

# Análise da Influência das Ferramentas de Comunicação no Desempenho dos Alunos na EaD: um estudo de caso

Laysa Mabel de Oliveira Fontes  
Departamento de Engenharias e Tecnologia  
Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Pau dos Ferros, Brasil  
mabel.fontes@ufersa.edu.br

Brígido Conrado de Brito Freitas  
Departamento de Engenharias e Tecnologia  
Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Pau dos Ferros, Brasil  
brigido.freitas@alunos.ufersa.edu.br

**Resumo**—A utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) no contexto da Educação a Distância (EaD) favorece a partilha e a transformação da informação em conhecimento. A interatividade é fundamental na EaD e está em consonância com a era digital e com a construção da participação crítica, reflexiva e emancipadora. No sentido de analisar a eficácia das ferramentas de comunicação no processo de ensino e aprendizagem, o presente trabalho realizou um estudo na Secretaria de Educação a Distância (SEDIS) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), com o intuito de verificar a influência das ferramentas de comunicação no desempenho dos alunos. Os resultados obtidos nesta pesquisa demonstraram que os valores de correlação analisados foram positivos, porém muito abaixo de 1, indicando fraca correlação linear.

**Palavras-chave**—ambiente virtual de aprendizagem, correlação linear, ferramentas de comunicação, moodle.

## I. INTRODUÇÃO

A Educação a Distância (EaD) é uma modalidade de ensino na qual a mediação didático-pedagógica da aprendizagem ocorre através do uso de meios e tecnologias da informação e comunicação, de modo a envolver estudantes e professores no desenvolvimento de atividades educativas em lugares ou tempos diversos [1] [2]. No Brasil, essa modalidade foi adotada pelas instituições públicas somente em 2006, com a criação do sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) (Decreto 5.800, de 8 de Junho de 2006) [3]. De acordo com a pesquisa realizada pela Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED) e pelo Ministério da Educação (MEC), a demanda por cursos de especialização a distância teve um aumento de até 50% em 2021 [4]. A evolução das tecnologias de redes de computadores, a melhoria na capacidade de processamento dos computadores pessoais e o avanço das tecnologias multimídia, dentre outros fatores, contribuíram para a criação deste cenário [5].

Na literatura, são encontrados vários pesquisadores, como, por exemplo, [6], [7], [8], [9], [10], [11], entre outros, que abordam a utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) no ensino a distância. A utilização de AVA, no contexto educativo, favorece a partilha e a transformação da informação em conhecimento. A interatividade é fundamental na EaD e está em consonância com a era digital e com a

construção da participação crítica, reflexiva e emancipadora. Portanto, o grande desafio para a educação é passar do paradigma da transmissão, em que o aluno é um mero receptor, para um contexto onde a aprendizagem é um empreendimento contínuo e acontece através da participação, colaboração e cooperação [12].

Na modalidade de ensino a distância, é essencial que haja mecanismos de comunicação que possibilitem a interação entre os participantes, como forma de minimizar os efeitos causados pela ausência do contato presencial. Os AVAs, em geral, possibilitam dois tipos de comunicação para a promoção e desenvolvimento da interação e da interatividade entre os participantes do curso: comunicação síncrona e assíncrona.

No sentido de analisar a eficácia das ferramentas de comunicação no processo de ensino e aprendizagem, o presente trabalho realizou um estudo na Secretaria de Educação a Distância (SEDIS) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), com o intuito de verificar a influência das ferramentas de comunicação no desempenho dos alunos. Para a realização desse estudo, foi aplicada a correlação de Pearson [13] entre as interações nas ferramentas de comunicação e as notas finais dos alunos. Os resultados obtidos nesta pesquisa demonstraram que os valores de correlação analisados foram positivos, porém muito abaixo de 1, indicando fraca correlação linear.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: a Seção II apresenta o referencial teórico; a Seção III apresenta os trabalhos relacionados; a Seção IV descreve os procedimentos metodológicos; a Seção V apresenta os resultados e discussões; e, por fim, na Seção VI, são apresentadas as considerações finais e os trabalhos futuros.

## II. REFERENCIAL TEÓRICO

As subseções a seguir apresentam a base teórica necessária para o entendimento deste trabalho.

### A. Ferramentas de Comunicação Analisadas

A UFRN adota o AVA Moodle para apoiar o processo de ensino e aprendizagem de seus cursos a distância. O

AVA Moodle consiste em um sistema *open source* de gerenciamento de cursos, difundido tanto na comunidade acadêmica como na indústria [14]. Este AVA oferece uma gestão administrativa e acadêmica, além de possuir recursos de interação e comunicação que possibilitam, ao professor, adequar a plataforma de acordo com suas necessidades [12].

Segundo Gomes [15], qualquer modalidade de formação a distância tem que considerar não só os processos de mediação dos conteúdos, mas também os processos de mediação da comunicação professor-aluno e aluno-aluno.

O Moodle possibilita dois tipos de comunicação para a promoção e desenvolvimento da interação e da interatividade entre os participantes do curso: (i) a comunicação síncrona, na qual os usuários necessitam estar *online* ao mesmo tempo, ocorrendo simultaneamente a emissão e recepção de mensagens; e (ii) a comunicação assíncrona, em que os usuários não necessitam estar *online* ao mesmo tempo e, sendo assim, as mensagens postadas são armazenadas, podendo ser acessadas posteriormente [12].

O estudo apresentado neste trabalho foi realizado com base em duas ferramentas de comunicação: uma ferramenta síncrona (chat) e uma ferramenta assíncrona (fórum). Os tópicos a seguir apresentam uma breve explanação sobre essas ferramentas.

1) *Chat*: a forma de comunicação síncrona mais conhecida no contexto de ensino a distância é o chat, que pode ser planejado com diversas finalidades, servindo para a discussão de um tema, esclarecimento de dúvidas, distribuição e coordenação de tarefas ou espaço de socialização. Tem como principal vantagem, obter respostas ou esclarecimentos sobre determinado assunto imediatamente e, ao mesmo tempo, tem a desvantagem de retirar a flexibilidade na gestão dos momentos de comunicação entre os intervenientes, já que exige que eles estejam *online* ao mesmo tempo [15]. Ressalta-se a importância das mensagens enviadas serem curtas, para que se possa receber o *feedback* imediato dos demais integrantes [12].

2) *Fórum*: na forma de comunicação assíncrona, os usuários não precisam estar *online* e as mensagens enviadas ficam armazenadas, podendo ser acessadas por todos em tempos distintos. Esta forma de comunicação gera condições acrescidas de reflexão, pesquisa e integração com outras formas de informação, o que facilita a aprendizagem e a construção de conhecimento, constituindo os objetivos essenciais da formação. Entre outros aspectos positivos desta forma de comunicação, ressalta-se a possibilidade que o aluno tem de desenvolver suas tarefas, refletindo, corrigindo, procurando informações para poder intervir no seu próprio ritmo, escolhendo quando e onde desenvolvê-la [12].

### B. Coeficiente de Correlação Linear de Pearson

O coeficiente de correlação linear  $\rho_{K,F}$  é uma medida de relação entre duas variáveis aleatórias X e Y, onde o valor de  $\rho$  é compreendido no intervalo [-1, 1]. O maior grau de relação linear positiva é identificado quando  $\rho = +1$ , enquanto que o mais negativo é em  $\rho = -1$ .

O coeficiente de correlação linear é denotado por [13]:

$$\rho_{K,F} = \frac{\text{Cov}(X,Y)}{\sigma_K \sigma_F}$$

Dados linearmente correlacionados distribuem-se linearmente no diagrama de dispersão [13].

### C. Teste de Hipótese

O problema de decidir qual de várias possibilidades está correta é chamado teste de hipóteses. O caso mais simples é restringir o teste a duas hipóteses, ou seja, teste binário. A uma delas é dada o benefício da dúvida, chamada de hipótese nula  $H_0$ . A outra deve ser provada verdadeira, chamada hipótese alternativa  $H_1$  [16].

Toda regra de decisão para um teste de hipóteses binário divide o espaço de observação em duas partições 0 e 1. Se a observação recair na região de decisão  $i$ , o detector decide em favor da hipótese  $H_i$  [17].

## III. TRABALHOS RELACIONADOS

No AVA Moodle, o professor pode checar as participações dos alunos a qualquer momento, avaliando o interesse ou nível de compreensão dos alunos através da observação de suas participações em atividades, como, por exemplo, no fórum [18]. Embora o Moodle forneça relatórios de acesso, estes não fornecem uma visão clara do progresso individual dos alunos de uma disciplina.

No trabalho de Zorrilla, García-Saiz e Álvarez [19], é utilizada uma abordagem de mineração de dados na tentativa de estimar o progresso dos alunos através da análise de variáveis relacionadas ao uso dos recursos e atividades disponíveis.

Já no trabalho de Machado [12], foi proposta uma metodologia de investigação quantitativa para qualificar estatisticamente o uso das ferramentas de comunicação síncronas e assíncronas do Moodle, através de questionários aplicados aos alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Virtual do Estado do Maranhão. Os resultados constataram um ótimo grau de satisfação da utilização do AVA para auxiliar um curso presencial. Apesar disso, nenhuma informação sobre a influência dos recursos do AVA na nota final do aluno foi obtida.

Por fim, no trabalho de Hung e Zhang [20], propõe-se o uso de técnicas de mineração de dados em um curso de graduação a distância para descobrir comportamentos de aprendizado e padrões de atividade, diferenciando alunos passivos e ativos no ensino a distância para, a partir disso, entender melhor as características de aprendizagem dos estudantes. Os autores avaliam que o uso de técnicas de mineração de dados pode ajudar os instrutores a monitorar mais eficientemente e identificar alunos com potencial risco de tirar notas baixas, recomendando o uso de uma interface personalizada de acesso ao sistema de ensino a distância. Por fim, os autores sugerem que artigos futuros validem este modelo preditivo, aplicando-o em outros ambientes de aprendizagem.

Como diferencial deste trabalho, pode-se destacar que,

diferentemente dos outros trabalhos discutidos nessa seção, o presente trabalho é voltado para análise da influência das ferramentas de comunicação, mais especificamente o fórum e o chat, no desempenho dos alunos. Para isso, foi analisada a correlação entre as interações dos alunos nas ferramentas de comunicação e suas respectivas notas.

#### IV. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O universo deste estudo compreendeu 497 alunos da disciplina de Educação a Distância e Informática Básica do curso tecnólogo em Gestão Pública da UFRN, ofertado na modalidade a distância.

A partir dos relatórios gerados pelo próprio Moodle, foi possível obter a quantidade de acessos dos alunos a cinco fóruns e a um chat, disponíveis na referida disciplina no semestre de 2013.1.

Com base nos relatórios, verificou-se, individualmente, a quantidade de acessos dos alunos nas duas ferramentas analisadas.

Em seguida, foi verificada a correlação das variáveis analisadas, ou seja, a correlação entre os fóruns e chats em relação às notas finais dos alunos. Para isso, foi aplicado o coeficiente de correlação linear de Pearson.

#### V. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção analisa-se a correlação entre a utilização de fóruns e chats e as notas finais dos alunos na respectiva disciplina através da correlação linear de Pearson. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela I.

TABELA I. RESULTADOS OBTIDOS NA PESQUISA

Símbolo	Valor
$S_X$	12,509
$S_Z$	2,551
$S_{X,Z}$	8,310
$r_{X,Z}$	0,260
$S_Y$	51,840
$S_{Y,Z}$	8,401
$r_{Y,Z}$	0,086

$S_i$ : Desvio padrão amostral de  $I$

$S_{ij}$ : Variância entre  $I$  e  $J$

$r_{ij}$ : Correlação entre  $I$  e  $J$

$X$ : Variável aleatória correspondente ao número de acessos ao chat

$Y$ : Variável aleatória correspondente ao número de acessos ao fórum

$Z$ : Variável aleatória correspondente às notas finais dos alunos

Observando a Tabela I é possível verificar que a correlação entre o número de acessos ao chat e as notas finais dos alunos é igual a 0,260. Já a correlação entre o número de acessos ao fórum e as notas finais dos alunos obteve valor igual a 0,086.

Os valores de correlação analisados foram positivos, porém muito abaixo de 1, indicando fraca correlação linear.

A Figura 1 apresenta o gráfico de correlação entre o número de acessos ao chat e as notas finais dos alunos, sendo que os dados do eixo Y representam as notas finais dos alunos e os dados do eixo X representam o número de acessos ao chat.

A partir da Figura 1, é possível observar que os alunos que obtiveram notas abaixo de quatro tiveram baixo acesso ao chat

(abaixo de trinta). Também é possível verificar que os alunos que tiveram acesso ao chat acima de setenta e cinco obtiveram notas iguais ou acima de oito.

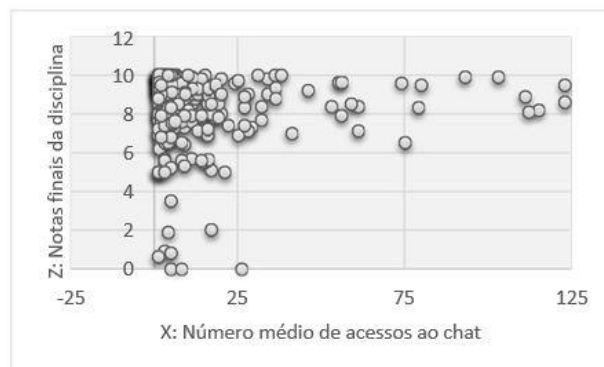


Figura 1. Gráfico de correlação entre o número de acessos ao chat e as notas finais dos alunos

Já a Figura 2 apresenta o gráfico de correlação entre o número de acessos ao fórum e as notas finais dos alunos, sendo que os dados do eixo Y representam as notas finais dos alunos e os dados do eixo X representam o número de acessos ao fórum.

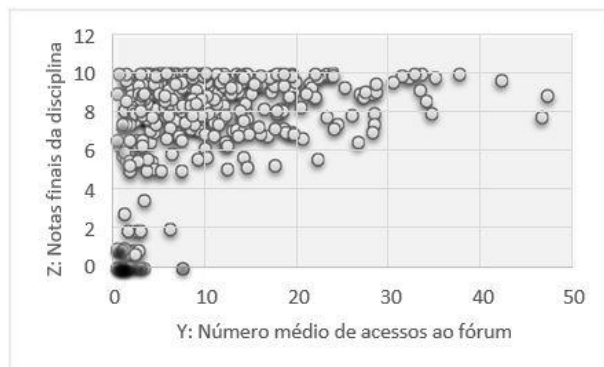


Figura 2. Gráfico de correlação entre o número de acessos ao fórum e as notas finais dos alunos

Na Figura 2, é possível observar que todos os alunos que tiveram notas abaixo de cinco tiveram baixo acesso ao fórum (abaixo de vinte). Também é possível verificar que alguns alunos que tiveram nível de acesso ao fórum acima de trinta, obtiveram notas acima de sete.

Observando ainda as Figuras 1 e 2, é possível verificar que baixos valores de correlação linear eram esperados, devido à forma como os dados estão distribuídos. É possível verificar ainda que os dados não se distribuem de forma linear. Desta forma, pode-se concluir que a correlação de Pearson não é indicada para esta situação. No entanto, isto não implica em ausência de correlação, apenas que a correlação é não linear.

Uma alternativa ao cálculo da correlação para verificar o desempenho dos alunos é a realização de testes de hipóteses a respeito das estatísticas da turma. Para isto, seriam necessários dados da mesma disciplina, porém em cenários onde as ferramentas analisadas não fossem utilizadas. No entanto, por questões de sigilo da turma, os dados necessários não puderam ser divulgados, impedindo, assim, a realização dos testes.

## VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Na modalidade de ensino a distância, é essencial que haja mecanismos de comunicação que possibilitem a interação entre os participantes, como forma de minimizar os efeitos causados pela ausência do contato presencial. Os AVAs, em geral, possibilitam dois tipos de comunicação para a promoção e desenvolvimento da interação e da interatividade entre os participantes do curso: comunicação síncrona e assíncrona.

Este trabalho apresentou os resultados de um estudo realizado na Secretaria de Educação a Distância da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Esta pesquisa teve o intuito de verificar a influência das ferramentas de comunicação no desempenho dos alunos. Para a realização desse estudo, foi aplicada a correlação linear de Pearson entre as interações nas ferramentas de comunicação e as notas finais dos alunos.

Os resultados obtidos nesta pesquisa demonstraram que os valores de correlação analisados foram positivos, porém muito abaixo de 1, indicando fraca correlação linear. Também foi possível verificar que os dados não se distribuem de forma linear. Desta forma, conclui-se que a correlação de Pearson não é indicada para esta situação.

Como trabalhos futuros, pretende-se: (i) realizar testes de hipóteses a respeito das estatísticas de algumas turmas para verificar a eficiência da utilização das ferramentas, porém, para isso, será necessário coletar dados da mesma disciplina, em cenários onde as ferramentas analisadas não fossem utilizadas; e (ii) aplicar outro método, como, por exemplo, Spearman ou Kendall, para averiguar sua adequação ao problema investigado neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- [1] Ministério de Educação e Cultura. "Guia do tutor UAB: orientações didático pedagógicas". Brasília, 2008.
- [2] R. A. Sousa, "Tutor Presencial em EaD: qual é o papel desse indivíduo?". In A prática da Educação a Distância na UFRN, 1ª ed., vol. 1, Ed. Natal: EDUFRRN, 2011, pp. 69–88.
- [3] A. O. Silva, A. C. F. Brito, J. D. G. Fernandes e J. B. O. Lucena, "Uma Experiência: criação e funcionamento do curso de química na modalidade a distância da UFRN". In A prática da Educação a Distância na UFRN, 1ª ed., vol. 1, Ed. Natal: EDUFRRN, 2011, pp. 23–44.
- [4] M. Nobre. (2021) . Número de matrículas em cursos a distância aumenta em até 50%. [Online] Disponível em: <<https://www.opovo.com.br/noticias/brasil/2021/06/09/numero-de-matriculas-em-cursos-a-distancia-aumenta-ate-50--na-pandemia.html>>
- [5] A. A. A. Pontes. Uma Arquitetura de Agentes para Suporte à Colaboração na Aprendizagem Baseada em Problemas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. 2010. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2010.
- [6] L. Alves e M. O., Brito. "Ambiente Moodle como Apoio ao Ensino Presencial". In 12º Congresso Internacional da Associação Brasileira de Educação a Distância, 2005.
- [7] L. Delgado, C. Haguenuer, N. Moulin, F. Melo e F. C. Filho, "Uso da plataforma moodle no suporte ao ensino de graduação semi- presencial maio 2008," Rev. Educ., vol. 3, pp. 1–16, 2008.
- [8] L. M. M. Delgado e C. J., Haguenuer. "Uso da Plataforma Moodle ao apoio ao Ensino Presencial: um estudo de caso". Revista EducaOnline, v.4, p. 11-26, 2010. Disponível em: <[http://www.latec.ufrj.br/revistaeducaonline/vol4\\_1/2\\_Moodle\\_laurea.pdf](http://www.latec.ufrj.br/revistaeducaonline/vol4_1/2_Moodle_laurea.pdf)>. Acesso em: 13/02/2012.
- [9] G. J. Y., Silva e W., Ramos. "O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) como Potencializador da Autonomia do Estudante: Estudo de Caso na UAB-UNB". In Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa,

4(2), pp. 92-106. 2011. Disponível em:

<<http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2/art5.pdf>>.

Acesso em: 12/02/2012.

- [10] M. V. F. Mussi, L. C. Dalsoquio, T. M. Freitas e F. N., Martins. "O Uso de um Ambiente Virtual de Aprendizagem como Suporte a Aulas Presenciais de Inglês: um estudo de caso focado na percepção do aluno". In Revista EducaOnline, v.2, p. 56-67, 2008.
- [11] J. A. Salvador e J. P. Gonçalves, "O Moodle como Ferramenta de apoio a uma Disciplina Presencial de Ciências Exatas," In Anais do XXXIV Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2006, pp. 7122 – 7131.C.
- [12] C. Machado, "As ferramentas de comunicação do Moodle como apoio a uma unidade curricular de um curso de licenciatura," Rev. Educ., vol. 6, pp. 1–16, 2012.
- [13] J. L. Devore, Probability and Statistics for Engineering and the Sciences, 8th ed. Cengage Learning, 2010.
- [14] S. Kumar, A. K. Gankotiya e K. Dutta, "A comparative study of moodle with other e-learning systems," 2011 3rd Int. Conf. Electron. Comput. Technol., pp. 414–418, Apr. 2011.
- [15] M. J. S. F. Gomes, Educação a distância. Universidade do Minho - Centro de Investigação em Educação: Braga, 2004.
- [16] J. A. Gubner, Probability and Random Processes for Electrical and Computer Engineers. Cambridge University Press, 2006.
- [17] A. Ghobadzadeh, S. J. Zahabi e A. A. Tadaion, "The role of MVU estimator and CRB in binary composite hypothesis test", 2009 IEEE Int. Symp. Inf. Theory, pp. 973–976, Jun. 2009.
- [18] M. H. S. G. Rostas e G. R. Rostas, "O Ambiente Virtual de Aprendizagem (Moodle) como Ferramenta Auxiliar no Processo Ensino-Aprendizagem: uma questão de comunicação", 2009.
- [19] M. Zorrilla, D. García-Saiz e E. Álvarez, "A Decision Support System to Improve e-Learning Environments," Proc. 1st Int. Work. Data Semant. - DataSem '10, p. 1, 2010.
- [20] J. L. Hung e K. Zhang, "Revealing Online Learning Behaviors and Activity Patterns and Making Predictions with Data Mining Techniques in Online Teaching," vol. 4, no. 4, pp. 426–437, 2008.