

UMA ESTRATÉGIA PARA O ENGAJAMENTO DOS ESTUDANTES NAS DISCIPLINAS DO EIXO BÁSICO DA MATEMÁTICA

Gezelda C. Moraes – gezelda.moraes@pucpr.br*
Vanessa T. Ales – vanessa.ales@pucpr.br*
Karla C. A. Vieira – karla.arsie@grupomarista.org.br*
Izabela P. Bastos – izabela.patricio@pucpr.br*
Salmo Pustilnick – salmo.pustilnick@pucpr.br*

Pontifícia Universidade Católica do Paraná*
Rua Imaculada Conceição, 1155 – Bairro Prado Velho *
CEP 80215-901 – Curitiba – Paraná*

Resumo: *Esse artigo relata sobre o I Desafio de Derivada que foi realizado na Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Ele foi baseado no Rei das Derivadas realizado pelo Professor Fragelli da Universidade de Brasília (UnB). Enquanto que ele aplicou nas suas turmas de Cálculo I, o I Desafio de Derivada aconteceu no contra turno e envolveu todos os estudantes de engenharia da Escola Politécnica. Além disso, baseado em referenciais teóricas e em nossa experiência, foi possível constatar que esse desafio aumentou o desempenho dos estudantes na sala de aula, o seu engajamento e o interesse nas disciplinas do eixo básico de Matemática, e isso é de extrema importância para que eles, primeiro, percam o medo das disciplinas de cálculo e desenvolvam a habilidade de raciocínio lógico e consigam dar soluções num tempo curto diante das diversas situações do cotidiano de um futuro engenheiro. Outro ponto em destaque, que ainda será realizado, é a terceira etapa desse projeto, que acontecerá no II Torneio de derivadas Inter-Instituições na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) campus Joinville, isso irá mostrar aos estudantes mais sobre esse universo e garantir uma interação entre os estudantes de engenharia de algumas universidades que será enriquecedor para a sua formação.*

Palavras-chave: *Gamificação. Derivada. Desafio. Cálculo. Competição.*

1 INTRODUÇÃO

Este artigo relata o I Desafio de Derivada na Escola Politécnica da PUCPR que ocorreu em outubro de 2017 e o seu impacto nas aulas de Cálculo. Esse desafio foi inspirado no projeto do professor Ricardo Fragelli da Universidade de Brasília (UnB), na atividade nomeada "Rei das Derivadas". A proposta do projeto do Professor Fragelli é trazer as derivadas, que são vistas em Cálculo I pelos estudantes de engenharia, para um ambiente descontraído, com o intuito de que os estudantes se divirtam calculando derivadas e assim, percebam a disciplina de Cálculo I de uma forma mais tranquila.

Com uma abordagem um pouco diferente, pois não é uma atividade da disciplina de Cálculo, o I Desafio de Derivada, traz também esse objetivo de desmitificar o medo que os estudantes têm das disciplinas do eixo básico de Matemática, no entanto, numa esfera um pouco

maior, pois todos os estudantes de engenharia puderam participar da competição. Isso trouxe mais um ganho para o desafio, além de trabalhar com um assunto difícil para os estudantes, eles tiveram que se organizar em duplas com colegas de outras turmas e outros períodos. Isso promoveu uma interação entre todos os cursos e períodos e uma colaboração entre os estudantes, como prevê a metodologia para aprendizagem ativa conhecida como *Peer Instruction* (MAZUR, 2015).

Além disso, como os estudantes tiveram que resolver as derivadas no menor tempo possível, isso colaborou para o desenvolvimento de habilidades no sentido de resolver o problema de uma forma rápida e correta, de dividir as tarefas para tornarem a resolução mais eficiente e do raciocínio lógico. Estas são habilidades essenciais para o seu desenvolvimento nas disciplinas do eixo da matemática e também nas demais disciplinas, bem como diante das diversas situações do cotidiano de um futuro engenheiro.

E numa esfera ainda maior, as duas primeiras duplas do I Desafio de Derivadas irão participar do II Torneio de derivadas inter-instituições na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) campus Joinville, que além de valorizar o potencial e a dedicação desses estudantes, promoverá uma interação entre os estudantes dessas universidades.

2 DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

Esse Desafio foi inspirado originalmente pelo projeto do professor Ricardo Ramos Fragelli da UnB, O Rei das Derivadas descrito no link: <http://www.reidaderivada.com/>. Para participar do desafio os estudantes precisaram se organizar em duplas e criar um nome para a dupla. Dessa forma, cada equipe teve a sua identidade, gerando um saudável espírito de competição. Foram 47 duplas inscritas, sendo que todos os estudantes que estavam cursando, ou já cursaram Cálculo I, foram convidados a participar do desafio. A maioria dos inscritos foram estudantes com bom rendimento acadêmico. Durante a semana que antecedeu o evento, foram espalhadas algumas derivadas pelos prédios da universidade para que os alunos resolvessem. O objetivo foi de motivar os estudantes a se inscreverem para o desafio e propiciar um ambiente de estudo e discussão nos corredores da universidade. Foi criada uma página na internet (<https://desafiopucpr.wixsite.com/2017>), para que os estudantes pudessem fazer a inscrição das duplas e verificar as regras do desafio. Foi cobrado, de cada dupla, a título de inscrição, 1 kg de alimento não perecível (exceto sal), para que pudesse ser doado a uma instituição de caridade após a realização do evento. Detalhes sobre o evento podem ser verificados

O desafio aconteceu em duas fases. A primeira fase, classificatória, ocorreu no dia 09/10/2017, no Auditório Bento Munhoz da Rocha e a segunda fase, no dia 10/10/2017, no saguão do bloco vermelho, a partir das 17h00. Na primeira fase, foram colocadas dez (10) derivadas no telão, uma de cada vez. Cada derivada era exibida durante cinco (5) minutos e cada dupla tinha no máximo esse tempo para resolvê-la. A dupla que obtivesse a resposta correta no tempo mais curto ganhava uma pontuação maior, conforme descrito na tabela 1 a seguir. As melhores duplas foram classificadas para a segunda fase. Nessa fase, duas duplas de cada vez resolviam a mesma derivada que era escrita nas duas lousas colocadas no saguão. Aquela que resolvesse por primeiro e de forma correta era declarada vencedora e classificada para a fase seguinte. As quatro primeiras duplas classificadas foram premiadas.

Organização:



Realização:



Tabela 1 – Pontuação

Forma e tempo da resolução	Pontos
Resolução correta em até 1 minuto	10 pontos
Resolução correta em até 2 minutos	8 pontos
Resolução correta em até 3 minutos	6 pontos
Resolução correta em até 4 minutos	4 pontos
Resolução correta em até 5 minutos	2 pontos
Resolução incompleta ou acima de 5 minutos	0 pontos

Fonte: Autores (2017)

Alguns critérios foram adotados como regra para a primeira fase, como:

- Na resposta de cada derivada, não é necessário fazer simplificações algébricas, porém todas as derivações envolvidas na expressão devem estar resolvidas. (esta regra valeu para as duas fases);
- O rigor da simbologia matemática deve ser respeitado. A falta de parênteses ou a confusão de sinais operacionais como multiplicação ou subtração serão consideradas erros. (esta regra valeu para as duas fases);
- Não será permitido o uso de formulários, calculadoras ou qualquer outro tipo de sistemas eletrônicos. (esta regra valeu para as duas fases);
- Critério de desempate nessa fase: serão analisadas as funções que foram derivadas; as mais complexas terão peso maior;
- As oito (8) duplas com as maiores pontuações serão classificadas para a segunda fase, que é de caráter eliminatório.

Também foram feitas parcerias com algumas empresas com o intuito de angariar prêmios para as duplas vencedoras. Os prêmios estão destacados na tabela 2 a seguir.

Tabela 2 – Prêmios

Classificação	Prêmio
Primeiro lugar	1 livro da Editora Cengage + Combo da Pizzaria Eltomato (Pizza 12 pedaços + 1 Refrigerante) + 1 semana de aula de Crossfit na Hipster para cada membro da equipe
Segundo lugar	1 livro da Editora Cengage + Combo da Pizzaria Eltomato (Pizza 12 pedaços + 1 Refrigerante) para cada membro da equipe
Terceiro lugar	1 Hamburguer da Brunello + 1 semana de aula de Crossfit na Hipster para cada membro da equipe
Quarto lugar	1 Hamburguer da Brunello para cada membro da equipe

Fonte: Autores (2017)

A figura 1 a seguir apresenta uma visão geral dos alunos no auditório, resolvendo uma das derivadas da primeira fase, em duplas. E a figura 2, na sequência, mostra as duplas que foram classificadas para a segunda fase, no saguão do bloco vermelho.

Figura1 – Primeira fase



Fonte: Autores (2017)

Figura2 – Segunda fase



Fonte: Autores (2017)

Organização:



Realização:



A figura 3 a seguir mostra uma das duplas, na segunda fase, aguardando a função ser apresentada para então proceder com a resolução.

Figura3 – Segunda fase



Fonte: Autores (2017)

A PUCPR não é a única instituição a realizar este o desafio. Universidades como a Federal de Santa Catarina (UFSC) campus Joinville e a Universidade Tecnológica do Paraná (UTFPR) também usam o desafio para motivar os estudantes. No mês de junho de 2018 ocorrerá o II Torneio de derivadas inter-instituições na UFSC campus Joinville. Neste evento competirão as duas (2) primeiras duplas vencedoras de cada universidade. Isto realmente gera um ambiente de interação entre as universidades e de aprendizagem muito significativa.

3 RESULTADOS

Os resultados obtidos com essa competição podem ser listados como: o engajamento do estudante com um game, *peer instruction* e como trabalhar sobre pressão. Resultados esses, importantes para o desenvolvimento do estudante enquanto acadêmico, mas também como um futuro profissional.

3.1 Engajamento dos estudantes com um game

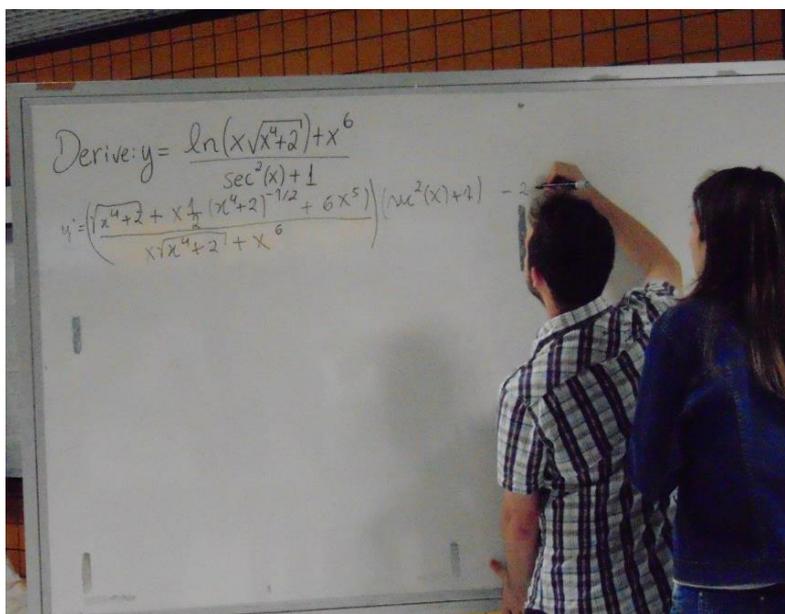
Segundo KAPP (2012) o termo gamificação (do inglês “*gamification*”) significa a utilização de elementos conceituais do desenvolvimento de jogos em ambientes e contextos que não dos próprios jogos em si. Cada vez mais, o número de pesquisas e aplicações da gamificação no ensino, tem sido desenvolvido devido ao seu alto poder de influenciar, engajar e motivar pessoas através de suas abordagens diferenciadas do modelo tradicional de ensino. Este fenômeno foi notado no desafio e trouxe como consequência um aumento da motivação

para o estudo dos temas em sala de aula, tanto por parte dos participantes, quanto por parte daqueles que acompanharam o evento.

Acompanhar os estudantes animados e empolgados diante de uma situação (estudar cálculo) que é um grande vilão para eles, foi algo muito gratificante.

O desafio fez com que os estudantes olhassem o cálculo como uma diversão, eles ficaram motivados e animados pelo simples fato de conseguir resolver uma derivada. A figura4 abaixo mostra um exemplo de derivada resolvida pelos estudantes

Figura4 – Exemplo de derivada resolvida pelos estudantes



Fonte: Autores (2017)

3.2 Peer Struction

Outro resultado da competição foi promover uma aprendizagem de forma ativa e colaborativa. Para solucionar as deficiências no processo de aprendizagem, o método *Peer Instruction* foi desenvolvido e envolve os estudantes em sua compreensão de um determinado conceito com a ajuda de seus colegas, discutindo a resolução e a resposta de exercícios e problemas. (MAZUR, 2015).

Como no desafio os estudantes se organizaram em duplas e essas poderiam ser entre diferentes cursos e períodos, os estudantes interagiram e compartilharam experiências e conhecimento em diferentes níveis e compreensões. Algo de grande importância tanto na vida acadêmica de cada estudante quanto em sua vida profissional, onde ele terá que trabalhar com equipes com pessoas de diferentes áreas e níveis de conhecimento.

Além dessa interação, do trabalho em conjunto, compartilhado, podemos destacar o trabalho sobre pressão, algo que eles precisaram aprender já que as derivadas eram resolvidas num tempo pré-determinado, e sua pontuação dependia do tempo e da solução correta.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse desafio criou uma expectativa e uma curiosidade por parte dos estudantes, e na semana que antecedeu o evento, era possível observar manifestações por parte deles, no sentido, de revisarem os conceitos de derivada, de se mobilizarem para resolver algumas derivadas mais desafiadoras. Desta forma, apesar da maioria dos estudantes inscritos serem aqueles de melhor rendimento acadêmico, os demais foram contagiados com mobilização durante o evento.

Portanto, eventos como esse, motivam os estudantes a se dedicarem mais ao estudo dessas disciplinas de matemática e faz com que a desistência nas disciplinas diminua. Além de promover uma experiência diferente e rica para a vida acadêmica e profissional desses estudantes. Diante desses resultados a comissão organizadora considera fortemente a possibilidade de aplicar em outra oportunidade esse desafio ou variação dele.

REFERÊNCIAS

ARNOLD, BRIAN J. *Gamification in Education*. In: ASBBS Proceedings; San Diego. San Diego: American Society of Business and Behavioral Sciences. (Feb 2014), 21.1, p.32-39.

CROUCH, C. H.; FAGEN, A. P. and MAZUR, E. *Peer Instruction: Results from a Range of Classrooms*, Harvard University, 9 Oxford Street, Cambridge, MA 02138, (2002).

CROUCH, C. H.; FAGEN, A. P., MAZUR and WATKINS, J. *Peer Instruction: Engaging Students One-on-One*, All At Once, University, Cambridge, MA 02138, (2007).

FRAGELLI, RICARDO. *Rei da Derivada*. Disponível em www.reidaderivada.com. Acesso em: 06 de abril de 2018.

FRAGELLI, R. R. *Rei da Derivada: Um jogo de aprendizagem baseado em aprendizagem ativa*. In: Leda Maria Rangearo Fiorentini et al. (Org.). *Estilos de Aprendizagem, tecnologias e inovações na educação*. 1ed. Brasília: Editora UnB, v. 1, p. 349-361, 2014.

KAPP, KARL M. *The gamification of learning and instruction, game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

MAZUR, ERIK. *Peer Instruction – A Revolução da Aprendizagem Ativa*. Porto Alegre: Editora Penso, 2015.

A STRATEGY FOR THE ENGAGEMENT OF STUDENTS IN BASIC MATHEMATICAL AXIS DISCIPLINES

Abstrat: *This article reports on the I Derivative Challenge that was held at the Polytechnic School of the Pontifical Catholic University of Paraná (PUCPR). It was based on the King of Derivatives conducted by Professor Fragelli of the University of Brasilia (UnB). While he applied in his Calculus I classes, the First Derivative Challenge happened on the back shift and involved all engineering students at the Polytechnic School. Furthermore, based on theoretical references and our experience, it was possible to verify that this challenge increased the students performance in the classroom, their engagement and interest in the subjects of the basic axis of Mathematics, and this is of extreme importance for they, first, lose their fear of the disciplines of calculation and develop the ability of logical reasoning and be able to give solutions in a short time before the diverse situations of the daily of a future engineer. Another highlight, which will still be held, is the third stage of this project, which will take place at the II Inter-Institutional Derivatives Tournament at the Universiade Federal de Santa Catarina (UFSC) Campus Joinville, this will show students more about this universe and ensure an interaction among the engineering students of some universities that will be enriching for their training.*

Key-words: *Gamification. Derived. Challenge. Calculation. Competition.*

Organização:



Realização:

