

# Transformando desafios em oportunidades: o e-curso M@temáticaAÇÃO na promoção da autoaprendizagem na UTFPR

## RESUMO

### Henrique Santos Silva

[henriquesantossilva@alunos.utfpr.edu.br](mailto:henriquesantossilva@alunos.utfpr.edu.br)  
<https://orcid.org/0009-0000-0787-6513>  
UTFPR, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

### Ana Gabriela Santana de Brito

[anab.2020@alunos.utfpr.edu.br](mailto:anab.2020@alunos.utfpr.edu.br)  
<https://orcid.org/0000-0002-5679-2903>  
UTFPR, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

### Caroline Dall'Agnol

[cdagnol@utfpr.edu.br](mailto:cdagnol@utfpr.edu.br)  
<https://orcid.org/0000-0003-2671-9809>  
UTFPR, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

### Adriana Sbardelotto Di

**Domenico**  
[domenico@utfpr.edu.br](mailto:domenico@utfpr.edu.br)  
<https://orcid.org/0000-0002-0120-3219>  
UTFPR, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

### Thiago Luiz Brites

[thiagobrites@utfpr.edu.br](mailto:thiagobrites@utfpr.edu.br)  
<https://orcid.org/0000-0002-5061-2289>  
UTFPR, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

### Edgar de Souza Vismara

[edgarvismara@utfpr.edu.br](mailto:edgarvismara@utfpr.edu.br)  
<https://orcid.org/0000-0002-0200-1117>  
UTFPR, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

### Lilian de Souza Vismara

[lilianvismara@utfpr.edu.br](mailto:lilianvismara@utfpr.edu.br)  
<https://orcid.org/0000-0002-2879-1401>  
UTFPR, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Este artigo apresenta um recorte do projeto de ensino colaborativo “M@temáticaAÇÃO: funções implicadas às Ciências Agrárias, BIOLógicas, BIOprocessos & BIOTecnologias”, como resposta aos desafios comumente enfrentados por estudantes ao ingressarem no Ensino Superior: a dificuldade/defasagem em objetos de conhecimento das Ciências Exatas e da Terra, que frequentemente resulta na retenção de estudantes em disciplinas iniciais, contribuindo para a evasão acadêmica. Para enfrentar esse problema, desenvolvemos um curso de aprendizagem autônoma (e-curso) na plataforma Moodle institucional da UTFPR, intitulado: “M@temáticaAÇÃO: Estudo de Funções”. O e-curso abrange blocos temáticos sobre: estudo de funções, noções intuitivas de limites e derivadas, e pesquisa de satisfação; inclui recursos educacionais digitais diversificados e geração automática de declaração de conclusão por módulo. Uma inovação do e-curso é o banco de questões aleatórias, criado pela integração das ferramentas Moodle e a biblioteca R/*exams* da linguagem R. Antes do lançamento, o e-curso foi validado por estudantes voluntários, que contribuíram com suas percepções via pesquisas de satisfação, permitindo o refinamento da qualidade deste. Então, esse produto educacional foi apresentado na “XV Mesa Redonda sobre experiências de ensino na graduação da UTFPR-DV”, recebeu menção honrosa no “I Meu Projeto é Destaque”, e se tornou o primeiro curso autônomo do Campus Dois Vizinhos vinculado à Coordenação de Tecnologia na Educação (COTED). Atualmente, o e-curso tem como objetivo servir de nivelamento/material de apoio para estudantes e professores em suas práticas de *ensinaraprender* e, quiçá, possibilitar pontos/horas de atividades complementares aos discentes. Ademais, com a colaborAÇÃO da comunidade acadêmica, esperamos desenvolver versões *release*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Retenção/Evasão. Curso *online*. Aprendizagem autônoma. Matemática básica. Moodle.

## INTRODUÇÃO

Um dos sérios problemas vividos pelos estudantes que adentram no Ensino Superior é a evasão e ou retenção de disciplinas iniciais na área de Ciências Exatas, percebendo-se pelos alunos, uma dificuldade e falta de familiarização com áreas da matemática, desse modo, essas matérias essenciais acabam se tornando barreiras para seu avanço acadêmico. Saccaro, França e Jacinto (2019), baseando-se nos dados de 2009 a 2014 do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), apontam que:

Para o Brasil, um dos motivos apontados consiste nas altas taxas de evasão dos cursos das áreas de Ciência, Matemática e Computação e Engenharia, Produção e Construção. Segundo dados do Censo da Educação Superior entre 2009 e 2014, a graduação em Direito acumulou uma evasão de aproximadamente 45% ao longo desses anos, enquanto os cursos de Matemática e os de Engenharias Metalúrgica e Mecânica apresentaram, nesse mesmo período, taxas próximas aos 90% e 60%, respectivamente (SACCARO; FRANÇA; JACINTO, 2019, p. 3).

Logo, verifica-se que, não é de hoje que o problema de evasão acadêmica aflige fortemente as universidades e instituições de Ensino Superior no Brasil, sendo os cursos de exatas os que sofrem mais drasticamente com a dinâmica de retenção e evasão.

Segundo D'Ambrósio (2012, p. 13), "a matemática pode se tornar uma disciplina de estrangulamento no acesso social via educação", percebendo-se que a falta de uma educação base de matemática dificulta muito a introdução de diversos alunos para o ambiente universitário. Essa dificuldade nos conhecimentos matemáticos pelos alunos é visível em diversos cursos, e contribui para a evasão acadêmica, sendo isso visível no dia a dia dos alunos e docentes desses cursos. Segundo Dessbesel (2018, p. 2):

A primeira turma desse curso teve início no segundo semestre de 2008, sendo que, desse ano até o segundo semestre de 2016, tiveram 620 alunos ingressantes pelo SISU (Sistema de Seleção Unificada) e vestibular, mais 74 ingressantes por transferência. Desses alunos, 66,4% desistiram, trancaram ou transferiram de curso. Com relação às taxas de reprovação, especificamente na disciplina de Cálculo A, o índice médio nesse período ficou em torno de 45,2%, tendo alcançado, apenas em 2015, o expressivo patamar de 59% (DESSBESEL, 2018, p. 2).

Tendo em vista essa problemática, e sabendo que as disciplinas introdutórias ao cálculo possuem altas taxas de reprovação, surge a necessidade de um curso de matemática básica como forma de nivelamento e garantia de permanência na Universidade. Uma opção seria a oferta de cursos de nivelamento no formato de *e-learning*, com foco na aprendizagem autônoma.

A educação em geral e o ensino superior em particular devem transformar-se para dar condições e encorajar uma aprendizagem autônoma que propicie e promova a construção do conhecimento, isto é, que considere o conhecimento como processo e não como mercadoria (BELLONI, 2009, p. 41).

Portanto, conforme Belloni (2009), um curso com esta abordagem poderia contribuir diretamente para o desenvolvimento de habilidades matemáticas, ajudando os alunos iniciantes a compreender os conceitos fundamentais de cálculo e permitir que alunos mais avançados revisem certos tópicos da matéria.

Então, na busca de soluções para esse problema persistente e complexo (ou *wicked problem*), surgiu um ideário envolvendo M@temáticaAÇÃO! M@temáticaAÇÃO é uma marca<sup>1</sup> que se refere ao termo “Experimentação Matemática”. Por conseguinte, esse termo aborda uma metodologia prática e exploratória do processo de *ensinaraprender* matemática, enfatizando a compreensão conceitual, o pensamento crítico e a aplicação prática dos conhecimentos matemáticos. Desta forma, esta marca simboliza o ideário do GruCoPEM<sup>2</sup> — Grupo Colaborativo de Pesquisa Plural e Estudos em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Dois Vizinhos (UTFPR-DV).

Já a palavra composta *ensinaraprender* é atribuída à Carvalho e Fiorentini (2013) e expressa a complexidade e a dialética de que o ensino só tem sentido se gerar aprendizagens, as quais podem ser múltiplas e nem sempre alinhadas às expectativas que o professor estabelece ao estudante (FIORENTINI; CARVALHO, 2015). M@temáticaAÇÃO busca, portanto, realçar o compromisso do GruCoPEM em fomentar a colaboração e inovação no processo educativo.

Neste sentido, o Projeto de Ensino “M@temáticaAÇÃO: implicadas às Ciências Agrárias, BIológicas, BIOprocessos & BIOtecnologias”, teve como principais objetivos: (i) estudar as abordagens da aprendizagem autodirigida no *e-learning* e ferramentas computacionais/tecnológicas livres para a implementação de atividades educativas nessa concepção; (ii) realizar estudos disciplinados de funções de uma variável real, no contexto das Ciências Agrárias, BIológicas, Bioprocessos e Biotecnologias; (iii) projetar um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem (AVEA) no Moodle institucional da UTFPR (UTFPR, 2023), que oferecesse aos cursistas a experiência em um espaço formativo de letramento matemático; e (iv) implementar um AVEA de modo a favorecer a aplicação do conhecimento matemático em outros domínios de práticas científicas e profissionais.

Como resultado do projeto de ensino, foi implementado o e-curso para a promoção de aprendizagem autodirigida, intitulado: “M@temáticaAÇÃO: Estudo de Funções” (Figura 1). Os temas de estudo do e-curso englobam matemática básica via o estudo de funções, e uma introdução intuitiva ao cálculo (Quadro 1). O e-curso é indicado para os alunos da comunidade acadêmica da UTFPR, principalmente, os alunos ingressantes (calouros) que estão cursando disciplinas, tais como: pré-cálculo, cálculo diferencial integral 1, cálculo numérico 1, física e etc. Também é útil para alunos em semestres mais avançados, que necessitam revisar alguns temas referentes a essas disciplinas.

Desta forma, a ferramenta fornecerá suporte ao estudante para seu progresso nos cursos de graduação, podendo contribuir com a redução da retenção e evasão no Ensino Superior. Certos pontos favorecem a realização

deste e-curso de forma autônoma, por exemplo: a possibilidade de o aluno encaixar os estudos dentro de sua rotina, sendo possível a realização de outras atividades em paralelo; o acesso ao conteúdo se torna mais fácil e dinâmico; incentivo à pesquisa, leitura e hábitos de estudo em geral.

Essa ferramenta também pode servir de apoio à atividade docente. Por exemplo, os professores podem indicar o e-curso aos seus estudantes como uma fonte de material de revisão/reforço de matemática básica e, até, como "listas de exercícios" de suas disciplinas. E, se desejar, poderá atribuir uma recompensa/nota para o estudante de sua disciplina, pois este receberá uma declaração do e-curso, se obter uma nota maior que 6 (seis) no/por módulo realizado (conforme melhor detalhado nas seções a seguir). A declaração será gerada automaticamente, contendo a nota obtida pelo estudante-aprendiz, o tema de estudo do módulo e um código de autenticidade, certificando-o com 10 horas por módulo concluído. Assim, a finalização dos módulos também possibilita a aquisição de horas complementares no curso de graduação do discente.

## DESENVOLVIMENTO DO E-CURSO

### PLATAFORMA MOODLE

O Moodle (Moodle, 2023a) é uma plataforma de aprendizagem *online* de código aberto, amplamente utilizada em instituições educacionais ao redor do mundo. O termo "Moodle" é uma sigla que significa "*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*" (Ambiente Modular de Aprendizagem Dinâmica Orientada a Objetos). Tal software livre foi criado em 2001, com o objetivo de auxiliar na aprendizagem a partir de acesso virtual, possibilitando a criação de cursos, grupos de estudos e comunidades (Moodle, 2023b).

Em geral, o Moodle busca oferecer um ambiente educacional inclusivo devido à sua acessibilidade *online*, personalização adaptativa e suporte a uma variedade de conteúdos e atividades com recursos de acessibilidade, suporte a alguns idiomas e integração com diferentes ferramentas. Essa ferramenta promove a colaboração, acomoda estilos de aprendizado diversos e oferece acesso mais igualitário a uma educação flexível e adaptada, atendendo a uma ampla gama de necessidades educacionais e públicas (Moodle, 2023a, 2023b).

Também, por ter como conceito a colaboração dos usuários, facilita o acesso e a alimentação de informações por participantes que estejam em diferentes partes do mundo. Deste modo, indo de encontro a Vygotsky (2004): "a educação se faz através da própria experiência do aluno, a qual é inteiramente determinada pelo meio, e nesse processo o papel do mestre consiste em organizar e regular o meio". Estas vantagens elegeram o Moodle para projetarmos um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem (AVEA) para o e-curso (UTFPR, 2023).

## SOBRE O E-CURSO: Coordenação e Colaboração, Fontes e Suporte & Contínua colaborAÇÃO

O Projeto de Ensino colaborativo, intitulado: "M@temáticaÇÃO: implicadas às Ciências Agrárias, BIOLógicas, BIOprocessos & BIOTecnologias", foi coordenado pela última autora. Conseqüentemente, recursos educacionais digitais e questões presentes em nosso produto educacional, o e-curso "M@temáticaÇÃO: Estudo de Funções" (Figura 1, Quadro 1), são provenientes de outros projetos parceiros da institucionais UTFPR.

Por exemplo os Recursos Educacionais Abertos (REAs): "Recursos Educacionais Abertos para o estudo de Cálculo 1: nas Ciências Agrárias, Engenharias Ambiental e Florestal" (DOMENICO et al., 2021) e "Recursos Educacionais Abertos: um banco de questões de aplicações do Cálculo Diferencial e Integral 1 nas BioEngenharia" (DALL'AGNOL et al., 2021). Além disso, alguns recursos foram são provenientes da disciplina "Introdução à Matemática", da última autora, bem como de livros de matemática para o Ensino Médio (MELLO; BARROSO, 2008) e diversos livros de cálculo (LEITHOLD, 1994; GUIDORIZZI, 2001; ANTON; BIVENS; DAVIS, 2007; SVIERCOSKI, 2008; STEWART, 2009; HOFFMANN; BRADLEY, 2010, MORETTIN; HAZZAN; BUSSAB, 2010) mas, principalmente, os livros de Sviercoski (2008) e Stewart (2009), por apresentar mais aplicações contextualizadas com os produtos educacionais desenvolvidos por nossa equipe colaborativa (DALL'AGNOL et al., 2021; DOMENICO et al., 2021).

O uso da plataforma R/exams (R/EXAMS, 2023; GRÜN; ZEILEIS, 2009; ZEILEIS; UMLAUF; LEISCH, 2014) se deu com o auxílio do penúltimo autor deste trabalho. Enquanto o suporte ao Moodle institucional da UTFPR (UTFPR, 2023) foi realizado pelo antepenúltimo autor e, atualmente, pelo penúltimo autor deste trabalho.

Já o primeiro autor e a segunda autora foram bolsistas e/ou voluntários do projeto de ensino supramencionado e colaboraram desde a implementação do e-curso até o momento atual na divulgação do e-curso para estudantes ingressantes. Por isso, podemos afirmar que o e-curso é fruto de trabalho colaborativo contínuo.

### ESTRUTURA DO E-CURSO

Cada módulo apresenta um tema de relevância para apoio ao estudo de funções e introdução ao cálculo (intuição à limites e derivadas), assim como as disciplinas que possuem esses temas como conhecimento prévio de sua ementa (Quadro 1). Na Figura 1 apresenta-se o layout e-curso "M@temáticaÇÃO: Estudo de Funções", implementado no Moodle institucional da UTFPR (UTFPR, 2023) pelos autores.

Os módulos (Figura 1, Quadro 1) contendo conteúdos relacionados ao estudo de funções de uma variável real, os de 1 a 9, possuem três partes principais. A primeira, são dos Recursos Educacionais Digitais (REDs) disponibilizados, tais como: *slides* (DOMENICO et al., 2021), textos,

apresentações, assim como indicação de videoaulas que envolvem o tema do módulo.

A segunda parte foi implementada e nominada como Atividade Avaliativa (AA) e tem como intuito contribuir com a autogestão da aprendizagem de estudantes cursistas. As AAs são totalmente automatizadas, ou seja: ao concluí-la já é emitido um *feedback* com a nota. É possível refazer a mesma AA até três vezes de forma automática; mas, o estudante pode solicitar mais tentativas via mensagem no *chat* do Moodle ou fórum do e-curso também.

**Figura 1** - Layout do e-curso “M@temáticaÇÃO: Estudo de Funções”, implementado no Moodle institucional da UTFPR.



Fonte: Elaborado pelos autores.

**Quadro 1** - Temas dos módulos do e-curso “M@temáticaÇÃO: Estudo de Funções”, implementado no Moodle institucional da UTFPR.

| Módulos  | Descrição  |
|----------|--|
| Módulo 0 | Organização/apresentação do e-curso [instruções] |
| Módulo 1 | Introdução ao estudo de funções                  |
| Módulo 2 | Estudo [gráfico] de funções de uma variável real |
| Módulo 3 | Funções polinomiais                              |
| Módulo 4 | Funções exponenciais                             |
| Módulo 5 | Funções logarítmicas                             |
| Módulo 6 | Funções trigonométricas                          |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Módulo 7               | Introdução intuitiva de limites                                     |
| Módulo 8               | Introdução à limites laterais e continuidade                        |
| Módulo 9               | Introdução intuitiva de derivadas                                   |
| Módulo 10              | Trabalho colaborativo [pesquisa de satisfação] e certificação final |
| TOOLS [ferramentas]    | Indicação de ferramentas e recursos de aprendizagem                 |
| Referências & Créditos | Indicação das referências utilizadas no e-curso                     |
| Licença                | Licença <i>creative commons</i> do e-curso                          |

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

A emissão e obtenção de declaração de conclusão do módulo consiste na terceira parte de cada módulo (de 1 a 9). Tal declaração é atrelada à AA do módulo. Isto é, as declarações são obtidas até o cursista atingir uma nota de AA maior ou igual a 6 (seis). A emissão da declaração é automática, contendo: o tema do módulo; a nota; o nome do aluno; o código verificador; entre outras informações.

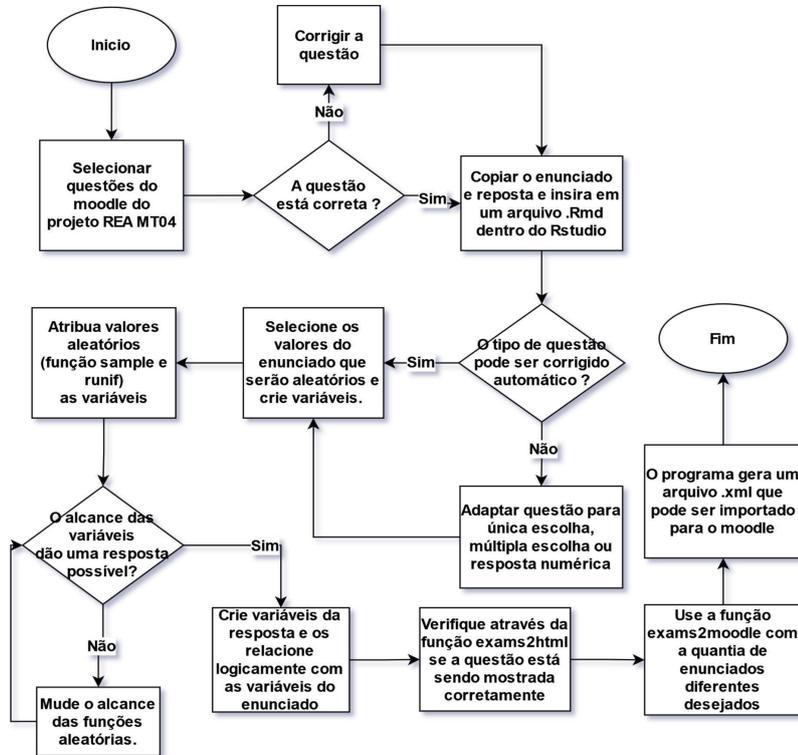
Outros detalhes que podemos citar é a barra de progresso para cada módulo (Figura 1, canto superior direito de cada bloco e do e-curso), a partir de configuração no Moodle (UTFPR, 2023). Os temas de estudo por módulo (Quadro 1) são descritos e seguidos de alguma imagem relacionada ao tema abordado. Também se adicionou recursos de apoio extras (e.g., indicação de videoaulas).

Caso o cursista conclua todos os módulos do e-curso, pede-se que realize um trabalho colaborativo (pesquisa de satisfação) no módulo 10, com declaração de 10 h. Desta forma, ao receber sua declaração final indicando a conclusão do e-curso como um todo, irá totalizar a carga horária de 100 horas! A nota final nesta declaração, será obtida a partir da média aritmética das notas de cada módulo concluído.

Adicionou-se um bloco denominado TOOLS [ferramentas], visando contribuir com a ampliação do letramento digital. As referências, créditos e licença do e-curso também são apresentadas em módulo específico (Quadro 1)

## QUESTÕES ALEATÓRIAS

**Figura 2** – Fluxograma do processo de criação de questões aleatórias para o banco de questões do e-curso “M@temáticaÇÃO: Estudo de Funções”, implementado no Moodle institucional da UTFPR.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Entre as questões adicionadas no curso algumas foram inseridas igualmente ao material de origem e outras sofreram alterações, para que fosse possível a correção automática pelo Moodle, sem a demanda de um professor. Entre as questões alteradas se dá destaque às questões aleatórias, nelas certos parâmetros numéricos dos enunciados são alterados para a adição de valores aleatórios, e para que isso fosse possível foi utilizado a interface RStudio (RStudio Team, 2023) do programa R (R Core Team, 2023), uma plataforma de programação em linguagem R, junto ao pacote (ou biblioteca) R/Exams (R/EXAMS, 2023; GRÜN; ZEILEIS, 2009; ZEILEIS; UMLAUF; LEISCH, 2014). A partir da biblioteca 'exams' é possível gerar questões com valores numéricos aleatórios e as convertê-las para arquivos compatíveis com a importação do Moodle.

**Código fonte 1** - Código em R para criar um arquivo de questão tipo .rmd para o banco de questões do e-curso.

```
#Parte do código para inserir funções e variáveis no padrão da linguagem R
```{r data generation, echo = FALSE, results = "hide"}
## parameters
#função sample determina um valor aleatório para a variável
ca <- sample(100:150, 1 )
quan <- sample(2:6, 1)
resp <- ca * quan * (25/100)
```

```

...
#Parte do código onde é inserido o texto da questão
Question
=====
#inserimos o valor da variável colocando seu símbolo dentro de crases
Supondo que a eficiência energética do corpo humano está em torno de 25% e que uma
barra de chocolate possui `ca` Kcal, quanta energia é absorvida na ingestão de `quan`
barras de chocolate ?
#Parte do código onde é inserido o texto da lista de respostas
Answerlist
-----
* $$ `resp` $$
* $$ `resp + 50` $$
* $$ `resp * 2` $$
* $$ `resp / 0,25` $$
#Código que determina o tipo de questão, sua resposta, nome da questão,
embaralhamento das respostas e outros fatores
Meta-information
=====
exctype: schoice
exsolution: 1000
exname: QA
exshuffle = TRUE

```

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

O procedimento utilizado na criação dessas questões foi (Figura 2): captação de questões de outro banco de questões, o do REA-MT04 “Um banco de questões de aplicações do Cálculo Diferencial e Integral 1 nas BIOengenharia” (DALL’AGNOL et al., 2021), para a modificação dessas questões visando a implementação de valores aleatórios, foram criados algoritmos, com base nos códigos fontes 1 e 2, para gerar diversas versões de uma mesma questão com valores distintos de maneira ordenada, que posteriormente foram adicionado ao banco de questões do e-curso e inserido dentro das atividades avaliativas.

**Código fonte 2** - Código em R para criar um arquivo de questão em .xml para o banco de questões do e-curso.

```

#Determina as bibliotecas usadas
library(exams)
#Cria um valor aleatório que será usado como parâmetro para os valores das questões
a <- sample(1:100, 1)
set.seed(a)
#Código que cria o arquivo .xml, configura nome, diretório, quantia e outros parâmetros
exams2moodle("QA.Rmd", n = 25, dir = "xml", name="QA", rule = "none")

```

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

No total foram inseridas 18 questões do banco de questões do REA produzido por Dall’Agnol et al. (2021), que viraram questões aleatórias dentro das avaliações nos seus respectivos módulos. Os códigos em R (Código fonte 1 e 2) exemplificam a criação de questões aleatórias, onde a questão presente no código 2 não pertence a nenhum livro didático e nem está presente no e-curso.

## ETAPA DE VALIDAÇÃO

**Quadro 2** - Perguntas e respostas possíveis dos formulários de pesquisa de satisfação voluntária realizada pelos discentes na fase teste/validação do e-curso.

| Pergunta/Pedido:                                                                                                                  | Resposta possível:                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Registre falhas ou erros que porventura tenha encontrado no módulo/bloco em estudo.                                               | Resposta de texto longo.                                                                                                   |
| Em relação ao tempo gasto para estudo do módulo, foi dentro do tempo esperado (8 horas de estudo)?                                | Sim, foi um tempo dentro do esperado.<br>Não, foi gasto mais do que o esperado.<br>Não, foi gasto menos do que o esperado. |
| O quão difícil foi entender os conteúdos do módulo?                                                                               | Resposta de 1 a 5;<br>1: muito fácil e 5: muito difícil.                                                                   |
| Você diria que a quantidade de conteúdos no módulo estava ideal?                                                                  | Sim, estavam ideais.<br>Não estavam ideais, faltou conteúdo.<br>Não estavam ideais, havia muito conteúdo.                  |
| O conteúdo cobrado na avaliação estava coerente com o conteúdo disponibilizado no módulo?                                         | Resposta de 1 a 5;<br>1: Não estava coerente e<br>5: Estava muito coerente.                                                |
| O quão difícil foi a avaliação do módulo?                                                                                         | Resposta de 1 a 5;<br>1: muito fácil e 5: muito difícil.                                                                   |
| O quão difícil foi terminar o módulo como um todo?                                                                                | Resposta de 1 a 5;<br>1: muito fácil e 5: muito difícil.                                                                   |
| O certificado do módulo foi gerado corretamente?                                                                                  | Sim.<br>Não.                                                                                                               |
| Analisando o módulo como um todo, qual seria sua nota para ele?                                                                   | Resposta de 1 a 5;<br>1: Pouco satisfeito e 5: Muito satisfeito.                                                           |
| A partir de uma reflexão crítica, escreva um texto triangulando o "Eu gostei...", "Eu critico...", "Eu sugiro..." para o Módulo x | Resposta de texto longo.                                                                                                   |

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Após a primeira etapa de montagem do curso, que já possuía os conteúdos base, foi realizada uma etapa de validação, onde alunos voluntários testaram o curso, esses estudaram e realizaram as avaliações de todos os módulos. Esses voluntários também responderam formulários, com o intuito de qualificar e corrigir erros. Visando desse modo, garantir que o curso seja bem didático e coerente para seus usuários. Para a etapa de teste e validação foram criados 9 (nove) formulários no Google, um para cada módulo. As perguntas dispostas neste formulário de Pesquisa de satisfação são apresentadas no Quadro 2, visando validar/avaliar o e-curso por potenciais usuários.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### RESPOSTAS DA PESQUISA DE SATISFAÇÃO PARA VALIDAÇÃO DO E-CURSO

Tivemos 7 (sete) voluntários inscritos para a etapa de validação, onde 6 (seis) responderam à pesquisa de satisfação avaliando o e-curso de fato. Nos Quadros de 3 a 4 e nas Tabelas 1 a 9, são apresentadas as perguntas e respostas obtidas nos formulários.

Verifica-se que, nas respostas dos voluntários (Tabelas de 1 a 9, Quadros 3 e 4), a maior porcentagem de resposta foi de pouca ou moderada dificuldade na execução do e-curso, o comportamento se repetiu nas perguntas de qualidade dos conteúdos e avaliações, sendo as respostas coerentes e/ou moderadamente coerentes. As avaliações negativas, de dificuldade de execução e de conteúdo não coerente foram esporádicas nos formulários. Notamos que os voluntários foram ativos em relação ao retorno de sugestões e reportes de erros, principalmente nos módulos iniciais, essas demandas foram retificadas no decorrer da fase de testes e após o seu término.

Porém, ao analisar os dados da fase de teste é notável que a amostra de discentes voluntários, foi composta por poucas pessoas e pode não representar a comunidade acadêmica de maneira adequada. Além disso, a maioria dos voluntários já concluíram matérias da área das Ciências Exatas, situação na qual nosso público alvo não se encaixa. Além disso, a quantidade de respostas dada pelos voluntários não foi constante em todos os módulos, observando-se diminuição de respostas com o progresso da fase de testes. Desta forma, precisamos ainda do trabalho colaborativo, via *feedback* do público-alvo, para podermos ajustar o e-curso em futuras versões *release*.

**Tabela 1** – Frequência absoluta de respostas registradas por discentes voluntários(as), nos formulários de pesquisa e satisfação da fase teste do e-curso.

| Módulo              | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número de respostas | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

**Quadro 3** - Respostas de discentes voluntários(as) na fase teste do e-curso, para a pergunta/pedido 1 da pesquisa de satisfação: “Registre falhas ou erros que porventura tenha encontrado no módulo”.

| Módulo | Registre falhas ou erros que porventura tenha encontrado no Módulo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | <p>“O feedback se encontra como primeira atividade do módulo 1 (em minha opinião deveria ser colocado posteriormente ao questionário avaliativo e anterior ao certificado).”</p> <p>“falta de dados impedia a resolução da questão 3 e 4; cores e espessuras de linha muito similares na questão 12; alinhamento das perguntas com as com as respostas dificultava a associação delas (precisei usar uma régua para tentar nivelar) questão 11”</p> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | “Questões apresentando bugs, questão 2 (está) confusa acredito que faltem dados, e na revisão deveria apresentar a resolução correta, mas, essa não é apresentada. Questão 3, a primeira vez que fiz a prova os dados da tabela não foram apresentados, na segunda apareceu alguns dados e na terceira os dados da tabela foram apresentados de forma incorreta novamente. Questão 4 as três vezes os dados da tabela não são apresentados. Questão 13 a resolução apresentada na revisão é diferente conforme fotos enviadas por e-mail para vocês. Recurso de resolução na revisão está bem bugado e não está funcionando corretamente” |
| 2 | “sem falhas”<br>“exercício 5: alternativas ‘c’ e ‘e’ são iguais assim como ‘d’ e ‘e’”<br>“exercício 5 alternativas ‘c’ e ‘e’ são iguais”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3 | “Em texto e recursos de apoio m3 o arquivo denominado ‘funções polinomiais_exercicio.xls’ não possui exercícios apenas uma parte dos slides”<br>“As alternativas de múltipla escolha, se o aluno selecionar todas as alternativas ele sai com todos os pontos.”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4 | “vídeos ‘conceitos básicos do ensino médio’ e ‘propriedades de potenciação parte 1’ não abre”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5 | NÃO HOUVE RESPOSTAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 6 | NÃO HOUVE RESPOSTAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 7 | “Na questão 6 há uma falha em um dos parênteses da equação.”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8 | NÃO HOUVE RESPOSTAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 9 | “A mesma questão das questões de múltipla escolha”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Fonte: Elaborado pelos autores.

**Tabela 2** - Frequência das respostas de discentes voluntários(as) na fase teste do e-curso para a pergunta 2 da pesquisa de satisfação: “Em relação ao tempo gasto para realizar o módulo, foi dentro do tempo esperado (~ 8 horas de estudo)?”.

| Módulo | Em relação ao tempo gasto para realizar o Módulo, foi dentro do tempo esperado (~ 8 horas de estudo)? |                                       |                                        |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|
|        | Sim, foi um tempo dentro do esperado                                                                  | Não, foi gasto mais do o que esperado | Não, foi gasto menos do o que esperado |
| 1      | 4 (66,7%)                                                                                             | 0                                     | 2 (33,3%)                              |
| 2      | 4 (80%)                                                                                               | 0                                     | 1 (20%)                                |
| 3      | 2 (50%)                                                                                               | 0                                     | 2 (50%)                                |
| 4      | 3 (75%)                                                                                               | 0                                     | 1 (25%)                                |
| 5      | 3 (75%)                                                                                               | 0                                     | 1 (25%)                                |

|   |           |   |           |
|---|-----------|---|-----------|
| 6 | 2 (66,7%) | 0 | 1 (33,3%) |
| 7 | 3 (75%)   | 0 | 1 (25%)   |
| 8 | 2 (50%)   | 0 | 2 (50%)   |
| 9 | 3 (75%)   | 0 | 1 (25%)   |

Fonte: Elaborado pelos autores.

**Tabela 3** - Frequência das respostas de discentes voluntários(as) na fase teste do e-curso na pergunta 3 da pesquisa de satisfação: “O quão difícil foi entender os conteúdos do módulo?”.

| Módulo | O quão difícil foi entender os conteúdos do Módulo? |           |         |           |                      |
|--------|-----------------------------------------------------|-----------|---------|-----------|----------------------|
|        | 1<br>(Muito fácil)                                  | 2         | 3       | 4         | 5<br>(Muito difícil) |
| 1      | 3 (50%)                                             | 3 (50%)   | 0       | 0         | 0                    |
| 2      | 0                                                   | 3 (60%)   | 2 (40%) | 0         | 0                    |
| 3      | 2 (50%)                                             | 1 (25%)   | 1 (25%) | 0         | 0                    |
| 4      | 1 (25%)                                             | 1 (25%)   | 2 (50%) | 0         | 0                    |
| 5      | 1 (25%)                                             | 2 (50%)   | 1 (25%) | 0         | 0                    |
| 6      | 1 (33,3%)                                           | 1 (33,3%) | 0       | 1 (33,3%) | 0                    |
| 7      | 1 (25%)                                             | 0         | 2 (50%) | 1 (25%)   | 0                    |
| 8      | 1 (25%)                                             | 2 (50%)   | 1 (25%) | 0         | 0                    |
| 9      | 1 (25%)                                             | 1 (25%)   | 0       | 2 (50%)   | 0                    |

Fonte: Arquivo do Projeto de Ensino M@temáticaÇÃO (2023).

**Tabela 4** - Frequência das respostas de discentes voluntários(as) na fase teste do e-curso na pergunta 4 da pesquisa de satisfação: “Você diria que a quantidade de conteúdos no módulo estava ideal?”.

| Módulo | Você diria que a quantidade de conteúdos no Módulo estava ideal? |                                     |                                          |
|--------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|
|        | Sim, estavam ideais                                              | Não estavam ideais, faltou conteúdo | Não estavam ideais, havia muito conteúdo |
| 1      | 4 (66,7%)                                                        | 2 (33,3%)                           | 0                                        |
| 2      | 4 (80%)                                                          | 1 (20%)                             | 0                                        |
| 3      | 4 (100%)                                                         | 0                                   | 0                                        |

|   |           |           |   |
|---|-----------|-----------|---|
| 4 | 3 (75%)   | 1 (25%)   | 0 |
| 5 | 3 (75%)   | 1 (25%)   | 0 |
| 6 | 2 (66,7%) | 1 (33,3%) | 0 |
| 7 | 3 (75%)   | 1 (25%)   | 0 |
| 8 | 3 (75%)   | 1 (25%)   | 0 |
| 9 | 4 (100%)  | 0         | 0 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

**Tabela 5** - Frequência das respostas de discentes voluntários(as) na fase teste do e-curso na pergunta 5 da pesquisa de satisfação: “O conteúdo cobrado na avaliação estava coerente com o conteúdo disponibilizado no módulo?”.

| Módulo | O conteúdo cobrado na avaliação estava coerente com o conteúdo disponibilizado no módulo? |              |         |              |                       |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|--------------|-----------------------|
|        | 1<br>(Não coerente)                                                                       | 2            | 3       | 4            | 5<br>(Muito coerente) |
| 1      | 0                                                                                         | 2<br>(33,3%) | 0       | 2<br>(33,3%) | 2 (33,3%)             |
| 2      | 0                                                                                         | 0            | 1 (20%) | 2 (40%)      | 2 (40%)               |
| 3      | 0                                                                                         | 1 (25%)      | 0       | 1 (25%)      | 2 (50%)               |
| 4      | 0                                                                                         | 0            | 2 (50%) | 1 (25%)      | 1 (25%)               |
| 5      | 0                                                                                         | 0            | 2 (50%) | 1 (25%)      | 1 (25%)               |
| 6      | 0                                                                                         | 1<br>(33,3%) | 0       | 1<br>(33,3%) | 1 (33,3%)             |
| 7      | 0                                                                                         | 2 (25%)      | 0       | 3 (75%)      | 0                     |
| 8      | 0                                                                                         | 0            | 1 (25%) | 2 (50%)      | 1 (25%)               |
| 9      | 0                                                                                         | 0            | 2 (50%) | 2 (50%)      | 0                     |

Fonte: Elaborado pelos autores.

**Tabela 6** - Frequência das respostas de discentes voluntários(as) na fase teste do e-curso na pergunta 6 da pesquisa de satisfação: “O quão difícil foi a avaliação do módulo?”.

| Módulo | O quão difícil foi a avaliação do módulo? |  |  |  |  |
|--------|-------------------------------------------|--|--|--|--|
|--------|-------------------------------------------|--|--|--|--|

|   | 1<br>(Muito fácil) | 2         | 3         | 4         | 5<br>(Muito difícil) |
|---|--------------------|-----------|-----------|-----------|----------------------|
| 1 | 2 (33,3%)          | 2 (33,3%) | 1 (16,7%) | 1 (16,7%) | 0                    |
| 2 | 0                  | 1 (20%)   | 3 (60%)   | 1 (20%)   | 0                    |
| 3 | 2 (50%)            | 0         | 2 (50%)   | 0         | 0                    |
| 4 | 1 (25%)            | 2 (50%)   | 0         | 1 (25%)   | 0                    |
| 5 | 0                  | 3 (75%)   | 1 (25%)   | 0         | 0                    |
| 6 | 2 (66,7%)          | 0         | 0         | 1 (33,3%) | 0                    |
| 7 | 0                  | 1 (25%)   | 1 (25%)   | 2 (50%)   | 0                    |
| 8 | 1 (25%)            | 2 (50%)   | 0         | 1 (25%)   | 0                    |
| 9 | 1 (25%)            | 0         | 1 (25%)   | 2 (50%)   | 0                    |

Fonte: Elaborado pelos autores.

**Tabela 7** - Frequência das respostas de discentes voluntários(as) na fase teste do e-curso na pergunta 7 da pesquisa de satisfação: “O quão difícil foi terminar o módulo como um todo?”.

| Módulo | O quão difícil foi terminar o módulo como um todo? |           |           |           |                      |
|--------|----------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------------|
|        | 1<br>(Muito fácil)                                 | 2         | 3         | 4         | 5<br>(Muito difícil) |
| 1      | 3 (50%)                                            | 1 (16,7%) | 2 (33,3%) | 0         | 0                    |
| 2      | 0                                                  | 2 (40%)   | 2 (40%)   | 1 (20%)   | 0                    |
| 3      | 1 (25%)                                            | 1 (25%)   | 2 (50%)   | 0         | 0                    |
| 4      | 1 (25%)                                            | 1 (25%)   | 2 (50%)   | 0         | 0                    |
| 5      | 0                                                  | 3 (75%)   | 0         | 1 (25%)   | 0                    |
| 6      | 1 (33,3%)                                          | 1 (33,3%) | 0         | 1 (33,3%) | 0                    |
| 7      | 1 (25%)                                            | 1 (25%)   | 1 (25%)   | 1 (25%)   | 0                    |
| 8      | 1 (25%)                                            | 2 (50%)   | 1 (25%)   | 0         | 0                    |
| 9      | 0                                                  | 2 (50%)   | 0         | 1 (25%)   | 1 (25%)              |

Fonte: Elaborado pelos autores.

**Tabela 8** - Frequência das respostas de discentes voluntários(as) na fase teste do e-curso na pergunta 8 da pesquisa de satisfação: “A(O) declaração (certificado) do módulo foi gerada(o) corretamente?”.

| Módulo | A(O) declaração (certificado) do módulo foi gerada(o) corretamente? |         |                                                                    |
|--------|---------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------|
|        | Sim                                                                 | Não     | Apenas testei as questões e não alcancei a nota para o certificado |
| 1      | 5 (83,3%)                                                           | 0       | 1 (16,7%)                                                          |
| 2      | 4 (80%)                                                             | 1 (20%) | 0                                                                  |
| 3      | 4 (100 %)                                                           | 0       | 0                                                                  |
| 4      | 4 (100 %)                                                           | 0       | 0                                                                  |
| 5      | 4 (100 %)                                                           | 0       | 0                                                                  |
| 6      | 3 (100 %)                                                           | 0       | 0                                                                  |
| 7      | 4 (100 %)                                                           | 0       | 0                                                                  |
| 8      | 4 (100 %)                                                           | 0       | 0                                                                  |
| 9      | 4 (100 %)                                                           | 0       | 0                                                                  |

Fonte: Elaborado pelos autores.

**Tabela 9** - Frequência das respostas de discentes voluntários(as) na fase teste do e-curso na pergunta 9 da pesquisa de satisfação: “Analisando o módulo como um todo, qual seria sua nota para ele?”.

| Módulo | Analisando o módulo como um todo, qual seria sua nota para ele? |   |           |         |                         |
|--------|-----------------------------------------------------------------|---|-----------|---------|-------------------------|
|        | 1<br>(Pouco satisfeito)                                         | 2 | 3         | 4       | 5<br>(Muito satisfeito) |
| 1      | 0                                                               | 0 | 1 (16,7%) | 3 (50%) | 2 (33,3%)               |
| 2      | 0                                                               | 0 | 0         | 3 (60%) | 2 (40%)                 |
| 3      | 0                                                               | 0 | 0         | 1 (25%) | 3 (75%)                 |
| 4      | 0                                                               | 0 | 0         | 3 (75%) | 1 (25%)                 |
| 5      | 0                                                               | 0 | 0         | 2 (50%) | 2 (50%)                 |
| 6      | 0                                                               | 0 | 1 (33,3%) | 0       | 2 (66,7%)               |
| 7      | 0                                                               | 0 | 1 (25%)   | 0       | 3 (75%)                 |
| 8      | 0                                                               | 0 | 0         | 2 (50%) | 2 (50%)                 |
| 9      | 0                                                               | 0 | 1 (25%)   | 3 (75%) | 0                       |

Fonte: Elaborado pelos autores.

**Quadro 4** - Respostas de discentes voluntários(as) na fase teste do e-curso na pergunta 10 da pesquisa de satisfação: “A partir de uma reflexão crítica, escreva um texto triangulando o “Eu gostei...”, “Eu critico...”, “Eu sugiro...””.

| Módulo | A partir de uma reflexão crítica, escreva um texto triangulando o “Eu gostei...”, “Eu critico...”, “Eu sugiro...””.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | <p>“Eu gostei dos primeiros vídeos apresentados no curso. Crítico O slide foi muito extenso, Sugiro: (em relação ao slide “Introdução ao estudo de funções”) poderia ser dividido e intermediado com vídeos explicativos ou questões para resolução. Crítica cada vídeo explica muito bem o assunto, mas a informação que se repete demais passa ser maçante (o fato de ter mais de um vídeo que 2 vídeos explicando a mesma regra - o terceiro vídeo tem uma ótima explicação e nele mesmo já é bem repetitivo as regras e utilizações). Em geral gostei do módulo! Bom trabalho!”</p> <p>“A parte das imagens era difícil de enxergar, talvez pela qualidade.”</p> <p>“Eu sugiro mudar todas as questões para cada nova tentativa e colocar um número bom listas de exercícios antes do questionário”</p> <p>“Eu gostei do Módulo 1”</p> <p>“Eu gostei da organização do curso e dos conteúdos abordados no módulo 1”</p> <p>“Eu critico a avaliação acredito que muitas questões são muito complexas para calouros, tal característica pode fazer com que surjam desistências antes de finalizar o curso.”</p> <p>Eu sugiro que as questões tenham alternativas e que algumas delas sejam repensadas”</p> |
| 2      | <p>“nos slides focou em explicar o que é e dar exemplos, deu a impressão que não ensinou o necessário para resolver algumas questões da AA2”</p> <p>“Os slides estão melhorando”</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3      | <p>“Gostei bastante das questões distratoras, me lembrou o ENEM. E meio que incentiva os alunos a prestarem mais atenção na realização destas”</p> <p>“Gostei no geral, o único fato é as questões múltipla escolha, que selecionando todas dão os pontos igualmente.”</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4      | <p>“Nada a comentar, foi o melhor módulo até o momento.”</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5      | <p>“Gostei bastante do módulo, mas a distribuição de pontos me travou na avaliação, achei as questões de múltipla escolha difíceis, onde cada um vale 1 ponto totalizando 30% da nota.”</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6      | <p>“Poderia haver não apenas nesse módulo, mas em todos os módulos, dicas, alguns contêm uma linha, mas nem todos, eu cheguei em duas interpretações em uma questão e acabei errando a questão.”</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7      | <p>“Acredito que deixar anexado algumas vídeo aulas da Matemateca (Youtube) ajudaria os alunos no entendimento”</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 | “Eu sugiro um sistema de punição para alternativas erradas, mas não com valor completo, por exemplo: a questão vale 1,00 ponto com 4 alternativas, caso o erre descontará da divisão do total dos pontos por alternativa, 1 ponto entre 4 alternativas desconta 0,25 se errasse uma alternativa.” |
| 9 | “Teve duas questões realmente muito difícil que apresentava $\beta$ ”                                                                                                                                                                                                                             |

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

#### PARTICIPAÇÃO E PREMIAÇÃO EM EVENTOS DA/NA UTFPR-DV

Este projeto participou do evento "XV Mesa Redonda sobre experiências de ensino na graduação da UTFPR-DV", que ocorreu no dia 13 de fevereiro de 2023, direcionada à comunidade docente do Campus Dois Vizinhos da UTFPR, com o tema "Projetos de Ensino - experiências extracurriculares que contribuem na interação dos estudantes". Neste evento foram abordadas questões técnicas do projeto, como: montagem do e-curso no Moodle, conteúdos educacionais utilizados, organização do curso e criação de questões aleatórias utilizando linguagem de programação em R (R Core Team, 2023); e também as experiências adquiridas pelos alunos integrantes do projeto de ensino (relato de experiência). De um modo geral, a recepção do projeto foi positiva pelos docentes, propiciando perguntas e interações, também, surgiu o desejo de alguns professores, de criar um projeto com o intuito de ensinar a criar questões aleatórias pela linguagem de programação R.

Posteriormente, participamos também do primeiro “1 Meu Projeto é Destaque” (BRASIL, 2023). Atendemos os requisitos do edital (BRASIL, 2023), então fomos avaliados por uma banca examinadora e, após apresentação no dia 08 de novembro de 2023, recebemos menção honrosa pelo do projeto de ensino “M@temáticaÇÃO: funções implicadas às Ciências Agrárias, BIOLógicas, BIOprocessos & BIOtecnologias” e, portanto, pelo produto educacional desenvolvido, o e-curso “M@temáticaÇÃO: Estudo de Funções”.

#### DIVULGAÇÃO NO MEIO ACADÊMICO, STATUS VIGENTE E PROPOSTA DE TRABALHO FUTURO

A divulgação através de apresentações breves sobre o e-curso e como fazer sua auto inscrição para as turmas da UTFPR-DV, tomaram como foco a recepção de calouros (Quadro 5), as semanas acadêmicas e disciplinas de introdução aos cursos de graduação da UTFPR-DV. No Quadro 5, apresentamos algumas dessas produções para divulgação do e-curso, com seu respectivo localizador uniforme de recurso (URL).

Os primeiros cursistas inscritos no e-curso, no segundo semestre de 2023, foram acompanhados em seu progresso de forma voluntária pelos autores deste artigo, já que atualmente não há fomento para execução da proposta. Estes participantes poderão/podem realizar uma pesquisa de satisfação colaborativa no final do e-curso, possibilitando o *redesign* do e-curso. Desta forma, permitindo

a implementação de versões *release*. Outros ingressantes também poderão contribuir, considerando esta construção colaborativa do e-curso.

O e-curso, mesmo sendo autônomo, manterá certo acompanhamento pelos integrantes do projeto, para seu constante refinamento e aprimoramento. Além disso, visamos expandir e adaptar o e-curso disponibilizando uma versão *Massive Open Online Course* (MOOC, Curso Online Aberto e Massivo) para a comunidade extramuros. Enfim, se espera que com esse produto educacional seja possível colaborar com a comunidade acadêmica, favorecendo tanto o trabalho discente como o docente, nas atividades de *ensinaraprender*.

**Quadro 5** - Produções para divulgação do e-curso “M@temáticaÇÃO: Estudo de Funções”, implementado no Moodle institucional da UTFPR.

| Produção                                | Uniform Resource Locator (URL)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chamada para o e-curso 1                | <a href="https://www.instagram.com/p/Cq316IIOmLr/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==">https://www.instagram.com/p/Cq316IIOmLr/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==</a><br><a href="https://youtube.com/shorts/TRuK2z1PUUE?feature=share">https://youtube.com/shorts/TRuK2z1PUUE?feature=share</a> |
| Chamada para o e-curso 2                | <a href="https://www.instagram.com/p/CrHDFa0OEPj/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==">https://www.instagram.com/p/CrHDFa0OEPj/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==</a><br><a href="https://youtube.com/shorts/dKeYvPY5S-Y?feature=share">https://youtube.com/shorts/dKeYvPY5S-Y?feature=share</a> |
| Chamada para o e-curso 3                | <a href="https://www.instagram.com/p/Cx25ssuOXJp/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==">https://www.instagram.com/p/Cx25ssuOXJp/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==</a><br><a href="https://youtu.be/Bm2Q2KIY89o">https://youtu.be/Bm2Q2KIY89o</a>                                                 |
| Guia Didático (apresentação do e-curso) | <a href="https://drive.google.com/file/d/12E5yiza2Vkb0IkC-N7WS4-LhdWfbgJFA/view?usp=drive_link">https://drive.google.com/file/d/12E5yiza2Vkb0IkC-N7WS4-LhdWfbgJFA/view?usp=drive_link</a>                                                                                                                                                  |

Fonte: Elaborado pelos autores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O e-curso "M@temáticaÇÃO: Estudo de Funções" é resultado de um Projeto de Ensino colaborativo — intitulado: "M@temáticaÇÃO: implicadas às Ciências Agrárias, BIOLógicas, BIOprocessos & BIOtecnologias" — e representa uma resposta alternativa para o desafio enfrentado pelos estudantes que ingressam no Ensino Superior: a dificuldade/defasagem em objetos de conhecimento inerentes às Ciências Exatas e da Terra, especialmente à Matemática. O desenvolvimento e implementação bem-sucedidos do e-curso, como produto educacional deste projeto, aliados à validação por meio do *feedback* dos estudantes, confirmam a relevância e esforço colaborativo para a manutenção da qualidade no ensino.

Acreditamos firmemente que o e-curso tem o potencial de impactar positivamente o ambiente acadêmico, não apenas no Campus de Dois Vizinhos da UTFPR, mas em outras instituições educacionais também. Pois, é uma

ferramenta de apoio à aprendizagem para estudantes ingressantes, capacitando-os a dominar os fundamentos essenciais para suas futuras disciplinas acadêmicas.

Portanto, convidamos calorosamente todos os interessados, a explorar este e-curso inovador e a considerá-lo como uma solução para promover uma educação colaborativa sólida em Ciências Exatas. Juntos, podemos transformar desafios em oportunidades de aprendizado, fortalecendo assim a formação acadêmica e proporcionando um futuro acadêmico mais promissor para nossos estudantes. Estamos ansiosos para sua participação nesta jornada educacional transformadora e para o impacto positivo que ela pode trazer.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Dois Vizinhos (UTFPR-DV), por tornar possível a realização do Projeto de Ensino "M@temáticaÇÃO: Funções implicadas às Ciências Agrárias, BIOLógicas, BIOprocessos & BIOTecnologias". Em especial, à Direção Geral (DIRGE-DV) e à Diretoria de Graduação e Educação Profissional (DIRGRAD-DV), pelo fomento de bolsa e apoio na execução do projeto registrado no Núcleo de Ensino (NUENS-DV) do Departamento de Educação (DEPED-DV) do Campus. Agradecemos também à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG) da UTFPR, pela Bolsa de Apoio Técnico à Pesquisa, que nos permitiu a organização deste artigo.

# Transforming challenges into opportunities: the M@temáticaÇÃO e-course in promoting self-learning at UTFPR

## ABSTRACT

This article presents a segment of the collaborative teaching project "M@temáticaÇÃO: Functions Related to Agricultural Sciences, BIOlogical Sciences, BIOprocesses & BIOtechnologies", as a response to the challenges commonly faced by students upon entering Higher Education: difficulties/gaps in knowledge of Exact and Earth Sciences, which often lead to students being retained in initial subjects, contributing to academic dropout. To address this issue, we developed an autonomous learning course (e-course) on the institutional Moodle platform of UTFPR, titled: "M@temáticaÇÃO: Study of Functions". The e-course covers thematic blocks on: study of functions, intuitive notions of limits and derivatives, and satisfaction survey; it includes diverse digital educational resources and automatic generation of completion certificates by module. An innovation of the e-course is the random question bank, created by integrating Moodle tools and the R/exams library from the R language. Before its launch, the e-course was validated by volunteer students, who contributed their perceptions via satisfaction surveys, allowing the refinement of its quality. Consequently, this educational product was presented at the "XV Round Table on undergraduate teaching experiences at UTFPR-DV," received an honorable mention in the "I My Project is Highlighted," and became the first autonomous course of the Dois Vizinhos Campus linked to the Coordination of Technology in Education (COTED). Currently, the e-course aims to serve as leveling/support material for students and teachers in their teaching-learning practices and, possibly, to enable points/hours of complementary activities for students. Furthermore, with the collaboration of the academic community, we hope to develop release versions.

**KEYWORDS:** Retention/Dropout. Online Course. Self-Learning. Basic Mathematics. Moodle.

# Transformando desafíos en oportunidades: el e-curso M@temáticaAÇÃO en la promoción del autoaprendizaje en la UTFPR

## RESUMEN

Este artículo presenta un segmento del proyecto colaborativo de enseñanza "M@temáticaAÇÃO: Funciones Relacionadas con las Ciencias Agrarias, BIOLógicas, BIOprocesos y BIOTecnologías", como respuesta a los desafíos comúnmente enfrentados por los estudiantes al ingresar a la Educación Superior: dificultades/brechas en el conocimiento de las Ciencias Exactas y de la Tierra, que a menudo conducen a la retención de estudiantes en asignaturas iniciales, contribuyendo al abandono académico. Para abordar este problema, desarrollamos un curso de aprendizaje autónomo (e-curso) en la plataforma Moodle institucional de la UTFPR, titulado: "M@temáticaAÇÃO: Estudio de Funciones". El e-curso cubre bloques temáticos sobre: estudio de funciones, nociones intuitivas de límites y derivadas, y encuesta de satisfacción; incluye diversos recursos educativos digitales y generación automática de certificados de conclusión por módulo. Una innovación del e-curso es el banco de preguntas aleatorias, creado por la integración de herramientas de Moodle y la biblioteca R/exams del lenguaje R. Antes de su lanzamiento, el e-curso fue validado por estudiantes voluntarios, quienes aportaron sus percepciones a través de encuestas de satisfacción, permitiendo el refinamiento de su calidad. En consecuencia, este producto educativo fue presentado en la "XV Mesa Redonda sobre experiencias de enseñanza de grado en la UTFPR-DV", recibió una mención honorífica en el "I Mi Proyecto es Destacado", y se convirtió en el primer curso autónomo del Campus Dois Vizinhas vinculado a la Coordinación de Tecnología en Educación (COTED). Actualmente, el e-curso tiene como objetivo servir como material de nivelación/apoyo para estudiantes y profesores en sus prácticas de enseñanza-aprendizaje y, posiblemente, habilitar puntos/horas de actividades complementarias para los estudiantes. Además, con la colaboración de la comunidad académica, esperamos desarrollar versiones *release*.

**PALABRAS CLAVE:** Retención/Evasión. Curso en línea. Aprendizaje autónomo. Matemática básica. Moodle.

## NOTAS

1 A atual coordenadora de projeto(s) de M@temáticaAÇÃO e última autora deste artigo, mantém o Registro.br do domínio “matematicacao.com.br”, ainda sem o site oficial. Mas, na UTFPR-DV há o ambiente físico, nominado “Espaço Plural de M@temáticaAÇÃO”, coordenado pelo GruCoPEM.

2 Endereço para acessar o espelho do GruCoPEM no Diretório Lattes de Grupos de Pesquisa no Brasil: [dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/5669546019903960](http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/5669546019903960).

## REFERÊNCIAS

ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. v. 1.

BELLONI, M. L. **Educação a distância**. 5. ed. São Paulo: Autores Associados, 2009.

BRASIL. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Edital nº 040/2023 – CONJUNTO DIRGRAD/DIREC/DIRGE-DV. Regulamento do I Meu Projeto é Destaque. Dois Vizinhos, 2023. Disponível em: <https://www.utfpr.edu.br/editais/graduacao-e-educacao-profissional/doisvizinhos/edital-040-2023-conjunto-dirgrad-direc-dirge-dv-regulamento-do-i-meu-projeto-e-destaque>. Acesso em: 20 fev. 2024.

CARVALHO, D. L.; FIORENTINI, D. Refletir e investigar a própria prática de ensinar/aprender matemática na escola. In: CARVALHO, D. L.; LONGO, C. A. C.; FIORENTINI, D. (Ed.). **Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2013. p. 11–23.

D’AMBRÓSIO, U. Prefácio. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. D. L. O. (Ed.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012. v. 9, p. 11–22.

DESSBESEL, R. S.; ARAÚJO, M. S. T. Percepções dos alunos na UTFPR-DV acerca do ensino de cálculo na engenharia florestal. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 37, n. 2, 2018.

DALL’AGNOL, C.; VISMARA, L. S.; SACKZ, B.; SILVA, H. S.; SILVA, H.; OLIVEIRA, K. C. de. **Um banco de questões de aplicações do Cálculo Diferencial e Integral 1 nas BioEngenharias**. Dois Vizinhos: UTFPR, 2021.

DOMENICO, A. S.; RESENDE, V. C.; CUNHA, B. H.; VISMARA, L. S.; PEREIRA, L. B. C.; MAFIOLETI, T. R. **Banco de Questões de Cálculo 1 aplicadas às Ciências Agrárias, Engenharias Ambiental e Florestal**. Dois Vizinhos: UTFPR, 2021.

FIORENTINI, D.; CARVALHO, D. L. O GdS como lócus de experiências de formação e aprendizagem docente. In: FIORENTINI, D.; FERNANDES, F. L. P.; CARVALHO, D. L. O. (Ed.). **Narrativas de práticas e de aprendizagem docente em Matemática**. Campinas: Mercado de Letras, 2015. p. 15–37.

GRÜN, B.; ZEILEIS, A. Automatic generation of exams in R. **Journal of Statistical Software**, v. 29, n. 10, p. 1-14, 2009.

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

HOFFMANN, L. D.; BRADLEY, G. L. **Cálculo: um curso moderno e suas aplicações**. 10. ed. Rio de Janeiro LTC, 2010.

LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**. 3. ed. v. 1. São Paulo: HARBRA, 1994. v. 1.

MELLO, J. L. P.; BARROSO, J. M. **Matemática: construção e significado**. Volume único. São Paulo: Moderna, 2008.

MOODLE. 2023a. Disponível em: <https://moodle.org>. Acesso em: 15 jun. 2023.

MOODLE. **The Moodle Story**. 2023b. Disponível em: <https://moodle.com/about/the-moodle-story/>. Acesso em: 15 jun. 2023.

MORETTIN, P. A.; HAZZAN, S.; BUSSAB, W. O. **Cálculo: funções de uma e várias variáveis**. São Paulo: Saraiva, 2010.

R Core Team (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, **Vienna, Austria**. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 26 jul. 2023.

RSTUDIO Team. **RStudio: Integrated Development Environment for R**. Boston: RStudio, PBC. Disponível em: <https://www.rstudio.com/>. Acesso em: 26 jul. 2023.

R/EXAMS. 2023. Disponível em: <https://www.r-exams.org/>. Acesso em: 26 jul. 2023.

SACCARO, A.; FRANÇA, M. T. A.; JACINTO, P. A. Fatores Associados à Evasão no Ensino Superior Brasileiro: um estudo de análise de sobrevivência para os cursos das áreas de Ciência, Matemática e Computação e de Engenharia, Produção e Construção em instituições públicas e privadas. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 49, p. 337-373, 2019.

STEWART, J. **Cálculo**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009. v. 1.

SVIERCOSKI, R. F. **Matemática Aplicada a Ciências Agrárias: análise de dados e modelos**. 4ª reimpr. **Viçosa: UFV**, 2008.

UTFPR. **Moodle**. 2023. Disponível em: [https://ajuda.utfpr.edu.br/servicos\\_deinfra/moodle](https://ajuda.utfpr.edu.br/servicos_deinfra/moodle). Acesso em: 15 jun. 2023.

VYGOTSKY, L. S. **Psicologia pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

ZEILEIS, A; UMLAUF, F. L; LEISCH, F. Flexible generation of E-Learning Exams in R: Moodle Quizzes, OLAT Assessments, and Beyond. **Journal of Statistical Software**, v. 58, n. 1, p. 1-36, 2014.

**Recebido:** 22 out. 2023

**Aprovado:** 05 fev. 2024

**DOI:** 10.3895/rtr.v9n0.17647

**Como Citar:** SILVA, H. S. et al. Transformando desafios em oportunidades: o e-curso M@temáticaÇÃO na promoção da autoaprendizagem na UTFPR. **Revista Transmutare**, Curitiba, v. 9, e17647, p. 1-25, 2024. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rtr>>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Henrique Santos Silva

henriquesantossilva@alunos.utfpr.edu.br

**Direito Autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

