

USO DO BOOK CREATOR NA ABORDAGEM DE PROBLEMAS DE OTIMIZAÇÃO

USE OF BOOK CREATOR IN OPTIMIZATION PROBLEM APPROACH

Michel Teston Semensato¹

Luiz Alberto Pilatti²

Francini Damiani e Silva³

Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro⁴

Resumo: Este relato descreve uma experiência realizada no curso de Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste, que se concentrou na implementação de uma tarefa utilizando o aplicativo *Book Creator* para abordar o conteúdo de derivadas, por meio de problemas de otimização, na disciplina de Matemática para Agronomia. A pesquisa teve como objetivo comparar o nível de motivação inicial dos alunos com o nível de motivação após a realização da tarefa utilizando o aplicativo. Os resultados obtidos indicam que a utilização da tecnologia digital no processo de ensino e aprendizagem teve um impacto positivo nos níveis de motivação dos alunos. Houve um aumento de 35,8% na motivação em relação à disciplina e de 57,35% em relação ao conteúdo estudado. Esse aumento na motivação e engajamento dos alunos em relação ao conteúdo abordado pode contribuir para melhorar o desempenho acadêmico, reduzindo os índices de reprovação e evasão na disciplina estudada.

Palavras-chave: Tecnologia Digital; Matemática; Book Creator.

Abstract: This report describes an experiment conducted in the Agronomy course at the State University of the Midwest, which focused on implementing a task using the Book Creator application to address the content of derivatives through optimization problems in the Mathematics for Agronomy subject. The research aimed to compare the initial level of motivation of the students with the level of motivation after completing the task using the application. The results obtained indicate that the use of digital technology in the teaching and learning process had a positive impact on the students' motivation levels. There was a 35.8% increase in motivation regarding the subject and a 57.35% increase in motivation regarding the studied content. This increase in motivation and engagement of the students towards the addressed content

¹ Mestre em Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Guarapava, Paraná, Brasil. E-mail: michelsemensato@utfpr.edu.br.

² Doutor em Educação Física pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: lapilatti@utfpr.edu.br.

³ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). Docente da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, Paraná, Brasil. E-mail: damianifrancini@gmail.com.

⁴ Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: nilceia@utfpr.edu.br.

can contribute to improving academic performance, reducing failure rates, and dropout rates in the studied subject.

Keywords: Digital Technology; Mathematics; Book Creator.

1 Introdução

O modelo de educação defendido atualmente pelos teóricos preocupados com o ensino e aprendizagem enfatiza os alunos como seres humanos que têm potencial para aprender e desenvolver (MOTA; DA ROSA, 2018; ROTTA *et al.* 2022). Os alunos devem ser ativos na busca pela construção de seus conhecimentos, não se limitando somente ao que é apresentado pelos professores.

Nesse novo paradigma em que a educação se encontra, o professor é visto como facilitador, ou seja, aquele que orienta os alunos para a formação do conhecimento por si mesmos, proporcionando um ambiente promissor que encoraje o aluno a querer aprender, discutir, transmitir ideias, discutir sobre visões diferentes perante um mesmo problema e, com alta confiança, chegar às soluções ideais para cada situação.

Neste sentido, as disciplinas da área da matemática possuem papel importante na educação, tanto como objeto direto (fatos, conceitos, princípios) quanto objeto indireto (atitude crítica, lógica e diligente), a fim de melhorar a qualidade da educação, principalmente para aprimorar seu domínio da ciência.

No entanto, com frequência, os professores de matemática se deparam com alunos que não são capazes de resolver problemas matemáticos devido à falta de compreensão dos conceitos matemáticos que foram ensinados anteriormente (DE SOUSA; VENTURA, 2022). Esse fato é causado por vários motivos, entre eles, a dificuldade dos alunos em conectar os conceitos matemáticos entre si.

Conforme os autores supracitados, essas dificuldades são percebidas em todas as instâncias do ensino e, de acordo com as vivências dos autores deste trabalho, parecem até se acentuar no ensino superior. Aprender matemática vai além de se preocupar com o resultado; é muito mais importante o processo e a construção das teorias. Por meio da aprendizagem sólida e significativa da matemática, os estudantes podem desenvolver sua capacidade de conectar conceitos preexistentes e gerais a conceitos específicos. Essas conexões entre os conteúdos matemáticos, entre a matemática e outras áreas dos conhecimentos e entre a matemática e a vida real, somente são estabelecidas pelos alunos se o conteúdo estudado tiver sentido e significado para eles.

As buscas por novas abordagens para o ensino e aprendizagem de matemática estão se fortalecendo diante da grande demanda por alternativas, impulsionada pelo desempenho desfavorável dos estudantes em disciplinas de matemática, principalmente aquelas inseridas em cursos fora da área das exatas.

Além disso, é importante considerar que na universidade, temos um público de estudantes nascidos na era digital, com um perfil imediatista, que podem pesquisar praticamente qualquer assunto com apenas alguns cliques na internet.

Atualmente, temos um novo público de aprendizes que requer uma nova abordagem de ensino. O professor que trabalha com esse público de estudantes, denominado por Prenski (2001) como “Nativos Digitais”, precisa planejar de forma adequada os conteúdos que serão ensinados para esses jovens que nasceram na voraz era da tecnologia.

Refletindo sobre as possibilidades de ensino atrativas para os alunos, que minimizem as dificuldades em matemática e coloquem o aluno como coautor de sua aprendizagem, a tecnologia mostra-se como uma promissora aliada (JUNIOR; ESTEVAM, 2022; MOTA; DA ROSA, 2018; SEMENSATO *et al.*, 2019).

Vislumbra-se que a utilização de ferramentas tecnológicas, especialmente aquelas que envolvem a tecnologia digital, pode contribuir para a construção do conhecimento matemático, despertando a curiosidade dos alunos e estimulando o interesse pelo estudo de conteúdos que, quando abordados de forma tradicional (lousa, giz e aula expositiva) podem não ser tão atrativos e motivadores.

Dessa forma, ao buscar utilizar a tecnologia como uma ferramenta que contribua com ensino da matemática, especificamente na disciplina de Matemática para Agronomia, que faz parte da grade curricular do curso de Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), optou-se, entre tantas possibilidades de ferramentas tecnológicas, por trabalhar com o *Book Creator* para introduzir o conteúdo de derivadas.

O tópico de derivadas é um conceito fundamental na matemática, especialmente no cálculo diferencial. Elas representam a taxa de variação instantânea de uma função em relação a uma variável independente. Em termos mais simples, a derivada de uma função descreve como essa função muda à medida que a variável independente sofre uma alteração muito pequena.

As derivadas possuem diversas interpretações e aplicações nas ciências. Elas permitem determinar pontos críticos, como máximos e mínimos, de uma função,

auxiliando na otimização de problemas. Resumidamente, as derivadas fornecem uma ferramenta poderosa para analisar e compreender o comportamento das funções em relação às mudanças em suas variáveis independentes, desempenhando um papel essencial na modelagem e resolução de problemas em diversas áreas do conhecimento. Especificamente na área de ciências agrárias, as derivadas podem investigar a taxa de mudança de variáveis essenciais, como o crescimento de culturas, a evolução de populações de organismos e o comportamento de fenômenos naturais, como a erosão do solo. Por meio das derivadas, é possível quantificar e prever essas mudanças, fornecendo informações valiosas para a tomada de decisões estratégicas e a implementação de práticas sustentáveis.

A escolha de trabalhar com o *Book Creator* se deu por ser uma ferramenta de fácil manipulação, gratuita e que permite aos alunos trabalharem *on-line*. Além disso, considerando o período de ensino remoto que vivemos devido à pandemia, o *Book Creator* oferecia a possibilidade de uma ferramenta na qual os acadêmicos pudessem utilizar sua criatividade na construção de novos conhecimentos.

Nesta perspectiva, o objetivo desta pesquisa foi comparar o nível de motivação inicial dos alunos com o nível de motivação após a aplicação de uma tarefa utilizando o *Book Creator* para introduzir o conteúdo de derivadas. Os índices de motivação foram mensurados por meio de dois questionários de autorrelato (Anexos I e II) criados pelos autores. Segundo uma revisão sistemática realizada por Semensato *et al.* (2023), os instrumentos existentes e aplicados no contexto do ensino superior no Brasil, para mensurar a autorregulação da aprendizagem (ARA), em particular a dimensão da motivação, não levam em consideração as necessidades específicas da matemática universitária. Portanto, optou-se pela criação de um questionário próprio.

2 Referencial teórico

O ensino tradicional de matemática tem sido alvo de críticas, e muitos estudos compartilham a ideia de abordar o ensino da matemática por meio da exploração de situações cotidianas dos alunos ou de outras áreas do conhecimento, buscando contextualizar o ensino e tornar as aulas mais atraentes para eles (JUNIOR; ESTEVAM, 2022; PACHECO; ANDREIS, 2018; SEMENSATO *et al.*, 2019). Essa preocupação com a metodologia de ensino adotada nas aulas de matemática se estende desde os anos iniciais

até o ensino superior, onde os jovens estão cada vez mais dispersos e menos motivados em relação aos conteúdos que precisam estudar.

Nessa perspectiva, destaca-se a importância do “aprender fazendo”, do “aprender a aprender” e das experiências que o aluno possui e participa no processo de aprendizagem da matemática (SEMENSATO *et al.*, 2019).

Dessa forma, a tecnologia surge como uma possibilidade para estabelecer uma conexão entre o conhecimento prévio do aluno e a construção de novos conhecimentos que precisam ser estudados nas aulas de matemática. A tecnologia tornou-se um componente essencial em nossa vida cotidiana, e seu impacto na educação tem sido significativo. Desde cursos *on-line* até lousas interativas, a tecnologia tem transformado a forma como ensinamos e aprendemos.

No ensino da matemática, a utilização da tecnologia é vista como uma tendência pedagógica. Segundo Moreira (2018), a tecnologia abrange todos os sistemas e processos desenvolvidos pelo ser humano, incluindo não apenas computadores e internet, mas também calculadoras, microscópios e outros recursos. No entanto, atualmente, a tecnologia computacional e digital é indicada como uma ferramenta potencializadora do ensino em todas as disciplinas, e os professores devem utilizá-la para promover e facilitar a aprendizagem.

Os alunos da atualidade são considerados “Nativos Digitais”, conforme apontado por Prenski (2001). Eles cresceram imersos na era tecnológica, tendo acesso precoce e fácil a dispositivos digitais, como computadores, internet e dispositivos móveis. É importante reconhecer que esses alunos irão acessar a internet e se deparar com uma variedade de informações, independentemente da permissão do professor. Nesse sentido, conforme apontamentos de Buckingham (2008), é crucial considerar que o uso da tecnologia digital faz parte da vida moderna e é inevitável em um ambiente educacional. O professor precisa aprender a lidar com essa realidade, superando possíveis resistências, a fim de utilizar a tecnologia digital como uma ferramenta para o ensino.

Moreira (2018) faz considerações importantes sobre o uso da tecnologia no ensino, salientando que o ensino no século XXI é centrado no aluno e no desenvolvimento de competências científicas e tecnológicas, fazendo-se uso intensivo de tecnologias de informação e comunicação. Para Kenski (2003)

As atuais tecnologias digitais de comunicação e informação nos orientam para novas aprendizagens. Aprendizagens que se apresentam como construções criativas, fluidas, mutáveis, que contribuem para que as pessoas e a sociedade possam vivenciar pensamentos, comportamentos e ações criativas e

inovadoras, que as encaminhem para novos avanços socialmente válidos no atual estágio de desenvolvimento da humanidade (KENSKI, 2003, p.9).

Desta forma, implementar as tecnologias digitais no ambiente educacional torna-se um desafio para os professores, que, assim como Prenski (2001) já mencionava, geralmente pertencem a gerações conhecidas como “imigrantes digitais” - aqueles que não nasceram em meio aos avanços tecnológicos, mas que precisam se apropriar deles para fazer uso da tecnologia, principalmente a tecnologia digital, em suas aulas. No entanto, essas tecnologias devem ser inseridas de forma adequada no contexto educacional. Segundo Lima, Souto e Kochhann (2017), as tecnologias digitais devem ser planejadas, ter objetivos definidos e ser escolhidas de forma apropriada para alcançar os objetivos de ensino almejados.

Além disso, o ensino e aprendizagem pautados em uma metodologia que utilize a tecnologia como um meio para construção de novos conhecimentos podem trazer contribuições significativas para os alunos, incluindo o aumento da motivação, o que consequentemente pode melhorar o desempenho acadêmico do estudante.

A motivação é uma das dimensões básicas da autorregulação da aprendizagem (ARA). A ARA é definida por Zimmerman e Schunk (2011) como o processo no qual o aluno estrutura, monitora e avalia seu próprio aprendizado. A motivação dos estudantes é influenciada por suas crenças pessoais, como a autoeficácia - que se refere à percepção de sua capacidade para aprender um determinado conteúdo ou realizar uma tarefa específica -, as atribuições causais - que são as causas interpretadas pelo indivíduo em situações de sucesso ou fracasso acadêmico - e as teorias implícitas de inteligência, relacionadas às crenças do indivíduo sobre a origem de sua capacidade intelectual, que pode ser vista como inata e imutável ou como algo modificável ao longo da vida (SEMENSATO *et al.*, 2023).

Semensato *et al.* (2023), em uma revisão sistemática, apontam que grande parte das pesquisas relacionadas ao estudo da ARA em matemática no ensino superior investiga o papel da motivação no desempenho acadêmico. Ainda segundo os autores supracitados, os fatores motivacionais, de forma, geral, se mostraram um bom preditor para o desempenho acadêmico.

Devido à relação entre a motivação e o desempenho acadêmico, esta pesquisa buscou comparar os índices de motivação dos acadêmicos antes e após a implementação do uso da tecnologia digital no ensino do conteúdo de derivadas.

As derivadas desempenham um papel crucial na teoria das otimizações, permitindo a análise de problemas de maximização e minimização. Ao calcular a derivada de uma função e igualá-la a zero, obtemos os pontos críticos da função, onde a taxa de variação é nula. Através da análise dos pontos críticos e dos valores das derivadas em intervalos relevantes, podemos determinar os extremos globais ou locais de uma função. Esse processo de encontrar os pontos críticos e determinar a natureza dos extremos é conhecido como teste da primeira e segunda derivadas. Dessa forma, as derivadas fornecem as ferramentas teóricas essenciais para resolver problemas de otimização, auxiliando na busca por soluções ótimas em diversos contextos, desde a economia e a engenharia até a ciência da computação e as ciências agrárias.

Dentre as inúmeras possibilidades de tecnologias digitais que podem ser utilizadas no ensino da matemática, este trabalho está centrado no uso de uma tecnologia específica, o *Book Creator*, que é uma ferramenta da web utilizada para criação de livros digitais.

O *Book Creator* é uma plataforma popular e fácil de usar, adequada para estudantes, educadores e escritores independentes. Com o *Book Creator*, os usuários podem criar livros digitais interativos, combinando texto, imagens, áudio e vídeo em um único produto. A ferramenta oferece recursos como arrastar e soltar elementos, opções de formatação de texto, adição de mídia, personalização de layouts e muito mais. Isso permite que os criadores de livros eletrônicos projetem e organizem seu conteúdo de maneira atraente e envolvente.

Além disso, o *Book Creator* oferece opções de compartilhamento e publicação, permitindo que os usuários compartilhem seus livros eletrônicos com outros, tanto *on-line* como *off-line*. Eles podem exportar seus livros em vários formatos, como PDF, ePub ou até mesmo criar versões interativas para plataformas como o iPad. Desta forma, o *Book Creator* é um aplicativo com um potencial enorme para ser utilizado no ambiente educativo.

Para mensurar os índices de motivação antes e após a aplicação da tarefa utilizando o *Book Creator*, foram utilizados dois questionários de autorrelato. Segundo Semensato *et al.* (2023), não existe, na literatura brasileira, um instrumento para mensurar as dimensões da autorregulação da aprendizagem, em particular a motivação, que leve em consideração as especificidades da matemática universitária. Desta forma, optou-se em construir dois questionários próprios (Anexos I e II), com itens em escala do tipo Likert e itens de resposta aberta, para mensurar as motivações quanto ao curso de Agronomia, a disciplina de Matemática para Agronomia e o tópico de derivadas.

3 Metodologia

Essa pesquisa envolveu duas turmas da disciplina de Matemática para Agronomia, totalizando 27 acadêmicos, do curso de Agronomia, da Universidade Estadual do Centro-Oeste de Guarapuava, (UNICENTRO). O objetivo foi comparar o nível de motivação inicial dos alunos com o nível de motivação após a aplicação de uma tarefa utilizando o *Book Creator*, que foi o recurso metodológico adotado. A pesquisa foi conduzida com base em uma abordagem qualitativa.

Na abordagem qualitativa, a metodologia utilizada foi pesquisa de campo, pois “[...] é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queria comprovar, ou ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles” (MARCONI; LAKATOS, 2009, p.188). Essa pesquisa foi conduzida na forma de estudo de caso, pois é uma metodologia adequada “[...] quando há pouca possibilidade de controle sobre os eventos estudados e quando o foco de interesse é sobre fenômenos atuais, que só poderão ser analisados dentro de algum contexto de vida real” (GODOY, 1995, p.26).

De acordo com a abordagem do estudo de caso, esta pesquisa buscou preservar o caráter unitário do objeto estudado, sendo norteadada pela observação detalhada da situação e do contexto em que a investigação foi realizada. A ação inicial para o desenvolvimento da pesquisa consistiu em uma revisão de literatura sobre as contribuições que o uso da tecnologia poderia proporcionar na aprendizagem e como poderia ser utilizada para aumentar o nível de motivação e engajamento dos acadêmicos nas disciplinas de matemática.

Em seguida, antes do início do estudo do conteúdo de derivadas, foi realizada a primeira coleta de dados, por meio de um questionário de autorrelato (Anexo I), com o objetivo de analisar o nível inicial de motivação dos acadêmicos em relação ao curso de Agronomia, à disciplina Matemática para Agronomia e ao conteúdo de derivadas. O questionário foi enviado por meio de um *link* do *Google drive*, no grupo de *Whatsapp* das duas turmas A e B da disciplina Matemática para Agronomia. Após essa coleta de dados, apenas aos acadêmicos da turma A foram solicitados a realizar uma atividade de criação de um livro virtual utilizando o *Book Creator*, contextualizando um problema de otimização dentro do contexto da agronomia. A escolha da turma A para a realização da

atividade se deu pelo fato de ter mais questionários respondidos. A turma B foi utilizada como grupo de controle, e a teoria sobre derivadas foi apresentada apenas por meio de videoaulas gravadas pela professora da disciplina. Para a turma A, a teoria por meio dos vídeos ocorreu paralelamente à realização da atividade.

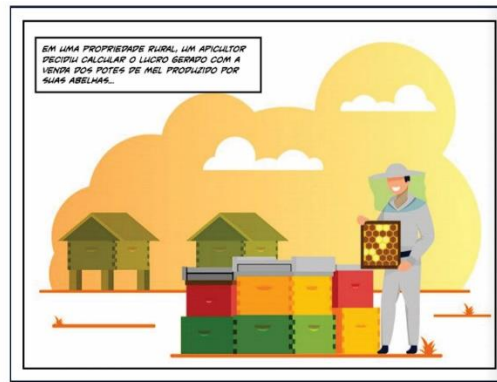
A atividade solicitada para a turma A foi dividida em três etapas. As instruções para cada etapa da atividade foram disponibilizadas, uma a uma, por meio da plataforma *Moodle*. Na primeira etapa, foi disponibilizada aos acadêmicos uma história criada pelos pesquisadores, que serviu como referência para a criação dos livros dos acadêmicos. A segunda etapa da atividade consistiu na solicitação da criação dos livros com base nessa história. Após a confirmação que todos os acadêmicos acessaram a história, as orientações para a segunda etapa foram fornecidas.

Na segunda etapa, os acadêmicos foram orientados a criar sua própria história, individualmente ou em duplas, no *Book Creator*, contextualizando um problema de otimização na área da agronomia. Foi solicitado que a história seguisse o mesmo padrão da história disponibilizada pelos pesquisadores como exemplo. Além disso, foram fornecidas informações sobre como utilizar o *Book Creator*, e foi sugerida a possibilidade de realizar uma transmissão ao vivo (*live*) para esclarecer eventuais dúvidas dos acadêmicos em relação ao uso da ferramenta.

As histórias criadas pelos acadêmicos foram compartilhadas por meio de links nos comentários das instruções da segunda etapa. Os pesquisadores analisaram essas histórias e forneceram *feedback* aos autores, indicando possibilidades de aprimoramento e melhorias. Esse processo foi repetido até que as histórias estivessem de acordo com as instruções fornecidas. Algumas partes das histórias criadas pelos acadêmicos podem ser visualizadas nas Figuras 1 e 2.



capa do livro 1



página 1 do livro 1



página 2 do livro 1



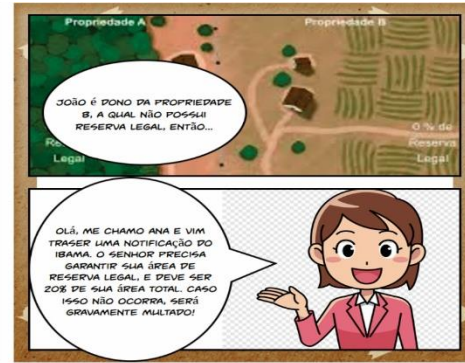
página final do livro 1

Figura 1: Partes do livro 1 criado por alguns acadêmicos

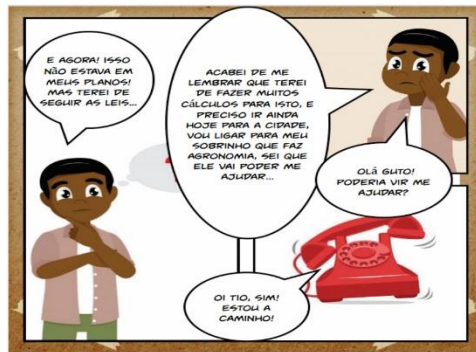
Fonte: Compilação dos autores (2023).



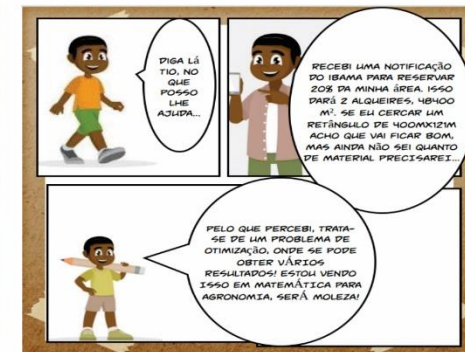
capa do livro 2



página 1 do livro 2



página 2 do livro 2



página 3 do livro 2

Figura 2: Partes do livro 2, criado por alguns acadêmicos

Fonte: Compilação dos autores (2023).

Na terceira e última etapa da atividade, os acadêmicos apresentaram suas histórias por meio de videoconferência no *Google Meet*. A professora da disciplina atuou como mediadora das apresentações e conduziu uma discussão sobre a teoria de derivadas e suas aplicações em problemas de otimização.

Após a conclusão do estudo de derivadas, um segundo questionário (Anexo II) foi disponibilizado para a turma A, enquanto a turma B recebeu novamente o primeiro questionário (Anexo I). Esses questionários foram utilizados para analisar novamente o nível de motivação dos acadêmicos, com o objetivo de fazer uma comparação com os índices de motivação indicados no primeiro questionário.

4 Dados obtidos e discussões

Ao analisar os questionários, os pesquisadores criaram algumas tabelas para facilitar a análise dos dados e a interpretação dos resultados. Como resposta à pergunta: “Como seu nível de motivação afeta seu desempenho na disciplina de Matemática para Agronomia?” obtivemos os seguintes dados:

Tabela 1: Relação entre nível de motivação e desempenho na disciplina
Como seu nível de motivação afeta seu desempenho na disciplina de Matemática para Agronomia?

| | Turma A | Turma B | Total |
|-----------|---------|---------|-------|
| Não afeta | 0 | 0 | 0 |
| Pouco | 1 | 2 | 3 |
| Médio | 5 | 7 | 12 |
| Alto | 8 | 4 | 12 |

Fonte: Os autores (2020).

Com base nos dados coletados, fica evidente que, para os acadêmicos, a motivação é um fator decisivo no desempenho da disciplina de Matemática para Agronomia e pode influenciar o sucesso na aprovação da disciplina. Dos 27 alunos entrevistados, 24 (88,9%) acreditam que a motivação afeta seu desempenho de médio a alto grau. Além disso, nenhum aluno afirmou que sua motivação não tem impacto em seu desempenho na disciplina.

Dessa forma, o objetivo desta pesquisa foi analisar como o uso de uma ferramenta tecnológica, mais especificamente o *Book Creator*, afeta o nível de motivação dos acadêmicos na disciplina de Matemática para Agronomia, especialmente no estudo do tópico de derivadas.

Através dos questionários, foram calculados os níveis médios, iniciais e após a tarefa, de motivação dos alunos. A Tabela 2 apresenta o nível de motivação autodeclarado

pelos alunos em relação ao curso de Agronomia, à disciplina de Matemática para Agronomia e ao tópico de derivadas, antes e após a atividade de criação do livro virtual. A motivação foi avaliada pelos alunos em uma escala de 0 a 10, onde 0 representa completa falta de motivação e 10 representa total motivação.

Tabela 2: Níveis de motivação da turma A

| | Nível de motivação Pré Atividade | | | Nível de motivação Pós Atividade | | |
|--------------|----------------------------------|------------|-------------|----------------------------------|-------------|-------------|
| | Curso | Disciplina | Derivadas | Curso | Disciplina | Derivadas |
| Aluno 1 | 8 | 8 | 6 | 10 | 10 | 8 |
| Aluno 2 | 8 | 5 | 3 | 8 | 6 | 7 |
| Aluno 3 | 8 | 4 | 4 | 8 | 6 | 4 |
| Aluno 4 | 9 | 4 | 2 | 9 | 8 | 9 |
| Aluno 5 | 9 | 0 | 0 | 8 | 2 | 0 |
| Aluno 6 | 8 | 7 | 3 | 8 | 7 | 6 |
| Aluno 7 | 6 | 2 | 1 | 6 | 3 | 5 |
| Aluno 8 | 9 | 7 | 5 | 9 | 8 | 8 |
| Aluno 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Aluno 10 | 3 | 4 | 3 | 5 | 6 | 4 |
| Aluno 11 | 8 | 7 | 5 | 9 | 6 | 5 |
| Aluno 12 | 3 | 5 | 5 | 4 | 6 | 4 |
| Aluno 13 | 8 | 4 | 4 | 9 | 9 | 8 |
| Aluno 14 | 3 | 3 | 3 | 3 | 8 | 7 |
| Média | 7,14 | 5 | 3,86 | 7,57 | 6,79 | 6,07 |

Fonte: Os autores (2020).

De acordo com os dados da tabela, observa-se que, de modo geral, os acadêmicos da turma A iniciaram o estudo de derivadas com um nível de motivação baixo. Embora a maioria dos alunos estivesse motivada em relação ao curso de Agronomia, havia pouca motivação em relação ao estudo da matemática, com exceção do aluno 9, que se declarou totalmente motivado. A média de motivação inicial em relação à disciplina foi de 5, enquanto a média de motivação para o estudo de derivadas foi de 3,86.

Após a realização da atividade, foi observado um aumento no nível de motivação dos acadêmicos em relação ao estudo da matemática. A média de motivação em relação à disciplina aumentou de 5 para 6,79, representando um aumento de 35,8%. Além disso, a motivação em relação ao estudo de derivadas aumentou de 3,86 para 6,07, o que corresponde a um aumento de 57,35%.

Esse aumento na motivação também pode ser constatado pelas respostas dos acadêmicos à pergunta: "Como a atividade sobre os problemas de otimização, realizada por meio da criação de uma história, afetou sua motivação para estudar derivadas?". Alguns acadêmicos relataram que a atividade proporcionou um ambiente que estimulou um pensamento mais crítico ou uma busca por outros materiais.

Aluno 4: a atividade foi interessante para criar um pensamento mais crítico sobre o assunto, além de facilitar o entendimento sobre o mesmo.

Aluno 13: Me ajudou a entender um pouco mais sobre derivadas, com isso corri atrás de mais coisas e conteúdos para entender, assim compreendi mais.

Aluno 14: No início eu não estava entendendo bem a aplicação de derivadas, mas ao pesquisar mais a fundo para criar um problema eu consegui aplicá-las ao contexto da história e entender melhor como os cálculos do tipo são resolvidos.

Aluno 8: Facilitou para compreensão de como pode ser aplicado o conteúdo de derivadas no nosso cotidiano e para entender como resolvemos conteúdos de otimização. Motivou também para estudar por ser um método de ensino mais dinâmico.

Ao analisar as respostas da pergunta: “Você acredita que através desse tipo de atividade, sua aprendizagem e motivação para estudar tópicos de matemática, podem ser melhoradas se comparada com o método de ensino tradicional de lousa e giz em sala de aula?” podemos perceber que os acadêmicos acreditam que uma abordagem com uso da tecnologia pode melhorar seu aprendizado.

Aluno 3: Acredito que sim. Ser mais ativo durante o aprendizado melhora muito.

Aluno 14: Sim. É mais dinâmico e te coloca no lugar de, além de resolver alguns problemas matemáticos, entender como eles funcionam e no que eles são aplicados.

Mesmo assim, apesar da tecnologia ter grande potencial no ensino de derivadas, alguns acadêmicos acreditam que o ensino tradicional com lousa e giz também é importante para a aprendizagem e não deve ser abandonado.

Aluno 8: É uma forma mais dinâmica e interativa em relação ao conteúdo que está sendo estudado, porém gosto também do método tradicional.

Aluno 13: Acredito que diversificou e deu uma descontraída, motivou bastante também, mas o ensino tradicional não deixa de ser eficiente também, assim vale a pena as duas formas de estudo.

Para analisar os resultados do aumento do índice de motivação por meio da atividade, realizada com a turma A, os pesquisadores criaram uma tabela (Tabela 3) específica para analisar os índices de motivação da turma B, na qual o ensino ocorreu de forma tradicional.

Tabela 3: Níveis de motivação da turma B

| | Nível de motivação Pré Atividade | | | Nível de motivação Pós Atividade | | |
|----------|----------------------------------|------------|-----------|----------------------------------|------------|-----------|
| | Curso | Disciplina | Derivadas | Curso | Disciplina | Derivadas |
| Aluno 17 | 10 | 4 | 4 | 10 | 4 | 3 |
| Aluno 18 | 8 | 5 | 3 | 8 | 4 | 4 |
| Aluno 19 | 8 | 6 | 4 | 9 | 5 | 3 |
| Aluno 20 | 10 | 3 | 2 | 8 | 2 | 2 |
| Aluno 22 | 10 | 6 | 5 | 9 | 6 | 6 |

| | | | | | | |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Aluno 23 | 9 | 7 | 6 | 9 | 5 | 5 |
| Aluno 24 | 10 | 5 | 5 | 10 | 6 | 5 |
| Aluno 25 | 10 | 7 | 7 | 9 | 5 | 5 |
| Aluno 26 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 |
| Aluno 27 | 5 | 5 | 7 | 5 | 5 | 5 |
| Aluno 28 | 10 | 9 | 9 | 9 | 9 | 8 |
| Aluno 29 | 5 | 5 | 7 | 6 | 6 | 7 |
| Aluno 30 | 10 | 0 | 0 | 10 | 2 | 4 |
| Média | 8,46 | 5,23 | 4,92 | 8,31 | 4,92 | 4,85 |

Fonte: Os autores (2020).

Os resultados obtidos na turma B, onde o ensino de derivadas foi realizado exclusivamente por meio de videoaulas, mostram que não houve aumento no índice médio de motivação em nenhum dos itens analisados. Pelo contrário, houve uma redução em todos eles. O nível de motivação com o curso de Agronomia reduziu de 8,46 para 8,31 (uma queda de 1,8%), o nível médio de motivação com a disciplina teve um declínio de 5,9%, enquanto a motivação com o tópico de derivadas teve uma redução de 1,4%.

Ao comparar os dados obtidos com a turma A, na qual foi aplicada a atividade com o *Book Creator*, e a turma B, na qual o ensino ocorreu apenas por meio de videoaulas, fica evidente que o uso adequado de recursos tecnológicos, aplicados no contexto do curso de Agronomia, tem um grande potencial para aumentar o nível de motivação dos acadêmicos no ensino da matemática. Essa abordagem pode potencializar os índices de aprovação na disciplina de Matemática para a Agronomia. Esses resultados podem servir de estímulo para orientar pesquisas sobre a motivação dos estudantes em outros conteúdos e cursos de nível superior.

5 Considerações finais

A utilização da tecnologia digital pode ser uma ferramenta importante para aumentar a motivação dos acadêmicos em disciplinas de matemática no ensino superior, desde que o professor saiba conduzir as atividades. Isso foi comprovado especialmente na introdução do conteúdo de derivadas por meio de problemas de otimização. Esse resultado está em concordância com estudos, como o de Camillo (2020), que constatou, por meio da percepção de 67 professores atuantes na educação básica, ensino superior ou pós-graduação, que a utilização de ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem da matemática auxilia na visualização das informações, na construção do conhecimento e eleva os níveis de motivação dos estudantes.

Sobre o uso do *Book Creator*, os resultados estão em linha com a pesquisa de Graça, Ramos e Solé (2021), que constataram que a combinação de ambientes de aprendizagem ativos e o uso do *Book Creator* permitiu o aumento da motivação, concentração e interação dos alunos no processo de ensino e aprendizagem.

Durante essa pesquisa, enfrentamos dificuldades em engajar todos os alunos na atividade proposta. Como estávamos em um período de isolamento social, com aulas presenciais suspensas, quase metade dos alunos desistiram da disciplina no meio do semestre. Mesmo entre aqueles que permaneceram até o final, alguns se ausentaram das atividades por vários dias. Alguns acadêmicos, que moravam em regiões distantes da cidade, relataram problemas frequentes de conexão à internet, o que impossibilitava a realização das atividades dentro do prazo estipulado. Portanto, o prazo de entrega do livro virtual teve que ser prorrogado duas vezes.

A atividade, conduzida da maneira como foi planejada, estimulou a busca de materiais relacionados ao conteúdo de derivadas para uma elaboração mais consistente da história. Foi possível perceber um maior número de visualizações nas videoaulas do tópico de derivadas, disponibilizadas no *YouTube* pela professora da disciplina, em comparação com outros tópicos da mesma disciplina, como, por exemplo, limites. Isso também ocorreu em relação a tópicos de outras disciplinas ministradas pela mesma professora em diferentes cursos.

Para que o aluno pudesse cumprir o que foi proposto pelos pesquisadores, ele precisou desenvolver autonomia, mesmo que inconscientemente, para orientar seu estudo na busca por informações teóricas e práticas sobre o que realmente era um problema de otimização. Somente assim ele seria capaz de criar histórias relacionadas à área da Agronomia que atendessem às solicitações dos professores.

A presente pesquisa evidencia que trabalhar com uma tecnologia digital, como o *Book Creator*, estimula a criatividade do aluno. Ele pode criar personagens ou até mesmo incorporar seus personagens favoritos, sejam eles de desenhos animados, jogos eletrônicos ou outros, no contexto da disciplina e do curso de graduação. Isso cria um ambiente mais agradável e propício para aumentar a motivação e o sucesso na aprendizagem da matemática no ensino superior. Ao adotar uma tecnologia digital desse tipo, o professor permite que o aluno seja coautor de sua aprendizagem, abandonando a posição passiva de mero receptor de conhecimento pronto.

Com base nos dados obtidos por meio dos questionários, foi possível constatar que, para o aluno, a motivação está diretamente relacionada ao seu desempenho na

disciplina de matemática para a Agronomia. O aluno acredita que quanto mais motivado estiver, melhor será seu rendimento na disciplina. Além disso, ao comparar as tabelas de motivação das turmas A e B, fica evidente que a atividade com o *Book Creator* desempenhou um papel fundamental na melhoria da motivação dos alunos.

Embora demonstre que o uso de uma ferramenta tecnológica como o *Book Creator* no ensino da matemática tenha um grande potencial para aumentar a motivação dos alunos, é importante ressaltar que esta pesquisa não sugere o abandono do método tradicional de ensino.

Dentro da perspectiva de investigar possibilidades de impulsionar a motivação dos estudantes de Agronomia na disciplina em foco, ficou claro que não existem estratégias indiscutíveis para o ensino, significação e demonstração do conhecimento dos conteúdos de matemática no ensino superior. O caminho é longo e está distante de determinismos.

Longe de concluir ou comprovar que a motivação do aluno resulta em um bom desempenho avaliativo, surgiram aqui possibilidades para novos questionamentos sobre a relação entre a apropriação e aplicação de conhecimentos, pelo menos no contexto da disciplina em questão. Para futuras pesquisas, sugerimos investigar a relação entre o nível de motivação e a aprovação em disciplinas de matemática no ensino superior.

Este relato pode contribuir significativamente para trabalhos sobre motivação em disciplinas de matemática em cursos superiores de ciências agrárias, pois, até onde temos conhecimento, é o primeiro a focar na implementação do *Book Creator* para o ensino de derivadas, com foco em problemas de otimização em um curso de agronomia.

Referências

BUCKINGHAM, D. Aprendizagem e cultura digital. **Revista Pátio**, [s/l], ano XI, n. 44, 2008.

CAMILLO, C. M. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação: contribuições para o ensino e aprendizagem de Matemática. **Research, Society and Development**, [s/l], v. 9, n. 7, p. e182973272, 2020.

DE SOUSA, A. K. M.; VENTURA, P. P. B. Dificuldades de aprendizagem cognitivas em Matemática: estudo de caso com professor do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará—campus Canindé. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, [s/l], v. 6, n. 3, p. 490-507, 2022.

GODOY, A. S. Pesquisa Qualitativa Tipos Fundamentais. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

GRAÇA, V.; RAMOS, A.; SOLÉ, G. O potencial da plataforma digital Book Creator na produção de narrativas históricas em ambientes de aprendizagem ativos para o desenvolvimento

da consciência histórica em alunos do 1. Ciclo do Ensino Básico. In: XVI CONGRESSO INTERNACIONAL GALEGO-PORTUGUÊS DE PSICOPEDAGOGIA, 2021, Braga: Portugal. **Atas**. p. 3128-3141, 2021.

JUNIOR, J. C. A. P.; ESTEVAM, E. J. G. Aspectos potenciais do software GeoGebra para o ensino e a aprendizagem de Matemática: um olhar a partir de dissertações. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis (SC), v. 15, n. 2, p. 3-32, 2022.

KENSKI, V. M. Aprendizagem Mediada pela Tecnologia. **Revista diálogo educacional**, Curitiba, v. 4, n.10, p.1-10, 2003.

LIMA, V. S. A.; SOUTO, D. L. P.; KOCHHANN, M. E. R. Tecnologias digitais no ensino superior: Um zoom. **Revista Prática Docente**, [s/l], v. 2, n. 2, p. 138-157, 2017.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MOREIRA, M. A. O ensino de STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) no século XXI. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, [s/l], v. 11, n. 2, p. 224-233, 2018.

MOTA, A. R.; DA ROSA, C. T. W. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, [s/l], v. 25, n. 2, p. 261-276, 2018.

PACHECO, M. B.; ANDREIS, G. D. S. L. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. **Revista Principia**, João Pessoa (PB), v. 38, p. 105-119, 2018.

PRENSKI, M. **Digital Natives, Digital Immigrants**. MCB University Press, v. 9, n. 5. 2001.

ROTTA, J. C. G.; NASCIMENTO, T. S.; GÓIS, V. N.; AMOR, A. K. D. O. A humanização do Ensino de Ciências: estado da arte no contexto nacional. **Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática**, [s/l], v. 3, p. e022009, 2022.

SEMENSATO, M. T.; PILATTI, L. A.; SILVA, F. D.; PINHEIRO, N. A. M. Revisão sistemática de estudos sobre a autorregulação da aprendizagem da matemática no ensino superior. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), v. 37, n. 75, p. 218-249, 2023.

SEMENSATO, M. T.; SILVA, F. D.; LOPES, M. R. C. M.; CASTILHO, A. S. Utilização do Software Graph para ensino de coordenadas polares. **Revista Espacios**, [s/l], v. 40, p. 13, 2019.

ZIMMERMAN, B. J.; SCHUNK, D. H. **Handbook of self-regulation of learning and performance**. New York: Routledge, 2011.

ANEXO I – Questionário de autorrelato para medir motivação inicial

ANEXO I – Pesquisa motivacional pré-atividade

29/09/2020

Pesquisa Motivacional

Pesquisa Motivacional

*Obrigatório

1. Qual é o conhecimento que você tem sobre o tema Derivadas, que será estudado na disciplina de Matemática para Agronomia? *

Marcar apenas uma oval.

- Nenhum
 Pouco
 Médio
 Alto

2. Como seu nível de motivação afeta seu desempenho na disciplina de Matemática para Agronomia? *

Marcar apenas uma oval.

- Nenhum
 Pouco
 Médio
 Alto

Numa escala de 0 a 10, onde 0 (zero) representa totalmente desmotivado e 10 (dez) totalmente motivado, nas perguntas a seguir, selecione o que melhor representa sua motivação:

3. Qual sua motivação com seu curso de Agronomia? *

Marcar apenas uma oval.

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

29/09/2020

Pesquisa Motivacional

4. Qual sua motivação com a disciplina Matemática para Agronomia? *

Marcar apenas uma oval.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5. Qual sua motivação para estudar Derivadas? *

Marcar apenas uma oval.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

6. O que o motivaria ser mais produtivo na disciplina de Matemática para Agronomia? *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

ANEXO II – Questionário de autorrelato para medir motivação após o estudo de derivadas

ANEXO II – Pesquisa Motivacional pós-atividade (Turma A)

17/12/2020

Pesquisa Motivacional - Turma A (2)

Pesquisa Motivacional - Turma A (2)

Essa pesquisa está sendo realizada com o objetivo de melhorar o desenvolvimento e os índices de aprovação na disciplina de Matemática para Agronomia.

**Obrigatório*

1. Endereço de e-mail *

2. Qual é o conhecimento que você tem sobre o tema Derivadas, que será estudado na disciplina de Matemática para Agronomia? *

Marcar apenas uma oval.

- Nenhum
 Pouco
 Médio
 Alto

3. Como seu nível de motivação afeta seu desempenho na disciplina de Matemática para Agronomia? *

Marcar apenas uma oval.

- Nenhum
 Pouco
 Médio
 Alto

Numa escala de 0 a 10, onde 0 (zero) representa totalmente desmotivado e 10 (dez) totalmente motivado, nas perguntas a seguir, selecione o que melhor representa sua motivação:

17/12/2020

Pesquisa Motivacional - Turma A (2)

4. Qual sua motivação com seu curso de Agronomia? *

Marcar apenas uma oval.

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

5. Qual sua motivação com a disciplina Matemática para Agronomia? *

Marcar apenas uma oval.

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

6. Qual sua motivação para estudar Derivadas? *

Marcar apenas uma oval.

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

7. Como a atividade sobre os problemas de otimizações, realizada através da criação de uma história, afetou sua motivação para estudar derivadas? *

Recebido em: 28 de abril de 2023

Aceito em: 19 de maio de 2023