

LEARNING ANALYTICS NO ENSINO DE CUSTOS: DESEMPENHO DOS ALUNOS BASEADO NOS REGISTROS DO MOODLE E NO USO DE DIFERENTES ARTEFATOS DE COMUNICAÇÃO

LEARNING ANALYTICS IN TEACHING COSTS: STUDENT PERFORMANCE BASED ON MOODLE RECORDS AND THE DIFFERENT COMMUNICATION ARTIFACTS USAGE

ARIEL BEHR

Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: ariel.behr@ufrgs.br

CAMILA DE OLIVEIRA

Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: ca.oliveira86@gmail.com

LARISSA MARX WELTER

Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: larissamarxwelter@gmail.com

CARLA BONATO MARCOLIN

Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: cbmarcolin@gmail.com

WENDY BEATRIZ WITT HADDAD CARRARO

Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: wencarraro@hotmail.com

Resumo: Considerando a abordagem de Learning Analytics, este estudo tem por objetivo analisar o desempenho dos alunos considerando diferentes registros do Moodle e o uso de diferentes artefatos de comunicação. Para tanto, realizou-se um quase-experimento em uma disciplina de Metodologia Básica de Custos na modalidade à distância, de uma instituição pública da região sul do país. O método consistiu no envio de mensagens adicionais aos alunos por meio de diferentes artefatos de comunicação (e-mail e WhatsApp) e em frequências distintas. Dos resultados, destacam-se que os logs relacionados ao Envio de Tarefas, em especial do Grupo E-mail, mostraram-se influenciadores no desempenho dos alunos. Tais análises são relevantes ao considerar o uso crescente de ambientes de ensino on-line e a gama de dados gerados nos mesmos que pode servir de suporte aos educadores para compreensão do ensino, especialmente no ensino de custos. Ademais, destaca-se o papel desempenhado pelos dispositivos móveis no contexto do ensino à distância.

Palavras-chave: *Learning Analytics. Ensino de Custos. Desempenho. Moodle.*

Abstract: *Considering the Learning Analytics approach, this study aims to analyze student performance considering different Moodle records and the different communication artifacts usage. To this end, a quasi-experiment was carried out in a Basic Cost Methodology discipline in distance learning, at a public institution in the southern region of the country. The method consisted of sending additional messages to students through different communication artifacts (email and WhatsApp) and at different frequencies. From the results, it is highlighted that the logs related to Assignment Submission, especially from the E-mail Group, proved to influence student performance. Such analyzes are relevant when considering the increasing use of online teaching*

environments and the range of data generated in them that can support educators in understanding teaching, especially teaching costs. Furthermore, the role played by mobile devices in the context of distance learning stands out.

Keywords: *Learning Analytics. teaching of costs. Performance. Moodle.*

1 INTRODUÇÃO

A Contabilidade exerce papel essencial nas atividades profissionais, especialmente naquelas ligadas à gestão das empresas, pois é uma fonte indispensável de informações para o processo decisório (HORNGREN; DATAR; FOSTER, 2004). Inserida no contexto contábil, a área de Custos se reveste de uma expressiva complexidade para aqueles que iniciam nessa atividade, pois engloba, além de cálculos, a interpretação coerente de dados e a identificação de valores que irão embasar decisões sobre formação de preços, auxiliando na avaliação de desempenho da organização (TIBOLA; SILVEIRA; MAIS, 2012). Tais aspectos evidenciam a importância do processo de ensino-aprendizagem de custos para a formação de profissionais que atendam de forma eficaz as demandas do ambiente empresarial.

Ao considerar o contexto de aprendizado no ensino superior, percebe-se que o mesmo está sendo progressivamente facilitado através de ambientes de aprendizado on-line, os quais, aprimorados pela tecnologia, abrem novas oportunidades para reconstruir e avaliar o comportamento de aprendizagem dos alunos (SCHUMACHER; IFENTHALER, 2017; SIEMENS; GASEVIC, 2012). Essas abordagens decorrem da integração de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no processo educacional, que torna possível registrar, recuperar e armazenar grandes conjuntos de dados agregados de maneira fácil e econômica (KOÇ, 2017). Diante disso, as pesquisas sobre educação na internet estão recebendo cada vez mais atenção na universidade (QING; QU, 2015).

Esses estudos buscam examinar o envolvimento do aluno e o seu comportamento, por meio da análise de dados e registros de atividades gerados pelos Learning Management Systems (LMS) (BHARARA; SABITHA; BANSAL, 2017; MA et al., 2015; PALAZUELOS; GARCÍA-SAIZ; ZORRILLA, 2013). Um exemplo é o Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) onde informações relacionadas ao desempenho do aluno e ações executadas por ele, tais como: leitura de arquivos, participação em fóruns, envio de mensagens e links visitados, deixam uma impressão digital no sistema, através de uma vasta quantidade de dados gerados (LIÑÁN; JUAN PÉREZ, 2015). Assim, esses ambientes denotam uma gama de possibilidades de análises que podem auxiliar na compreensão do processo de ensino-aprendizado.

Outro aspecto que têm recebido destaque por alguns pesquisadores é o papel desempenhado pelos dispositivos móveis no processo educacional, a exemplo dos estudos de Tabuenca et al. (2015), Suki (2013) e Wang et al. (2009). Esses artefatos concorrem em boa parte dos momentos de aprendizagem e em diferentes contextos ao longo do dia do aluno e por isso tornam-se relevantes no contexto do ensino (TABUENCA et al., 2015). Logo, esses dispositivos podem ser vistos como aliados do processo educacional ou podem ser utilizados para prover análises e melhorar o ambiente de ensino à distância.

Diante desses aspectos relacionados ao contexto do ensino superior, especialmente no ambiente on-line, o campo de pesquisa de Learning Analytics (LA) apresenta-se como um importante instrumental na obtenção de análises relacionadas ao ensino, consistindo em ferramentas analíticas usadas para desenvolver o aprendizado e a educação (BHARARA; SABITHA; BANSAL, 2017). De acordo com Siemens (2013), o termo LA se refere à medição, coleta e análise de dados dos alunos e seus contextos, com o propósito de compreender e otimizar a aprendizagem e os ambientes em que ocorrem. Tal definição é corroborada pela maioria dos pesquisadores na área, sendo originada na primeira Conferência Internacional de Learning Analytics, em 2011 (SIEMENS, 2013). Zhang et al. (2018) ressaltam que a nova tendência de “intelligentization” de ambientes de aprendizagem impulsiona a necessidade de pesquisas mais profundas em LA.

Tendo em vista a abordagem de LA e considerando a importância de reflexões sobre a educação on-line, as possibilidades de análises de dados gerados pelos LMS e a relevância dos dispositivos móveis nestes contextos, o presente estudo tem por objetivo analisar o desempenho dos alunos considerando diferentes registros do Moodle e o uso de diferentes artefatos de comunicação. Para tanto, realizou-se um quase-experimento em uma disciplina de Metodologia Básica de Custos na modalidade à distância, oferecida à diversos cursos de graduação, por meio do qual os alunos receberam comunicações adicionais através de e-mail e WhatsApp, em frequências distintas. Desse modo, serão analisados os principais logs das atividades dos alunos gerados no Moodle, a fim de verificar se houve influência significativa destes fatores no seu desempenho (resultado das avaliações de aprendizagem).

As contribuições deste estudo estão relacionadas a evidências das características do comportamento dos alunos e à identificação de padrões que podem auxiliar em melhorias para o ensino de custos, uma vez que a perspectiva promissora do Learning Analytics tem como finalidade auxiliar no suporte e na compreensão dos processos de aprendizagem dos estudantes (SCHUMACHER; IFENTHALER, 2017). Por fim, o potencial da pesquisa considera o desafio atual de transformar os dados educacionais em informações e conhecimentos úteis sobre os efeitos no aprendizado dos alunos e sobre os modos de ensino dos instrutores, que sirvam para a tomada de decisões sobre a gestão educacional e alocação de recursos (ZHANG et al., 2018).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 *Ensino de Contabilidade de Custos*

Dentre os blocos de conhecimento concernentes ao ensino contábil, destaca-se aquele voltado para custos (PINHO; RODRIGUES, 2016). Parte integrante da contabilidade gerencial, a contabilidade de custos envolve o fornecimento de informações aos gerentes para uso nas organizações com o propósito de planejamento, controle e tomada de decisões (GARRISON; HOREEN; BREWER, 2012). Por meio da medição e relato de informações financeiras e não-financeiras sobre o custo de aquisição ou a utilização de recursos, a contabilidade de custos fornece informações desde o planejamento de novos produtos até a avaliação do sucesso da mais recente campanha de Marketing de uma empresa (HORNGREN; DATAR; FOSTER, 2004), conferindo, assim, maiores níveis de competitividade e rentabilidade para as organizações (TIBOLA; SILVEIRA; MAIS, 2012; PINTO; SILVEIRA; DOMINGUES, 2008).

As disciplinas de Custos, da mesma forma, se sobressaem como subáreas essenciais da Contabilidade, ressaltando o papel desempenhado pela educação contábil nos mais variados campos de negócios (RAVENSCROFT et al., 2008). Pinho e Rodrigues (2016) evidenciam também a universalidade dos conteúdos na área de custos, pois sua aplicação se torna possível nos mais diferentes países, apesar da legislação local, o que reforça ainda mais a necessidade de atender de forma eficiente as demandas dos usuários e dos profissionais que atuarão nesse campo. Como ferramenta para fins de gestão, essas disciplinas exigem do aluno um conhecimento interdisciplinar e capacidade de analisar e discutir problemas na busca de soluções (FERREIRA; XAVIER, ASSUNÇÃO; 2010).

Diante desses aspectos, é importante pesquisar o ensino de custos, uma vez que se percebe o desafio de gerar profissionais capazes de compreender os processos básicos de produção, compilar dados dos respectivos custos e utilizá-los no processo de tomada de decisão (FERREIRA; XAVIER; ASSUNÇÃO, 2010). Nesse sentido, o estudo de diversos fatores relacionados ao ensino de custos, tais como estratégias e metodologias de ensino criativas, características docentes, didática em sala de aula, e a percepção dos alunos a respeito desses elementos são alguns dos focos dessas pesquisas, a exemplo dos estudos de Pinho e Rodrigues (2016), Cittadin et al. (2015), Vasconcelos et al. (2013) e Tibola, Silveira e Mais (2012). Logo, análises que evidenciem aspectos relacionados à condução dessas disciplinas podem propiciar melhorias para atendimento ao ensino do qual a mesma se propõe.

2.2 Learning Analytics (LA)

Learning Analytics (LA) é, atualmente, a palavra de ordem na educação on-line (PERVEEN, 2018). Para a autora, LA pode auxiliar na avaliação dos dados em um sistema on-line como, por exemplo, um Learning Management System (LMS), propiciando diversas evidências, dentre elas: previsão do desempenho dos alunos, análises das causas de baixo ou alto desempenho, orientações aos professores e administradores do sistema on-line sobre o sucesso ou desvantagens do mesmo e, principalmente, auxílio para o desenvolvimento de um design instrucional aprimorado, com foco na obtenção de melhores resultados.

Dessa maneira, o foco de Analytics em educação à distância (e-learning) pode ser relacionado à descrição, diagnóstico e previsão (FENU; MARRAS; MELES, 2017). Segundo os autores, os resultados descritivos fornecem informações sobre o estado atual do ambiente de aprendizado; já os diagnósticos processam os valores para identificar razões e implicações dos eventos; por fim, se padrões pré-definidos estiverem disponíveis, tendências futuras podem ser previstas com técnicas preditivas. Sobre este último, é possível, inclusive, indicar potenciais riscos de falha ou de abandono do aluno por meio de análises de padrões de aprendizado e atividades (SIEMENS; GASEVIC, 2012).

Por meio destas análises de mensuração sistemática de dados, LA busca criar valor para o processo de aprendizado, fornecendo feedback tanto para os instrutores quanto para os aprendentes (TEMPELAAR; RIENTIES; GIESBERS, 2015). Logo, o propósito de LA transcende aspectos de avaliação, pois, o mais importante objetivo é ajustar o conteúdo, as estratégias e os processos das atividades da aprendizagem, fornecendo indicativos de intervenção imediata para a promoção da qualidade do ensino e aprendizado (MA et al., 2015).

Ressalta-se que os testes de hipóteses relacionadas ao processo de aprendizagem no contexto de LA seguem os seguintes passos: os dados são extraídos de um ambiente educacional e, são pré-processados para posterior aplicação de métodos computacionais e quantitativos cujos resultados servirão de apoio das partes interessadas (instrutores, gestores, etc.) na tomada de decisão (LIÑÁN; JUAN PÉREZ, 2015). Desse modo, os registros dos (LMS) constituem a principal fonte de dados para LA e são também os principais tópicos de pesquisa nesse campo, na busca pela compreensão do comportamento e das atividades dos alunos, por meio de análise e visualização desses registros (TEMPELAAR; RIENTIES; GIESBERS, 2015; ALI et al., 2012).

O LMS (ou Sistema de Gestão de Aprendizado) é uma estrutura digital que gerencia e simplifica a aprendizagem on-line usado, principalmente, para administrar registros de sala de aula, gerenciar os alunos, observar e rastrear o seu envolvimento e progresso em todo o sistema, além de controlar entregas de aprendizagem on-line (BHARARA; SABITHA; BANSAL, 2017). Assim, a maior contribuição dos LMS para LA é que eles oferecem a habilidade para criar arquivos de logs da web, os quais se constituem de várias trilhas do comportamento estudantil registrados em uma grande quantidade de dados (KOÇ, 2017; SIEMENS; GASEVIC, 2012). Para os autores, os logs podem indicar redes sociais, tendências de aprendizagem, frequência do uso de módulos do curso (tarefas, fóruns e bate-papo), indicadores de desempenho, entre outros.

Embora a maioria dos LMS incorporem suas próprias ferramentas para gerar relatórios de estatísticas personalizáveis automaticamente, estes muitas vezes são bastante básicos (LIÑÁN; JUAN PÉREZ, 2015). Ademais, apesar das expectativas quanto ao LA, sua aplicação nos ambientes educacionais ainda se depara com algumas barreiras significativas, como a falta de uma cultura baseada em dados e de ferramentas rápidas, abrangentes e fáceis de usar e entender, que poderiam ser integradas nos sistemas de gestão de aprendizado populares (LIÑÁN; JUAN PÉREZ, 2015). Logo, estudos que utilizem a abordagem LA em disciplinas na modalidade à distância podem contribuir com esses desafios.

2.3 Contexto do ensino superior e estudos relacionados

Dado o contexto de Learning Analytics para esta pesquisa e a abordagem do ensino à distância, destacam-se algumas pesquisas relacionadas a esta temática as quais apresentam

resultados relevantes e evidências para discussão dos dados que serão analisados. Inicialmente, destaca-se a importância dos dispositivos móveis para o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que o uso de tecnologias pessoais em sala de aula deve ser incentivado visando à melhora do processo de aprendizagem (SUKI, 2013). Segundo Suki (2013), percebe-se uma dependência crescente dos estudantes quanto à utilização dos dispositivos móveis.

Ademais, as possibilidades que os dispositivos móveis evidenciam como a comunicação livre e em tempo real, seja por mensagens de texto ou atividades inerentes a um sistema de aprendizagem móvel, estimulam a autonomia do aluno e alteram o seu comportamento de aprendizado (WANG et al., 2009). Tabuenca et al. (2015) corroboram com estas perspectivas da aprendizagem por dispositivos móveis ao concluir que as notificações por SMS recebem atenção primária dos alunos. Os autores sugerem a realização de mais estudos específicos como, por exemplo, a avaliação de grupos separados quanto ao uso de dispositivos móveis no aprendizado.

Outro enfoque relevante são as análises relacionadas as experiências dos alunos no ambiente on-line, uma vez que as disposições transmitidas por eles ao ambiente virtual são responsáveis pelo seu desempenho e altamente dependentes de suas características interacionais realizadas (BHARARA; SABITHA; BANSAL, 2017). Ma et al. (2015) analisaram atividades de ensino e aprendizado por meio dos dados de log de uma plataforma web e identificaram que as atividades de preparação e assistência do curso feitas pelo instrutor afetam diferentes dimensões do engajamento dos alunos nas atividades. Para os autores, há uma lacuna de investigação sobre o papel do instrutor e as relações entre este e os alunos.

Seguindo essa abordagem, Zhang et al. (2018) analisaram os registros de aprendizagem on-line de 1.088 alunos de 22 turmas a partir de aspectos relacionados a login, utilização de recursos, comportamentos interativos e desempenho. Os resultados dos autores indicaram que a utilização efetiva dos recursos, a alocação do tempo on-line, a interação social e o suporte e serviços on-line são os principais fatores que influenciam o processo de aprendizagem bem como os resultados individuais dos alunos. Já Palazuelos, García-Saiz e Zorrilla (2013) realizaram um estudo por meio de análise de rede social e mineração de dados em um curso e-learning e identificaram que os alunos com um grande número de interações no fórum são aqueles que, ao final do curso, atingiram maiores pontuações. Logo, essas análises indicam a relevância de se investigar os registros de logs dos alunos, pois são potenciais indicativos de sua performance.

O número de submissões de discussão em fóruns e a participação em palestras on-line de 167 estudantes universitários foram examinados por Koç (2017) através de equações estruturais que relacionaram a participação estudantil e o seu desempenho. Os resultados demonstraram que esses eventos são positivamente associados entre si e têm um efeito positivo indireto nas pontuações dos exames dos alunos. Já a submissão em fórum foi identificada como tendo um efeito positivo direto nos resultados do exame final dos alunos. Desse modo, é importante compreender o comportamento dos logs dos alunos em situações de diferentes intensidades de comunicação e uso de artefatos diversos, pois a participação dos alunos está relacionada ao seu desempenho.

Por fim, é necessário ressaltar que da mesma forma que a integração de novas tecnologias aprimora os modos de entrega do ensino superior, ela também traz algumas complexidades que precisam ser consideradas, tais como as necessidades individuais do aluno e a exigência de que eles autorregulem sua aprendizagem (TAPLIN; KERR; BROWN, 2017; BONK; KIM; ZENG, 2006). O estudo de Owston, York e Murtha (2013), por exemplo, destaca que os cursos combinados podem não ser adequados para alunos de baixa renda, uma vez que estes precisam da estrutura regular de uma sala de aula presencial, como também podem não ter habilidades de estudo independente, que combinem as demandas de aprendizagem.

Diante do exposto sobre impactos do uso de intervenções em ferramentas móveis na aprendizagem autorregulada (TABUENCA et al., 2015), reflexo das disposições transmitidas pelos alunos ao ambiente de aprendizado nas características interacionais e no seu desempenho (BHARARA; SABITHA; BANSAL, 2017) e demais aspectos sobre os registros dos alunos nos LMS, percebe-se a importância em considerar estes fatores nos estudos sobre o ensino à distância. Logo, torna-se oportuno a realização de pesquisas que procurem compreender como se dá o aprendizado em uma disciplina nessa modalidade.

3 METODOLOGIA

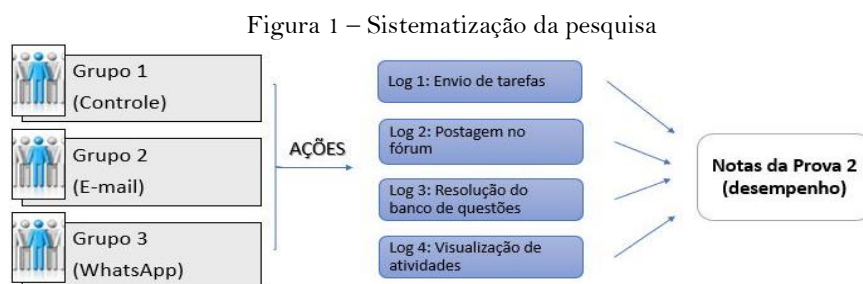
Para atender ao objetivo da presente pesquisa, foi realizado um quase-experimento junto aos alunos matriculados em uma disciplina de Metodologia Básica de Custos (MBC) na modalidade à distância. Klein, Silva e Azevedo (2015) definem o método experimental como um dos mais adequados para explicar relações de causa e efeito, de modo que seja possível manipular variáveis independentes para observar o impacto nas variáveis dependentes. Ressalta-se que a particularidade da classificação como quase-experimento se deve ao fato da aleatoriedade na distribuição das amostras, além da flexibilidade com relação ao controle do experimento (CAMPBELL; STANLEY, 1979).

Os dados foram coletados, no segundo semestre de 2017, junto aos alunos da disciplina de MBC, a qual contou com 138 graduandos matriculados, sendo estes distribuídos entre os cursos de Ciências Econômicas (10% dos discentes), Ciências Atuariais (12%), Matemática (1%) e Administração (77%), de uma Universidade Pública da região Sul do Brasil. Da amostra inicial de discentes, foram excluídos aqueles que não realizaram a segunda prova, uma vez que essa avaliação é ponto de análise central neste estudo. Assim, restaram 114 alunos os quais participaram do quase-experimento. Destaca-se que as aulas se caracterizaram por serem 20% presenciais e 80% na modalidade à distância, com tutorias através de fóruns pelo Moodle e, também, presencialmente.

A operacionalização do quase-experimento foi realizada em duas etapas. A primeira delas, antes da primeira prova, manteve uma frequência de comunicação padrão com todos os alunos. O segundo momento, após a aplicação da prova 1, contou com a distribuição dos alunos em quartis, conforme suas notas, para então ser realizado um sorteio para obter 3 grupos, de modo que qualquer um destes grupos tivesse a mesma proporção de alunos com notas altas e baixas. Ou seja, assim como pertenciam ao grupo 1 alunos com ótimo, regular ou fraco desempenho, o mesmo acontecia nos grupos 2 e 3.

O delineamento experimental consiste em selecionar as variáveis capazes de influenciar o objeto de estudo e definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto (GIL, 2012). Desse modo, o primeiro grupo, chamado de grupo Controle, não teve nenhuma comunicação diferenciada além do que já havia sido realizado desde o início do semestre letivo, sendo denominada comunicação padrão. O segundo grupo, denominado E-mail, passou a receber e-mails semanais com a agenda de atividades da disciplina. Já para o terceiro grupo, utilizou-se do aplicativo WhatsApp, a partir do qual os discentes recebiam de duas a três mensagens por semana com a agenda da disciplina, além de algumas dicas do conteúdo. Tais mensagens eram enviadas pelos tutores e instrutores da disciplina.

As análises, a partir da conceituação do LA, foram realizadas sob três aspectos: 1) intensidade de comunicação; 2) quantidade dos logs no Moodle; e 3) notas da segunda prova. Quanto ao segundo aspecto, foram extraídos do Moodle todos os logs dos alunos relativos ao período do quase-experimento. Estes registros foram classificados pelos pesquisadores em categorias que indicassem ações de aprendizagem realizadas pelos alunos, sejam elas: i) envio de tarefas; ii) postagem no fórum; iii) resolução do banco de questões; e iv) visualização de materiais. A última categoria contempla os materiais disponibilizados, vídeo aulas, e-book e slides da disciplina. A figura 1 tem a intenção de representar a sistematização da pesquisa:



Fonte: elaborada pelos autores.

Para explicar o impacto que os diferentes tipos de logs exercem sobre o desempenho em nota dos alunos, para os grupos 1, 2 e 3, os dados foram submetidos ao modelo de análise de regressão expresso na Equação 1.

Equação 1:

$$P2 = \beta_0 + \beta_1 \text{Log1} + \beta_2 \text{Log2} + \beta_3 \text{Log3} + \beta_4 \text{Log4} + e$$

Onde:

P2 = Prova 2

Log1 = Envio de Tarefas

Log2 = Postagem no Fórum

Log3 = Resolução do Banco de Questões

Log4 = Visualização de Arquivos da Disciplina

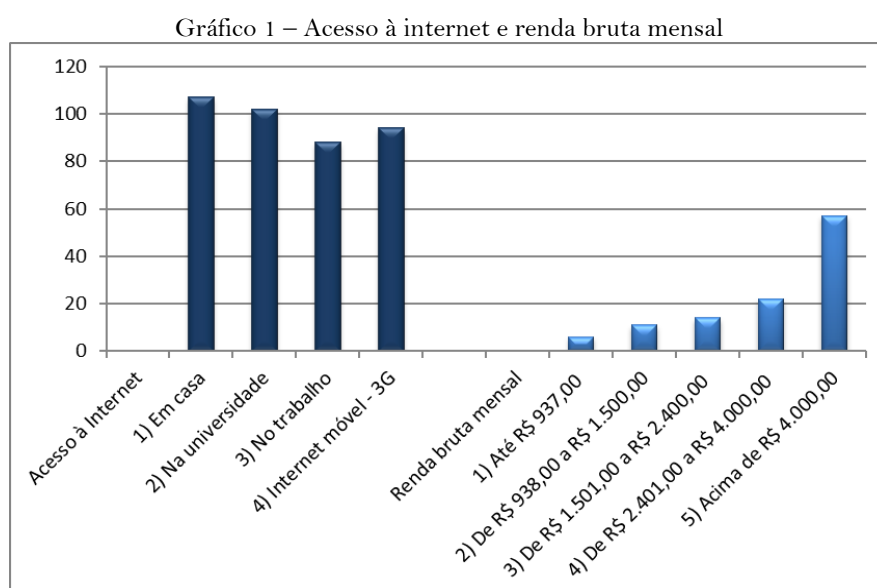
Destaca-se que este modelo será aplicado para os três grupos (Controle, E-mail e WhatsApp) a fim de demonstrar as possíveis diferenças na quantidade de logs gerados pelos alunos. Assim, ao comparar os resultados dos grupos pretende-se identificar o comportamento dos mesmos em relação ao desempenho mediante diferentes artefatos de comunicação.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Caracterização da amostra

Durante a realização da segunda prova, foi solicitado aos alunos que respondessem um questionário sociodemográfico a fim de obter informações diversas, tais como acesso à internet, renda, período do curso cursado, entre outras. Dos 114 alunos que fizeram parte da amostra, 110 responderam ao documento, possibilitando, assim, caracterizar essas informações da turma.

Observou-se que o número de homens e mulheres é proporcional e que 77% dos alunos possuem idade entre 20 a 30 anos. Aproximadamente, 70% dos alunos estão distribuídos entre o terceiro, quarto e quinto semestre, e uma maioria (em torno de 87%) dos alunos desempenha alguma atividade profissional. Somente 42% dos alunos utilizam o aplicativo do Moodle no celular. O Gráfico 1 demonstra as respostas dos alunos quanto ao acesso à Internet e quanto à renda mensal.



Fonte: dados da pesquisa.

Percebe-se que a maioria dos alunos possui renda mensal superior a R\$ 4.000,00 e possui amplo acesso à internet em vários ambientes. Destaca-se também que todos os alunos têm ao menos

um local com acesso à rede, fato que permite utilizar de maneira mais constante o ambiente de aprendizagem, se comparado ao uso por meio de uma internet móvel. Questões relacionadas a restrições de acesso à Internet e a identificação de alunos de baixa renda seriam fatores que poderiam impactar no engajamento do aluno em cursos na modalidade à distância, ressaltando complexidades individuais que devem ser consideradas nestes meios (TAPLIN; KERR; BROWN, 2017; OWSTON; YORK; MURTHA, 2013; BONK; KIM; ZENG, 2006). Porém, na disciplina de Metodologia Básica de Custos tais evidências não se apresentaram significativas.

Inicialmente, faz-se necessário compreender o comportamento de notas dos alunos em relação às avaliações de aprendizagem (prova 1 e 2). A caracterização dos quartis de notas bem como a composição dos grupos do experimento realizado é apresentada na Tabela 1, a qual traz a relação das médias de notas da primeira e da segunda prova. O número de alunos dos grupos do experimento (Controle, E-mail e WhatsApp) também é apontado, sendo 38, 36 e 40 alunos, respectivamente.

Tabela 1 - Média das provas e quantidade de alunos

Grupos	Controle			E-mail			WhatsApp		
	Qnt	Prova 1	Prova 2	Qnt	Prova 1	Prova 2	Qnt	Prova 1	Prova 2
A	5	2,132	2,2	8	2,336	3,906	6	2,628	4,083
B	10	4,023	4,325	7	3,69	5,929	11	3,775	4,455
C	11	5,604	3,977	10	5,574	5,95	11	5,787	5,341
D	12	8,057	7,125	11	8,227	6,364	12	7,982	6,042
TOTAL	38	5,506	4,829	36	5,299	5,618	40	5,418	5,119
Total geral							114	5,41	5,18

Fonte: dados da pesquisa.

Depreende-se da Tabela 1 que as médias de notas, de ambas as avaliações, foram inferiores à média da universidade (peso seis), e que o grupo E-mail, foi o único que teve uma sensível melhora na nota da primeira para a segunda prova. Salienta-se que o quase-experimento foi realizado na primeira turma de Metodologia Básica de Custos (MBC) na modalidade à distância, e que a pouca familiarização dos alunos com este formato pode ter afetado o seu desempenho em notas. Além disso, outros fatores podem justificar esse desempenho, como aspectos de autorregulação do aprendizado do aluno, ou seja, o quanto o aluno gerencia seus estudos individualmente de forma eficaz (TAPLIN; KERR; BROWN, 2017).

Os registros de logs dos alunos no Moodle que foram selecionados para este estudo são apresentados na Tabela 2 a seguir. São demonstradas as diferentes categorias de logs analisadas por meio da estatística descritiva, relacionada a média e ao desvio-padrão de cada estrato, bem como a quantidade de registros gerados pelos alunos que compunham os grupos do quase-experimento.

Tabela 2 - Categorias, desvio-padrão e quantidade de logs

Categorias de Logs	Controle			E-mail			WhatsApp		
	Qtd	Média	DV	Qtd	Média	DV	Qtd	Média	DV
Envio de tarefas	477	12,553	7,576	385	10,694	4,857	401	10,025	5,376
Postagem fórum	147	3,868	6,121	62	1,722	1,98	80	2	4,506
Banco de questões	500	13,158	43,231	96	2,667	9,137	20	0,5	2,253
Visualização de materiais	545	14,342	13,157	435	12,083	11,307	499	12,475	13,523

Nota: DP = desvio-padrão

Qtd = quantidade de logs

Fonte: dados da pesquisa.

De acordo com a Tabela 2 têm-se uma média de logs mais alta em relação ao Grupo Controle em todas as categorias de logs. Percebe-se que a categoria que apresentou resultados mais homogêneos, nos três grupos, foi Envio de Tarefas. Além de a média ser aproximada entre eles, a concentração de envios se apresentou mais proporcional, conforme demonstrado nos valores de desvio-padrão. Tais aspectos estão relacionados à proposta de entrega de exercícios da disciplina

que além de viabilizar a frequência do aluno também compunha uma parcela em notas do seu resultado final. Desse modo, grande parte dos alunos se preocupou em realizar estas entregas.

Por outro lado, é preciso atentar para os altos valores de desvio-padrão apresentados como o caso do grupo Controle, no que diz respeito à categoria Resolução do Banco de Questões. Neste grupo, têm-se cerca de 13 logs por aluno, os quais acessaram o Moodle a fim de testar seu conhecimento no banco de questões, porém, o alto valor do desvio-padrão (43,321) indica o quão concentrada a média está em poucos alunos. Ou seja, poucos alunos praticaram várias vezes a atividade, e muitos não praticaram. Nesse caso, especificamente, ressalta-se que o Banco de Questões era apresentado aos alunos como uma ferramenta de treino para as avaliações de aprendizagem (provas), ou seja, os alunos poderiam responder ao banco de questões ou não, sem influenciar no seu desempenho em notas. No entanto, é importante evidenciar o quanto estas ações foram realizadas pelos participantes da disciplina.

A Postagem em Fóruns é pouco representativa, uma vez que os fóruns se concentravam apenas em dúvidas pontuais quanto à organização da disciplina e quanto ao conteúdo e atividades desenvolvidas. Além disso, os alunos contavam com as tutorias presenciais, que ocorriam semanalmente, para sanarem suas dúvidas. Contudo, a categoria desses logs é relevante como forma de evidenciação das interações dos alunos e, também, por ser um fator expressivo em pesquisas que indicam a associação dessas interações com o desempenho dos alunos (KOÇ, 2017; PALAZUELOS, GARCÍA-SAIZ E ZORRILLA, 2013).

Por fim, a Visualização de Materiais integra tanto os logs de registro da visualização das videoaulas do curso, bem como a visualização do ebook da disciplina (principal material de conteúdo do curso), além dos slides dos encontros presenciais. Estes elementos podem estar associados ao desempenho dos alunos, uma vez que a utilização efetiva dos recursos do ambiente virtual são fatores que influenciam o processo de aprendizagem e os resultados individuais dos alunos (ZHANG et al., 2018).

4.2 Análise da relação entre o desempenho em notas e os registros no Moodle

Tendo como objetivo analisar se o desempenho dos alunos foi influenciado por diferentes categorias de registros no Moodle, através do uso de diferentes dispositivos de comunicação, foram realizadas três regressões. A primeira regressão utilizou-se dos logs do Grupo Controle, a segunda do Grupo E-mail e, a última, do Grupo de WhatsApp. O resumo dos resultados está disposto na Tabela 3.

Tabela 3 - Testes de especificação das regressões

Valores	1) Controle	2) E-mail	3) WhatsApp
R múltiplo	,450 ^a	,547 ^a	,309 ^a
R quadrado	0,203	0,299	0,095
p-valor	0,104	0,023	0,463
Durbin-Watson	2,46	1,913	2,34

Fonte: dados da pesquisa.

A partir dos valores demonstrados na Tabela 3, observa-se a significância através do p-valor, do Grupo de E-mail. Pelo fato de o valor destacado ser menor que 0,05, é possível concluir que a construção deste modelo melhorou sua previsão. De um modo geral, os registros de logs do Grupo de E-mail se mostraram influenciadores, de maneira positiva, no desempenho em nota dos alunos na segunda prova. Já os logs dos grupos Controle e WhatsApp não apresentaram diferença estatística significativa, portanto não se pode inferir que estes registros tenham influenciado no desempenho.

Ainda com relação ao Grupo de E-mail, destaca-se que os registros observados dos alunos, de Envio de Tarefas, Postagens no Fórum, Resolução do Banco de Questões e Visualização de Materiais, explicam em 29,9% a nota da segunda prova deste grupo de estudantes. Já a estatística Durbin-Watson (1,913) representa o teste no qual é analisada a autocorrelação entre os resíduos de uma regressão, sendo aceitável valores próximos a 2, representando a independência dos resíduos calculados.

A fim de demonstrar o quanto cada categoria dos logs representa sobre a nota da prova 2, são apresentados os coeficientes de cada categoria na Tabela 4.

Tabela 4- Coeficientes das regressões

Valores	Envio de tarefas	Postagem no fórum	Resolução Banco de Questões	Visualização de materiais
Controle				
coeficiente	0,07	0,026	-0,007	0,059
p-valor do teste t	0,185	0,694	0,406	0,061
E-mail				
coeficiente	0,165	-0,035	0,017	0,038
p-valor do teste t	0,021	0,822	0,608	0,187
WhatsApp				
coeficiente	0,086	0,05	-0,107	-0,017
p-valor do teste t	0,181	0,496	0,458	0,498

Fonte: dados da pesquisa.

O p-valor de cada uma das categorias de logs, e também dos grupos, direciona-se novamente para o grupo de E-mail, com ênfase para a categoria Envio de Tarefas. A quantidade de efeito do envio de tarefas no desempenho da prova 2 é 16,5%, sendo o coeficiente mais representativo nesta regressão. Os demais logs possuem efeitos mínimos em relação à prova 2 de: -3%, 0,05%, 0,017%. O valor obtido de 0,021, por ser menor que 0,05, indica que o fator responsável por influenciar a nota da prova 2, dos alunos do grupo de E-mail, foram os logs realizados referentes ao Envio de Tarefas. Em resumo, os alunos que receberam e-mails semanais com avisos sobre a agenda da disciplina, acabaram realizando mais entregas de exercícios, o que impactou positivamente a nota da segunda prova.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve por objetivo analisar o desempenho dos alunos considerando diferentes registros do Moodle e o uso de diferentes artefatos de comunicação. Para alcançar seus fins, foi um realizado um quase-experimento, por meio do qual os alunos foram divididos em três grupos (Controle, E-mail e WhatsApp) e receberam mensagens adicionais através destes diferentes artefatos e em frequências distintas. Desse modo, foram coletados os registros de logs das principais atividades realizadas pelos alunos na plataforma Moodle. Estes dados foram analisados por meio de três regressões lineares múltiplas.

Os dados sociodemográficos relativos ao acesso à Internet e à renda bruta mensal não indicam variações discrepantes entre os alunos, possibilitando inferir que aspectos relacionados às necessidades individuais dos mesmos não tiveram alguma determinação no seu comportamento de aprendizado on-line (TAPLIN; KERR; BROWN, 2017). Em relação as médias de notas das provas 1 e 2, cabe salientar que o único grupo que apresentou um sensível aumento de médias, foi o grupo de E-mail.

As principais categorias de logs analisadas nesse estudo foram o Envio de tarefas, a Postagem em Fórum, a Visualização de Materiais e a Resolução do Banco de Questões. Destas, destaca-se que o Envio de Tarefas é o melhor distribuído com relação a quantidade de logs, seguido da Visualização de Materiais. Quanto aos grupos do quase-experimento, os logs do grupo E-mail se mostraram influenciadores do desempenho em nota dos alunos na segunda prova, em função de seus registros no Moodle. Portanto, percebe-se que os alunos que receberam mensagens adicionais semanais via e-mail acabaram realizando mais entregas de exercícios e tarefas, fato que impactou no desempenho dos mesmos. Estes resultados podem contribuir na formulação de designs instrucionais que auxiliem na obtenção de melhores resultados junto aos alunos (PERVEEN, 2018).

Logo, estes resultados indicam que os alunos podem ter se sido mais estimulados a participarem dessas atividades mediante o recebimento de e-mails semanais. Essas evidências

também podem indicar a importância do estreitamento da relação entre instrutor e aluno, por meio do recebimento de mensagens, uma vez que essa relação é vista como relevante e pouco abordada nas pesquisas acadêmicas sobre o ensino à distância (MA et al., 2015). Ademais, a realização de estudos que indiquem o comportamento dos alunos em diferentes grupos de análise se faz necessária para a compreensão do papel dos dispositivos móveis no contexto do ensino-aprendizado (TABUENCA et al., 2015).

Ressalta-se que a não observância de resultados significativos quanto a registros de logs das categorias analisadas no desempenho dos alunos do grupo WhatsApp, pode estar associada ao formato de mensagens que foram enviadas, ou, ainda, em função do número de observações. Assim, sugere-se mais estudos que possam investigar diferentes estilos e frequências dessas mensagens, bem como a percepção dos alunos quanto a este artefato de comunicação, tendo em vista a importância dos dispositivos móveis no contexto do ensino que proporcionam fácil acesso a essas interações. Também, uma sugestão seria a replicação do presente estudo com dados em painel, a fim de analisar o comportamento dos logs ao longo de alguns semestres.

Outra sugestão seria também a utilização de ferramentas mais robustas de Learning Analytics que pudessem ser utilizadas de forma concomitante ao andamento da disciplina, para acompanhamento das disposições transmitidas pelos alunos no ambiente on-line uma vez que os relatórios dos LMS são bastante básicos para Analytics (LIÑÁN; JUAN PÉREZ, 2015). Por fim, as reflexões sobre o ensino-aprendizagem podem auxiliar na busca por melhorias na qualidade do ensino por parte dos professores, uma vez que no ambiente de ensino on-line, instrutores, aprendizes e o próprio ambiente são os principais fatores que influenciam o processo de aprendizagem (MA et al., 2015).

REFERÊNCIAS

- ALI, L. et al. A qualitative evaluation of evolution of a learning analytics tool. **Computers & Education**, v. 58, p. 470–489, 2012.
- BHARARA, S.; SABITHA, S.; BANSAL, A. Application of learning analytics using clustering data Mining for Students' disposition analysis. **Education and Information Technologies**. 2017.
- BONK, C., KIM, K. J., ZENG, T. Future directions of blended learning in higher education and workplace learning settings. In: BONK, C.; GRAHAM, C. The handbook of blended learning: Global perspectives local designs. San Francisco, CA: Pfeiffer, 2006, p.550–567.
- CAMPBELL, D.T; STANLEY, J.C. **Delineamentos experimentais e quase-experimentais de pesquisa**. São Paulo: EPU, 1979.
- CITTADIN, A. *et al.* O uso de metodologias ativas no ensino da contabilidade de custos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 22, Foz do Iguaçu, 2015. **Anais...** São Leopoldo: ABC, 2015.
- FENU, G.; MARRAS, M.; MELES, M. A learning Analytics tool for usability assessment in Moodle environments. **Journal of e-Learning and Knowledge Society**, v. 13, n. 3, p. 23–34, 2017.
- FERREIRA, E. M.; XAVIER, A. E. J.; ASSUNÇÃO, A. B. A. Aplicabilidade do método PBL no ensino da contabilidade de custos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 17, Belo Horizonte, 2010. **Anais...** São Leopoldo: ABC, 2010.
- GARRISON, R. H.; HOREEN, E. W.; BREWER, P. C. **Contabilidade gerencial**. 14. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2012.

HORNGREN, C. T.; DATAR, S. M.; FOSTER, G. **Cost accounting: a managerial emphasis**. 11. ed. São Paulo: Pearson, Prentice Hall, 2004.

KLEIN, A. Z.; SILVA, L. V.; AZEVEDO, L. M. D. **Metodologia de pesquisa em Administração: Uma abordagem prática**. São Paulo: Atlas, 2015.

KOÇ, M. Learning Analytics of Student Participation and Achievement in Online Distance Education: A Structural Equation Modeling. **Educational Sciences: Theory & Practice**, v. 17, n. 6, 2017.

LIÑÁN, L. C.; JUAN PÉREZ, A. Educational Data Mining and Learning Analytics: differences, similarities, and time evolution. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 12, n. 3, p. 98-112, 2015.

MA, J. et al. Examining the necessary condition for engagement in an online learning environment based on learning analytics approach: The role of the instructor. **Internet and Higher Education**, v. 24, p. 26–34, 2015.

OWSTON, R.; YORK, D.; MURTHA, S. Student perceptions and achievement in a university blended learning strategic initiative. **Internet and Higher Education**, v. 18, p. 38–46, 2013.

PALAZUELOS, C.; GARCÍA-SAIZ, D.; ZORRILLA, M. Social Network Analysis and Data Mining: An Application to the E-Learning Context. In: International Conference on Computational Collective Intelligence, Computational Collective Intelligence. Technologies and Applications, p. 651-660, 2013.

PERVEEN, A. Facilitating multiple intelligences through multimodal Learning Analytics. **Turkish Online Journal of Distance Education**, v. 19, n. 1, p. 18-30, 2018.

PINHO, R. C. S.; RODRIGUES, M. D. N. Análise comparativa dos conteúdos das disciplinas de custos dos cursos de ciências contábeis das universidades federais brasileiras com o currículo mundial. **Revista ambiente contábil**, v. 8. n. 2, p. 76 – 91, 2016.

PINTO, J.; SILVEIRA, A.; DOMINGUES, M. J. C. S. Ensino de custos no curso de administração da Universidade do Oeste de Santa Catarina. In: 8º Congresso USP Controladoria e Contabilidade, São Paulo-SP, 2008.

QING, L.; QU, J. Micro-class Teaching Design and Development in the Hybrid Teaching Mode of the Internet Environment——Cost Accounting Course for example. In: International Conference on Management Science, Education Technology, Arts, Social Science and Economics (MSETASSE), 2015.

RAVENSCROFT, S. et al. The importance of accounting education research. **Journal of Accounting Education**, v. 26, n. 4, p. 180-187, 2008.

SCHUMACHER, C.; IFENTHALER, D. Features students really expect from learning analytics. **Computers in Human Behavior**, 2017.

SIEMENS, G. Learning Analytics: The Emergence of a Discipline. **American Behavioral Scientist**, v. 57, n. 10, p. 1380-1400, 2013.

SIEMENS, G.; GASEVIC, D. Guest Editorial - Learning and Knowledge Analytics **Educational Technology & Society**, v. 15, n. 3, p. 1-2, 2012.

SUKI, N. M. Students' dependence on smart phones: The influence of social needs, social influences and convenience. **Campus-Wide Information Systems**, v. 30, n. 2, 2013.

TABUENCA, B. et al. Time will tell: The role of mobile learning analytics in self-regulated learning. **Computers & Education**, v. 89, p. 53-74, 2015.

TAPLIN, R.; KERR, R.; BROWN, A. Monetary valuations of university course delivery: the case for face-to-face learning activities in accounting education. **Accounting Education**, v. 26, n. 2, p. 144-165, 2017

TIBOLA, J. A.; SILVEIRA, A.; MAIS, I. Atributos de qualidade em disciplinas de Administração e Ciências Contábeis voltadas para o estudo de Custos: o ponto de vista dos discentes. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade – REPEC**, v. 6, n. 4, p. 383-398, 2012.

TEMPELAAR, D. T.; RIENTIES, B.; GIESBERS, B. In search for the most informative data for feedback generation: Learning analytics in a data-rich context. **Computers in Human Behavior**, v. 47, p. 157-167, 2015.

VASCONCELOS, Y. L. et al. Método de caso e estudo de caso: usos no exercício da docência em contabilidade de custos. **Custos e @gronegocio on line**, v. 9, n. 4, 2013.

WANG, M. et al. The impact of mobile learning on students' learning behaviours and performance: Report from a large blended classroom. **British Journal of Educational Technology**, v. 40, n. 4, 2009.

ZHANG, J.-H. et al. What Learning Analytics Tells Us: Group Behavior Analysis and Individual Learning Diagnosis based on Long-Term and Large-Scale Data. **Educational Technology & Society**, v. 21, n. 2, p. 245-258, 2018.