

O USO DE QUADRINHOS NO ENSINO DE CÁLCULO PARA ALUNOS DE ENGENHARIA

Tatiane da Silva Evangelista – tatilista@gmail.com
Universidade de Brasília - UnB, Faculdade do Gama - FGA
Área Especial de Indústria Projeção A, Setor Leste, Gama
CEP: 72.444-240 – Brasília – DF

Resumo: *Cálculo em quadrinhos? É possível? O presente trabalho tem o objetivo de relatar como foi possível usar tirinhas em uma turma de disciplina obrigatória, Cálculo, do curso de Engenharias da Universidade de Brasília do campus Gama, na tentativa de aproximar o aluno do conteúdo, motivar o aprendizado e tornar o ambiente da sala de aula mais próximo e mais atrativo ao estudante. No final da sequência didática, foi aplicado um questionário para que o estudante pudesse avaliar a experiência. Na avaliação realizada pelos discentes concluiu-se que o universo das tirinhas, no ensino de Cálculo tornou o estudo mais significativo, descontraído e eficaz.*

Palavras-chave: *História em quadrinhos. Cálculo. Aprendizagem Significativa.*

1 INTRODUÇÃO

O elevado índice de reprovação, nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral, constitui uma dura realidade que incomoda os docentes e os discentes dos cursos de exatas das principais universidades. Estudos que procuram as causas deste problema foram realizados, destacando-se o trabalho de Mello (2001), o qual aponta os seguintes motivos: a crença dos alunos e professores de que a reprovação e fracasso são normais nessa disciplina, a escassez dos conhecimentos prévios que deveriam ter sido adquiridos pelos estudantes nos níveis de ensino anteriores, a falta de interesse e motivação por parte dos alunos, a falta de uma boa formação dos professores, a grande quantidade de novos conceitos trazidos pela disciplina e a escassez de metodologias de ensino alternativas.

Diante da situação estabelecida, faz-se necessário uma reflexão a respeito dessas dificuldades notadas e um redirecionamento do trabalho para que se possa dar um suporte maior aos estudantes e tentar sanar essa problemática. Nesse bojo, as universidades têm adotado algumas iniciativas, sendo as principais: implantação de disciplinas preparatórias (por exemplo, Pré-Cálculo) e implantação de monitorias.

Atualmente, a utilização de atividades lúdicas vem conquistando espaço no ensino superior. Assim, o objetivo desse artigo é relatar uma experiência lúdica que usa histórias em quadrinhos (HQ), como recurso didático para o ensino e aprendizagem da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral de várias variáveis para os cursos de Engenharias da Universidade de Brasília (UnB), campus Gama (FGA- Faculdade do Gama). Inicialmente, faremos um breve referencial teórico do conceito de HQ e aprendizagem significativa. Em seguida, relatamos as características dos alunos envolvidos no curso de Engenharia, em que o trabalho foi desenvolvido, e o relato da experiência. Por fim, mostraremos os resultados obtidos e as conclusões.

2 HISTÓRIAS EM QUADRINHOS E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Nesta seção, apresenta-se duas linhas de pesquisa que fornecem sustentabilidade teórica ao trabalho: as histórias em quadrinhos e a aprendizagem significativa.

Sob um ponto de vista mais geral, uma tirinha são narrativa feita com desenhos sequenciais, em geral no sentido horizontal, com textos curtos de diálogo (balões) e algumas descrições da situação. Os aspectos essenciais de uma HQ são: balões, onomatópeia, diagramação, recordatórios e calha ou sarjeta.

O uso das HQ no ensino já é reconhecido pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996) e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 2002). Segundo Vergueiro (2004) existem vários motivos para que as HQ's possam auxiliar no ensino, tais como: as palavras e as imagens, juntas, ensinam de forma mais eficiente; os quadrinhos auxiliam no desenvolvimento do hábito de leitura; a linguagem quadrinhística obriga o leitor a pensar e imaginar; os quadrinhos podem ser utilizados em qualquer nível escolar e com qualquer tema, etc. Na literatura encontra-se vários trabalhos usando as HQ no ensino fundamental e médio, mas a nível universitário são poucos.

Nesse sentido, destacamos os trabalhos de Oliveira (2010) e Felix (2016) que relatam experiências em sala de aula para acadêmicos. Ambos propõem a produção de HQ pelos alunos. Destaca-se que no trabalho de Felix (2016), além de propor a confecção de HQ, usando as habilidades de desenho dos alunos, também eram apresentados alguns recursos tecnológicos que facilitam a criação, oportunizando fazer associações com conteúdos matemáticos e com a resolução de problemas. O objetivo principal era a produção de HQ para a resolução de problemas matemáticos relacionados com situações cotidianas dos estudantes.

Nessa perspectiva, as HQ's desse artigo, que serão apresentadas nas próximas seções, trata-se de tirinhas (HQ menores com três quadrinhos) humorísticas que propuseram aos estudantes a identificar, a analisar e a usar o conteúdo matemática no enredo da tirinha para em seguida, usar para a resolução de problemas matemáticos, fato este que reforça o esboço de considerações sobre aprendizagem significativa.

Dentre as diversas definições de aprendizagem significativa, destaca-se aquela apresentada por Ausubel (2002), o qual afirma que a aprendizagem significativa é o processo que se caracteriza pela associação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-literal e não-arbitrária. Nesse procedimento, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

Caso essa junção não seja efetivada, ocorrerá uma aprendizagem mecânica, apoiada em tarefas constituídas de associações puramente arbitrárias, que exigem do aluno a reprodução do conceito que lhe foi "transmitido", sem que este faça associações a conhecimentos previamente adquiridos. Novamente segundo Ausubel (2002), as condições para que haja a aprendizagem significativa são: o material e aprendizagem devem apresentar significado lógico e disponibilidade de conteúdo de significado psicológico. Nessa perspectiva, as tirinhas podem, assim, favorecer a passagem do lógico ao psicológico, tornando-se uma das justificativas da elaboração de nossa proposta.

Entendemos, dessa forma, que as HQ's em sala de aula devem dar ênfase a situações problemáticas que favoreçam a apreensão de novos conceitos, acentuando a lógica dos conteúdos, identificando também suas relações com outras disciplinas e com outras noções matemáticas que estejam relacionadas de alguma forma aos assuntos em estudos. A interpretação e a compreensão de ideias matemáticas, a nosso ver, podem ser facilitadas quando ao invés de as apresentarmos como verdade perfeita e acabada, destacarmos as ideias que possam levar os discentes a construírem relações necessárias à apreensão dos conceitos

em estudo. Sendo assim, acreditamos que o envolvimento dos alunos em atividades estruturadas como aquelas baseadas nas tirinhas possibilitem a exploração e a descoberta em um processo de investigação que contribua para que os estudantes façam conexões entre informações novas e antigas. Tendo em vista a estruturação teórica organizada até este ponto, na próxima seção será relatado a experiência do uso das tirinhas na disciplina de Cálculo.

3 CARACTERÍSTICA DOS ALUNOS DA FGA

A experiência foi desenvolvida na Faculdade do Gama (FGA), que é uma extensão da Universidade de Brasília (UnB) na região administrativa do Gama da capital federal. Abriga cinco cursos da área de engenharia: aeroespacial, automotiva, eletrônica, energia e software.

A FGA faz parte do projeto de expansão das universidades federais, o Reuni. Entrou em funcionamento no segundo semestre de 2008. O ingresso dos alunos se dá por três formas:

a) Vestibular: Normalmente o edital de abertura inscrição é lançado em abril e a prova é em junho. Para quem passa no vestibular, as aulas iniciam-se no 2º semestre do ano. São 280 vagas.

b) PAS (Programa de Avaliação Seriada): O PAS ocorre em três etapas, sendo que a primeira prova é feita durante o primeiro ano do ensino médio, a segunda avaliação durante o segundo ano do ensino médio e a terceira prova durante o terceiro ano do ensino médio. Quem passa começa as aulas no 1º semestre do ano. São 140 vagas.

c) SiSU (Sistema de Seleção Unificado): Através da nota do ENEM, o candidato concorre a 140 vagas para os cursos da FGA e quem passa na prova começa as aulas no 1º semestre do ano.

Em geral, todo semestre ingressam-se 280 alunos. Cada turma de Cálculo da FGA é composta em média por 120 alunos. Esses alunos ingressam no primeiro ano do curso com muita dificuldade em conceitos básicos da Matemática Elementar.

Vale a pena destacar, que o uso dessa metodologia foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde da UnB, sob o protocolo CAEE 72644517.7.0000.0030.

4 RELATO DA EXPERIÊNCIA

A ideia das HQ's surgiu a partir da insatisfação da autora do desempenho dos estudantes na disciplina de Cálculo 3, quando lecionava no segundo semestre 2016, cujo conteúdo aborda conceitos de Cálculo Diferencial e Integral para várias variáveis. Na tabela abaixo, consta o desempenho de aprovação, reprovação e trancamento na disciplina no ano mencionado. O índice de trancamento de 30% foi um alerta à professora, pois ficou bem claro que os alunos estavam desestimulados com a disciplina ministrada de forma tradicional – professor no quadro com aulas expositivas, de exercícios e avaliações presenciais.

Tabela 1 – Índice de trancamento em 2006 na disciplina Cálculo 3.

Alunos	Aprovação	Reprovação	Trancamento
119	58%	12%	30%

Fonte: arquivo da autora. 2016.

No primeiro semestre de 2017, iniciou-se o uso de HQ's na disciplina de Cálculo 3 lecionado pela autora cuja organização foi feita em quatro etapas.

Na primeira etapa, oferecemos a grupo de quatro a cinco graduandos tirinhas confeccionadas pela própria docente, em média eram quatro tirinhas. Essas tirinhas

abordavam um único tema do conteúdo de Cálculo abordado de maneiras distintas (algumas com contextos teóricos e outras com aplicações práticas). Para cada uma das HQ's, os graduandos resolviam as questões em grupos. Nesse momento inicial, procuramos situar essa ferramenta didática como complemento às aulas na resolução de exercícios e fixação da teoria. Depois de feita as atividades, a docente discutia com a turma todas as tirinhas.

Na segunda etapa, que ocorreu de forma não presencial, foi proposto aos alunos a construção de HQ's de próprio punho. Nessa atividade não presencial, os graduandos escolhiam o tema para a elaboração das tirinhas e fizeram essa atividade em grupo de quatro a cinco estudantes. Foi agendado um dia para que os alunos entregassem essa atividade por escrito.

Na terceira etapa, em sala de aula, foram analisadas as tirinhas feitas pelos alunos. Em grupos, os discentes exploravam as tirinhas de cada grupo da turma. Nessa etapa, foram exploradas tirinhas abordando conteúdos distintos. No final, a docente discutia todas as HQ's com a turma.

Na quarta etapa, foi aplicado um questionário, composto de quatro questões para avaliar a percepção dos alunos na utilização das HQ's na disciplina de Cálculo, nos cursos de engenharia da FGA. Esta pesquisa apresentou questões onde os alunos responderam o quanto concordavam com as afirmativas, através de uma escala Likert (Rensis Likert, psicólogo americano que concebeu em 1932 uma metodologia para mensurar a atitude dos seus pacientes e hoje isto é utilizado em metodologias científicas pesquisa).

Participaram dessas atividades 341 alunos dentre os semestres 1o/2017, 2o/2017 e 1o/2018. Enfatiza-se que o objetivo essencial deste trabalho é a apresentação dos relatos das experiências didáticas utilizando as tirinhas no processo ensino e aprendizagem de Cálculo. Sendo assim, outro estudo sobre uma análise estatística, tanto descritiva como inferencial, ficará como perspectiva. A seguir, ilustramos uma tirinha desenvolvida nesse trabalho.

Figura 1: Teorema da Mudança de Variável



Fonte: arquivo da autora.

A Figura 1 aborda o uso do Teorema da Mudança de Variável em coordenadas polares para o cálculo de integral dupla. A maioria dos alunos concluiu que o pivô da triangulação amorosa (o jacobiano) é fundamental para a resolução de exercícios que usa esse teorema como suporte teórico. Foi uma atividade relevante, pois os alunos sempre se esqueciam de determinar o jacobiano na solução de problema e depois, dessa tirinha nunca mais esqueceram. Interessante destacar que os estudantes conseguiram identificar, analisar e usar os conteúdos matemáticos abordados de maneira clara, divertida, eficiente e significativa.

5 RESULTADOS DA PESQUISA

Com a finalidade de coletar informações quanto ao uso do universo das tirinhas no ensino de Cálculo os estudantes que participaram dessa atividade, por semestre 100 alunos, responderam um breve questionário (voluntariamente) que abordava as seguintes questões:

- Questão 1: A HQ foi adequada para o desenvolvimento do conteúdo da disciplina.
- Questão 2: A metodologia aplicada na disciplina de Cálculo contribui de forma significativa para sua formação acadêmica geral.
- Questão 3: A utilização dessa metodologia estimulou o comprometimento com a disciplina como assiduidade e atenção às dúvidas.

A análise dessas questões nos permitiu concluir que com relação ao objeto principal da pesquisa, o uso de HQ's na disciplina de Cálculo, melhorou o índice de aprovação dos alunos e também, a frequência dos alunos aumentou em sala de aula, o que nos possibilita concluir que houve um interesse maior na participação destes, o que possivelmente refletiu uma melhoria nos resultados obtidos em termos de aprovação na disciplina, após a implantação do uso das HQ's, como pode-se ver na Tabela 2 comparada com a Tabela 1.

Tabela 2: Estatística do desempenho dos alunos após o uso das tirinhas.

Semestre	Alunos	Aprovação	Reprovação	Trancamento
1º/2017	128	61%	34%	5%
2º/2017	123	70%	27%	3%
1º/2018	90	83%	14%	3%

Fonte: arquivo da autora em 2017 e 2018.

Quanto à avaliação da percepção dos alunos, na aplicação dessa metodologia, os resultados da pesquisa mostram que o uso das HQ's, obteve uma avaliação muito positiva. Os resultados demonstraram que além da questão objetiva de melhoria nas aprovações, em ambas as disciplinas, a motivação para as aulas e a aceitação à metodologia ficaram refletidas nas respostas de "Concordo Totalmente".

Um destaque importante na pesquisa é em relação às médias finais na disciplina e a assiduidade/interesse dos alunos, em sala de aula, o que reforça a ideia de que na percepção deles, a quebra do paradigma da aula tradicional funcionou positivamente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos no presente trabalho, foi possível observar que, tanto por parte dos alunos, quanto pela docente, o uso de HQ, no processo ensino e aprendizagem da disciplina de Cálculo, proporcionou momentos de descontração, despertando o interesse dos alunos, o que possibilitou um melhor aprendizado dessa matéria. A abordagem apresentada tornou mais fácil ao estudante criar associações e generalizações dessas atividades com os conteúdos algébricos relacionados. Podemos afirmar que o uso das tirinhas possui um grande

potencial para trabalhar com a resolução de problemas e revisão de conteúdos matemáticos, por meio das situações ilustradas, permitindo ao aluno desenvolver o senso crítico, diante da temática apresentada, desenvolver o raciocínio lógico, ao diagnosticar as mensagens dos quadrinhos, estimulando a investigação e associações com outras disciplinas.

Assim sendo, acredita-se que a utilização das tirinhas, inseridas nas aulas de matemática possibilitam despertar nos estudantes maior interesse e motivação em aprendê-la, através da forma descontraída que aborda diferentes conceitos, contribuindo para a melhora no ensino e aprendizagem de matemática. A observação do comportamento dos alunos frente aos problemas propostos, e também do comprometimento por eles demonstrado na procura por solução, corrobora os dizeres de Dewey (1959), em relação ao fato da aprendizagem ocorrer efetivamente somente nos casos em que há um problema real para se resolver. No ensino de matemática, as práticas reais propiciam um ambiente no qual o conteúdo deixa de possuir um caráter estritamente abstrato e passa a ser visto como algo rotineiro, aplicável no dia a dia e de fácil acesso.

REFERÊNCIAS

Ausubel, David Paul. *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Editora Paidós, 2002.

BRASIL. Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Casa Civil, Brasília-DF, 23 dez. 996. Seção 1, p. 27833, col. 1.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002. p. 59 – 86.

Dewey, John. *Democracia e educação: introdução à filosofia da educação*. São Paulo: Nacional, 1959.

Felix, Gabriel Martins. A produção de histórias em quadrinhos para a resolução de problemas matemáticos: o relato de uma experiência na iniciação à docência. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática. São Paulo: SBEM, 2016. p. 1-10.

Mello, João Carlos Correia Baptista Soares; Mello, Maria Helena Soares. Mudanças no ensino de Cálculo I: Histórico e Perspectivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. Anais do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Porto Alegre: ABENGE, p. 8-13.

Oliveira, Lucilene Lusía Adorno; História em quadrinhos e matemática, essa conexão é possível? In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador: SBEM, p. 1-11.

Vergueiro, Waldomiro; RAMA, Ângela; Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula. São Paulo: Contexto, 2004.

THE USE OF COMICS IN CALCULATION TEACHING FOR ENGINEERING STUDENTS

Abstract: *Calculus in comics? It's possible? The present work aims to report how it is possible to use comics in a compulsory discipline class, Calculus, of the course of Engineering of the University of Brasília of the Gama campus, in an attempt to bring the student closer to the content, motivate the learning environment and make the classroom environment closer and more attractive to the student. At the end of the didactic sequence, a questionnaire was applied so that the student could evaluate the experience. In the evaluation carried out by the students it was concluded that the universe of the strips in the teaching of Calculus made the study more significant, relaxed and effective.*

Key-words: *Comics. Calculus. Significant learning.*