará. 2010. 239f.

SALES, G. L.; BARROSO, G. C.; SOARES, J. M. Learning Vectors (LV): Um Modelo de Avaliação Processual com Mensuração Não-Linear da Aprendizagem em EaD online. In: Revista Brasileira de Informática na Educação, Volume 20, Número 1, 2012.