

# SISTEMA DE GERENCIAMENTO ACADÊMICO LEARNING VECTORS (SIG@LV): AVALIAÇÃO FORMATIVA EM EAD ONLINE<sup>1</sup>

GILVANDENYS LEITE SALES, RICKY PAZ PERSIVO CUNHA,  
ALLYSON BONETTI FRANÇA, CASSANDRA RIBEIRO JOYE

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

<denyssales@ifce.edu.br>, <rickypaz@gmail.com>,  
<allysonbonetti@gmail.com>, <cassandra@ifce.edu.br>

**Resumo.** Este artigo trata da concepção, modelagem e desenvolvimento de um modelo de Avaliação em EaD Online - Sistema de Gerenciamento Acadêmico Learning Vectors (SIG@LV). 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. Aplicado ao ambiente virtual de aprendizagem Moodle e, incorporado às suas ferramentas: fórum de discussão, chat, wiki, tarefa e quiz, mostrou-se motivador e regulador de aprendizagens, tanto para tutores como para cursistas.

**Palavras-chaves:** *Learning Vectors. Avaliação formativa. Moodle. Educação a Distância.*

**Abstract.** This article deals with the design, modeling and development of an evaluation model in E-learning - Academic Management System Learning Vectors (SIG@LV). This formative evaluation model makes use of a tool based on vector projections (Learning-Vectors), draws on iconographic language (LV icons) associated with qualitative mentions (Very Good, Good, Regular, Weak, Unsatisfactory) in place the traditional grading system. Its purpose is to be intuitive and facilitator of pedagogical interventions. Applied to the learning management system Moodle and incorporated into their tools: discussion forum, chat, wiki, task and quiz, proved motivator and regulator of learning for both tutors and for course participants.

**Keywords:** *Learning Vectors. Formative assessment. Moodle. E-learning.*

## 1 INTRODUÇÃO

Transformar a avaliação do processo de ensino e de aprendizagem, que tenha como suporte Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), em ato processual e regulador de aprendizagens, é uma meta a ser atingida face aos hábitos do ensino presencial ainda se fazem presentes na modalidade de Educação a Distância (EaD).

É necessário que se entendam as especificidades da modalidade de ensino em EaD, como: respeitar ritmos e tempos de aprendizagem, fornecer feedbacks constantes e reguladores às postagens em ferramentas de discussão e aos arquivos enviados e, principalmente, fornecer acesso constante ao desempenho alcançado no curso ao longo de todo processo, ou seja, explicitar a função formativa da avaliação.

Para Sales (2010, p. 45)<sup>1</sup>:

Em relação à função formativa, a avaliação, no sentido amplo de ser, muito mais do que uma medida, deve ajudar o aluno a progredir na direção dos objetivos traçados, validar as aprendizagens em curso, ser instrumento de feedbacks ao longo do processo ensino-aprendizagem, regular por meio de intervenções pedagógicas e contínuas as situações imprevisíveis do ambiente de aprendiza-

<sup>1</sup>Trabalho fundamentado na tese de doutorado de Gilvandenys Leite Sales apresentada no Departamento de Engenharia de Telecomunicação da Universidade Federal do Ceará escolhida como a melhor tese em evento promovido pela Sociedade Brasileira de Computação no ano 2010. O produto desta tese é hoje aplicado em todo os cursos a distância do IFCE, na escola de governo do Estado do Ceará e em cursos de extensão e especialização da UFC Virtual.

gem, bem como, respeitar o tempo da aprendizagem necessário ao aprendiz. É a lógica formativa, ou lógica a serviço das aprendizagens, para a qual avançam as pedagogias mais progressistas e diferenciadas.

A regulação da aprendizagem implica diretamente numa ação pedagógica diferenciada, planejada de forma global e contínua, que deve ser aplicada em todo processo, o que implica numa avaliação de caráter formativa.

Para Perrenoud (1999) uma avaliação formativa é “Toda prática de avaliação contínua que pretenda contribuir para melhorar as aprendizagens em curso” (p.78); E mais: “É formativa toda avaliação que ajuda o aluno a aprender e a se desenvolver, ou melhor, que participa da regulação das aprendizagens” (*ibid*, p. 103). Para complementar: “Uma avaliação somente é formativa se desemboca em uma forma ou outra de regulação da ação pedagógica ou das aprendizagens” (*ibid*, p.148).

Voltado para uma avaliação formativa e reguladora de aprendizagens, este trabalho apresenta um sistema de gerenciamento acadêmico que permite o acompanhamento constante de cursistas na modalidade em EaD online de forma processual e formativa, ou seja, permite o acompanhamento das avaliações ao longo do curso, o que pode ajudar o cursista a regular e sanar suas dificuldades de aprendizagem.

Denominado SIG@LV - Sistema de Gerenciamento Acadêmico Learning Vectors - ele se constitui num sistema de gerenciamento de notas de caráter 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 AVA.

A base de seu desenvolvimento é o Modelo Learning Vectors (SALES, 2010; SALES; BARROSO; SOARES, 2012) aplicado ao Moodle 1.9 e versões subsequentes, atualmente atualizado para a versão Moodle 2.5, foco deste trabalho ora apresentado.

Esta atualização trouxe mais dinamismo na avaliação de fóruns e chats deste AVA, 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 dos quizzes ou questionários, que é uma ferramenta de avaliação do Moodle.

Para melhor compreender estas mudanças, na próxima seção relata-se sobre a avaliação em EaD e explica-se o Modelo LV de avaliação usado para moni-

toramento das atividades no ambiente virtual Moodle. Na Seção 3, discutem-se as alterações no plugin LV necessárias para fazê-lo funcionar no Moodle versão família 2.0. Na Seção 4, faz-se uma explanação dos requisitos necessários à implementação do novo modelo LV. Na Seção 5, apresentam-se as interfaces implementadas no Moodle, por fim, na Seção 6, tecem-se as considerações finais.

## 2 A AVALIAÇÃO EM EAD ONLINE: O MODELO LEARNING VECTORS (LV)

A avaliação adequada à EaD online exige do avaliador o compromisso de operá-la de forma processual, contínua e reguladora da aprendizagem, ou seja, que ela traga à tona a função formativa da avaliação.

Para que um processo avaliativo ocorra ao longo de todo o período de apreensão do conhecimento, são necessários feedbacks constantes dados em tempo mínimo por parte do Professor/Tutor a cada ação do cursista, de tal forma que o mesmo possa corrigir as aprendizagens em curso.

Para Moore e Kearsley (2007): “Os alunos devem receber feedback constante de suas tarefas e do progresso geral do curso. A eficácia da mídia e dos métodos de instrução deve ser monitorada e avaliada rotineiramente” (p. 135).

Outros importantes critérios, indispensáveis para que ocorra um bom curso em EaD online e a evasão seja reduzida, que é um outro sério problema nesta modalidade de ensino, é o desenvolvimento da autonomia por parte do cursista e o compromisso por parte do Professor/Tutor do constante acompanhamento. Segundo Sales (2010, p. 49 - 50):

Concebendo o aluno em EaD como um ser autônomo e progressivamente responsável pelo próprio desenvolvimento cognitivo, supõe-se que ele seja o principal interessado em melhorar seu rendimento e performance, por meio da autorregulação, organização e gerenciamento de sua aprendizagem. Ao professor que o acompanha, imbuído da função formativa da avaliação e com suficiente expertise, compete-lhe: identificar, coletar e interpretar as respostas de progresso ou de dificuldades encontradas pelo aluno e, desta forma, intervir e reorientar suas aprendizagens.

Para Ramal (2003), os instrumentos de avaliação em EaD devem favorecer este processo:

[...] os cursos a distância precisam conter instrumentos formais de verificação da aprendizagem do aluno que partam da ideia de que ele deve ser estimulado a aprender e a se autoavaliar, visando comprometê-lo progressivamente com o próprio crescimento, assim como desenvolver a capacidade crítica e o senso de responsabilidade sobre o próprio aprendizado.

Os Referenciais de Qualidade da Educação Superior a Distância no Brasil (BRASIL, 2007) trazem como diretriz que a avaliação da aprendizagem em EaD deva ser processual:

Na educação a distância, o modelo de avaliação da aprendizagem deve ajudar o aluno a desenvolver graus mais complexos de competências cognitivas, habilidades e atitudes, possibilitando-lhe alcançar os objetivos propostos. Para tanto, esta avaliação deve comportar um processo contínuo, para verificar constantemente o progresso dos alunos e estimulá-los a serem ativos na construção do conhecimento.

Em BRASIL (2007) ainda se encontram incentivos ao desenvolvimento de mecanismos de avaliação voltados à regulação da aprendizagem:

Desse modo, devem ser articulados mecanismos que promovam o permanente acompanhamento dos estudantes, no intuito de identificar eventuais dificuldades na aprendizagem e saná-las ainda durante o processo de ensino-aprendizagem (BRASIL, 2007).

Nesse sentido, apresenta-se uma ferramenta de avaliação em EaD online, que pode contribuir no desenvolvimento da autonomia, além de favorecer as intervenções pedagógicas voltadas aos atos de informar, regular, formar e oportunizar aprendizagens em curso, e assim, garantir ao aluno, sob a mediação de seu Professor/Tutor, feedbacks constantes às suas ações.

Denominado Modelo Learning Vectors (LV), ao qual se associa um instrumento de mediação, intitulado Vetor-Aprendizagem, essa ferramenta constitui-se em “representações geométricas vetoriais concebidas para automatizar o processo de avaliação qualitativo/quantitativo em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA)”(SALES, 2010).

Desenvolvido como um plugin de extensão ao Moodle e aplicado como ferramenta de avaliação nos fóruns, chats, tarefas e wikis, o Modelo LV e seus instrumentos aplicam-se na análise e acompanhamento das

participações dos cursistas nessas atividades, podendo ser aplicados em cursos semipresenciais, a distância, ou mesmo como suporte à aprendizagem no ensino presencial.

Eles contribuem reduzindo a sobrecarga no Professor/Tutor e exibindo a nota dada no mesmo espaço da contribuição do aluno, “coadunando com o princípio da proximidade espacial do design instrucional” (FILATRO, 2008).

Apresenta-se ao longo do texto como os LV contribuem para uma avaliação quali/quantitativa e quais adaptações foram necessárias para o devido funcionamento nas versões mais recentes do Moodle. À princípio, implementado no AVA Moodle 1.9, mostraram-se satisfatório em seu propósito, mas com a atualização do Moodle para a versão 2.0 e família, fez-se necessário atualizá-los para que pudessem se adaptar às novas funcionalidades deste AVA.

Os LV atuam sobre as interações intermediadas pelas ferramentas síncronas e assíncronas do AVA, armazenam as notas das atividades presenciais e a distância, também gerenciam a frequência do aluno em fóruns, tarefas, wikis e chats, automação esta que se constitui em diferencial na redução da carga de trabalho.

A visualização do constante e contínuo desempenho e rendimento do aluno é disponibilizada quando ele acessa o mecanismo denominado Vetor-Aprendizagem, que disponibiliza, até mesmo em um Chat, as avaliações de forma síncrona (Figura 1).

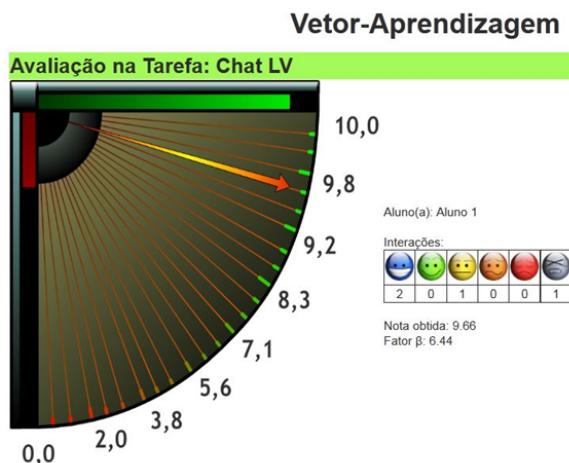


Figura 1: Vetor-Aprendizagem.

O Vetor-Aprendizagem avança a cada  $3,75^\circ$  de acordo com uma função trigonométrica comandada pelo LV Ícone selecionado (Tabela 1).

Uma escala de menções qualitativas associada a

## SISTEMA DE GERENCIAMENTO ACADÊMICO LEARNING VECTORS (SIG@LV): AVALIAÇÃO FORMATIVA EM EAD ONLINE

**Tabela 1:** Avanço angular do Vetor-Aprendizagem e correspondentes valores de notas. Fonte Sales (2010).

I	Nota								
0°	0,00	18,75°	3,21	37,5°	6,09	56,25°	8,31	75°	9,66
3,75°	0,70	22,5°	3,83	41,25°	6,59	60°	8,66	78,75°	9,81
7,5°	1,31	26,25°	4,42	45°	7,07	63,75°	8,97	82,5°	9,91
11,25°	1,95	30°	5,00	48,75°	7,52	67,5°	9,24	86,25°	9,98
15°	2,59	33,75°	5,56	52,25°	7,93	71,25°	9,47	90°	10,0

**Tabela 2:** Avanço angular do Vetor-Aprendizagem e correspondentes valores de notas. Fonte Sales (2010).

LV Ícones/ Menção	CATEGORIZAÇÃO	
Muito Bom	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reflexões aprofundadas; Interações/Postagens por meio de "Mensagens/Arquivos anexados" que podem apresentar, além de respostas e comentários, significativos questionamentos, ou mesmo, sínteses de ideias que surgem na discussão/aprendizagem do tema proposto, gerando mais interações.</li> </ul>	
Bom	<ul style="list-style-type: none"> <li>Boas reflexões; Interações/Postagens por meio de "Mensagens/Arquivos anexados" que apresentam respostas e comentários significativos para discussão/aprendizagem do tema proposto.</li> </ul>	
Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>Razoáveis reflexões; Interações/Postagens por meio de "Mensagens/Arquivos anexados" ainda limitados e de forma superficial acerca do tema proposto para a discussão/aprendizagem.</li> </ul>	
Fraçao	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reflexões vazias de conteúdo; Interações/Postagens por meio de "Mensagens/Arquivos anexados" que pouco agregam valor à discussão/aprendizagem do tema proposto.</li> </ul>	
Não Satisfatório	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprendiz que assume posição passiva; Interações/Postagens por meio de "Mensagens/Arquivos anexados" que em não contribuem para a discussão/aprendizagem do tema proposto limitando-se a enviar mensagens de concordância ou arquivos anexados sem originalidade.</li> </ul>	
Neutro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arquivos anexados sem relação com o tema proposto.</li> <li>Mensagens de esclarecimentos, saudações, recados, agradecimentos etc.</li> </ul> <p>Obs: Embora este LV Ícone não agregue nota, ele computa a presença do cursista na atividade.</p>	

uma escala iconográfica, LV Ícones, é utilizada pelo Professor/Tutor para avaliar as mensagens ou arquivos enviados pelos alunos (Tabela 2) durante as atividades no AVA.

Para Sales (2010),

O modelo LV é fundamentado na mediação iconográfica e intervenções geradas pelo Professor/Tutor como forma de comunicação com seus alunos, o que pode ajudar a transformar o AVA em um ambiente dialógico e motivador ao permitir maior proximidade no acompanhamento das atividades propostas e o devido tratamento para problemas de aprendizagem ao longo do processo de formação, além de contribuir para suprir a sensação de solidão virtual, que a distância física impõe.

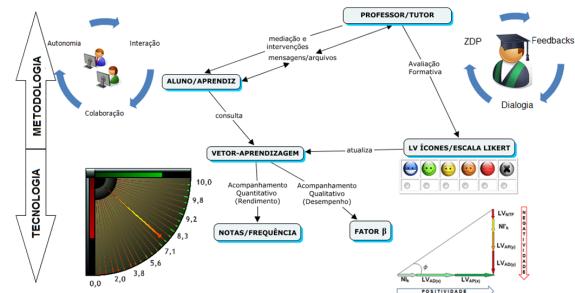
Os LV ainda trazem uma referência ao nível de desempenho do aluno no curso. Expresso pelo Fator  $\beta$ , essa métrica envolve os resultados positivos e negativos das contribuições dos alunos nas atividades colaborativas ou individualmente desenvolvidas. Para Sales, Barroso e Soares (2012):

O Fator  $\beta$  é um indicador qualitativo não-linear para suporte no acompanhamento da aprendizagem do aluno (...) Como métrica a

ser tomada como padrão pedagógico de desempenho de qualidade da aprendizagem em EaD online, ora construída de forma partilhada na interação, ora construída por percursos individualizados, o Fator  $\beta$  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 Modelo LV de avaliação envolve cursistas e professor/Tutor em constante interação, dialogia, aprendizagem colaborativa e troca de feedbacks (Figura 2).

**Figura 2 - Modelo Tecno-Metodológico de Avaliação Formativa LV**



**Figura 2:** Modelo Tecno-Metodológico de Avaliação Formativa LV. Fonte: adaptado de Sales (2010).

O diferencial do Modelo LV reside no fato da avaliação ser pensada em termos de menções qualitativas associadas a ícones de natureza emotivas, além de sua modelagem matemática envolver a não linearidade, isto quebra com a rigidez e engessamento da categoria de notas de zero a dez e torna o ambiente de aprendizagem mais personalizado.

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 (Figura 3).

Nas próximas seções, apresenta-se a reengenharia computacional aplicada no desenvolvimento do SIG@LV.

### 3 O AVA MOODLE FAMÍLIA 2.X E O PLUGIN LV

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:

1. 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.

2. Renderização de Página e elementos HTML.

A exibição de páginas HTML, a configuração de seus headers, a exibição de seus footers e os breadcrumbs 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 breadcrumbs no menu superior do Moodle.



**Figura 3:** Plugin SIG@LV.

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 breadcrumbs 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.

### 3. 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.

### 4. 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.

### 5. Javascript

O plugin LV utiliza o JQuery<sup>2</sup> como biblioteca javascript. Entretanto, o Moodle recomenda que se utilize a sua biblioteca padrão YUI<sup>3</sup>. 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.

Nos Apêndices 1 e 2 são apresentados os requisitos funcionais e não-funcionais levantados para a atualização do plugin LV criado para o Moodle 1.9 e criação do SIG@LV, ambos fundamentados no Modelo LV de avaliação formativa.

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

## 4 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 4).

A cada mensagem avaliada, o Vetor-Aprendizagem avança angularmente ( $\delta$ ) 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 5).

Para Tarefas LV a Escala de Ícones foi estendida permitindo uma avaliação bidimensional de critérios (Figura 6).

A relação LV Ícone/Notas é apresentada na Figura 7, 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”.

No Wiki LV, quando a opção “Grupos” for ativada, cada contribuição individual poderá ser avaliada (Figura 8).

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 9).

No Chat LV o Professor/Tutor avalia “just in time” à

<sup>2</sup>disponível em <<http://jquery.com/>>

<sup>3</sup>disponível em <<http://yuilibrary.com/>>

proporção que o diálogo ocorre de forma síncrona (Figura 10).

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 11).

A visualização por parte do aluno do mapa de notas é apresentado na Figura 12, isso permite o acompanhamento constante de suas avaliações e frequência, assim como da classificação de seu desempenho frente ao curso expresso pelo Fator  $\beta$ .

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.

## 5 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.

Dessa forma, como produto deste trabalho de pesquisa e em respostas aos objetivos traçados inicialmente, seguem-se as contribuições: 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 realocamente do código existente em novas estruturas de código.

O resultado das ações aqui explanadas em consonância com um modelo pedagógico diferenciado foi a construção de um Sistema de Gerenciamento Acadêmico em EaD online (SIG@LV) 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. Estas funcionalidades combinadas com ações efetivas e intervenções precisas e a contento por parte do Professor/Tutor no acompanhamento constante do curso podem garantir e oportunizar mais aprendizagens. Afinal, tecnologia nenhuma por si só será o suficiente para transformar a sala de aula, seja ela presencial ou a distância.

Espera-se ter contribuído para uma melhor compreensão da customização do Moodle 2.X com as modificações trazidas pelo Modelo LV.

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”.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio dispensado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), à Diretoria de Educação à Distância do IFCE e à Universidade Aberta do Brasil, por possibilitarem e acreditarem no desenvolvimento desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. *Referenciais de Qualidade para Educação a Distância do MEC*. 2007. Acesso em: 24 jan. 2014. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/refade1.pdf>>.
- FILATRO, A. *Design Instrucional na prática*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008. P. 173.
- MOODLE. Acesso: 12/03/2014. Disponível em: <<http://moodle.org/>>.
- MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. *Educação a Distância: uma visão integrada*. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- PERRENOUD, P. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens entre duas lógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
- RAMAL, A. C. Educação com tecnologias digitais: uma revolução epistemológica em mãos do desenho instrucional. In: SILVA, M. (Ed.). *Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa*. São Paulo: Edições Loyola,, 2003.
- 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*. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 20, 2012. Acesso em 19

**SISTEMA DE GERENCIAMENTO ACADÊMICO LEARNING VECTORS (SIG@LV): AVALIAÇÃO FORMATIVA EM EAD ONLINE**  
jan. 2014. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/download/1368/1194.5.1.2014>>.

SISTEMA DE GERENCIAMENTO ACADÊMICO LEARNING VECTORS (SIG@LV): AVALIAÇÃO FORMATIVA EM EAD ONLINE

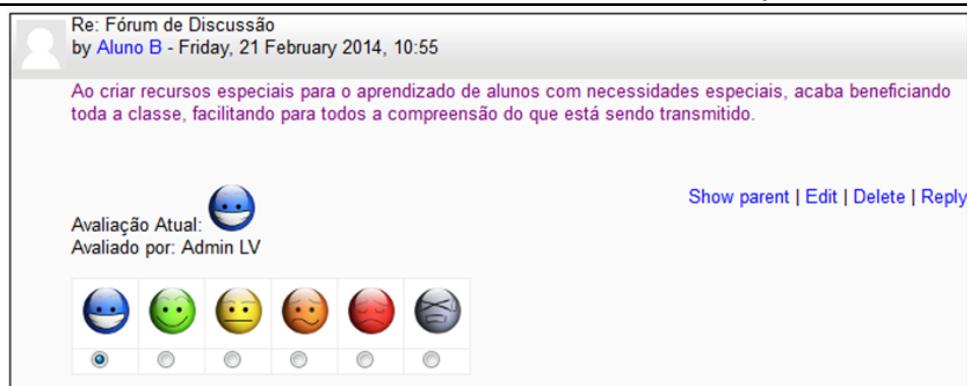


Figura 4: Fórum LV.

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

Figura 5: Número mínimo de mensagens avaliadas X Notas X Fator β X Avança angular do Vetor-Aprendizagem em Fórum LV.

SISTEMA DE GERENCIAMENTO ACADÊMICO LEARNING VECTORS (SIG@LV): AVALIAÇÃO FORMATIVA EM EAD ONLINE

Aluno B  
Saturday, 26 October 2013, 23:55 (7 dias 11 horas antecipado)

▼ Envio de tarefas

▼ Notas

Avaliação Atual: Avaliado por: Admin LV

► Avaliação  
► Last grade

Figura 6: Tarefa LV.

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

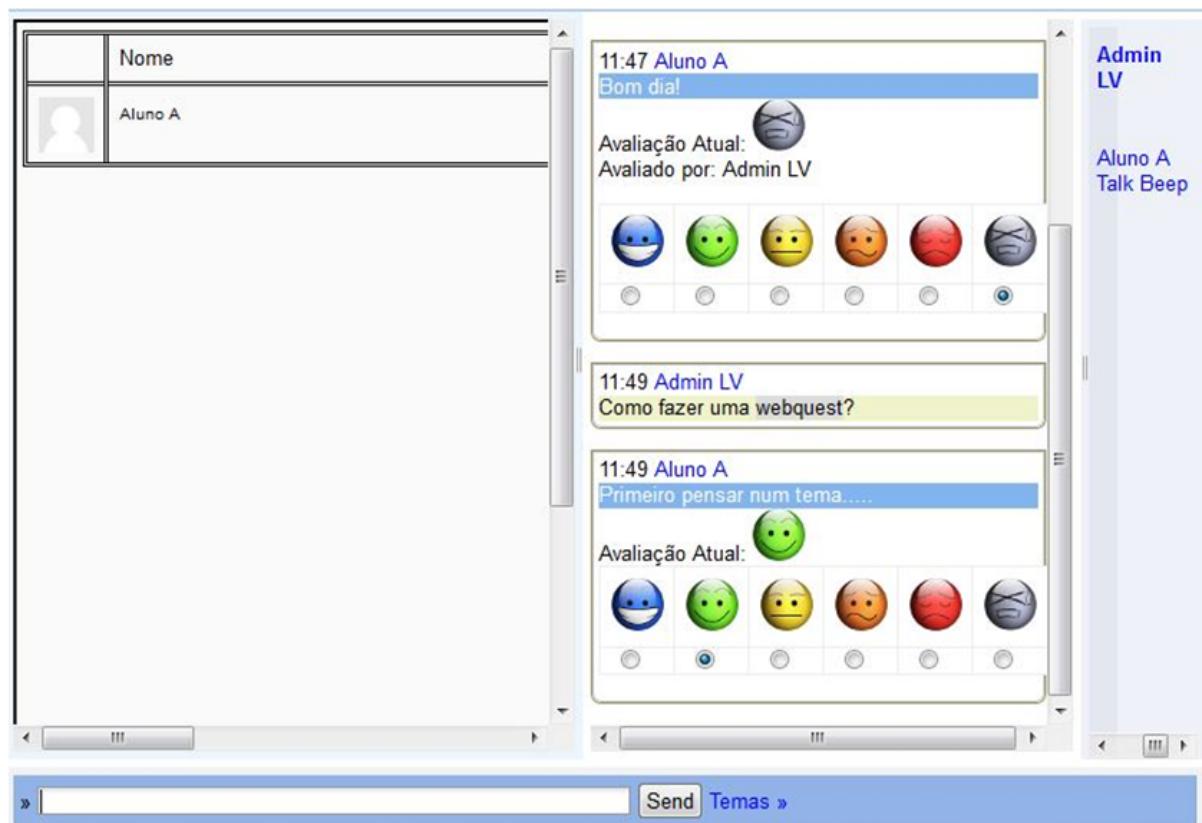
Figura 7: Escala de avaliação em Tarefa LV.



**Figura 8:** 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

**Figura 9:** Avaliação em Wiki LV.



**Figura 10:** Chat LV.

SISTEMA DE GERENCIAMENTO ACADÊMICO LEARNING VECTORS (SIG@LV): AVALIAÇÃO FORMATIVA EM EAD ONLINE

Nome	NF	NT	NC	NW	NQ	ND	NP	Média	NTF (hA / %)	Fator $\beta$	LV Ícone	PF	MF	Situação
Aluno A	0	0	0	3	0	3	0	3	20 / 25%	0.5		<input type="checkbox"/>	3	AF
Aluno B	3	2.8	0	3	0	8.8	0	8.8	20 / 25%	0.57		-	8.8	AM
Aluno C	0	0	0	3	0	3	0	3	60 / 75%	0.13		-	3	RF
Aluno D	0	0	0	3	0	3	0	3	60 / 75%	0.13		-	3	RF
Aluno E	0	2.8	0	3	0	5.8	0	5.8	20 / 25%	0.39		<input type="checkbox"/>	5.8	AF
Aluno F	3	3.2	0	3	0	9.2	0	9.2	0 / 0%	1.08		-	9.2	AM
Aluno G	3	3.6	0	3	0	9.6	0	9.6	0 / 0%	1.48		-	9.6	AM

Salvar

Legendas

- Ausências		BETA	LV Ícone / Desempenho
- Notas	AAP - Ausência Atividade Presencial AAF - Ausência Atividade Fórum AAC - Ausência Atividade Quiz AAT - Ausência Atividade Tarefa AAW - Ausência Atividade Wiki	0 ≤ $\beta$ < 0,30	Muito Baixo
NF - Nota FórumLV NT - Nota TarefaLV NC - Nota ChatLV NQ - Nota QuizLV NW - Nota WikilV ND - Nota Distância NP - Nota Presencial	0,30 ≤ $\beta$ < 0,90	Baixo	
	0,90 ≤ $\beta$ < 2,62	Médio	
	2,62 ≤ $\beta$ < 3,78	Alto	
	$\beta$ ≥ 3,78	Muito Alto	
- Média - ND + NP	—	Neutro	
- PF - Prova Final	—	Segunda Chamada	
- MF - Média Final	—	Cursando	
- CH - Carga Horária do Curso			
- NTF - Número Total de Faltas			
SC - Segunda Chamada (Falta em Atividade Presencial)			

Figura 11: Bloco de Notas LV - Tela do Professor/Tutor.

Informações Do Curso

Nome:	Gênero e	Modelo (SIG@LGVDE)
Descrição:	Gênero e	Modelo
$\beta$ Médio:	0.01	

Visualize aqui sua média e faltas

Nome/Sobrenome	NF	AAF	NT	AAT	NC	AAC	NW	AAW	ND	NP	AAP	Média	NTF (hA / %)	Fator $\beta$	LV Ícone	PF	MF	Situação
Aluno 1 Aluno Teste	0 <input checked="" type="checkbox"/>	0 <input checked="" type="checkbox"/>	0.6 <input checked="" type="checkbox"/>	11 de 12 <input checked="" type="checkbox"/>	0 <input checked="" type="checkbox"/>	0 de 0 <input checked="" type="checkbox"/>	0 <input checked="" type="checkbox"/>	0 de 0 <input checked="" type="checkbox"/>	0.6 <input checked="" type="checkbox"/>	0 <input checked="" type="checkbox"/>	0 de 0 <input checked="" type="checkbox"/>	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 ≤ $\beta$ < 0,30	Muito Baixo
0,30 ≤ $\beta$ < 0,90	Baixo
0,90 ≤ $\beta$ < 2,62	Médio
2,62 ≤ $\beta$ < 3,78	Alto
$\beta$ ≥ 3,78	Muito Alto
—	Neutro
—	Segunda Chamada
—	Cursando

Visualize aqui seu desempenho (Veja tabela)

Figura 12: Bloco de Notas LV - Tela do aluno.

SISTEMA DE GERENCIAMENTO ACADÊMICO LEARNING VECTORS (SIG@LV): AVALIAÇÃO FORMATIVA EM EAD ONLINE

## Apêndice 1

<b>Req 1</b>	<b>Configurar Curso LV</b>
Configura um curso no Moodle a ser avaliado pelos LV	(X) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
<b>Req 2</b>	<b>Manter Atividades Presenciais (AP)</b>
Permite a criação, edição ou remoção de AP	(X) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
<b>Req 3</b>	<b>Manter Atividades a Distância (AD)</b>
Permite a criação, edição ou remoção de AD (Fórum LV, Tarefa lv, Chat LV, Wiki LV)	(X) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
<b>Req 4</b>	<b>Importar ou remover Quizzes (Questionários)</b>
Recupera ou remove as notas dos Quizzes já encerrados e as lança no bloco de notas LV como atividade AP ou AD	(X) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
<b>Req 5</b>	<b>Avaliar Fórum LV e Chat LV</b>
Exibe o formulário de avaliação (Escala LV Ícones) em cada postagem	
Atores	Professor/Tutor
Pré-condições	Se houver prazo de avaliação, apenas postagens dentro deste prazo serão avaliadas.
Pós-condições	No desempenho do aluno deve constar a nota recém atribuída.
	(X) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
<b>Req 6</b>	<b>Avaliar Tarefa LV</b>
Exibe a Escala de LV Ícones ampliada com 25 valores possíveis de notas na tarefa submetida.	
Atores	Professor/Tutor
Pré-condições	Se houver prazo de avaliação, apenas postagens dentro deste prazo serão avaliadas.
Pós-condições	No desempenho do aluno deve constar a nota recém atribuída.
	(X) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
<b>Req 7</b>	<b>Avaliar Wiki LV</b>
Exibe a Escala simples de LV Ícones, ou a Escala de LV Ícones ampliada com 25 valores possíveis de notas na página principal, caso se desconsidere as contribuições individuais. Caso haja prazo de encerramento delimitado, estas escalas só aparecem no seu final.	
Atores	Professor/Tutor
Pré-condições	Se houver prazo de avaliação, o Wiki LV somente poderá ser avaliado após seu término.
Pós-condições	No desempenho do aluno deve constar a nota recém atribuída.
	(X) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
<b>Req 8</b>	<b>Visualizar Desempenho dos Alunos</b>
Exibe as notas das atividades (AP e AD) por estudante: médias, nº de faltas, o Fator Qualitativo Beta e a situação final do cursista: Aprovado por Média, Reprovado, Reprovado por Falta, Avaliação Final.	
	(X) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
<b>Req 9</b>	<b>Visualizar Desempenho Individual dos Alunos</b>
Exibe o desempenho e as notas de todas as atividades (AP e AD) do curso de forma individual.	
	(X) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
<b>Req 10</b>	<b>Exportar Relatório de Notas</b>
Gera um relatório PDF geral com o desempenho e as notas de todas as atividades (AP e AD) do curso.	
	( ) Essencial (X ) Importante ( ) Desejável

**Figura 13:** Plugin SIG@LV.

**Apêndice 2**

<b>Req 1</b>	<b>Usabilidade</b>
	Sua interface deve ser intuitiva e de fácil assimilação.
	(X) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
<b>Req 2</b>	<b>Corretude</b>
	Não se pode, em hipótese alguma, alterar os valores das avaliações após a avaliação do Professor/Tutor responsável pela turma.
	(X) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
<b>Req 3</b>	<b>Utilização YUI 3</b>
	Seguir a especificação do Moodle e adotar a biblioteca javascript padrão e utilizá-la conforme descrito em sua documentação
	( ) Essencial ( ) Importante (X) Desejável
<b>Req 4</b>	<b>Adoção das novas bibliotecas do Moodle</b>
	Substituir as funções que se tornarem obsoletas do Moodle
	(X) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
<b>Req 5</b>	<b>Paradigma orientação a objetos</b>
	Facilitar o reuso e manutenção do código
	( ) Essencial (X) Importante ( ) Desejável

**Figura 14:** Plugin SIG@LV.