APLICAÇÃO DO MODELO LEARNING VECTORS AO FÓRUM P E R DO LMS MOODLE

LEARNING VECTORS MODEL APPLICATION TO THE FORUM Q & A FROM THE LMS MOODLE

- **Alexandra Joca Gonçalves** (SEDUC – Alexandra.ajg@gmail.com)
- **Joana Laysa Lima Cunha** (IFCE – laysacunha@gmail.com)
- **Gilvandenys Leite Sales** (IFCE – denyssales@gmail.com)

Resumo:
Este artigo apresenta a aplicação de uma metodologia associada a um instrumento não-linear de avaliação formativa ao Fórum Perguntas e Respostas do AVA Moodle. Utilizou-se como percurso didático a metodologia ativa denominada Instrução por Pares associada ao Modelo Learning Vectors. O sistema de avaliação disponível no Moodle é tradicional, não mensurando o caráter qualitativo das postagens, ou seja, apenas o quantitativo. Buscou-se fundamentação teórica no Modelo LV, por se tratar de uma proposta de avaliação processual, que faz uso de outras linguagens na intermediação e regulagem da aprendizagem, considerando a subjetividade apresentada. Modelo de Fórum promovedor da autonomia, caracterizando-se como singular e permissor da subjetividade que, apoiada por uma metodologia ativa, pautada em interações, orquestra uma aprendizagem colaborativa em EaD online. Assim, o emprego de uma metodologia de avaliação fundamentada no Modelo LV pode propiciar uma facilitação das intervenções pedagógicas e permitir orientação e motivação aos envolvidos, uma vez que menções qualitativas associadas a uma linguagem iconográfica muito fogem ao modelo tradicional de sistemas de notas classificatório, realizado ao término de um ciclo de aprendizagem. O resultado desta pesquisa concebeu computacionalmente um mecanismo baseado no Modelo LV, aplicado ao Fórum P e R do AVA Moodle, denominado Fórum P&R LV, o qual foi implementado em um curso de EAD, apresentando uma ampla aceitação.
***Palavras-chave**: Fórum; Learning Vectors; Aprendizagem Colaborativa; Avaliação Formativa Não-Linear; Aprendizagem por Pares.*

Abstract:
This research presents an application of a methodology associated with a nonlinear instrument approach to formative assessment of the Questions and Answers Forum from the LMS Moodle. It was elected the active methodology known as Peer Instruction as a didactic route associated with the nonlinear evaluation Learning Vectors Model. The evaluation system available on Moodle is the traditional one and it also does not measure the qualitative aspects from posts, but only the quantitative ones. It was theoretically supported on the LV Model because it is procedural, that uses other languages in the learning intermediation and regulation process, considering the subjectivity presented. A forum format that promotes greater autonomy, characterizes it as a single tool, allowing greater subjectivity, technologically supported in an active methodology, guided by interactions, which orchestrates a collaborative learning in online distance education. Lastly, the use an evaluation methodology based on the LV

Model can facilitate the process of pedagogical interventions and allow more guidance and motivation to those involved, since qualitative terms associated with an iconographic language are assigned to remedy problems in the process of learning, much beyond the traditional model of classifying notes made at the end of a learning cycle system. The result of this research is a computational design mechanism based on the LV Model applied to the Questions and Answers Forum on Moodle, called Questions and Answers LV Forum, which was implemented in a long distance course with wide acceptance.

***Keywords**: Forum; Learning Vectors; Collaborative Learning; Nonlinear Formative Assessment; Peer Instruction.*

1. Introdução

A intensa expansão das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) tem gerado um grande impacto na educação, sobretudo, como artefatos que suportam e conduzem a Educação a Distância (EaD), compreendida pelo distanciamento físico dos sujeitos envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem (MOORE; KEARSLEY, 2007).

O uso das TDIC tem adquirido destaque e reconhecimento, transcendendo distâncias e limitações temporais, inclusive prevalecendo a integração de seus elementos: humano, máquina e conhecimento, respeitando suas especificidades, favorecendo e facilitando um processo dinâmico de ensino e aprendizagem.

Considerando o universo da aprendizagem virtual, não se pode dissociar deste o processo avaliativo. Porém, não sendo suficiente defini-lo quantitativamente, deve-se também discernir imperfeições qualitativamente.

Com base nestas observações, identificou-se a necessidade de agregar ao Fórum P e R (Perguntas e Respostas) do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle, um instrumento de avaliação formativa não-linear que valorizasse qualitativamente as postagens efetivadas. Um modelo que promova a autonomia do aluno na construção do seu conhecimento e que possa, a partir de sua primeira contribuição, não ser influenciado pelas mensagens dos demais, promovendo-lhe, assim, maior subjetividade.

Desta forma, depara-se com uma indagação: como desenvolver uma metodologia de avaliação e inserir modificações de configurações na ferramenta assíncrona Fórum P e R, no intuito de possibilitar o aprendizado, onde colaboração e interação contribuam para a autonomia do aprendiz?

Configura-se nesta pesquisa um cenário que permite a facilitação e praticidade do gerenciamento do processo avaliativo de caráter quali-quantitativo. Assim, o objetivo é conceber um modelo formativo, não-linear de avaliação, aplicado ao Fórum P e R do AVA Moodle, denominando-o Fórum P&R LV, como uma contribuição ao Modelo LV e seus Vetores-Aprendizagem em EaD online (SALES, 2010). É essencial propor uma especificação matemática e mecanismos de avaliação baseados na não-linearidade, avaliando seu comportamento em uma situação real de uso em um curso online em funcionamento.

Este trabalho está organizado da seguinte maneira: a seção 2 trata dos modelos pedagógicos relacionados à avaliação em EaD *online*; a seção 3 aborda os percursos metodológicos empregados; a seção 4 apresenta uma pesquisa de satisfação e seus resultados e a seção 5 apresenta as considerações finais.

2. Modelos Pedagógicos em Avaliação em EaD Online

No cenário educativo perdura a visão Sócio-Construtivista de Vygotsky (1984), na qual o sujeito responde aos estímulos externos (relações sociais), dos quais se efetiva a formação humana tanto pelas relações interpessoais quanto deste com o meio. Além disto, nesta concepção o aluno é levado a descobrir conteúdos, analisar soluções e tomar decisões, apresentando-se como sujeito ativo, reflexivo e construtor participativo, demonstrando maior autonomia.

Permite-se que o aprendiz faça uso dessa autonomia, como fator motivador, perceptível de mudanças comportamentais, que favoreçam a autoaprendizagem; na ação de um ser ativo, interativo, possa perceber-se como ser potencial e consciente de seus atos, tornando-se agente responsável por seu próprio desenvolvimento, como parte de um contexto maior, o da aprendizagem.

Logo, o sujeito aprende com base no desempenho das suas próprias ações/interações com o meio social, buscando potencializá-las; dessa forma, aproxima-se da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), definida por:

> distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (Vygotsky, 1984, apud OLIVEIRA, 1997, p. 60).

Ciente da importância de atingir o nível potencial, investindo na colaboração com companheiros mais capazes, opta-se pelo apoio ao método proposto por Mazur *et al*, (2007) denominado *Peer Instruction* (PI), ou Aprendizagem por Pares, que defende, em sua fundamentação, a construção coletiva do conhecimento através do diálogo efetivado entre os sujeitos.

Esta, por sua vez, é considerada uma metodologia ativa. Suas premissas cultivam o eixo do processo colaborativo – um modelo que infere o diálogo entre sujeitos, visando à construção cooperativa do conhecimento, promovendo uma aprendizagem ativa, ou seja, formada por sujeitos ativos (TOPPING, 2007). Sobre o mesmo modelo, postula Caldwell (2007, p. 18), que:

> o modelo de aprendizagem por pares (também conhecido na literatura como Instrução por Pares) requer que alunos pensem e respondam primeiramente independentemente, vejam as respostas, e, em seguida, passem um tempo em grupos buscando alcançar uma resposta consensual (tradução nossa).

A interação é o centro deste processo, exaltando o modelo dialógico. Frisa-se, dessa forma, a magnitude das interações que proporcionam construções colaborativas que remodelam o contexto educacional, apoiado pelo uso da tecnologia, como a disponibilidade e combinação de seus recursos. O uso destes nos ambientes virtuais favorece o processo de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto pode-se aplicar a utilização de AVA na aproximação de pessoas com níveis semelhantes de desenvolvimento, ou o par mais capaz. A proposta é constituir zonas

que permitam potencializar a construção e reconstrução do conhecimento. Em outras palavras, aprender ensinando.

Portanto, para que se efetive, é necessário o uso das tecnologias suportando o modelo de EaD, assim como é essencial a lente da avaliação no processo educativo. Para Zabala (1998, p. 200) "[...] a finalidade da avaliação é ser um instrumento educativo que informa e faz uma valoração do processo de aprendizagem seguido pelo aluno, com o objetivo de oportunizar, em todo momento, as propostas educacionais mais adequadas".

Vale ressaltar que o desenho e a finalidade da avaliação visam apoiar a melhoria do processo. Como uma fuga ao processo tradicional de avaliação, aponta-se a avaliação formativa, que é reguladora, motivadora e orientadora. Para Perrenoud (1999, p. 103) "é formativa toda avaliação que ajuda o aluno a aprender e a se desenvolver, ou melhor, que participa da regulação das aprendizagens e do desenvolvimento no sentido de um projeto educativo".

Entretanto, este modelo avaliativo destina-se a identificar deficiências em aprendizagens, essenciais à abertura de outros caminhos que oportunizem novas situações de aprendizagens. A observação de modelos avaliativos não-lineares apresenta-se como resposta na valorização da subjetividade.

Como assinala Araújo (2004, p. 50), "modelos lineares não são suficientes para capturar toda a interação que é necessária e que acontece nas comunidades virtuais". Diante da subjetividade nas inter-relações em AVA, a avaliação precisa estar apoiada em teorias de sistemas dinâmicos não-lineares.

Sales (2010), em seu trabalho *Learning Vectors* (LV), apresenta o Modelo LV de avaliação da aprendizagem em EaD online aplicando métricas não-lineares, um instrumento de avaliação quali-quantitativo para mediar o processo de ensino e aprendizagem e um mecanismo semi-automatizado para o controle acadêmico.

3. Procedimentos Metodológicos

O LMS Moodle – *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* – é um sistema de gestão do ensino e da aprendizagem que visa gerenciá-la sob uma perspectiva colaborativa, disponível para apoio de cursos através de ferramentas tanto síncronas quanto assíncronas, tais como: fórum, *chat,* tarefa, *quiz*, *wiki*, dentre outras.

Em observância aos recursos existentes, visando potencializar a comunicação centrada na interação entre os envolvidos, optou-se por uma investigação ao fórum P e R, o qual oculta as contribuições dos demais alunos até que a sua primeira seja efetivada, assim, as demais se tornam visíveis. O objetivo é prover igual oportunidade aos alunos, incentivando-os ao raciocínio autônomo e, por conseguinte, uma discussão contextualizada e a construção consensual de forma colaborativa.

Assim, observando a ausência de um modelo de avaliação não-linear no fórum P e R, utilizou-se do Modelo *Learning Vectors* (SALES, 2010) sob a metodologia *Peer Instruction*, como uma nova especificação matemática, concebendo, assim, o Fórum P&R LV, explanado a seguir.

No Modelo LV, as notas relativas às postagens realizadas no Fórum P&R LV são representadas pelo Vetor-Aprendizagem (Figura 1) – um instrumento de mensuração vetorial representativo do rendimento do aluno.

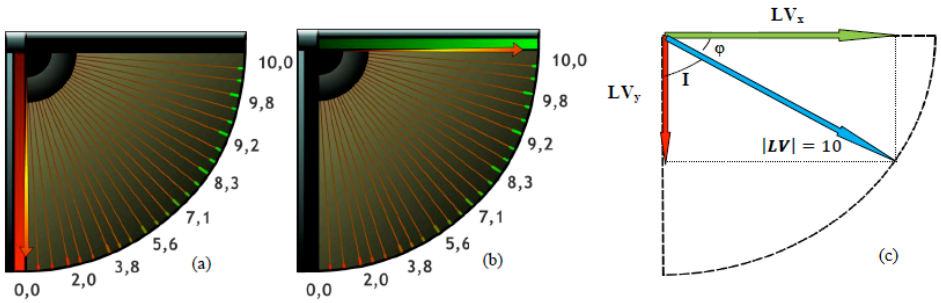

Figura 1 - Vetor-Aprendizagem e sua representação gráfica
Fonte: Sales, 2010

O Professor/Tutor faz uso dos LV Ícones para efetivar cada postagem dos alunos, sendo estes computacionalmente representados por uma escala numérica variando de 0 (zero) a 4 (quatro), denominada Coeficiente de Passo (CP), associados à diferentes menções qualitativas (Tabela 1).

Tabela 1 - Menções Qualitativas x LV Ícones

LV Ícones						
Menções	Muito Bom	Bom	Regular	Fraco	Não Satisfatório	Neutro

Fonte: Sales, 2010

A escolha do LV Ícone influencia no deslocamento do vetor, que inicialmente assume valor φ = - 90º (nota mínima - Figura 1a) e desloca-se até, no máximo, φ = 0º (nota máxima - Figura 1b). Sob uma variação angular denominada passo padrão, de φ = 3,75º, as notas, denominadas componente horizontal, são calculadas utilizando-se a seguinte equação:

$$\mathrm{LV_x} = 10 * \cos\left[(-90°) + I_n\right]$$

Com: $I_n = \sum_{i=0}^{n} (m{*}CP_i{*}\varphi)$ e $\varphi = 3{,}75°$

Sendo:
$$\begin{cases} 0;\ para\ n = 0; \\ (m{*}CP){*}\ \varphi + I_{n\text{-}1};\ \begin{cases} para\ 1 \le n \le 2\ e\ m = 2; \\ para\ 3 \le n \le 4\ e\ m = 1; \end{cases} \\ -\varphi + I_{n\text{-}1}; para\ n \ge 5; se\ CP = 0\ ou\ 1; \\ +\varphi + I_{n\text{-}1}; para\ n \ge 5; se\ CP = 2,3\ ou\ 4; \end{cases}$$

Esta necessita do somatório das *n* interações, dado por I_n que, por sua vez, conta com o coeficiente do passo (CP), a variação angular (φ) e o fator multiplicador (*m*), o qual confere diferentes pesos a diferentes mensagens, cronologicamente inseridas (Tabela 2). O Fórum P&R LV foi configurado para um mínimo de 4 mensagens, acordado pelo Contrato Didático.

Tabela 2 - Fator multiplicador (*m*) x Coeficiente do Passo (CP)

m \ CP	4	3	2	1	0
1	4	3	2	1	0
2	8	6	4	2	0

Fonte: Sales, 2010

As duas primeiras usando fator multiplicador *m* = 2 e, as duas outras, com fator multiplicador *m* = 1, perfazendo o necessário para que, desde que avaliadas com o LV Ícone Azul, (CP=4), o aluno possa atingir a nota máxima (Tabela 3).

Tabela 3 - Número Mínimo de Mensagens

Coeficiente do Passo (*CP*)		4	3	2	1	0
Ordem da Mensagem/ Nota	I_1	8φ /5,00	6φ /3,83	4φ /2,59	2φ /1,31	0φ /0,00
	I_2	8φ /8,66	6φ /7,07	4φ /5,00	2φ /2,59	0φ /0,00
	I_3	4φ /9,66	3φ /8,31	2φ /6,09	1φ /1,31	0φ /0,00
	I_4	4φ /10,0	3φ /9,24	2φ /7,07	2φ /1,31	0φ /0,00
	$I_{n\geq5}$	+1φ	+1φ	+1φ	-1φ	-1φ

Fonte: Sales, 2010

As mensagens seguem os seguintes critérios: (I_1): Mensagem Principal: compreensão acerca do tema proposto; (I_2): 1ª Mensagem de Interação: resposta, comentário, sugestão, crítica ou concordância, seguida de justificativa, a uma mensagem já realizada; e, (I_3 e I_4): demais mensagens de interação.

Observa-se que, a partir da quinta mensagem, ($I_{n\geq5}$), temos tanto um fator motivador, associando-se uma variação angular Δ = +1φ, caso a interação seja classificada com os LV Ícones Amarelo, Verde ou Azul, respectivamente: CP=2, CP=3 ou CP=4, quanto um fator penalizador, com variação angular Δ = -1φ, caso sejam o Vermelho ou Laranja, ou, CP=0 e CP=1.

Observam-se no Vetor-Aprendizagem (Figura 1c), os componentes horizontais e verticais, representando a positividade e a negatividade de desempenho de um aluno, respectivamente.

Já que, na demonstração gráfica do vetor, visualiza-se um triângulo retângulo e tendo-se, inicialmente, já definida a componente horizontal, ou LV_x, equaciona-se o valor do componente vertical, ou LV_y, aplicando-se o Teorema de Pitágoras:

$$LV_y = \sqrt{10^2\text{-}(LV_x)^2}$$

Com os dois componentes do vetor definidos, ou seja, LV_x (Positividade) e LV_y (Negatividade), usa-se a Equação a seguir para encontrar o valor equivalente ao Fator β, que é a relação Positividade/Negatividade (P/N) do Modelo LV pressuposto pelos autores LOSADA e HEAPHY, (2004) para identificar o nível de conectividade entre os membros de um mesmo grupo. Dessa forma, as interações são mensuradas matematicamente pela relação das taxas de positividade e negatividade, juntamente aos pesos atribuídos às avaliações, resultando no desempenho daquele grupo.

$$\beta = \frac{P}{N} = \frac{LV_x + 3.LV_{azul}^{*} + 2.LV_{verde}^{*} + 1.LV_{amarelo}^{*}}{LV_y + 1.LV_{laranja}^{*} + 2.LV_{vermelho}^{*} + NTF}$$

Sendo: β = Fator beta, P = Positividade, N = Negatividade, * LV= Quantidade de LV Ícones referentes a cada cor e NTF = Número Total de Faltas. (Na proposta foi considerado NTF = 0, pela presença dos alunos à atividade).

Calculado o Fator β, observa-se pelo resultado que podemos enquadrá-lo de acordo com a Escala de Desempenho do Fator (Tabela 2) para identificarmos o nível deste conferindo, assim, o grau de conectividade daqueles envolvidos.

Tabela 4 - Escala de Desempenho do Fator β

Escala de Desempenho	Muito Alto	Alto	Médio	Baixo	Muito Baixo
Fator β	β ≥ 3,78	2,62 ≤ β<3,78	0,90 < β < 2,62	0,30 ≤ β < 0,90	0 ≤ β < 0,30

Fonte: Sales, 2010

O fator β pode ser utilizado para diferenciar alunos com notas finais iguais ou próximas, expressando quantitativamente o desempenho destes.

Ao longo da aplicação percebeu-se que o diálogo mediado pelo Modelo LV utilizado possibilita uma facilitação na regulação da aprendizagem seguindo um modelo avaliativo formativo, ao mesmo tempo em que propicia o desenvolvimento, através de processos interativos entre os atores existentes.

Um estudo de caso, baseado na metodologia citada, foi aplicado no intuito de testar a ferramenta modelada.

4. Apresentação e Discussão dos Resultados

Os dados adquiridos através de questionário de satisfação, analisados e aqui representados, têm por base um estudo de caso realizado na disciplina de Avaliação Educacional em EaD, junto ao Curso de Especialização em Educação a Distância da Universidade Federal do Ceará (UFC), totalizando um público-alvo de 76 (setenta e seis) alunos inscritos, dos quais 64 acessaram efetivamente o Fórum P&R LV. Vale salientar que a maior parte dos alunos traz consigo um bom domínio diante das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

De acordo com a opinião da maioria dos alunos, ressalte-se que, para uma troca frequente, intensa e aprofundada, o número de atores envolvidos irá influir no resultado. Uma grande dificuldade encontrada quanto à realização do processo avaliativo foi o número excessivo de alunos ativos.

Observou-se ainda que 98% acordaram quanto ao Fórum P&R LV promover uma construção interativa e uma aprendizagem colaborativa, e sobretudo, significativa (Gráfico 1). Visando essa construção, o *feedback* constante é parte regulador do processo de aprendizagem e assim reconhecido pelos usuários.

Salienta-se, ainda, que a totalidade dos participantes o aprovou como instrumento utilizado para reduzir o distanciamento físico e, também, como um instrumento que

mensura o desempenho dos alunos – um modelo para alimentar o processo avaliativo formativo.

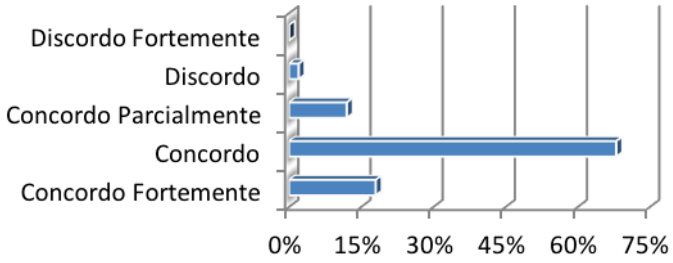

Gráfico 1 - Construção colaborativa no Fórum P&R LV
Fonte: Autoria própria

Vale destacar que uma grande parte, 93%, concorda que o modelo aplicado possa promover uma maior reflexão crítica individualizada (Gráfico 2). Os direcionamentos através do *feedback* regulador do Professor/Tutor visam prover um formato interativo de aprendizagem colaborativa que assegure igual acesso, raciocínio, produção independente e sobretudo, uma maior autonomia.

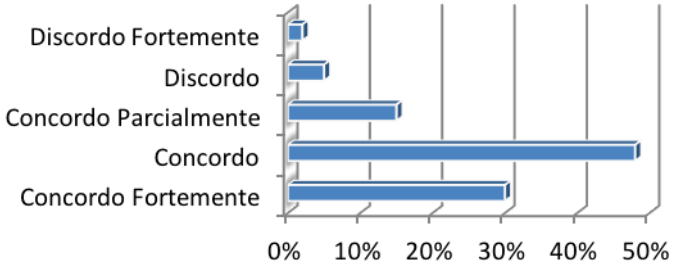

Gráfico 2 - Reflexão individualizada promovida pelo Fórum P&R LV
Fonte: Autoria própria

Para sustentar o modelo formativo de avaliação, tivemos atrelados às menções qualitativas os LV Ícones, como instrumentos iconográficos, capazes de possibilitar uma comunicação/avaliação objetiva de forma efetiva (Gráfico 3).

Tal comunicação construída no AVA, através das interações entre seus atores, leva-os a uma nova dimensão, permitindo-os sair de sua zona de conforto, superar desafios e mergulhar em um novo plano, o que poderá contribuir para uma aprendizagem eficaz, guiada por um modelo formativo não-linear que considera a subjetividade.

Subjetividade esta capturada por menções qualitativas descritas no Modelo LV de avaliação formativa não-linear, a saber: Muito Bom, Bom, Regular, Fraco, Não Satisfatório e Neutro, que, associadas a imagens iconográficas, tornam-se mecanismos de representação da avaliação por parte do Professor/Tutor, interpretada positivamente pelos alunos, num total de 94% dos envolvidos.

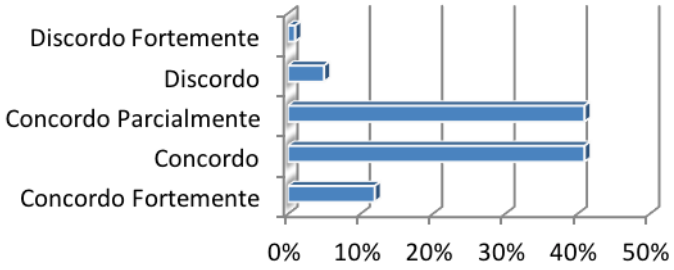

Gráfico 3 - Menções qualitativas e a avaliação do Professor/Tutor
Fonte: Autoria própria

Vale ressaltar, inclusive, que houve uma plena aceitação da modelagem aplicada, visto que a grande maioria, 95%, faria uso do modelo proposto Fórum P&R LV como uma ferramenta que promove um grande nível de satisfação entre seus usuários (Gráfico 4).

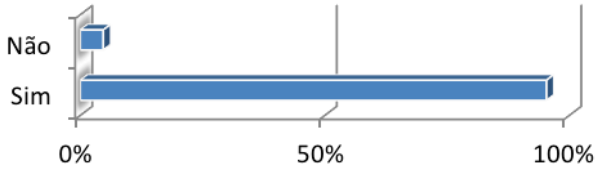

Gráfico 4 - Concordância quanto ao uso do Fórum P&R LV
Fonte: Autoria própria

5. Considerações Finais

Buscou-se, neste trabalho, uma proposta educativa em EaD para subsidiar um processo de avaliação quali-quantitativo pela aplicação do Modelo LV (Sales, 2010) ao Fórum P e R, por sua especificidade.

A concepção do Fórum P&R LV propõe um instrumento não-linear de avaliação formativa, sob uma nova especificação matemática (com metade do valor de passo padrão) proposto por Sales (2010), permitindo novas configurações de mensagens mínimas para atingir nota máxima.

Apoiado pela metodologia ativa de Aprendizagem por Pares, a proposta sob a nova especificação possibilitou um real aprendizado, dissipado entre interação e colaboração. Logo, a aplicação permitiu ao aluno regular a dimensão de sua própria aprendizagem.

Os resultados do estudo de caso apontaram que o Fórum P&R LV promoveu atividades interativas e possibilitou a valorização da subjetividade no diálogo. Um modelo sob um prisma individual, que cedeu espaço ao impessoal, despontando ao modelo colaborativo de aprendizagem e, assim, rompendo com os moldes tradicionais de métricas lineares de avaliação, permitindo uma mensuração de caráter quali-quantitativo de forma justa, afetiva e motivadora.

Desse modo, constatou-se uma contribuição para o modelo formativo, tendo verificada a pertinência do uso de um modelo não-linear, com mediação iconográfica como um processo regulador e contínuo de aprendizagem.

Conclui-se que a concepção de um mecanismo computacional de avaliação formativa não-linear, de caráter quali-quantitativo, objeto desta pesquisa, permitiu as mais variadas relações entre os envolvidos, promovendo-os. Ao mesmo tempo, respeitou a individualidade, subjetividade e colaboração, além da consequente aprendizagem pelas instruções expostas.

Por fim, o Fórum P&R LV permitiu conferir resultados amplamente satisfatórios como um modelo não-linear de avaliação com suporte do Modelo LV e seus Vetores-Aprendizagem.

6. Referências

ARAÚJO, L. H. L. **Uma Aplicação da Dinâmica Não-linear para Avaliação de Desempenho de Comunidades Virtuais de Aprendizagem**: além da tela do computador: linguagem, emocionalidade e corporalidade. Dissertação de Mestrado em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação. Brasília: UCB, 194p, 2004.

CALDWELL, J. E. **Clickers in the Large Classroom**: current research and Best practice tips. CBE Life Sci. Educ. 6, 9 -20, 2007.

LOSADA, M.; HEAPHY, E. **The Role of Positivity and Connectivity in the Performance of Business Teams**: a nonlinear dynamics model. American Behavioral Scientist, vol. 47, nº 6, 740-765, 2004.

MAZUR, Eric. CROUCH, Catherine H. WATKINS, Jessica. FAGEN, Adam P. **Peer Instruction**: engaging students one-on-one, all at once, in Reviews in Physics Education Research, Ed. E.F. Redishand P. Cooney, pp. 1 -1 (American Association of Physics Teachers, College Park, MD), 2007.

MOORE, Michael G.; KEARSLEY, G. **Educação a Distância**: uma visão integrada. Tradução Roberto Galman. - São Paulo: Thomson Learning, 2007.

OLIVEIRA, Marta Khol de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento**: um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1997.

PERRENOUD, P. **Avaliação**: da excelência à regulação das aprendizagens entre duas lógicas. Porto Alegre: Artmed, 1999.

SALES, G. L. **Learning Vectors (LV)**: um modelo de avaliação da aprendizagem em EaD online aplicando métricas não-lineares / Gilvandenys Leite Sales. - 2010. 236f. : il.; color. ; enc. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Curso de Pós Graduação em Engenharia de Teleinformática, 2010.

TOPPING, K. **Peer-Assisted Learning**. In N. Salkind (Ed.), Encyclopedia of Educational Psychology. Thousand Oaks, CA: Sage Pub, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

ZABALA, A. **A Prática Educativa**: como ensinar. Trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed Editora, 1998