

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG
INSTITUTO DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E FÍSICA/IMEF
COMPUS SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA**

PATRÍCIA LIMA DA SILVA (org.)
RENE BALTAZAR (coord.)

**ANAIS DA III SEMANA ACADÊMICA DA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS EXATAS E DA I
JORNADA DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS
EXATAS**

ISBN 978-85-7566-569-5



RIO GRANDE
2019

Universidade Federal do Rio Grande/ FURG
IMEF/Campus Santo Antônio Da Patrulha

COMISSÃO ORGANIZADORA:

Aline Beatriz Duarte de Oliveira

Alini Mariot

Charles dos Santos Guidotti

Clarissa Helena Rosa

Gabriela Liscano Janisch

Karin Ritter Jelinek

Larissa Carniel da Silva

Leandro Sebben Bellicanta

Lesli Adriani Mendonça Peroza

Patrícia Lima da Silva

Rene Baltazar

Sumário

APRESENTAÇÃO	4
OFICINA DE FÍSICA SOBRE ILUSÃO DE ÓPTICA: ESPELHO INFINITO.....	5
O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS PODE DESPERTAR O INTERESSE PELA MATEMÁTICA?	10
CINÉTICA DE DEGRADAÇÃO TÉRMICA DE BETANINAS: UM MINI-PROJETO DE ENSINO EMPREGANDO A BETERRABA	15
ÁLGEBRA E SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS: A APLICAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE EXPERIMENTAÇÃO MATEMÁTICA	20
REFLEXÕES SOBRE A PRIMEIRA EXPERIÊNCIA EM A SALA DE AULA COM O USO DO MATERIAL DOURADO.....	25
A PEDAGOGIA NA CULTURA DA MÍDIA: UMA ANÁLISE DA REPRESENTAÇÃO FEMININA NO DESENHO ANIMADO STEVEN UNIVERSO	29
DESCOBRINDO A GEOMETRIA PLANA ATRAVÉS DO GEOPLANO: INCENTIVANDO A EXPERIMENTAÇÃO E PRÁTICA MATEMÁTICA.....	34
O USO DAS TIC NO ENSINO DE FÍSICA POR INVESTIGAÇÃO: “QUAL A ACELERAÇÃO GRAVITACIONAL DA TERRA?”	38
PROJETO DE EXTENSÃO COMO ESPAÇO-TEMPO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA	43
DEGRADAÇÃO DE CORANTES TÊXTEIS: A UTILIZAÇÃO DE PROCESSOS AVANÇADOS DE OXIDAÇÃO	48
OFICINAS PRESENCIAIS DE REVISÃO DA MATEMÁTICA BÁSICA NA UNIVERSIDADE	53
O ESTUDO DE GRAFOS NO ENSINO FUNDAMENTAL	58
WERSA: UM SOLVENTE EFICIENTE PARA A PREPARAÇÃO DE SULFETOS VINÍLICOS VIA REAÇÃO DE HIDROTIOLAÇÃO	63
APENAS UM SHOW E O INCRÍVEL MUNDO DE GUMBALL E A NOVA “ONDA” DOS PERSONAGENS NÃO-HUMANOS	67
INVESTIGAÇÃO DE DIFERENTES ADSORVENTES PARA ANÁLISE DE PIRETRÓIDES EM TILÁPIA	72
TEORIA DE GRAFOS	76
A PESQUISA COMO PRINCÍPIO PEDAGÓGICO: POSSIBILIDADES NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	79
O BOM ALUNO DE MATEMÁTICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA.....	84
UMA BREVE INTRODUÇÃO ÀS GEOMETRIAS NÃO EUCLIDIANAS.....	87

Apresentação

A III Semana Acadêmica da Licenciatura em Ciências Exatas e a I Jornada de Pesquisa em Ensino de Ciências Exatas aconteceram entre os dias 16 e 17 de agosto de 2018 no Campus de Santo Antônio da Patrulha da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Este evento reuniu a comunidade acadêmica do curso de Licenciatura em Ciências Exatas e do Mestrado em Ensino de Ciências Exatas e também contou com a presença de professores do Ensino Básico.

Os Anais da III Semana Acadêmica da Licenciatura em Ciências Exatas e da I Jornada de Pesquisa em Ensino de Ciências Exatas é composto por dezenove resumos-expandidos escritos pelos discentes, docentes e técnicos administrativos em educação do curso de Licenciatura em Ciências Exatas e do Mestrado em Ensino de Ciências Exatas. Estes trabalhos divulgam pesquisas de iniciação científica, oficinas desenvolvidas em disciplinas de seus cursos e fora delas, pesquisas desenvolvidas em disciplinas e atividades desenvolvidas em projetos de extensão e de ensino. Aqui encontramos temáticas que visitam a Matemática, a Física, a Química e a Pedagogia, oportunizadas pelo viés interdisciplinar que esta Licenciatura e este Mestrado possuem.

Salientamos que a redação dos trabalhos, a correção textual, a propriedade intelectual, as imagens, as fontes de informações e os resultados de pesquisas apresentados aqui são de inteira responsabilidade dos respectivos autores e professores orientadores.



OFICINA DE FÍSICA SOBRE ILUSÃO DE ÓPTICA: ESPELHO INFINITO

Adriane Beatriz Liscano Janisch¹

Alana Amaral Rotter²

Professora orientadora: Karin Ritter Jelinek³

Professor orientador: Charles Guidotti⁴

Resumo

Este trabalho consiste numa proposta de oficina investigativa, planejada na disciplina Oficina de Ciências Exatas II, do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas FURG-SAP. A proposta era que alunos de Física do segundo ano do Ensino Médio, juntamente com o professor, construíssem uma caixa denominada “Espelho Infinito”. A partir daí abordar os conceitos: ilusões de óptica, refração, reflexão, olho humano, espelhos planos. A oficina foi planejada no segundo semestre de 2017 e aplicada de forma experimental com colegas graduandos para possivelmente ser aplicada com alunos do Ensino Médio. O principal objetivo desse trabalho é incentivar os alunos a serem investigadores e aprenderem os conteúdos, de forma lúdica e dinâmica, com aulas prazerosas e produtivas. A aplicação da oficinas com colegas graduandos foi importante, pois precisamos fazer reformulações para possíveis aplicações. As oficinas investigativas são importantes ferramentas didáticas a serem empregadas como facilitadora no processo de ensino e aprendizagem (MARQUES, 2011).

Palavras-chave: Ilusão de Óptica; oficina; experimentação; Espelho Infinito.

Introdução

Na disciplina de Física no Ensino Médio, muitos alunos têm dificuldades de compreender os conteúdos, pois na maioria das escolas públicas, essa disciplina se resume em decorar fórmulas e conceitos sem uma aplicação prática, tornando a aula monótona e desestimulante. Em busca de estratégias que facilitem o aprendizado e estimule o interesse dos discentes que estão cursando o segundo ano do Ensino Médio, propomos uma oficina com os conceitos relacionados com a ilusão de óptica. Os alunos,

¹ Acadêmica do curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Rio Grande. Santo Antônio da Patrulha, RS. E-mail: a.janisch@hotmail.com.

² Acadêmica do curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Rio Grande. Santo Antônio da Patrulha, RS. E-mail: alanadutraamaral@yahoo.com.br.

³ Doutora em Educação Matemática. Universidade Federal do Rio Grande. Santo Antônio da Patrulha, RS. E-mail: karinjlkfurg@gmail.com.

⁴ Doutorando em Física e professor universitário na Universidade Federal do Rio Grande. Santo Antônio da Patrulha, RS. E-mail: charles.guidotti@gmail.com.

supervisionados pelo professor, construíram uma caixa denominada Espelho Infinito e a partir daí foram abordados os conceitos que envolvem ilusões de óptica, refração, reflexão, olho humano e espelhos planos. Foi um trabalho lúdico e investigativo, que se utilizou da experimentação como investigação nas aulas de Física e para fixar os conteúdos os alunos construíram um jogo da memória sobre os mesmos conteúdos, e conceitos trabalhados em sala de aula. Os alunos jogaram em duplas, supervisionados pelo professor. A experimentação é mais significativa para a aprendizagem do aluno e a formulação dos conceitos, quanto se trata de investigação. O Referencial Curricular: Lições do Rio Grande – Ciências da Natureza e suas tecnologias (2009) reforçam esta ideia ao afirmar que:

Em contrapartida à experimentação no ensino de Física, como aplicação e comprovação de fórmulas e leis usando métodos únicos, verdadeiros e imutáveis, o trabalho com a experimentação na sala de aula pode ser muito mais significativo se sua perspectiva for ampliada e fomentar nos alunos o desenvolvimento das competências básicas e gerais desta proposta (RIO GRANDE DO SUL, 2009, p.99).

Acreditamos que a construção do material didático pedagógico irá favorecer o ensino e aprendizagem nas escolas. De acordo com Freire é preciso aguçar a curiosidade do estudante, pois “o exercício da curiosidade convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de comparar, na busca de perfilização do objeto” (FREIRE; 1996; p.88). O professor deve buscar estratégias de ensino, tendo os objetivos bem focados para fortalecer o interesse do aluno.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), em uma proposta governamental e a primeira com abrangência nacional, pode-se ler:

Os desafios para experimentar ampliam-se quando se solicita aos alunos que construam o experimento. As exigências quanto à atuação do professor, nesse caso, são maiores que nas situações precedentes: discute com os alunos a definição do problema, conversa com a classe sobre materiais necessários e como atuar para testar as suposições levantadas, os modos de coletar e relacionar os resultados. (BRASIL, 1997, p.123).

O principal objetivo desse trabalho é fazer com que o discente seja um investigador e aprenda os conteúdos, de forma lúdica e dinâmica, tornando as aulas de Física prazerosas e produtivas, também minimizando as dificuldades de aprendizagens. “Trabalhando o lúdico, cria-se um ambiente de afeto e confiança com a classe, abrindo espaço para uma maior aproximação entre aluno e professor” (HERMSDORFF, 2009, p.12).

Nas últimas décadas, muitos estudos estão sendo realizados em relação ao lúdico em salas de aula, como fatores determinantes para a aprendizagem (GOLEMAN, 1995; MARQUES, 2011). E isso também vale para a relação entre professores e alunos,

estabelecendo uma relação mútua, provando ser capaz de ultrapassar a fronteira da simples transmissão de conteúdo, estimulando sentimentos como confiança, respeito e admiração, renovando a própria imagem do professor (MARQUES, 2011).

Desenvolvimento

A oficina foi aplicada de forma experimental com os colegas discentes do Curso Superior de Ciências Exatas que estavam cursando a disciplina de Oficina de Ciências Exatas II no segundo semestre de 2017, disciplina esta, que tem como finalidade construir materiais para serem aplicados no Ensino Médio.

Em primeiro momento a turma foi dividida em duplas. Os alunos foram instruídos, com o auxílio do professor a construir uma caixa, denominada “Espelho Infinito”.

Para a construção do “Espelho Infinito”, foram utilizados os seguintes materiais:

- Espelho tamanho 44x38 cm;
- Vidro do mesmo tamanho do espelho com película espelhada (Aquele utilizado para escurecer vidros de carro);
- Lâmpadas pisca-pisca de natal;
- 4 recortes de MDF tamanho 34x28 cm, para formar o esboço de uma caixa, que foram colocados os pisca-pisca em torno do espelho.



Figura 1 – Espelho Infinito

Imagem reproduzida pelos estudantes universitários da Universidade Federal do Rio Grande

Quando a caixa ficou pronta, todos os alunos puderam visualizá-la e responderam as seguintes questões: Como você descreve o que está vendo na caixa?

O que você acha que está acontecendo?

Em segundo momento cada aluno recebeu um papel com recorte quadrado colado em um papel preto e fizeram o seguinte desenho:

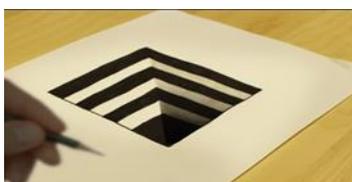


Figura 2 – Ilusão de Óptica
Imagem reproduzida pelos alunos graduandos da FURG-SAP

Nesse momento foram estudados os conceitos de ilusão de óptica. Para aprimoramento de tal conceito seria fundamental o entendimento de como é o funcionamento do olho humano. Os alunos fizeram um desenho similar a um olho humano e explicamos a eles a formação de imagens através do olho e sua anatomia.

Em terceiro momento para explicar os conceitos de refração, colocamos água em um copo transparente, com um canudo dentro do copo, a partir daí os discentes puderam acompanhar os conceitos de refração de uma forma lúdica. Em quarto momento estudamos ilusões de contrastes. Durante todo o envolvimento com a oficina, foram apresentados slides explicativos relativos a todos os conteúdos trabalhados em aula. Em quinto momento, levamos materiais impressos para solidificação dos conhecimentos e fizemos uma análise da oficina, revendo o que poderia ser aprimorado para possíveis aplicações futuras em turmas de segundo ano do Ensino Médio.

Resultados e Considerações Finais

A experimentação com os colegas do Curso Superior foi importante, pois acreditamos que o nosso objetivo principal foi atingido, os colegas conseguiram compreender os conceitos envolvendo ilusões de óptica, mas observamos que para a prática com os alunos de Ensino Médio será preciso fazer alguns reajustes, tais como:

- Para a oficina ser mais produtiva deveríamos aproveitar esse momento dinâmico de aprendizagem em sala de aula e então exploraremos mais conceitos que englobam o assunto ilusão de óptica, com assuntos que possibilitam discutir com os estudantes questões vinculadas ao funcionamento do cérebro;

A avaliação será feita através do desempenho individual e coletivo do grupo durante todo o processo de desenvolvimento da oficina.

A aplicação de Oficinas investigativas no Ensino de Física é uma importante ferramenta didática a ser empregada como facilitadora no processo de ensino e aprendizagem. Pôde-se observar que as práticas desenvolvidas auxiliaram na compreensão dos conteúdos trabalhados, principalmente quando os estudantes se envolviam na construção de materiais didáticos. Sendo assim, a proposta de ofertar Oficina sobre ilusão de óptica no Ensino Médio contribui significativamente na construção do conhecimento. Portanto as dificuldades que os alunos têm em compreender conteúdos de física podem ser minimizadas. Além disso, quando o

professor desenvolve algum tipo de prática que fuja do tradicional, desperta o interesse e a curiosidade dos discentes, com isso os mesmos realizam mais questionamentos com o intuito de esclarecer suas dúvidas. Essa metodologia da experimentação como investigação, também lúdica, torna a aprendizagem mais produtiva e, portanto, duradoura, pois incentiva o aluno a fazer questionamentos e argumentações, facilitando o aprendizado.

Referências

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1997. BRASIL, MEC/CNE/CEB.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 2 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

GOLEMAN, D. *Inteligência emocional*. 45 ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 1995.

GOMES, J. C.; CASTILHO, W. S. *Uma visão de como a física é ensinada na escola brasileira e a experimentação como estratégia para mudar essa realidade*. N 1, 2012. Palmas: IFTO, 2013. 4 p.

HERMSDORFF, C. E. *A mágica como instrumento lúdico na construção de laços afetivos no cotidiano*. 2009.12p.Nova Iguaçu, 2009.

RIO GRANDE DO SUL, Secretaria de Estado da Educação. *Departamento Pedagógico. Referências Curriculares do Estado do Rio Grande do Sul: Lições do Rio Grande – Ciências da Natureza e suas tecnologias*. Porto Alegre: 2009. 99p.



O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS PODE DESPERTAR O INTERESSE PELA MATEMÁTICA?

Aline Machado Campello¹

Adriane Beatriz Liscano Janisch²

Ana Carolina Mohr Rosa³

Lara Porto⁴

Professora Orientadora: Karin Ritter Jelinek⁵

Resumo

Este trabalho tem por objetivo apresentar nossas experiências, durante o ano de dois mil e dezessete, com a aplicação de oficinas pedagógicas no ensino de matemática. Nossa ideia é mostrar as possibilidades de trabalhos diferenciados em sala de aula, assim como tornar a matemática mais compreensível aos alunos. Para realização deste trabalho, pesquisamos quais os conceitos básicos que os alunos, do ensino fundamental, apresentam maiores dificuldades de aprendizado, e elaboramos oficinas que os auxiliassem e os estimulassem a compreendê-los. Para cada ano escolar foi desenvolvida uma oficina diferenciada abordando os seguintes temas: sólidos geométricos, frações, ângulos e área de figuras planas.

Palavras-chave: materiais manipuláveis; oficinas; educação matemática.

Introdução

Não é de hoje que as pessoas têm repúdio pela matemática. Os motivos pelo desgosto são vários, uns dizem que não tem sentido, acham complicado; outros culpam a maneira como é ensinada nas escolas e assim variam as razões, com isso, cada vez mais há dificuldades em aprendê-la. Parte da resistência existente à matemática está relacionada ao modo como ela é ensinada. Pensando em como contribuir para que os alunos obtenham êxito e superem suas dificuldades, planejamos e aplicamos oficinas pedagógicas.

1 Acadêmica de Licenciatura em Ciências Exatas; Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil; e-mail: lilicampello@hotmail.com.

2 Acadêmica de Licenciatura em Ciências Exatas; Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil; e-mail: a.janisch@hotmail.com.

3 Acadêmica de Licenciatura em Ciências Exatas; Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil; e-mail: annacaa_mohr@hotmail.com.

4 Acadêmica de Licenciatura em Ciências Exatas; Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil; e-mail: lara.porto1997@hotmail.com.

5 Doutora em Educação Matemática; Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil; e-mail: karinjlkfurg@gmail.com.

Neste trabalho, buscamos mostrar os resultados obtidos em oficinas realizadas nas escolas públicas de Santo Antônio da Patrulha - RS, com alunos do sexto ao nono ano, trabalho este realizado através do projeto de extensão "Incentivando potenciais em Matemática no ensino básico". Em uma conversa com os professores das escolas parceiras íamos identificando quais seriam os conceitos envolvidos. Dessa forma, as oficinas foram planejadas de acordo com o grau de conhecimento esperado para cada ano letivo e os conteúdos em que os estudantes apresentavam maior dificuldade de aprendizagem.

Ao refletirmos as questões que envolvem o aprendizado em matemática, nos perguntamos: A utilização de materiais manipuláveis, em sala de aula, poderá ser uma forma de despertar o interesse e facilitar o entendimento dos alunos? Nacarato argumenta que,

Um uso inadequado ou pouco exploratório de qualquer material manipulável pouco ou nada contribuirá para a aprendizagem matemática. O problema não está na utilização desses materiais, mas na maneira como utilizá-los (NACARATO, 2005, p.4).

Com a finalidade de estarmos preparados para elaborar e aplicar oficinas bem fundamentadas, os integrantes do projeto participam de um grupo de estudo antes de construí-las. Neste momento estudamos e discutimos sobre artigos e livros relacionados às práticas pedagógicas, metodologias de ensino, assim como, sobre a criação dos materiais, para então utilizá-los adequadamente.

Metodologia

As oficinas foram realizadas com base nas aulas de Matemática de três escolas públicas de Santo Antônio da Patrulha. As escolas contavam com turmas, que variavam de 15 a 32 alunos em cada, totalizando aproximadamente 500 alunos envolvidos. Para podermos concretizá-las, contamos com a disponibilidade de horários das escolas parceiras, da orientadora e dos bolsistas. Nesse contexto, cada professor parceiro cedia dois períodos, para aplicarmos a oficina planejada de acordo com o ano letivo. Os professores eram convidados a permanecerem conosco durante as atividades. Em todos os momentos das oficinas os alunos trabalhavam em duplas ou grupos, dependendo da atividade e da quantidade de alunos da turma.

Para as turmas do sexto ano, foi produzida uma oficina com os sólidos geométricos. Iniciamos a oficina trabalhando com Kits de alguns sólidos (esfera,

pirâmide triangular, pirâmide quadrangular, prisma retangular, cubo, prisma triangular, cone, cilindro, pirâmide pentagonal e prima pentagonal) confeccionados por nós.

Inicialmente, apresentamos o Kit aos alunos e pedimos que separassem de acordo com as semelhanças, que eles considerassem adequadas. Questionávamos o modo de seus agrupamentos, para que assim, eles fossem relacionando as características dos poliedros e não poliedros.

A segunda etapa se deu em torno da planificação de uma caixa de creme dental. Através da mesma, trabalhamos os conceitos de vértice, aresta e face, embora estivéssemos utilizando um paralelepípedo, fomos explicando os conceitos de forma geral para todos os sólidos do kit.

Nas oficinas do sétimo ano, utilizamos um jogo chamado Tangram para explorar as frações. Nesta oficina, cada aluno construiu seu próprio jogo através de dobraduras e pintura em folha A4. Inicialmente trabalhamos com a lenda do Tangram e brincamos com montagens de figuras, como coelho, ganso e gato. Após, começamos a estabelecer relações de tamanho entre as peças e delas com o jogo todo. Posteriormente, levamos os alunos a estabelecer relações fracionais entre as figuras que compõem o jogo, realizando questionamentos como “O triângulo pequeno corresponde a que fração do jogo?”.

Finalizamos a oficina com dois desafios. No primeiro, solicitamos que formassem uma figura usando as peças do Tangram. E questionamos: “Que fração do jogo é representada por essa figura?”.

No segundo desafio, pedimos que eles, usando apenas três peças do material, formassem um retângulo. Da mesma forma, questionamos: “Que fração do jogo é representada por este retângulo?”.

Para as turmas do oitavo ano, foram realizadas oficinas sobre os ângulos. Primeiramente contamos a história da origem dos graus para os alunos e exploramos as principais classificações. Num segundo momento apresentamos a eles o transferidor completo e o de meia lua, e ensinamos como utiliza-los. Entregamos uma folha com alguns ângulos para quem eles determinassem as medidas utilizando o transferidor e, assim, terem maior familiaridade do seu uso.

Em seguida os alunos construíram seu próprio transferidor através de dobraduras em um círculo, anotando os ângulos notáveis. Com este transferidor, identificaram ângulos presentes na obra “Gare”, de Tarsila do Amaral, conforme íamos solicitando, como por exemplo: “Identifique dois ângulos obtusos”.

Por fim, no nono ano, com o auxílio do Geoplano, elásticos e folha quadriculada, mostramos como é calculada a área das principais figuras planas. Primeiramente combinamos como chamaríamos as unidades de medidas que usaríamos, a saber: o lado do quadradinho tem uma unidade linear (1u.l.) e um quadradinho tem uma unidade de área (1 u.a.). E com o teorema de Pitágoras, mostramos que a diagonal não mede 1.u.l.

Para que os alunos entendessem as fórmulas das áreas, solicitamos que fizessem no Geoplano três figuras com base e altura diferente, para os retângulos, paralelogramos, triângulos, trapézio e losango e, registrassem na folha quadriculada. Pedimos que calculassem as áreas e questionamos se perceberam algumas regularidades. Por fim, ajudamos a deduzir as fórmulas de cada figura. Após eles terem conhecimento das fórmulas, pedimos que determinassem a área de algumas figuras, que eram a composição de várias figuras conhecidas.

Resultado e discussões

Com as oficinas realizadas, percebemos as dificuldades que os alunos têm de expressar suas ideias, tanto por medo de errar quanto pela reação dos colegas. Nos sextos anos, na organização dos sólidos de acordo com suas características, havia várias formas de separação, alguns grupos separavam “os pontudos”, os quadrados e a esfera, já outros, separavam os que tinham triângulos, retângulos, a esfera e não sabiam o que fazer com o cone e o cilindro. Entre os componentes dos grupos havia discordâncias e através da mediação dos bolsistas cada um justificava porque sua separação estava “correta”.

Nas oficinas do sétimo ano, percebemos as dificuldades de relacionar as frações. “Os alunos pensam que um terço é uma fração menor que um quarto, porque se quatro é maior que três, então, um quarto deve ser maior que um terço” (NUNES, 2003, p.123). O uso do Tangran foi um facilitador para mostrá-los que este raciocínio é errado. Era muito claro o entusiasmo da maioria dos alunos, principalmente com os desafios de montar as figuras, mas também por perceberem porque um terço é maior que um quarto, por exemplo.

Nas turmas de oitavo ano, observamos que muitos alunos não conheciam o transferidor, os que conheciam não sabiam como utilizá-lo. Também percebemos o interesse que muitos tiveram ao estar participando de uma forma diferenciada de aprender matemática. Apesar de estarem familiarizados com o conceito dos ângulos, ficavam receosos em responder questões sobre as classificações.

Já os nonos anos, apesar de estarem cientes das fórmulas para calcular área, muitos não sabiam o que significavam. O Geoplano foi um diferencial para seus conhecimentos, com ele, conseguiram entender o porquê da área do triângulo ser $A = \frac{bxh}{2}$, e assim foi com as demais figuras também.

Por tanto, a utilização de materiais manipuláveis, no qual os alunos podem visualizar as operações realizadas, foi um facilitador para o entendimento dos conteúdos abordados por nós. O desenvolvimento dos alunos foi de forma gradativa, conforme eles expressavam seus conhecimentos, íamos discutindo as relações com os conteúdos abordados.

Considerações finais

Diante dos resultados obtidos em nossas oficinas, consideramos válida a implementação de materiais manipuláveis nas aulas de matemática. Esta prática, quando bem utilizada, é um diferencial no processo de ensino e aprendizagem. Além de estarmos contribuindo com as escolas públicas, estamos tendo a oportunidade de aprimorar nossos conhecimentos, pois para a aplicação das mesmas precisamos ter domínio dos conceitos envolvidos.

Referências

NACARATO, A. Eu trabalho primeiro no concreto, p.1-82, *Revista de Educação Matemática*, São Paulo, Vol. 9, No. 9-10 (2004-2005).

NUNES, T. Criança pode aprender frações. E gosta! In: GROSSI, Ester Pilar (org.). *Porque ainda há quem não aprende? A teoria*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.



CINÉTICA DE DEGRADAÇÃO TÉRMICA DE BETANINAS: UM MINI-PROJETO DE ENSINO EMPREGANDO A BETERRABA

Clarissa Helena Rosa¹
Francine Antelo²
Gilber Ricardo Rosa³

Resumo

Um mini-projeto de quatro semanas é proposto para um curso experimental de Físico-Química aplicado no treinamento em Ciência de Alimentos para os alunos de Engenharia Agroindustrial – Indústrias Alimentícias e Agroquímica da FURG *campus* Santo Antônio da Patrulha. As atividades incluem a preparação do extrato de beterraba para a extração de betaninas e análise da cinética de betaninas na degradação térmica a três temperaturas (60, 70 e 80 °C). Além de desenvolver rotinas laboratoriais comuns como, por exemplo, diluição e uso do espectrofotômetro UV-Vis, os estudantes terão contato com o procedimento usual para avaliar o uso de corantes naturais na indústria alimentícia.

Palavras-chave: Cinética de degradação térmica; betaninas; mini-projeto de ensino; físico-química; educação química.

Introdução

Modelos que predizem com precisão reações químicas ocorrendo durante o processamento térmico são úteis para muitas aplicações, incluindo otimização de processos de engenharia (MAESMANS et al., 1990; ALLI, 2003; AAMIR et al., 2013). Além disso, modelos cinéticos para degradação térmica são essenciais para o desenvolvimento de novos processos para produzir produtos alimentícios seguros e, ao mesmo tempo, fornecer a máxima retenção de fatores de qualidade (ÁVILA e SILVA, 1999).

Apesar de esse assunto estar relacionado à área de química presente nos cursos de engenharia, não há relatos de aulas práticas que englobem essa tríade: cinética,

¹ Mestre em Química Tecnológica e Ambiental; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, RS, Brasil (clarissa.rosa@furg.br).

² Doutora em Engenharia Química; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, RS, Brasil (francine.antelo@furg.br).

³ Doutor em Química; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, RS, Brasil (gilberrosa@furg.br).

termodinâmica e ciência dos alimentos. Segundo Bueno et al. (2007), é através da chamada atividade científica, pesquisa científica ou também método científico que a química progride. Geralmente os trabalhos nesta área são desenvolvidos através das observações de fatos ou fenômenos que ocorrem na natureza, laboratórios e indústrias pela realização de experiências. É muito importante que a experiência possa ser repetida muitas vezes, para qualquer pessoa qualificada, sempre dando o mesmo resultado. Assim, este mini-projeto de ensino foi desenvolvido para ser utilizado em cursos de Físico-Química que discutem esses temas - cinética e termodinâmica - buscando promover uma articulação entre dois tipos de atividades, teoria e prática. A utilização de ferramentas experimentais e computacionais, utilizando um produto diário, neste caso a beterraba, permite uma aproximação do mundo da ciência ao mundo cotidiano através da implementação do mini-projeto de ensino reportado.

Para este objetivo, um experimento de 4 semanas é proposto com base na cinética de degradação térmica de betaninas de beterraba, permitindo a abordagem de técnicas de extração, diluição e preparação da amostra, aquecimento controlado e espectrofotometria UV-Vis. A beterraba é uma fonte rica em corantes naturais cujo cultivo é fácil e barato e que muda de cor à medida que as betaninas são degradadas.

Assim, o objetivo geral deste trabalho é contribuir para o processo de ensino-aprendizagem de estudantes de engenharia, buscando o desenvolvimento do raciocínio lógico, familiarização com técnicas experimentais e descobertas científicas, utilizando a cinética de degradação térmica de um pigmento natural como cenário. Adiciona habilidades básicas e profissionais ao aluno. O estilo de instrução planejado para este mini-projeto de ensino é expositivo (DOMIN, 1999), que é um estilo tradicional e ainda apresenta bons resultados no ensino de química experimental quando comparado a métodos não convencionais (JACKMAN, MOELLENBERG e BRABSON, 1987).

Materiais e Métodos

1. Geral

O presente mini-projeto de ensino demonstra alta aplicabilidade didática, uma vez que emprega materiais e métodos cotidianos de laboratórios de química, além do baixo custo. Este estudo foi proposto para uma disciplina de físico-química que possui duas aulas semanais em dias não consecutivos. As aulas experimentais terão lugar nas semanas #2 e #3, e o tempo necessário para elas é de aproximadamente 1 hora (dois momentos de 30 minutos) e 4 horas, respectivamente.

2. Experiência

Os alunos podem trabalhar em grupos de três para facilitar os experimentos - nesse arranjo, cada aluno pode gerenciar um banho térmico. Antes do período inicial de laboratório, o professor deve fornecer uma introdução à cinética de degradação térmica de corantes naturais e outros materiais relacionados à extração de pigmento de beterraba (DRUNKLER, FETT e LUIZ, 2003; FOGLER, 2012; PERON et al., 2017).

Todos os procedimentos experimentais envolvidos devem ser descritos na semana #1: extração, diluição e preparação da amostra, aquecimento controlado e espectrofotometria UV-Vis. Durante a semana #2, os alunos devem extrair betaninas de beterraba. Para isso, serão necessárias duas reuniões no laboratório: um primeiro momento para preparar a beterraba e iniciar o processo de extração do etanol (aguardar 24 horas), e um segundo momento em que a filtragem será feita. Na semana #3, os alunos testarão a degradação térmica das betaninas. Para isso, eles começarão com o ajuste do pH dos extratos obtidos na aula anterior. Em seguida, três diferentes temperaturas serão avaliadas na degradação das betaninas utilizando banhos termostáticos (60, 70 e 80 °C). Finalmente, eles diluirão os extratos e lerão as soluções no espectrofotômetro UV-Vis, usando dois comprimentos de onda distintos (538 nm e 600 nm). A semana #4 é focada na análise dos dados coletados. Os resultados obtidos no preenchimento da planilha e discutidos em um grande grupo serão avaliados. O professor solicitará um relatório em formato de artigo científico.

3. Planilha do Excel para cálculos cinéticos

Para a realização dos cálculos, uma planilha eletrônica no Excel (Microsoft® Office) foi disponibilizada aos alunos, contendo todas as fórmulas necessárias previamente estudadas.

Resultados e Discussão

Após alimentarem as planilhas e efetuarem os cálculos necessários, os alunos obtiveram os parâmetros cinéticos para cada temperatura estudada: constante cinética (K_d) e tempo de meia-vida de degradação das betaninas ($t_{1/2}$). Uma vez que as constantes cinéticas foram calculadas, o experimento também fornece uma abordagem termodinâmica, permitindo obter os parâmetros de ativação: entalpia padrão (ΔH°), energia livre padrão de Gibbs (ΔG°) e entropia padrão (ΔS°), mostrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Parâmetros cinéticos e termodinâmicos de ativação obtidos na degradação de betaninas entre 60 e 80 °C.

T (°C)	K_d (1/s)	$t_{1/2}$ (s)	ΔH° (kJ/mol)	ΔG° (J/mol)	ΔS° (kJ/ mol.K)
60	0.196×10^{-3}	0.354×10^3	0.297×10^2	0.105×10^3	-0.227
70	0.355×10^{-3}	0.195×10^4	0.296×10^2	0.107×10^3	-0.225
80	0.379×10^{-3}	0.183×10^4	0.296×10^2	0.110×10^3	-0.228

O valor positivo para ΔH° representa uma reação endotérmica, que resulta em um aumento na taxa de degradação com o aumento da temperatura. O valor positivo das temperaturas padrão da energia livre de Gibbs (ΔG°) mostrou que a reação de degradação da betanina não é espontânea. Os valores de ΔS° negativa mostraram que as moléculas no estado de transição são mais organizadas em comparação com os reagentes, de tal forma que a formação do complexo ativado diminui a entropia.

Sabe-se que o estudo da cinética química é bastante complexo e envolve um grande número de variáveis e experimentos de laboratório. Isso é necessário, pois está diretamente relacionado ao estabelecimento do mecanismo químico da reação, para obtenção de dados cinéticos experimentais, à correlação desses dados utilizando gráficos, tabelas ou equações matemáticas. Assim, o mini-projecto permite ao aluno pôr em prática os fenômenos e comportamentos cinéticos e termodinâmicos aprendidos em sala de aula através de uma modalidade pedagógica de importância vital, as aulas práticas. O resumo do mini-projeto de ensino proposto é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados esperados na implementação do mini-projeto de ensino.

Semana	Aula	Tempo (h)	Conteúdos	Resultados de aprendizagem
#1	Teórica	3	Revisão de cinética de degradação térmica, corantes naturais, extração, diluição e espectrofotometria UV-Vis	Compreensão conceitual
#2	Experimental	1 (2x0,5)	Extração de betaninas	Habilidades manipulativas de laboratório
#3	Experimental	4	Degradação térmica de betaninas e espectrofotometria UV-Vis	Habilidades manipulativas de laboratório
#4	Teórica	3	Tratamento dos dados coletados usando planilhas eletrônicas	Habilidades de raciocínio científico e retenção de conhecimento

Conclusão

Este mini-projeto de quatro semanas fornece uma ligação entre o conhecimento teórico da físico-química (cinética de degradação térmica e parâmetros termodinâmicos) e procedimentos para avaliação de potenciais usos de pigmentos naturais na indústria alimentícia. Os materiais e técnicas empregados neste mini-projeto são facilmente encontrados em laboratórios de ensino. Acreditamos que os estudantes de engenharia devem ter aulas experimentais de físico-química incluídas em seu treinamento, e que o conhecimento teórico deve ser combinado com o trabalho experimental para prepará-los para futuras atividades profissionais. Assim, o tratamento dos dados coletados no laboratório, juntamente com o uso de planilhas, pode motivar o aprendizado dos alunos e fornecer treinamento profissional de ponta em uma aula prática de química.

Referências

- Aamir, M., Ovissipour, M., Sablani, S. S. & Rasco, B. (2013). *Predicting the quality of pasteurized vegetables using kinetic models: A review*. International Journal of Food Science 2013, 1-29.
- Alli, I. (2003). *Food Quality Assurance: Principles and Practices*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Ávila, I. M. L. B. & Silva, C. L. M. (1999). *Modelling kinetics of thermal degradation of colour in peach puree*. Journal of Food Engineering 39, 161-166.
- Bueno, L., Moreira, K. C., Soares, M., Wiezzel, A. C. S., Teixeira, M. F. S. & Dantas, D. J. (2007). *O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas*. In: Nobre, S. L. & Lima, J. M. (Org.), Livro Eletrônico do Segundo Encontro do Núcleo de Ensino de Presidente Prudente. São Paulo, BR: Unesp.
- Domin (1999). *A review of laboratory instruction styles*. Journal of Chemical Education 76, 543-547.
- Drunkler, D. A., Fett, R. & Luiz, M. T. B. (2003). *Betalainas extraídas da beterraba vermelha (Beta vulgaris L.)*. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos 37, 14-21.
- Fogler, H. S. (2012). *Elements of Chemical Reaction Engineering*. New Jersey: Prentice Hall PTR.
- Jackman, L. E., Moellenberg, W. P. & Brabson, G. D. (1987). *Evaluation of three instructional methods for teaching general chemistry*. Journal of Chemical Education 64, 794-796.
- Maesmans, G., Hendrickx, M., Weng, Z., Keteleer, A. & Tobback, P. (1990). *Endpoint definition, determination and evaluation of thermal processes in food preservation*. Belgian Journal of Food Chemistry and Biotechnology 45, 179-192.
- Peron, D. V., Fraga, S. & Antelo, F. (2017). *Thermal degradation kinetics of anthocyanins extracted from juçara (Euterpe edulis Martius) and "Italia" grapes (Vitis vinifera L.), and the effect of heating on the antioxidant capacity*. Food Chemistry 232, 836-840.



ÁLGEBRA E SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS: A APLICAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE EXPERIMENTAÇÃO MATEMÁTICA

Geslaine Taís Wasem¹

Simone Mumbach²

Professora orientadora: Karin Ritter Jelinek³

Resumo

Esta explanação expõe a aplicação de um plano de aula desenvolvido ao longo da disciplina de Práticas Pedagógicas: atividades experimentais no Ensino de Matemática na Educação Básica; integrante do Curso de Mestrado em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal de Rio Grande – FURG – no 1º semestre de 2018. O tema, sequências numéricas, surgiu da proposta da professora em pensar numa atividade experimental sobre álgebra no Ensino Médio aliada as habilidades apresentadas pela BNCC. Como metodologia foi utilizada apenas a observação e registro das situações mais relevantes que surgiram na aplicação do plano de aula. Segundo a análise dos registros efetuados, foi possível desenvolver os conceitos de progressão aritmética e geométrica com muito êxito nas aulas regulares do 2º Ano do Ensino Médio da instituição pública estadual que subsidiou a aplicação. Apesar de alguns pontos necessitarem de adequação, os discentes conseguiram relacionar a álgebra aos conteúdos abordados de forma natural.

Palavras-chave: Experimentação; Álgebra; Sequências numéricas.

Introdução

O Ensino Médio carece de atenção no que tange aos conhecimentos construídos pelos alunos que saem dessa etapa da Educação Básica. Nesse sentido, há muitos autores que defendem a ideia de experimentação nas aulas de Matemática para a melhora no rendimento escolar, na formação do indivíduo e na sua preparação para viver em sociedade.

Ademais, tratando de forma específica sobre a unidade temática “álgebra” descrita na Base Nacional Comum Curricular – BNCC – do Ensino Médio entregue, em 2018, ao Conselho Nacional de Educação – CNE – para apreciação, pensou-se em desenvolver conceitos de álgebra ligados a compreensão de padrões presentes na

¹ Mestranda de Ensino de Ciências Exatas; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, RS, Brasil; gesinh@hotmail.com.

² Mestranda de Ensino de Ciências Exatas; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, RS, Brasil.

³ Dra. em Educação; Universidade Federal do Rio Grande do Sul/UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

realidade dos educandos. Os objetos de aprendizagem a serem estudados, portanto, foram a Progressão Aritmética e Geométrica – P.A. e P.G. –, descritas nas habilidades EM13MAT507 e EM13MAT508 da BNCC (BRASIL, 2018).

Essa iniciativa, com certeza, exemplifica uma forma de experimentação matemática que permite ao discente explorar o mundo e o ambiente no qual ele está inserido, convidando-o a realizar a dedução e generalização do padrão estudado a partir da observação dos dados apresentados numa situação-problema proposta e retirada de um contexto delimitado ao longo da aula sobre sequências numéricas.

Sendo assim, este trabalho se resume na análise da aplicação de um plano de aula sobre os temas supracitados, elaborado por duas alunas especiais de mestrado, agora mestrandas de um curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas. Os resultados obtidos serviram de base para adequação do planejamento determinado inicialmente e apresentado em uma disciplina da qual fizeram parte no primeiro semestre de 2018.

Experimentação Matemática, álgebra e estudo de padrões

A experimentação Matemática propõe uma forma inovadora de construção de conhecimento. O interessante neste tipo de prática é que não há resposta igual para todos os alunos. Sendo assim, o professor passa a trabalhar fora de sua zona de conforto e ingressa na zona de risco no momento em que suas aulas permitem resultados imprevisíveis. Nesse sentido, o que temos é a incerteza e imprevisibilidade ao possibilitarmos que os alunos transitem da passividade para a aprendizagem ativa. Para Silva e Beltrán Núñez

A solução de um problema aberto leva a diversas respostas, todas possíveis. Parte de sua solução é a análise da resposta mais conveniente em cada momento. Essa orientação rompe com a visão fechada de uma única racionalidade na solução dos problemas, de uma resposta única, aproximando o trabalho do aluno da tomada de decisões na vida real (2002, p. 1202).

Ademais, para que os educandos possam aprender Matemática, é indispensável que eles tenham experiências efetivas de aprendizagem. São essas experiências que oportunizam a construção do conhecimento e as relações entre os conceitos. Faz-se necessário que os estudantes percebam a construção humana envolvida na área, bem como suas importantes aplicações para solução de situações diversas ao longo da história até os dias atuais. Os padrões matemáticos são um exemplo dessas construções e, conforme Boaler (2018, p. 22-23)

O conhecimento de padrões matemáticos ajudou as pessoas a navegar nos oceanos, planejar missões ao espaço, desenvolver tecnologias que movimentam telefones celulares e redes sociais, e criar novos conhecimentos científicos e médicos, mas muitos estudantes acreditam que a matemática é uma matéria morta, irrelevante para seu futuro.

É justamente essa tendência que os professores de Matemática devem evitar, pois a Matemática, pelo contrário, é uma ciência viva com infinitas aplicabilidades no cotidiano dos alunos. Dessa forma, é imprescindível que ocorra em sala de aula a motivação dos alunos para que eles sejam mobilizados e se interessem pelos conteúdos matemáticos. Conforme Posamentier e Krulik (2014) demonstrar a utilidade de um determinado tema, indicar uma lacuna no conhecimento dos alunos e propor desafios são formas de motivar os estudantes para a aprendizagem.

Em relação à álgebra e aos padrões ainda é possível citar Boaler (2018) que diz que existe uma íntima relação entre a álgebra e os padrões que encontramos na vida real. Essa afirmativa possui relevância diante da proposta descrita no plano de aula aplicado com estudantes do Ensino Médio e que está sendo analisada neste trabalho, pois trata-se de atividades que unem os dois conceitos com objetivo de construir conhecimento a partir da experimentação.

Metodologia

A aplicação do plano de aula sobre álgebra e sequências numéricas foi realizada numa escola pública estadual da cidade de Sapiranga/RS, com alunos de 2º Ano do Ensino Médio do turno da manhã, totalizando aproximadamente cem estudantes. O planejamento foi desenvolvido a partir da disciplina de Práticas Pedagógicas: atividades experimentais no Ensino de Matemática na Educação Básica, oferecido pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Campus de Santo Antônio da Patrulha, ao longo do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas. O tempo estipulado inicialmente foi de seis períodos de no mínimo 45 minutos cada.

Como proposta para compreensão do conceito de Progressão Aritmética foi escolhido o assunto Copa do Mundo. Já para o conteúdo de Progressão Geométrica foi pensado sobre a construção de um Cartão Fractal. Planejou-se realizar um diálogo sobre os números e situações que compuseram as copas do mundo desde 1930, propor a construção de uma tabela, em grupos, com as edições e anos em que elas ocorreram. Em seguida, teriam que responder ao questionamento: Caso tivesse ocorrido edição da Copa do Mundo em 1942 e 1946, a centésima edição da Copa seria em que ano? (Resposta: 2.326 e com a falha na verdade será 2334).

Em relação ao cartão fractal, seria realizada uma conversa sobre o conceito de fractal e a construção do objeto. Posteriormente, seria posta a seguinte pergunta para a construção da tabela de etapas e quantidade de paralelepípedos formados: Caso continuássemos a fazer o cartão fractal, quantos paralelepípedos teríamos na etapa 15? (Resposta: 16.384). Por fim, seria realizada a socialização das fórmulas deduzidas pelos alunos, verificação delas e apresentação das generalizações descritas nos livros e difundidas no Ensino Médio. Para verificação da real aplicabilidade da proposta com alunos do Ensino Médio, ela foi desenvolvida e sujeita a análise para que as adequações que se fizessem pertinentes pudessem ser delineadas.

Como metodologia para discussão dos resultados, utilizou-se a observação e registro das atividades desenvolvidas, análise dos resultados obtidos a partir dos diálogos e reações transmitidas pelos aprendizes.

Discussão dos resultados

Foi possível perceber que falar em Copa do Mundo para introduzir o conceito de P.A. e a dedução da fórmula do termo geral, foi uma escolha extremamente apropriada no momento em que o conteúdo foi aplicado. Na semana em que os diálogos sobre o assunto iniciaram em sala de aula, o Brasil estava prestes a jogar sua segunda partida e o tema já estava presente na realidade dos educandos. Além disso, as leituras prévias sobre a Copa do Mundo, curiosidades e peculiaridades, realizadas pela professora possibilitaram uma rica interação entre professora-alunos e alunos-alunos. Isto desencadeou resultados muito positivos para a construção do conceito, resolução de problemas propostos e dedução da fórmula (edições que ocorrem a cada 4 anos).

Já, em relação à progressão geométrica, a construção do cartão fractal foi tratado como um desafio pela maioria dos alunos participantes. Este “desafio” movimentou a sala de aula e engajou a turma a fim de que todos conseguissem realizar a montagem. Eles foram convidados a realizar a dobradura e analisar o resultado construído (1ª etapa: 1 paralelepípedo; 2ª etapa: 2 paralelepípedos; 3ª etapa: 4 paralelepípedos; 4ª etapa: 8 paralelepípedos), e essa atividade possibilitou a compreensão de crescimento exponencial que facilmente transformou-se na dedução da fórmula algébrica.

Por fim, a comparação dos dois tipos de sequências numéricas e a construção dos conceitos que as diferenciam e as tornam integrantes de padrões intimamente ligados à realidade dos discentes foi essencial para o sucesso da proposta.

Em três das quatro turmas participantes foram necessários mais um período para a comparação das progressões, apresentação das fórmulas deduzidas e aquelas que constam nos livros, bem como verificação de sua credibilidade.

Não foi possível identificar os alunos que não conseguiram compreender por si só a dedução das fórmulas. Muitos acreditaram na solução do colega do lado e não tentaram resolver os problemas propostos com sua própria lógica. Mas é possível discernir que o trabalho em equipe é essencial em qualquer momento em sala de aula tanto quanto numa atividade laboral (necessária na vida real).

Considerações finais

O plano de aula sobre álgebra e sequências numéricas aplicado nas turmas do Ensino Médio possibilitou a construção de conceitos essenciais para a formação de um indivíduo capaz de compreender padrões condizentes com as progressões trabalhadas. Eles conseguiram classificá-las e aplicar as fórmulas para a resolução de problemas da realidade. Há ajustes necessários no planejamento proposto, mas em geral as atividades foram muito produtivas e chamaram a atenção dos participantes de forma muito incisiva e, por sua vez, proporcionou um conhecimento enraizado por situações práticas e de seu cotidiano.

Referências

BOALER, Jo. *Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador*; tradução: Daniel Bueno; revisão técnica: Fernando Amaral Carnaúba, Isabela Veronese, Patrícia Cândido. – Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. *Última versão em discussão no Conselho Nacional de Educação da Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio*. 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/bncc-ensino-medio>>. Acesso em: 29 jun. 2018.

POSAMENTIER, Alfred S., KRULIK, Stephen. *A arte de motivar os estudantes do ensino médio para a matemática*/ tradução: Roberto Cataldo Costa; revisão técnica: Katia Stocco Smole. - Porto Alegre: AMGH, 2014.

SILVA, Sebastião Franco da; BELTRÁN NÚÑEZ; Isauro. *O ensino por problemas e trabalho experimental dos estudantes – reflexões teórico-metodológicas*. Química Nova [online]. 2002, vol. 25, n. 6B, p. 1197-1203. ISSN 0100-4042. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422002000700023>>. Acesso em: 25 maio 2018.



REFLEXÕES SOBRE A PRIMEIRA EXPERIÊNCIA EM A SALA DE AULA COM O USO DO MATERIAL DOURADO

Ivete Wathier¹
Karina Rodrigues de Fraga²
Larissa Andrade³
Professora orientadora: Patrícia Ignácio⁴

Resumo

As aventuras que o professor se depara na profissão são desafiadoras e exigem criatividade para atingir seus objetivos de ensino e aprendizagem. Pensando nessas aventuras, realizamos um plano de aula usando um pouco de todos os conhecimentos adquiridos durante a disciplina de Didática do curso de Licenciatura em Ciências Exatas, FURG, e fizemos a aplicação deste plano com nossos colegas, com o intuito de provar da experiência de construir uma aula. Buscamos fazer uma atividade diferente, que usasse de um material lúdico, além de quadro e giz, e que envolvesse os alunos na atividade. Para isso usamos o material dourado. A partir dessa experiência podemos perceber que elaborar e aplicar um plano de aula não é uma tarefa simples, e que o andamento da aula não depende apenas do professor, portanto, é preciso que a elaboração do plano de aula seja bem pensada.

Palavras-chave: ensino; plano de aula; números naturais; material dourado.

Introdução

Esse trabalho é um relato de uma primeira experiência docente, de elaboração e aplicação de um plano de aula. Esse plano foi pensado para uma turma de sexto ano de ensino fundamental, com o conteúdo, números naturais, mas foi aplicado para os colegas de graduação na Universidade Federal do Rio Grande do curso de licenciatura de Ciências Exatas, como uma parte da avaliação final da disciplina de Didática.

Desenvolvimento

¹ Graduanda; Universidade Federal do Rio Grande FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil, ivete.wathier@gmail.com.

² Graduanda; Universidade Federal do Rio Grande FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil, fragak14@gmail.com.

³ Graduanda; Universidade Federal do Rio Grande FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil, laribandrade1@gmail.com.

⁴ Professora Doutora; Universidade Federal do Rio Grande FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil, patriciaignacio.furg@gmail.com.

A aula teve início com a parte teórica. Entregamos um texto em uma folha A4 e pedimos para que os alunos se voluntariassem para ler, e fomos atendidas rapidamente. Ao final da leitura, por meio de uma aula expositiva aplicamos aos alunos o conceito de números naturais com o auxílio da reta numérica desenhada no quadro. Logo após, entregamos uma folha com exercícios relacionados ao conteúdo explicado para que os alunos a resolvessem, desposemos de, aproximadamente, dez minutos para que a fizessem e a corrigimos no quadro com a ajuda dos alunos.

Em seguida utilizamos uma atividade lúdica com uso de material dourado que, conforme Santos, Oliveira e Oliveira (2015 p.318) “possibilita ter uma imagem concreta das relações numéricas”, onde a nossa preocupação ficou voltada para o bom desempenho, tanto do aluno, quanto do educador.

Em um primeiro momento, separamos a turma em quatro grupos de quatro alunos, os quais foram organizados de acordo com a proximidade em que estavam na sala de aula, e distribuímos um kit do material dourado para cada um dos grupos e deixamos alguns minutos para o reconhecimento do material. Em seguida, entregamos um roteiro da atividade com tarefas a serem desenvolvidas pelo grupo com o auxílio do material dourado e a supervisão das colegas responsáveis pela atividade.

É muito importante o professor se manter atento, para que a atividade não se torne apenas uma brincadeira e perca o seu objetivo. E, também, a preocupação de estar sempre se reeducando, abrir a mente, ter a humildade de entender que o conhecimento não é algo pronto, e sim uma constante construção e permanente reciclagem.

Momentos de descontração, com aulas, com propostas diferenciadas, material alternativo em alguns casos promovem debates produtivos, mesmo fugindo da aula programada, constroem conhecimento, pois é outra versão no caminho da construção de saberes que deve ser gradual e contínuo. Cada aluno é único e tem uma experiência que ou demais podem não ter vivenciado, mas é preciso atenção do professor para que não se perca o foco e o propósito da aula.

Na aula com material dourado podemos notar que o aluno começa observando, reconhecendo e até relacionando o material com algo que ele já conhece e no decorrer das tarefas propostas, argumenta, faz reflexões e em alguns casos cria situações, usa sua imaginação, criatividade e raciocínio lógico, pois de acordo com Neves (2013, p.8) “o brincar é a oportunidade de desenvolvimento e aprendizagem, pois brincando a criança experimenta, descobre, inventa, exercita, enfim, aprende com facilidade”.

Aulas dinâmicas merecem destaques porque além de didáticas são essenciais para a troca de ideias, socialização da turma, já que também é papel da escola e do professor participar da construção do aluno quanto ser social. O uso desse recurso ajuda a solucionar parte das dificuldades encontradas no ensino da disciplina, inclusive quebrando bloqueios enfrentados por alguns alunos.

As aulas tradicionais, que se perpetuam de geração em geração, serão sempre importantes, mas precisam ser reestruturadas de tempos em tempos, é necessário acompanharmos a evolução, ter aulas interativas, levar para sala o benefício da dúvida, pontos de interrogação em todos os conteúdos.

Conclusão

A realização dessa experiência nos mostrou como é complexo o papel do professor e tudo que envolve o desenvolvimento de um plano de aula. Considerar todos os fatores, manter o foco no objetivo e administrar o tempo de aula.

Na tentativa de tornar a aula mais atraente e aproximar o aluno do conteúdo, facilitar a compreensão, tornar a aula mais dinâmica e auxiliar na socialização entre os alunos, usamos material concreto, acreditando que o aluno podendo manusear facilitaria o aprendizado, o que de fato aconteceu, mas em nível abaixo do esperado. A matemática é uma disciplina que faz parte do cotidiano, mas é pouco compreendida quando apresentada de maneira formal.

Retomar o conteúdo de maneira diferente é um caminho alternativo, que não tem todas as respostas mas auxilia no processo ensino/aprendizagem.

Quanto a primeira experiência aplicando um plano de aula, mesmo sendo em formato de teste, pois foi aplicado entre colegas, podemos perceber algumas dificuldades na sala de aula com a turma. Uma dificuldade evidente, é despertar o interesse pelo conteúdo, mesmo com material concreto, é difícil concentrar a atenção dos alunos no conteúdo, são dispersos, impossibilitando o professor de dar continuidade na aula e seguir com seu cronograma, o que nos remete a outro problema: a desmotivação do professor. Precisar estar sempre inovando e mudando seus planos de acordo com o desenvolvimento da turma e ao mesmo tempo respeitando regras impostas, pela escola, município etc., acaba não sendo uma tarefa fácil ao professor, mas ainda assim, é preciso para tentar incentivar os alunos. Conforme Callegari,

“Trabalhar com alunos motivados faz o esforço valer a pena, uma vez que a interação professor-aluno é facilitada, os resultados obtidos

tendem a ser melhores e o professor consegue ver os frutos do seu trabalho de forma mais direta, o que, conseqüentemente, aumentará a sua própria motivação.” (CALLEGARI, 2008 p. 88)

Como futuras professoras temos a pretensão de sermos respeitadas em sala, transmitir confiança, e também se não total pelo menos um bom domínio do conteúdo para poder ser firme nas cobranças e agregar conhecimento para que o aluno prossiga com o mínimo de deficiência em sua aprendizagem, queremos que ele consiga identificar, interpretar e resolver o conteúdo independente da maneira que lhe for cobrado. Pretendemos fazer a diferença nos pequenos mundos a nossa frente, com seu caderno, suas expectativas, seja por grandes realizações ou pequenos detalhes, para que quando deixarem de serem alunos e seguirem seus caminhos tenham se tornados sujeitos melhores do que quando nos conhecemos.

Referências

CALLEGARI, Marília Oliveira Vasques. *Motivação, ensino e aprendizagem de espanhol: caminhos possíveis. Análise e intervenção num centro de estudos de línguas de são Paulo*. 2008. 232 f. Tese de Doutorado (Doutorado em Educação)- Faculdade de educação, USP, São Paulo, 2008.

NEVES, Tainá. *A brincadeira, o jogo, o lúdico e a literatura infantil nas salas de alfabetização*. 2013. 50 p. Trabalho de conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia)- Faculdade de educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/7374/1/2013_TainaMonteiroNeves.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2018.

SANTOS, Anderson; OLIVEIRA, Guilherme; OLIVEIRA, Camila. *Ensinar e aprender matemática com o uso do material dourado nos primeiros anos do ensino fundamental*. Revista Alpha , Centro Universitário de Patos de Minas, n. 16, p. 309-321, dez. 2015. Disponível em: <<http://alpha.unipam.edu.br/documents/18125/1021219/Ensinar+e+aprender++Matem%C3%A9tica+com+o+uso+do+material+dourado+nos+primeiros+anos++do+Ensino+Fundamental.pdf>> . Acesso em: 07 ago. 2018.



A PEDAGOGIA NA CULTURA DA MÍDIA: UMA ANÁLISE DA REPRESENTAÇÃO FEMININA NO DESENHO ANIMADO STEVEN UNIVERSO

Lara Rodrigues Porto¹
Professora Orientadora: Patrícia Ignácio²

Resumo

O seguinte trabalho relata a análise feita sobre o desenho animado Steven Universo, produzido e transmitido pela Cartoon Networks. Notamos que a mídia é um instrumento com capacidade pedagógica e persuasiva, e seu conteúdo, transmitido a diferentes idades e em diferentes regiões, contribui para a formação dos sujeitos. Nessa visão, a importância de se ter diferentes modelos de pessoas representadas pela mídia é fundamental, principalmente durante a infância, período primordial para a formação da identidade do sujeito. Steven Universo é um exemplo de desenho que representa os diferentes tipos de pessoas, trazendo personagens de tamanho, cor e orientação sexual distintos. Estes aspectos tornam o desenho uma vitrine às diferenças entre as pessoas, fazendo com que jovens se identifiquem e se sintam representados.

Palavras-chave: Steven Universo; mídia; representatividade; jovens; influência.

Introdução

A mídia, principalmente a televisão, tem forte influência na sociedade contemporânea. Para Rosa Maria Bueno Fisher (1997), a televisão, enquanto espaço de construção, de produção cultural, permite que um telespectador, qualquer que seja, se faça presente, se reconheça, encontre o seu lugar. Na infância, onde as novidades e espetáculos ganham maiores proporções, as mídias, tem um papel fundamental na formação do sujeito.

Vivendo sob o fascínio do espetáculo, os sujeitos escolares não apenas querem ver o que está em destaque nos artefatos midiáticos, mas também querem se tornar parte do show através da imitação do estilo de vida dos personagens da moda (FREIRE COSTA, 2005, apud PATRÍCIA IGNÁCIO, 2015). Percebemos esse efeito ao

¹ Aluna de Graduação; Universidade Federal do Rio Grande/ FURG; Palmares do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil; lara.porto1997@hotmail.com.

² Professora Universitária; Universidade Federal do Rio Grande/FURG; Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil; patriciaignacio.furg@gmail.com.

observarmos o alto consumo de objetos como roupas, brinquedos, materiais escolares, com a temática de desenhos e séries destinados ao público infantil. Nessa perspectiva, a mídia pode ser vista como um importante espaço pedagógico de formação de culturas e identidades.

Para Giroux (1994), nosso trabalho como educadores exige que examinemos ambas, pedagogia cultural e escolar, se quisermos dar sentido ao processo educacional no final do século XX. Para mim, futura professora da área das ciências, é fundamental compreender a influência que a mídia, enquanto espaço pedagógico, pode influenciar na formação, escolar e cultural, dos alunos do século XXI.

Nessa concepção, para um estudo sobre os meios culturais e sua influência na educação, realizado na disciplina de Didática, no curso de Licenciatura em Ciências Exatas, escolhi analisar o seriado Steven Universo, produzido pela Cartoon Networks, devido ao seu conteúdo inovador e representativo, proporcionando novas perspectivas aos jovens contemporâneos.

O Universo De Steven Universo

Steven Universo é um desenho animado norte-americano criado por Rebecca Sugar, e produzido por Cartoon Network Studios. Estreou no Brasil em 7 de abril de 2014, no Canal da Cartoon Network. Atualmente está em sua 5^o temporada e possui 146 episódios, com duração de 11 minutos aproximadamente (Wikipédia, 2018).

O desenho narra as aventuras das Cristal Gens, um grupo de alienígenas, vindas do planeta fictício Homeworld, responsáveis por proteger a Terra de invasões de inimigos vindos de outros planetas. O grupo é formado por Garnet, Ametista, Pérola e Steven, que é meio gem e meio humano. Cada gem possui uma pedra, que é sua força vital, responsável pela projeção de seus corpos e seus poderes. Nesse cenário, Steven vive suas aventuras, encarando desafios de um menino comum, como responsabilidade, relacionamentos, desenvolvimento da personalidade; e também de gem, enfrentando perigosas missões. O desenho animado encanta e traz novas perspectivas as crianças por seu aspecto inovador e representativo.

A Representação Feminina Em Steven Universo

A representação feminina em Steven Universo é apresentada, principalmente, pela figura de quatro personagens: Rose Quartz (falecida mãe de Steven), Pérola, Ametista e Garnet. Tradicionalmente, os desenhos infantis trazem figuras masculinas

como os heróis da história, responsáveis por defender a cidade e seus cidadãos de ameaças do mal. Em Steven Universo, no entanto, as grandes heroínas são estas quatro personagens.

As personagens são responsáveis por preservar a segurança da Terra, e para isso elas precisam ser ágeis, corajosas, e habilidosas na hora de lutar. Essas características se contrapõem a alguns filmes e desenhos infantis, como clássicos de princesas, que mostram personagens femininas frágeis e que precisam de proteção. Suas habilidades em luta e seus superpoderes garantem que as heroínas salvem o dia sem a ajuda de uma figura masculina. A música de abertura da série já mostra que elas não precisam de ajuda para garantir a segurança da Terra: “Nós somos as Cristal Gens/ Nós sempre salvamos o dia/ Não pense que não podemos/ Abaixo a covardia[...].”

As Cristal Gens, principalmente Rose Quartzo, são as principais influências de Steven, que cresce e desenvolve sua personalidade tendo as personagens como principais exemplos, enaltecendo a figura feminina.

Cristal Gens e a Representatividade Das Relações Homoafetivas

Questões sobre homossexualidade não são comuns nos desenhos infantis. No entanto, em Steven Universo, Garnet, uma das personagens principais, representa esta forma de relação. A personagem é uma fusão entre duas Gens: Rubi e Rose, duas gems que se apaixonaram quando ainda residiam em Homeworld, e decidiram viver para sempre como uma fusão como prova de seu relacionamento estável.

A Homossexualidade da personagem é apresentado em muitos momentos do desenho. Um exemplo é o último episódio da primeira temporada (T01E52-Libertador), quando é apresentado aos telespectadores as personagens Rubi e Safira. Nesse episódio Garnet é presa por gens do mal, e separada, desfudindo-se; a relação fica clara quando as duas gens se reencontram e se fundem novamente com um quase beijo. Após a fusão, a canção de Garnet reforça a ideia da relação homoafetiva:

“Isso somos nós
Isso é quem eu sou
E se pensa que pode me deter se enganou
Sou um sentimento
E não vou acabar
Meu planeta e meus amigos você não vai machucar [...]
Sou feita de amo-o-o-or
Amo-o-o-or
Amo-o-o-or”

No trecho da música, ela explica a outra gem sobre ser um sentimento, o amor, que é sentido por Rubi e Safira. Essa discussão é pouco abordada em outros desenhos animados. No entanto, sua discussão é fundamental para que crianças conheçam e entendam as diferentes formas de relação afetivas existentes, e assim, possam contribuir, através do esclarecimento, para a diminuição dos casos de homofobia.

Cristal Gens e a Representação Da Estética Feminina

A infância é um período fundamental para a construção da identidade dos sujeitos. A mídia, enquanto espaço pedagógico, afeta na formação de identidade das crianças, que, muitas vezes passam horas consumindo os conteúdos da mídia. Para Shirley e Joe (2004):

Os textos culturais da mídia articulam experiências sociais transcodificando-as em formas como televisão, filmes e música popular. O público se apropria desse texto, reproduzindo frases de efeito, imagens e figuras para articular seu próprio senso de estilo, visual e identidade. (Shirley R. Steinberg, Joe L. Kincheloe, 2004, pag. 150)

Na infância, a representatividade é fundamental para que crianças se identifiquem e não busquem encaixar-se em padrões estéticos e de consumo que não podem ser alcançados ou não fazem parte de sua realidade. São padrões enaltecidos pela mídia, mais que não representam a realidade da maioria das pessoas.

A estética das Cristal Gens representa os diferentes modelos de corpos femininos. Garnet é a representação da mulher negra, alta, cabelos Black Power. Ametista é a representação da mulher baixa e mais gordinha. Pérola é a figura alta e magra e Rose Quartz é a mulher gordinha e alta. Outras representações aparecem no desenho, através de personagens secundárias.

Divergindo do ideal estético escolhido por muitos desenhos e séries, que retratam a figura feminina como sendo magra, alta, maquiada, cabelos lisos, Steven Universo representa vários modelos de figuras femininas, para que assim, todas as jovens meninas possam identificar-se e sentir-se representadas.

Conclusão

A mídia é um espaço pedagógico no qual muitas crianças são expostas diariamente. Por se tratar de um período em que identidade e personalidade estão em formação, é essencial para nós, professores e futuros professores, analisarmos os conteúdos e culturas que estão sendo apresentados e ensinados as crianças através da

mídia, tendo em vista que esses novos espaços de ensino influenciam no modo em que os alunos aprendem e relacionam as informações na sociedade da mídia.

A televisão, por ser um meio de comunicação popular, permite uma grande visibilidade de seu conteúdo, e isso implica na padronização de alguns conceitos da sociedade, como estética e consumo. A televisão induz, por meio de imagens e textos, os telespectadores a aceitarem o que ela apresenta e oferece como sendo aceitável e desejável. Diante desse contexto, percebo a necessidade da televisão, e das mídias em geral, oferecerem conteúdos que representem todos os tipos de pessoas, valorizem as diferentes culturas, deem visibilidade aos movimentos sociais, para que assim padrões e culturas específicas não se sobressaiam a outras, e não haja uma influência negativa na vida das pessoas.

Na infância, principalmente, a representatividade de diferentes estilos e movimentos sociais é essencial para que os jovens tenham mais exemplos com a qual possam se identificar. Steven Universo é um desenho que apresenta essa característica, proporcionando aos jovens, desde muito cedo, observarem nos personagens alguns dos diferentes tipos de corpos, orientação sexual, e possibilidades de ser dono (a) do seu próprio destino.

Referências

Dagmar Estermann Meyer, Marlucy Alves Paraíso (organizadoras). *Metodologias de pesquisas pós-críticas em educação*. - Belo Horizonte: Mmuyassa Edições, 2012. 312p.

Patrícia Ignácio. *As pedagogias do consumo no desenho animado Três espãs demais — narrativas sobre como ser jovem menina na sociedade do consumo*. Textura, v.17 n.34, 2015
Rosa Maria Bueno Fischer, Fabiana De Amorim Marcello, Suzana Feldens Schwertner. *O Estatuto Pedagógico Da Mídia (Telejornalismo e “Formação”)*. Educação e Realidade, 1997.

Shirley R. Steinberg, JOE L. Kincheloe (organizadores). *Cultura infantil: a construção corporativa da infância*.; tradução George Eduardo Japiassú Bricio. - 2ª ed.- Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004. 416p.



DESCOBRINDO A GEOMETRIA PLANA ATRAVÉS DO GEOPLANO: INCENTIVANDO A EXPERIMENTAÇÃO E PRÁTICA MATEMÁTICA

Lara Rodrigues Porto¹
Adriane Beatriz Liscano Janisch²
Ana Carolina Mohr Rosa³
Aline Machado Campello⁴
Professora orientadora: Karin Ritter Jelinek⁵

Resumo

O seguinte trabalho tem por finalidade relatar a experiência da oficina com o geoplano, realizada em algumas escolas, estaduais e municipais, de ensino básico, do município de Santo Antônio da Patrulha. A oficina faz parte do projeto “Incentivando Potenciais Matemáticos no Ensino Básico”, desenvolvido pela professora doutora Karin Jelinek, e seus bolsistas, pela Universidade Federal do Rio Grande. A oficina foi de caráter qualitativo, proporcionando uma aula com metodologia de ensino lúdica, na qual os resultados foram à participação, interesse e bom rendimento dos alunos. Esse resultado mostrou que a prática em sala de aula, pode trazer grandes benefícios à educação.

Palavras-chave: Oficina; Geoplano; Matemática; Ensino Básico.

Introdução

Esse trabalho faz parte do projeto “Incentivando Potenciais Matemáticos no Ensino Básico”, desenvolvido no Laboratório de Ensino e Pesquisa em Educação Matemática-LEPEMAT, da Universidade Federal do Rio Grande. No projeto são organizadas oficinas de ensino matemático, que visam potencializar e incentivar a educação dos alunos do ensino básico das escolas do município de Santo Antônio da Patrulha. No seguinte trabalho apresentaremos a oficina do geoplano.

¹ Aluna de Graduação; Universidade Federal Do Rio Grande/FURG; Palmares do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil; lara.porto1997@hotmail.com.

² Aluna de Graduação; Universidade Federal Do Rio Grande/FURG; Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil; a.janisch@hotmail.com.

³ Aluna de Graduação; Universidade Federal Do Rio Grande/FURG; Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil; annacaa_mohr@hotmail.com.

⁴ Aluna de Graduação; Universidade Federal Do Rio Grande/FURG; Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil; lilicampello@hotmail.com.

⁵ Professora Universitária; Universidade Federal Do Rio Grande/FURG; Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil; karinjlkg@gmail.com.

A oficina do geoplano foi desenvolvida para os alunos do nono ano, tendo como princípio a dificuldade que os alunos encontram no conteúdo da geometria plana. O Geoplano, utilizado nas oficinas, é um material manipulável que permite ao aluno visualizar as formas geométricas e deduzir alguns conceitos que envolvem o conteúdo da geometria. Incentivar a construção dos saberes matemáticos, de forma concreta, através da prática e experimentação foi a principal metodologia que buscamos desenvolver em nossas oficinas.

Metodologia

A oficina do geoplano foi planejada para o nono ano do ensino fundamental realizada no município de Santo Antônio da Patrulha. O Geoplano é um instrumento manipulável que proporciona ao aluno formar e visualizar diferentes figuras geométricas, construindo, de modo lúdico, conhecimentos sobre a geometria plana.

Inicialmente dividimos a turma em grupos de quatro alunos, para que pudesse haver colaboração e discussão entre eles durante a oficina. Na primeira etapa, foi definido uma unidade de medida, na qual denominamos que cada "quadrado" do geoplano era equivalente a uma unidade de área (u.a.). Trabalhamos com as figuras do Quadrado, Triângulo, Trapézio, Retângulo e Losango. Após eles formarem essas figuras no geoplano, pedíamos para que calculassem a área utilizando a unidade de medida estabelecida anteriormente. Nessa etapa o cálculo de área baseava-se em contar quantos quadrados do geoplano formavam a figura completa.

No segundo momento da oficina, utilizamos um papel quadriculado para que os alunos pudessem desenhar algumas figuras que propomos e em seguida pedíamos para que calculassem a área dos seus desenhos. Nessa etapa desenvolvemos as fórmulas de área das figuras planas, induzindo-os a compreender a lógica envolvida nas fórmulas por meio de alguns questionamentos.

O instrumento do geoplano pode ser muito eficiente no aprendizado da geometria plana, pois proporciona aos alunos uma melhor visualização do conteúdo. No entanto, percebemos que o ensino da geometria ainda é estritamente teórico em grande parte das escolas, sendo que muitos alunos não sabiam o que era um geoplano. A utilização desse material contribuiu positivamente no processo de aprendizagem da geometria plana, uma vez que os alunos obtiveram excelentes resultados nas oficinas, mesmo ela sendo de um conteúdo considerado difícil a muitos estudantes.

Discussões

Muitas escolas desenvolvem um currículo extremamente tradicional, com aulas estritamente expositivas e narrativas. Nas aulas de matemática esse caráter curricular desenvolve aulas quase exclusivamente teóricas, onde fórmulas e teoremas matemáticos são somente apresentados aos alunos, sem antes serem adaptados e contextualizados. Paulo Freire (1973) critica esse modelo de educação, na qual ele denomina “educação bancária”. Silva (2005) explica a visão de Freire:

A educação bancária expressa uma visão epistemológica que concebe o conhecimento como sendo constituído de informações e de fatos a serem simplesmente transferidos do professor para aluno. O conhecimento se confunde com um ato de depósito bancário. (Silva, 2005, p. 58)

Nessa concepção, a experimentação e a prática não possuem espaço dentro da sala de aula. No entanto, a experimentação e o uso de matérias manipuláveis podem contribuir significativamente com o ensino da matemática, auxiliando a compreensão dos conteúdos teóricos. O professor suíço Pestalozzi (1746-1827) foi um dos pioneiros a defender a prática em sala de aula, “ao defender que a educação deveria começar pela percepção de objetos concretos, com a realização de ações concretas e a experimentação” (NACARATO, 2004-2005, p.1). Com a aula prática, o aluno deixa de ser um receptor do conhecimento, para ser o agente do seu próprio aprendizado. Nesse contexto, o papel do professor também ganha alterações, pois ele deixa de ser a parte central da sala de aula, passando de expositor para mentor, auxiliador do processo de ensino-aprendizado.

Nesse contexto, o domínio do professor sobre o conteúdo que será abordado em sala de aula, são fundamentais para uma boa atividade prática. A experimentação é fundamental no aprendizado do aluno quando bem realizado. A prática é significativa para o aprendizado quando aliado a uma forte base teórica, para que assim o aluno possa construir um conhecimento efetivo sobre o conteúdo trabalhado. Para Santos, Schliemann e Costa:

Não é o uso específico do material concreto, mas, sim, o significado da situação, as ações da criança e sua reflexão sobre essas ações que são importantes na construção do conhecimento matemático. (SCHLIEMANN; SANTOS; COSTA, 1992, p. 101)

A teoria é fundamental para a construção do conhecimento dos discentes, pois ela que dá as bases dos conteúdos abordados; a experimentação contextualiza e concretiza esses conhecimentos. A prática complementa a teoria e torna o processo de ensino-aprendizado muito mais eficaz e consistente. Foi pensando na importância da

experimentação e na baixa expressividade dela que foram planejadas as oficinas de ensino matemático, na qual se inclui a oficina do geoplano.

Considerações Finais

A matemática é uma disciplina considerada, muitas vezes, difícil pelos alunos pela falta de contextualização e grau de abstração. A realidade de muitas escolas brasileiras não é favorável à realização de aulas práticas, pela falta de espaço físico, material didático e preparo dos professores. Esses problemas podem contribuir para reforçar a ideia de “matemática difícil”, uma vez que os alunos não encontram aplicabilidade naquilo que aprendem.

Notamos que, em nossa oficina, grande parte dos alunos realizaram as atividades com facilidade, sendo cooperativos e participativos durante toda a oficina, mesmo elas abordando conteúdos com teor considerados difíceis. Com o êxito da oficina, observamos a importância da experimentação em sala de aula. Ao tornarmos as aulas muito mais dinâmicas e acessíveis aos alunos, que demonstraram gostar das atividades a todo tempo, observamos que estes apresentaram maior facilidade em entender os conteúdos abordados.

Com aulas práticas, o aluno deixa de ser ouvinte, telespectador, para ser o sujeito da ação no processo de sua própria aprendizagem. São grandes os benefícios da experimentação, mas também são grandes os obstáculos que a educação matemática brasileira precisa ultrapassar para proporcionar aos seus alunos um ensino, que uma teoria e prática, garantindo uma educação de qualidade.

Referências

MANDARINO, M. C. F. *A escola “desfaz o gosto pela matemática?”* Escola de Educação da Universidade do Rio de Janeiro –UNIRIO.2004.

NACARATO, Adair Mendes. *Eu trabalho primeiro no concreto*. Revista de educação Matemática -ano 9.2004-2005.

SILVA, Tomaz Tadeu da. *Documentos de identidade: uma introdução as teorias do currículo*/Tomas Tadeu da Silva.-2º ed., 9ºreimp. Belo Horizonte Autêntica, 2005.

SCHLIEMANN, Ana Lúcia Dias; SANTOS, Clara Melo dos; COSTA, Solange Canuto da. *Da compreensão do sistema decimal à construção de algoritmos*. In ALENCAR, Eunice Soriano de (Org.). *Novas Contribuições da Psicologia aos Processos de Ensino e Aprendizagem*. São Paulo: Cortes, 1992.



O USO DAS TIC NO ENSINO DE FÍSICA POR INVESTIGAÇÃO: “QUAL A ACELERAÇÃO GRAVITACIONAL DA TERRA?”

Larissa Carniel da Silva¹
Professor orientador: Charles Guidotti²

Resumo

Com o objetivo de melhorar e diversificar o ensino de ciências é que nas últimas décadas emergiram diversas pesquisas e propostas nos ambientes escolares e universitários, que têm proposto novas alternativas para auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem. O objetivo deste trabalho é apresentar o relato de uma atividade intitulada “Qual a aceleração gravitacional da terra?”, a qual foi desenvolvida no âmbito da disciplina de Tutoria II do curso de Licenciatura em Ciências Exatas e aplicada em uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública da região. Assim, compreendemos que, essas atividades propostas por disciplinas durante a licenciatura são de extrema importância para um amadurecimento de nós licenciandos como futuros professores.

Palavras-chave: Ensino de Física; Física Experimental; TIC no Ensino; Aplicativo de Celular; Aceleração Gravitacional.

Introdução

Há muitos desafios postos à educação contemporânea. Na perspectiva do nosso cotidiano hiperconectado, Fedrizzi (2017, p. 16) questiona "como é que um professor vai continuar somente na frente do quadro-negro e, no máximo, com um livro na mão?". Nesse sentido, emerge o desafio dos professores proporem situações de ensino que superem os atuais modelos adotados, que estão pautados somente na transmissão do conhecimento, em que o estudante pouco se envolve em atividades que problematizam o que está sendo ensinado.

Assim sendo, este trabalho ocorreu no âmbito da disciplina de Tutoria II, a qual promove que futuros professores: 1) Conheçam e participem do cotidiano, das rotinas, da estrutura e da organização de uma escola de Ensino Médio; 2) Acompanhem e contribuam, de forma colaborativa com o professor regente da disciplina, no

¹ Acadêmica no curso de Licenciatura em Ciências Exatas; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, RS - BRASIL. E-mail: larissacarniel@live.com.

² Professor do curso de Licenciatura em Ciências Exatas; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, RS - BRASIL. E-mail: charles.guidotti@furg.br.

desenvolvimento das aulas da disciplina de Física, Química ou Matemática; e 3) Planeje e desenvolva, junto com o professor regente da disciplina, uma atividade de 2 horas aula para a disciplina de Física, Química ou Matemática (ou ainda, interdisciplinar).

A atividade apresentada neste trabalho, chamada de “Qual a aceleração gravitacional da Terra?”, está pautada na perspectiva do ensino por investigação, que, de acordo com Carvalho (2010), é uma abordagem de ensino na qual o conhecimento deve surgir a partir de uma questão ou problema, feito de modo a envolver os estudantes na busca de sua solução, podendo eles sugerir e testar hipóteses. Além disso; assumimos; a partir de Moraes, Galiazzi e Ramos (2002); que o conhecimento construído em uma sala de aula, pautada pela investigação é resultado de um intenso movimento de questionamento, construção de argumentos e comunicação de (novos) conhecimentos.

Contexto e detalhamento das atividades

A partir das propostas feitas pela disciplina de Tutoria II, realizou-se duas semanas de observação e oito de monitoria em uma turma de 1º ano, com 28 alunos, do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Santo Antônio da Patrulha.

A partir das observações e monitoria pode-se perceber quais as principais características da turma e do professor de Física. Constatou-se que a turma possuía desinteresse pelos conteúdos abordados no estudo da Cinemática. Em geral, a turma não apresentava muitas dificuldades na resolução das atividades propostas pelo professor regente, pois os alunos já estavam acomodados com o ensino extremamente tradicionalista, no qual fórmulas são entregues como a receita do bolo. Moreira e Massoni (2016, p. 46) explicam, sobre a metodologia de ensino citada acima, que

[...] a culpa não é dos professores. É do ensino para testagem (o teaching for testing) fomentado pelo sistema educativo nacional e internacional. As escolas e os professores devem preparar, treinar os alunos para a testagem, para as provas nacionais e internacionais, independente de epistemologias. É um ensino de ciência sem considerar o que é ciência.

Através disto, planejou-se uma atividade no âmbito de uma metodologia de ensino alternativa a que os alunos eram expostos no momento. A atividade realizada abordou um conceito bem conhecido da Física: a aceleração da gravidade na Terra. A atividade foi intitulada de “Qual a aceleração gravitacional da Terra?”, que, resumidamente, em grupos e com o uso do aplicativo de celular (android) WavePad, os alunos tiveram que calcular o valor da aceleração gravitacional da Terra, analisando o movimento de um corpo ao cair no chão. Essa atividade precisou ser realizada no

Laboratório de Física da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) – Campus Santo Antônio da Patrulha, porque a sala da turma era muito pequena, o que prejudicaria a realização da atividade pois a mesma envolvia a gravação do som.

Análise e discussão do relato

Após a apresentação do problema central, da equação horária do MRUV (Movimento Retilíneo Uniformemente Variado) e materiais (tripé montado, corpo com gancho, fita, cordão, tesoura e trena), deixou-se os alunos livres por um certo tempo, para que assim pudessem refletir sobre como fariam para obter o valor da aceleração gravitacional. Como os estudantes tiveram dificuldades para iniciar a atividade, indicou-se na equação horária o g , e explicou-se que era ele que deveriam obter. Mesmo assim, ainda precisou-se explicar que o que deveriam fazer, era deixar o corpo cair no chão e gravar o som da queda com o aplicativo.



(a) Figura 1 - Montagem experimental da atividade.
Fonte: Os autores.

Após concluída a montagem correta do experimento, os estudantes perceberam, através do erro e indagações sobre o uso do aplicativo, que teriam que gerar dois picos de som na queda (figura 2). Outra questão que, somente através de questionamentos que fez-se durante a realização da atividade, os alunos perceberam que deveriam deixar o corpo cair no chão, pois quanto menor a distância mais o movimento se aproximava de um MRU (Movimento Retilíneo Uniforme).



(b) Figura 2 - Tela de análise de áudio do aplicativo WavePad.
Fonte: Os autores.

Com o decorrer da aula, cada grupo alcançou resultados próximos ao real ao menos uma vez. Como a aula teve duração muito curta, não foi possível a aplicação das atividades, planejadas para após o experimento, que tinham como principal objetivo a sistematização dos conceitos trabalhados nessa aula. No fim da aula, realizou-se uma breve explicação dos principais conceitos envolvidos nessa aula, que foram: o erro experimental e o que é a aceleração gravitacional.

Considerações finais

Na atividade realizada, os estudantes alcançaram, através do erro e de provocações feitas em relação ao que poderia ser adaptado no experimento, a resolução para o problema proposto. Segundo Carvalho (2013), as hipóteses que quando testadas falharam são muito importantes, pois assim os estudantes puderam eliminar as variáveis que não interferiam na resolução do problema.

Um dos objetivos dessa atividade era mostrar que o erro experimental existe, pois os alunos nem sempre estão cientes sobre o mesmo. Alguns poucos alunos perceberam, durante a realização da atividade, que o procedimento experimental deveria seguir “regras” e ser feito com paciência para obter êxito, e assim, eles puderam alcançar o resultado mais rapidamente.

Em função dos alunos estarem desacostumados com a metodologia de ensino investigativa e experimental, a resolução da atividade foi muito demorada, cansativa e até estressante para alguns alunos. O estresse vivenciado pelos alunos era originado pelo sentimento de frustração quando após várias tentativas não se obtinha um valor

aproximado do valor de g real. A “resposta final” tornou-se algo tão importante na sala de aula que, quando realiza-se atividades que buscam “provar” algo, os alunos se sentem extremamente frustrados ao fracassar. Isso é explicitado mais claramente por Carvalho (2010), que diz que, quando o professor pula a etapa das hipóteses e apenas foca em buscar o resultado final faz com que o grupo aprenda a dividir as tarefas e “cozinhar” os dados para alcançar o resultado e tirar boas notas.

Um ponto bastante negativo, foi o tempo que nos foi disponibilizado para a aula, que foi de cerca 2 horas aula. Para a realização completa dessa atividade seria necessário o uso de 4 horas aula. Assim, podemos concluir que a carga horária semanal da disciplina de Física no Ensino Médio é extremamente baixa para o professor realizar momentos na aula que fujam do ensino tradicionalista.

Assim, compreendemos que, essas atividades propostas por disciplinas durante a licenciatura são de extrema importância para um amadurecimento de nós licenciandos como futuros professores. Então, mesmo com todo o planejamento e estudo anterior, a prática em sala de aula é muitas vezes uma surpresa e por isso ela é muito necessária na nossa formação.

Referências:

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. *Ensino de Física*. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

FEDRIZZI, Alfredo. As escolas e a sociedade do futuro. In: CARVALHO, Mônica Timm de (Org.). *Educação 3.0: novas perspectivas para o ensino*. São Leopoldo: UNISINOS; Porto Alegre: SINEPE, 2017. p. 11-23.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário (Org.). *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 11-20.

MOREIRA, Marco A.; MASSONI, Neusa T. *Noções básicas de epistemologias e teorias de aprendizagens como subsídios para a organização de sequências de ensino-aprendizagem em ciências/física*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.



PROJETO DE EXTENSÃO COMO ESPAÇO-TEMPO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA

Larissa Carniel da Silva¹
Professor orientador: Charles Guidotti²

Resumo

Este trabalho busca apresentar ações realizadas no contexto do projeto de extensão “Metodologias de Ensino: O ensino de Ciências por investigação” desenvolvido na cidade de Santo Antônio da Patrulha (RS), em escolas da região e na própria FURG. São ações do projeto: oficinas para estudantes da Educação Básica, formação continuada de professores e a elaboração de materiais didáticos. Com o envolvimento no projeto, compreendemos que essas ações proporcionam momentos de debate, argumentação, interação, criação e de compartilhamento de conhecimentos, além de possibilitar relacionar os conceitos vivenciados em sala de aula com o cotidiano escolar. Planejar, participar e aplicar as ações promovidas no projeto possibilita experimentarmos a prática docente antes mesmo de formados. Assim, podendo então já nos deparar com a adaptação que a teoria necessita quando é colocada em prática.

Palavras-chave: Iniciação à docência; Projeto de Extensão; Ensino de Física; Ensino por investigação.

Introdução

Há muitos desafios postos à educação em Ciências na contemporaneidade. De acordo com Chaves e Shellard (2005), pesquisas mostram que, no ensino em que o professor apenas fala, o aluno escuta e registra as informações, serve apenas para aqueles estudantes já preparados previamente para aprender ciências. Com isso, emerge o desafio dos professores proporem situações de ensino que superem os atuais modelos adotados, que estão pautados na transmissão do conhecimento, em que o aluno pouco se envolve em atividades que problematizam o que está sendo ensinado. Entretanto, o que observamos, é que os resultados das pesquisas em educação ainda estão afastadas dos professores que estão em atividade nas escolas e também é, consenso, em diversas

¹ Acadêmica no curso de Licenciatura em Ciências Exatas; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, RS - BRASIL. E-mail: larissacarniel@live.com.

² Professor do curso de Licenciatura em Ciências Exatas; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, RS - BRASIL. E-mail: charles.guidotti@furg.br.

pesquisas que a formação inicial de professores ainda é insuficiente para o desenvolvimento de um profissional com atitudes interrogativas. Dessa forma, neste trabalho apresentamos algumas ações do projeto de extensão, intitulado “Metodologias de Ensino: O ensino de Ciências por investigação” desenvolvida na cidade de Santo Antônio da Patrulha (RS), pelo orientador e licenciandos do curso de Ciências Exatas com ênfase em Física da Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

Referencial teórico

O referido projeto, tem como enfoque teórico o ensino de Ciências por investigação. Tal abordagem, fomenta o questionamento, o planejamento, o trabalho em equipe, a colaboração de parceiros externos a comunidade escolar, a coleta de evidências, as explicações com base nas evidências e a comunicação dos resultados. A ideia de trabalhar com ensino por investigação como recurso pedagógico na (re)construção de conhecimentos remonta às ideias enunciadas por John Dewey no final do século XIX. As pesquisas no campo do ensino, segundo Hodson (1992), mostram que os estudantes aprendem e desenvolvem melhor seus conhecimentos conceituais sobre ciências quando participam de projetos de investigações científicas. Para Hernández e Ventura (1998), as diferentes fases e atividades que se devam desenvolver num projeto ajudam os alunos a serem conscientes de seu processo de aprendizagem e exige do professor responder aos desafios que estabelece uma estruturação muito mais aberta e flexível dos conteúdos escolares. Seguindo essa perspectiva, apresentamos duas ações de envolvimento dos licenciandos com a comunidade escolar. A primeira ação intitulada “Do Átomo à Eletrostática” e a segunda ação recebe o título de “Sequência de atividades investigativas para o ensino de ondas sonoras”.

Resultados

Neste período de atividades no projeto, produzimos oficinas para estudantes da Educação Básica, promovemos a formação continuada de professores e a elaboração de materiais didáticos. Aqui, iremos descrever de forma sucinta sobre algumas dessas atividades. Falaremos sobre as Oficinas “Do Átomo à Eletrostática” e “Estudo da Mecânica dos Movimentos” e da roda de conversa sobre a “Mostra do conhecimento: Investigação desde a escola”.

Oficina “Do Átomo à Eletrostática”

Trabalhamos aqui de forma que pudéssemos resgatar os conceitos já conhecidos pelos alunos e linkar com o estudo da Eletrostática. Esta oficina envolveu o estudo da matéria, dos modelos atômicos, dos principais conceitos da eletrostática e a relação dos experimentos eletrostáticos com os conceitos dos conteúdos. A atividade foi desenvolvida, em 2h/a, com uma turma de nono ano do ensino fundamental de uma escola do interior de Santo Antônio da Patrulha. Iniciou-se a atividade explorando os conhecimentos prévios dos estudantes em torno do conceito de matéria. Com isso, avançamos no estudo do átomo e por fim explicamos a eletrostática e seus processos de eletrização.

Para um melhor entendimento dos processos de eletrização, utilizamos os seguintes materiais, fabricados anteriormente a oficina: Um “Eletroscópios de folhas”, que é constituído de um pote de vidro que está conectado em sua tampa à uma haste metálica, ligada a uma esfera metálica; Um “Pêndulo eletrostático”, estrutura simples, composta de copo descartável, canudo descartável, linha de costura e papel alumínio. Realizamos também atividades com balões e objetos pequenos, como pedaços de papel, para demonstrar a atração e repulsão entre eles. Como última atividade, entregamos aos alunos questionários, para serem respondidos, relacionados com o conteúdo e as experiências realizadas na aula.

Oficina “Estudo da Mecânica dos Movimentos”

Essa Oficina consistiu na aplicação de duas atividades: Atividade 1) Qual a velocidade em que você chuta a bola? e Atividade 2) Qual a aceleração gravitacional da Terra? A atividade 1 procurou proporcionar aos estudantes a apropriação funcional do software Audacity. Aqui, os estudantes deveriam medir com que velocidade eles chutavam uma bola contra a parede.

Para a realização desta atividade foi necessário o uso de bolas de futebol ou outra do gênero, trena, giz, notebook com o software Audacity instalado e microfone, podendo ser utilizado o microfone de fones de ouvido. A atividade teve início com as seguintes perguntas, feitas oralmente e separadamente, “o que é velocidade?” e “qual é a velocidade que você chuta uma bola?”. Para a análise de dados, foi necessário que os alunos editassem seus áudios, pois alguns ficaram longos, e selecioná-los de forma que contemplassem os dois picos de som, o primeiro causado pelo chute e o outro pela batida da bola na parede. Assim, com o intervalo de pico a pico selecionado foi possível saber quanto tempo a bola levou para acertar a parede.

Como avaliação, solicitamos que os estudantes produzissem um texto descrevendo as experiências vividas. Com o objetivo de auxiliar a construção do texto, desafiamos os estudantes, nesse texto, a responderem os seguintes questionamentos: “Qual foi o objetivo da atividade?”, “Destaque fatores positivos e negativos dos procedimentos realizados.” e “Pensando como futuro professor, o que você faria diferente na proposição dessa atividade?”.

A atividade 2 abordou, com o auxílio do Audacity, um conceito bem conhecido da Física: a aceleração da gravidade na Terra. Essa atividade consistiu em calcular experimentalmente a aceleração da gravidade na Terra e comparar o resultado médio obtido com o valor descrito na literatura de $9,8 \text{ m/s}^2$. Para isso, disponibilizamos para os grupos os seguintes materiais: tripé com a barra já fixada, trena, linha, tesoura, fita adesiva, corpo com gancho, notebook com o Audacity instalado e microfone. Após a apresentação do problema central e materiais, deixamos um tempo vago para que refletissem como fariam para obter o valor da aceleração gravitacional da Terra. Os estudantes tiveram um pouco de dificuldade para entender o que precisariam medir além do tempo obtido com o auxílio do Audacity, para obter a aceleração gravitacional da Terra. Para iniciar, a coleta de informações, os estudantes precisaram usar a linha para prender o corpo, que iria cair, na barra do tripé. Para esta atividade solicitamos a entrega de um texto descritivo, em grupo, que abrangesse as seguintes questões: “Compare o seu resultado obtido experimentalmente com o valor teórico ($9,8 \text{ m/s}^2$).”, “Aponte possíveis erros experimentais neste experimento.” e “E se aumentarmos a massa da bolinha, qual será a aceleração obtida?”.

Roda de conversa “A mostra do conhecimento: Investigação desde a escola”

A I Roda de Conversa sobre a mostra do Conhecimento de Santo Antônio da Patrulha: Investigação desde a escola promoveu um espaço/tempo de formação continuada de professores da Educação Básica para dialogar, indagar, teorizar e registrar experiências vividas no desenvolvimento de projetos de investigação desde a escola, em preparação à X Mostra da Ciência e do Conhecimento da cidade. O evento constituiu-se de três encontros que tinham duração de 4h/a aproximadamente. No primeiro encontro, os professores participantes da formação foram instigados a escolherem um desafio acerca da prática pedagógica em torno do desenvolver projetos em sala de aula que considere importante compreender melhor. A fim de problematizar os desafios e aperfeiçoar a própria pergunta, os professores foram desafiados a

investigarem um autor que lhes ajudassem a encontrar possíveis caminhos para resolver o desafio – leitura e ideias compartilhadas em roda no segundo encontro da formação. Por fim, no terceiro encontro, os professores foram convidados a sistematizar e comunicar os argumentos construídos nesse percurso formativo. Significamos que nesse processo formativo, os professores da escola comunicaram-se de forma interativa, oportunizada pela roda de conversa. É nesse processo de interação dialógica e de colaboração que se aprofunda a teoria, se repensa e que se transformam as práticas em sala de aula.

Conclusões finais

Com o envolvimento no projeto compreendemos que esses tipos de ações proporcionam momentos de debate, argumentação, interação, criação e de compartilhamento de conhecimentos, além de possibilitar relacionar os conceitos vivenciados em sala de aula com o cotidiano escolar. Planejar e aplicar oficinas promovidas no projeto possibilitou a nós, professores em formação, a prática docente antes mesmo de graduados. Assim, podemos nos deparar com a adaptação que a teoria necessita quando é colocada em prática. Então, entendemos o projeto de extensão como um espaço-tempo de possibilidades de se experienciar a teoria e a prática profissional de forma conectada.

Referências

CHAVES, A.; SHELLARD, R. C. *Física Para o Brasil Pensando o Futuro: o desenvolvimento da física e sua inserção na vida econômica e social do país*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2005.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. *A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

HODSON, D. *In Search of a Meaningful Relationship: na exploration of some issues relating to integratin in Science and Science education*. International Journal of Science Educatio, p. 541-566, 1992.

MARQUES, Mário Osório. *A formação do profissional da educação*. Ijuí: UNIJUÍ, 2003.



DEGRADAÇÃO DE CORANTES TÊXTEIS: A UTILIZAÇÃO DE PROCESSOS AVANÇADOS DE OXIDAÇÃO

Larissa Morgana Ferreira Scopel¹
Professora orientadora: Dra. Carla Weber Scheeren²

Resumo

As indústrias têxteis desempenham um papel importante nas atividades econômicas do Brasil. Em contrapartida, essas indústrias geram grande quantidade de resíduos com elevada carga orgânica devido à utilização de corantes, os quais tendem a serem resistentes aos processos de tratamentos convencionais. O presente trabalho tem como objetivo propor a aplicação de um processo oxidativo avançado para a degradação de corantes têxteis, conhecido como reação de Fenton, que consiste na combinação de peróxido de hidrogênio e ferro. Como fonte de ferro utilizou-se a lâ de aço comercial. Após, o processo notou-se uma mudança significativa na degradação dos corantes têxteis utilizados, demonstrando uma metodologia eficiente. Em outras palavras, é importante a busca por novas alternativas que permitam a remoção total dos corantes têxteis presentes nos efluentes.

Palavras-chave: Corantes têxteis; Processo Fenton; Degradação.

Introdução

A arte de tingir começou há milhares de anos com a utilização de técnicas primitivas de tingimento, como esfregar pigmentos provenientes de plantas sobre os tecidos. Na antiguidade esta técnica era utilizada para “adorno pessoal, para decorar objetos, armas e utensílios, fazer pinturas e principalmente tingir os têxteis com os quais cobriam o corpo e embelezavam as habitações” (ARAÚJO, 2005, p.38). Com o passar do tempo, os corantes naturais foram substituídos por corantes sintéticos, proporcionando o aprimoramento de novas técnicas de tingimento. No Brasil, as indústrias têxteis desempenham um papel importante nas atividades econômicas do país. Essas indústrias utilizam grande quantidade de água, fazendo com que ocorra a geração de resíduos com elevada carga orgânica que tendem a serem resistentes aos processos biológicos

¹ Estudante e bolsista de Iniciação Científica do curso de Licenciatura em Ciências Exatas; Universidade Federal do Rio Grande / FURG - (Campus Santo Antônio da Patrulha), Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil, E-mail: (larissascopel96@gmail.com).

² Doutora em Química; Universidade Federal do Rio Grande/FURG – (Campus Santo Antônio da Patrulha), Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil, E-mail (carlascheeren@gmail.com).

convencionais de tratamento. O processo químico de tingir tecidos ocorre a modificação da estrutura físico-química da fibra têxtil através da aplicação de corantes. Quando não tratados adequadamente, os corantes são lançados em águas naturais, prejudicando o ecossistema devido à alta coloração que dificulta a penetração da radiação solar. Para Guaratini e Zanoni (2000, p.72) os corantes diretos são:

[...] compostos solúveis em água capazes de tingir fibras de celulose (algodão, viscose, etc.) através de interações de Van der Waals. A afinidade do corante é aumentada pelo uso de eletrólitos, pela planaridade na configuração da molécula do corante ou a dupla-ligação conjugada que aumenta a adsorção do corante sobre a fibra. Esta classe de corantes é constituída principalmente por corantes contendo mais de um grupo azo (diazó, triazo e etc.) ou pré-transformados em complexos metálicos.

Os corantes diretos se caracterizam por apresentarem um ou mais grupamentos azo (-N=N-), ligados aos compostos aromáticos. Além disso, esses corantes podem causar efeito carcinogênico e mutagênico. Os azocorantes representam cerca de 60% dos corantes utilizados mundialmente (SOUZA e SAMORA, 2005). Na constante busca por métodos alternativos que reduzam a coloração dos corantes têxteis, destacamos o processo Fenton que consiste na utilização de (ferro metálico e peróxido de hidrogênio) na degradação de corantes têxteis.

O presente trabalho tem como objetivo propor a aplicação do processo oxidativo avançado para a degradação de soluções aquosas de corantes têxteis, através da combinação do agente oxidante peróxido de hidrogênio (H₂O₂) um dos mais poderosos agentes oxidantes e a lã de aço comercial como uma fonte de ferro, atuando como catalisador. Como processo oxidativo avançado fundamenta-se pela (reação de Fenton, equação 1) que consiste na utilização de Fe²⁺ e H₂O₂ para a geração de radicais hidroxila. Segundo Lima e Paula (2015, p.45) os “radicais hidroxila são as principais espécies reativas envolvidas nas reações de degradação fotocatalítica, por serem espécies altamente oxidantes, de vida curta e capazes de oxidar inúmeros compostos orgânicos”. Os corantes têxteis são responsáveis pelos impactos ambientais devido ao descarte de tingimentos têxteis produzidos pelas indústrias têxteis. Este estudo visa o uso da potencialidade da lã de aço com o peróxido de hidrogênio no processo de degradação de corantes.



Equação 1 - Reação de Fenton

Fonte: Elaborado pelos autores

Metodologia

Reagentes

Os corantes diretos têxteis utilizados foram vermelho 09, verde 20 e violeta 25, todos da Tingecor Guarany. Como fonte de ferro metálico utilizou-se lã de aço comercial e peróxido de hidrogênio (130 – volumes) PA.

Procedimento metodológico

Preparou-se uma solução contendo 0,1 g do corante têxtil vermelho, 7,5 g de lã de aço comercial em um béquer de 500 mL. Posteriormente, adicionou-se água destilada até atingir a marcação da vidraria. A solução reacional foi colocada sob agitação magnética. Foi preparada separadamente uma solução em um béquer de 40 mL em que adicionou-se 10 mL de peróxido de hidrogênio e 30 mL de água destilada. A solução diluída de peróxido foi adicionado gota a gota à solução de corante, contendo a lã de aço comercial que ficou sob agitação magnética por aproximadamente 1h30min. Após, o processo de agitação a solução de corante têxtil foi rotulada e reservada (Figura 1). Este procedimento foi realizado com os corantes têxteis (verde e violeta) como podemos observar na (Figura 2 e 3).

Degradação do corante têxtil vermelho



Figura 1 - (a) solução contendo corante têxtil vermelho e lã de aço; (b) adição de peróxido de hidrogênio na solução; (c) a solução de corante após a agitação magnética; (d) solução de corante têxtil vermelho degradada.

Fonte: elaborada pelos autores

Degradação do corante têxtil verde

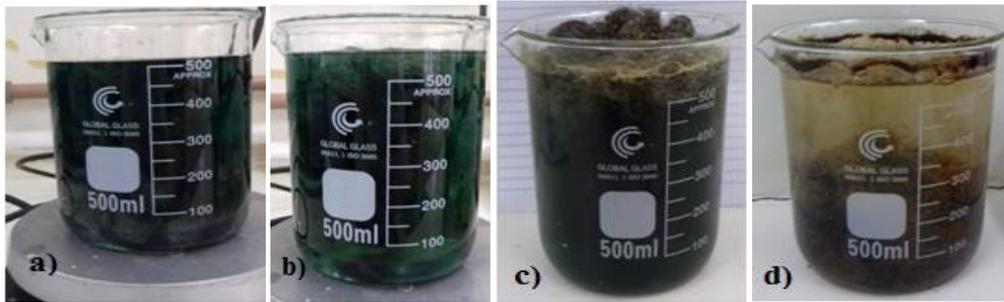


Figura 2 - (a) solução contendo corante têxtil verde e lã de aço; (b) adição de peróxido de hidrogênio na solução; (c) a solução de corante após a agitação magnética; (d) solução de corante têxtil verde degradada.

Fonte: elaborada pelos autores

Degradação do corante têxtil violeta



Figura 3 - (a) solução contendo corante têxtil violeta e lã de aço; (b) adição de peróxido de hidrogênio na solução; (c) a solução de corante após a agitação magnética; (d) solução de corante têxtil violeta degradada.

Fonte: elaborada pelos autores

Resultados e discussão

Com base nas análises das amostras de corantes têxteis pode-se perceber a potencialidade da utilização da lã de aço comercial como fonte de ferro e a utilização de peróxido de hidrogênio no processo de degradação das soluções aquosas de corantes diretos, ocorrendo uma mudança significativa na remoção da cor dos corantes têxteis no período de 24 horas.

A eficiência da (reação Fenton) no processo avançado de oxidação, através da geração de radicais hidroxila, mostrou-se efetivo na degradação dos corantes diretos (vermelho verde e violeta).

Considerações finais

Os corantes diretos representam um grande grupo de substâncias orgânicas que podem ocasionar problemas indesejáveis ao meio ambiente. Guaratini e Zanoni (2000,

p. 76), relatam que a perda de corantes durante o processo é de aproximadamente “20%, durante a etapa de tingimento”, proporcionando sérios problemas de contaminação ambiental. Esses substratos causam dificuldades no processo de tratamento de efluentes têxteis devido à presença de agentes químicos auxiliares que são resistentes aos processos biológicos convencionais.

A busca por novos métodos, de baixo custo, para o tratamento desses substratos atrai atenção dos pesquisadores. De maneira geral, o processo oxidativo avançado (reação de Fenton) tem demonstrado alta eficiência na degradação das moléculas de corantes têxteis, promovendo uma completa remoção da cor. Desta forma, é importante a utilização de metodologias economicamente viáveis e eficientes para a total remoção desses corantes durante o processo de tingimento realizado pelas indústrias têxteis.

Referências

ARAÚJO, M. E. *Corantes Naturais para Têxteis – da antiguidade aos tempos modernos*. Texto de apoio ao curso de Mestrado em Química Aplicada ao Patrimônio Cultural. Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências de Lisboa, p. 37-49, 2005.

GUARATINI, Cláudia. C. I. e ZANONI Maria Valnice. B. *Corantes têxteis*. Química nova, v. 23, n.1, p. 71-78, 2000.

LIMA, Denis Rafael de Souza e PAULA, Valderlei Inácio. *Otimização experimental do processo Foto-Fenton aplicada à descoloração de efluente sintético contendo corante vermelho Bordeaux*. Revista Engenharia, vol.11, p.41-60, 2015.

SOUZA, Cláudio Roberto Lima de, e ZAMORA, Patrício Peralta. *Degradação de corantes reativos pelo sistema ferro metálico/peróxido de hidrogênio*. Revista Química Nova, Vol. 28, No. 2, p. 226-228, 2005.



OFICINAS PRESENCIAIS DE REVISÃO DA MATEMÁTICA BÁSICA NA UNIVERSIDADE

Leslli Adriani Mendonça Peroza¹
Orientadora: Patrícia Lima da Silva²

Resumo

O Projeto de Desenvolvimento da Matemática, que é desenvolvido pela autora e pela orientadora deste trabalho, consiste no desenvolvimento de oficinas presenciais para os alunos que estão ingressando no Ensino Superior. Estas oficinas têm o intuito de revisar alguns conteúdos da Educação Básica ou, muitas vezes, ensiná-los pela primeira vez para alguns estudantes que não tiveram a oportunidade de vê-los. Também visa contribuir com aqueles alunos que concluíram o Ensino Básico há muito tempo e não se lembram de alguns conteúdos essenciais para o desenvolvimento das disciplinas de matemática ofertadas nos três cursos da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) no *Campus* de Santo Antônio da Patrulha. Este trabalho vem sendo desenvolvido durante o último ano e aqui iremos contar como tem sido importante trabalhar com estas oficinas e como elas ajudam os alunos na graduação.

Palavras-chave: Matemática; Oficinas; Revisão; Educação Básica.

Introdução

O *Campus* Santo Antônio da Patrulha da Universidade Federal do Rio Grande (*Campus* FURG-SAP) atende alunos da própria cidade de Santo Antônio da Patrulha e de cidades vizinhas como Gravataí, Cachoeirinha e Caraá. Além disso, através do Sistema de Seleção Unificada (SISU) temos atendido alunos de todas as regiões do Brasil que vêm morar em nossa cidade. Soma-se a isto o fato de que nossos discentes são egressos tanto de escolas públicas como de escolas particulares. Em meio a uma clientela tão diversificada, acaba sendo comum entre os professores das diferentes disciplinas iniciais de matemática o discurso de que estes alunos têm chegado à universidade com algumas lacunas em conhecimentos matemáticos atribuídos ao ensino básico.

¹ Acadêmica do curso de Licenciatura em Ciências Exatas; Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil; perozaleslli98@gmail.com.

² Técnica em Matemática; Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do sul, Brasil; patriciasilva@furg.br.

Frente a esta realidade, diferentes iniciativas têm sido adotadas. Uma delas é a criação do Curso de Pré-Cálculo EAD pelo Matemático Alessandro da Silva Saadi, curso este que se desenvolve pela plataforma Moodle e tem como objetivo retomar os conteúdos de Matemática Básica de nível fundamental e médio indispensáveis para as disciplinas que envolvem Matemática em nível superior a fim de promover as condições necessárias à formação acadêmica do estudante. Esta ação teve o início das suas atividades em 2014, e para o *Campus* Carreiros, na cidade de Rio Grande, são oferecidas monitorias presenciais para dar suporte às aulas a distância.

Aqui no *Campus* FURG-SAP diferentes professores já desenvolveram cursos de Pré-Cálculo presenciais em anos anteriores, sempre fazendo uma seleção de conteúdos matemáticos que julgavam importantes. É neste contexto e a partir deste histórico que em junho de 2017 iniciamos o projeto que será descrito na próxima seção.

Projeto de Desenvolvimento da Matemática

Como dito anteriormente, os alunos que ingressam no *Campus* FURG-SAP acabam tendo dificuldades em algumas disciplinas específicas de Matemática que são ofertadas nos três cursos de graduação deste *Campus* por terem lacunas em conhecimentos matemáticos básicos. Por este motivo, são propostos projetos e outras ações que buscam preencher estas lacunas para que os alunos tenham um melhor desempenho dentro da Universidade.

Em meio à realidade deste *Campus*, propomos Projeto de Desenvolvimento da Matemática com o intuito de dar suporte aos alunos nos conteúdos de Matemática do Ensino Básico, revisando estes conteúdos e muitas vezes ensinando-os pela primeira vez para alguns estudantes. Este projeto é composto por duas ações que se complementam. Uma delas é o gerenciamento de uma turma do Pré-Cálculo EAD pelo Moodle (curso este que foi desenvolvido pelo Matemático Alessandro da Silva Saadi) e o oferecimento de monitorias presenciais para dar suporte a estes alunos.

A segunda ação é um conjunto de dez oficinas presenciais que tiveram seus temas escolhidos em conjuntos com os professores de matemática do *Campus* FURG-SAP. São elas: Introdução a funções; Função do 1º grau; Função do 2º grau; Função exponencial; Função logarítmica; Trigonometria; Função trigonométrica; Operações com polinômios; Produtos notáveis e fatorações de polinômios; Completamento de quadrados.

Estas oficinas foram criadas e desenvolvidas pela autora e orientadora deste trabalho durante o segundo semestre de 2017. E começaram a ser aplicadas no início do ano letivo de 2018 com foco nos alunos que estariam ingressando neste ano.

A procura pelas Oficinas Presenciais e o Pré-Cálculo EAD foi bastante significativa. Além dos calouros, alguns alunos veteranos também quiseram participar das oficinas presenciais. Como o espaço do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Educação Matemática (LEPEMAT), onde iriam ser ofertadas as oficinas presenciais, tem um limite de capacidade e houve mais procura do que poderíamos comportar nesse espaço físico deixamos os calouros se matricularem primeiro e as vagas que sobraram abrimos para os alunos veteranos.

Metodologia

Aqui vamos nos ater às Oficinas Presenciais, que é a ação do Projeto de Desenvolvimento da Matemática construída pelas autoras. Cada oficina foi cuidadosamente elaborada utilizando como material de consulta livros de ensino fundamental e médio, além do Livro de Pré-Cálculo da Editora UFRGS (2012). Existem alguns conteúdos como as operações com frações e com números inteiros que não foram o tema de alguma oficina específica, mas que foram trabalhados nas atividades de forma transversal. Os encontros tiveram duração de duas horas, aconteceram durante dez semanas (com início em março e término em maio de 2018) e se desenvolveram no LEPEMAT.

Cada oficina foi pensada de modo a intercalar a exposição de conteúdos com a resolução de exercícios. Os alunos sentavam em pequenos grupos, o que contribuiu para que pudessem discutir estratégias de resolução das atividades apresentadas.

Nas oficinas que abordaram a temática de funções utilizamos o *Software* GeoGebra. Esta ferramenta foi útil para plotar os gráficos de funções e também auxiliou para compreender como cada parâmetro influencia o gráfico. A oficina que abordou as funções logarítmicas, utilizamos uma matéria que foi ao ar no Jornal Nacional, feita em parceria com o Matemático Marcelo Viana, diretor do IMPA, sobre os Mistérios da Matemática. E este vídeo foi utilizado na oficina para introduzir o conceito de função logarítmica. Nas demais oficinas os conteúdos foram trabalhados de forma tradicional, mas sempre intercalando exposições com resoluções de exercícios para tornar a aula mais dinâmica.

Considerações finais

Apesar do grande interesse inicial demonstrado pelos alunos, houve uma grande evasão durante o curso, chegando ao final com menos da metade da turma inicial. Diversos motivos podem ter contribuído para isso, porém alguns deles podem ser destacados. Citamos a evasão da universidade, dificuldades com o transporte público e também desinteresse sobre os conteúdos das oficinas presenciais.

A experiência de estar dentro de uma sala de aula, onde os alunos te veem como professora é extremamente fascinante. Podemos colocar em prática tudo que estudamos, e neste caso, ainda está sendo estudado na graduação, para entendermos o que é ser professor. E a partir disso conseguimos começar a refletir sobre o que realmente é ser professor e como esta profissão é uma profissão complexa. Ficamos com algumas dúvidas, como por exemplo, se os alunos irão compreender o conteúdo, se estamos explicando bem, entre outras questões que rodeiam a cabeça de um professor.

Com base nessas reflexões e dúvidas do professor e pensando sempre em aperfeiçoar o projeto, para que os alunos tenham um melhor aproveitamento, as autoras elaboraram uma avaliação das oficinas para que os estudantes respondessem. Esta avaliação foi entregue aos alunos na última oficina para que respondessem as perguntas e as entregasse de volta, para que houvesse um retorno sobre a opinião deles e pudéssemos melhorar aspectos que tivessem sido considerados negativos.

A partir das leituras destas avaliações percebemos que os conteúdos de algumas oficinas, em especial o de trigonometria, não haviam sido estudados pela maioria dos alunos na educação básica e isso pode ser percebido durante as oficinas, pois os alunos tiveram algumas dificuldades para compreender e resolver os exercícios propostos. Isso não ocorreu somente com a oficina de trigonometria, mas também com as últimas oficinas, que abordaram conteúdos mais complexos.

Os alunos também relataram, que as oficinas os auxiliaram em disciplinas como Cálculo I e Geometria Analítica, que era um dos objetivos do projeto. Algumas das sugestões foram organizar os conteúdos de forma que eles coincidissem com os conteúdos das disciplinas, pois desta maneira o aprendizado nas disciplinas da graduação poderia ser maior. Outra questão levantada por eles foi trabalhar conteúdos como: matrizes, determinantes e sistema lineares de equações, que os auxiliariam na disciplina de Geometria Analítica.

A partir destas leituras e reflexões, percebemos que há alguns pontos da oficina que podem ser repensados. Visando sempre melhorar a qualidade do ensino para os alunos e ter sucesso com o Projeto de Desenvolvimento da Matemática.

Referências

DOERING, C. I.; NÁCUL, L. B. C.; DOERING, L. R. (Org.). *Pré-Cálculo*. 3. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012.

JORNAL NACIONAL. *Mistérios da Matemática: notas musicais são números em movimento*. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2017/11/misterios-da-matematica-notas-musicais-sao-numeros-em-movimento.html>>. Acesso em: 5 jun. 2018.



O ESTUDO DE GRAFOS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Letícia Corrêa Pereira¹

Professor orientador: Rene Baltazar²

Resumo

O presente estudo é uma proposta de ensino, que traz o tema central embasado na teoria de Grafos. A proposta apresentada nesse trabalho tem como enfoque o desenvolvimento de uma atividade pautada no ensino por investigação. Nesse tipo de abordagem, a proposta parte de um problema inicial, e para este trabalho foi escolhido um problema sobre Grafos, conhecido como as “Pontes de Königsberg”. Assim, o estudo tem por objetivo elucidar sobre uma atividade que envolve o ensino de Grafos e suas potencialidades, apresentando o diferencial de embasar a metodologia no ensino por investigação, sendo que através dessa abordagem é possível desencadear novos conteúdos a serem trabalhados.

Palavras-chave: Proposta de ensino; Grafos; Ensino por investigação.

O ensino de Matemática

Entendemos que o conhecimento matemático permite aproximações com a realidade e nossas vivências. Para que a Matemática tenha aplicação e se torne significativa para os alunos, é interessante que os mesmos possam buscar suas verdades e não apenas reproduzir um determinado conhecimento.

Nessa perspectiva, podemos dizer que tornar o aluno investigador, é propor que o próprio seja autor de sua aprendizagem. Nessa perspectiva, Vieira e Alleinato (2012, p. 7) destacam que “ao se envolverem com tarefas investigativas os alunos se colocam em um genuíno momento de atividade matemática, momento este em que investigam relações, conjecturam, experimentam e estabelecem conclusões (...)”.

É necessário tirar o aluno de sua situação de conforto, e estimulá-lo a aprender. O professor deve proporcionar aos mesmos que se adaptem a situações novas, tornando o ensino dinâmico e participativo. É imprescindível fazer o educando usar o raciocínio e que desta forma o próprio possa entender o sentido de determinados objetivos.

¹ Licenciada em Matemática (FACOS); Pós-Graduada em Especialização para Professores de Matemática; Universidade Federal de Rio Grande/ FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil. leticia.cpereira@hotmail.com.

² Professor Orientador. Doutor em Matemática: Docente da Universidade Federal do Rio Grande. renebaltazar.furg@gmail.com.

Dentro do contexto da busca pela aprendizagem, o professor desempenha um papel fundamental. É através de suas observações e constatações que a prática se reinventa de acordo com as necessidades. É a partir disso que a metodologia do ensino por investigação aparece com o intuito de propor uma nova direção para aulas de Matemática.

Ensino por Investigação

Diante das diversas possibilidades que um professor tem dentro da sala de aula, no momento de trazer um novo conteúdo, podemos citar a abordagem do ensino por investigação. Esta aparece no contexto escolar, com o intuito de apresentar uma maneira diversificada de direcionar a aprendizagem. Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2009) investigar é procurar saber o que não se sabe.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para os Anos Finais do Ensino Fundamental, há necessidade da capacidade de investigação dos alunos, através de:

Identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas. (BRASIL, 1998, p. 47).

Esse tipo de abordagem parte, em sua grande maioria, de um problema inicial. É a partir desse problema, que os alunos iniciam a busca pela investigação, o que pode desencadear a abordagem de outros conteúdos matemáticos. Na proposta de ensino por investigação, o aluno tem autonomia e participação no momento da aprendizagem e está no centro do processo educativo.

Neste sentido, para a realização deste trabalho, será desenvolvida uma proposta de ensino baseada em aspectos do ensino por investigação e suas particularidades. E, no que segue, será apresentada uma alternativa para trabalhar o problema intitulado “As pontes de Königsberg”.

Os grafos e as “Pontes de Königsberg”

Königsberg foi uma importante cidade da Prússia, hoje chamada de Kaliningrado, cortada pelo rio Pregel, o qual a dividia em duas ilhas. Foi essa cidade a inspiração para o Problema das Pontes de Königsberg.

Na cidade de Königsberg sete pontes cruzam o rio Pregel estabelecendo ligações entre as duas ilhas e entre as ilhas e as margens opostas do rio. Uma pergunta para esse

problema seria “Será possível fazer um passeio pela cidade, começando e terminando no mesmo lugar, cruzando cada ponte exatamente uma vez?”.

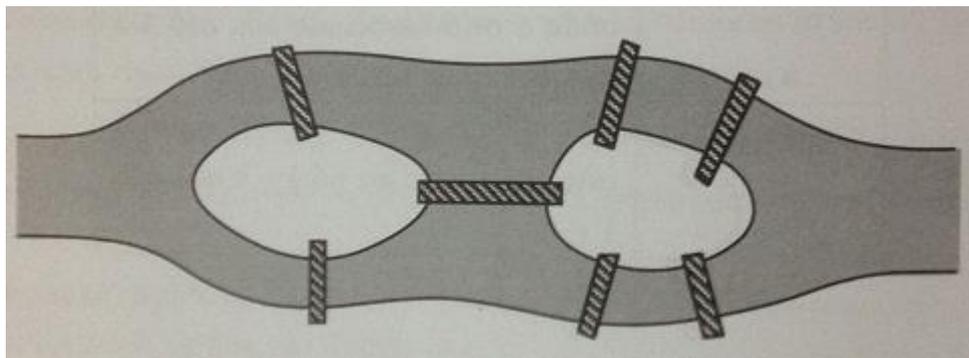


Figura 1: Representação de Ilhas no rio Pregel em Königsberg. (Santos, Mello e Murari, 2007)

De acordo com os autores Ferreira e Borges (2015), Euler transformou o problema em um multi(grafos), eliminando detalhes que não influenciariam na resolução do problema, como distância entre as ilhas e o tamanho das ilhas.

No ano de 1736, Euler resolveu o famoso problema. De acordo com Ferreira e Borges:

Euler modelou-o como um grafo, identificando cada ponte com uma aresta e cada ilha e margem com um vértice. Com isso, o problema ficou reduzido a verificar se seria possível encontrar uma trajetória sobre o grafo, que percorresse todas as arestas uma única vez, voltando ao ponto de partida, que é equivalente a verificar se este grafo é euleriano. O Problema das Pontes de Königsberg é bem conhecido e se aplicarmos o Teorema de Euler, como nenhum vértice possui grau par, temos que este grafo não é euleriano e portanto, é impossível realizar tal passeio. (2015, p. 47).

O Problema das Pontes de Königsberg já foi utilizado em outros estudos para introduzir os conceitos de Grafos. O diferencial dessa atividade é propor que esse problema seja o começo de uma ação investigativa por parte dos alunos.

O ensino por investigação difere em alguns aspectos sobre a resolução de problemas, em que, nessa última metodologia as etapas do processo são descritas pelo professor que acompanha e influencia no momento da resolução, além do docente e alunos saberem o propósito e a finalidade deste processo.

A abordagem do ensino por investigação também parte de um problema inicial, porém os alunos terão a autonomia de construir um método que julguem mais conveniente para resolver o problema, e durante essa construção o professor é um mediador. Com isso, os educandos poderão abordar alguns conceitos que não foram previamente pensados pelo professor, tornando a aprendizagem significativa e conclusiva.

Metodologia

Para a realização dessa proposta, são apresentados os seguintes passos:

- Será apresentado aos alunos o problema “As pontes de Königsberg”, partindo da parte histórica do problema.

Após, os mesmos terão acesso a uma maquete (Figura 2), que reproduz as Pontes de Königsberg. (para os professores que desejam confeccionar a maquete das pontes com seus alunos, podem fazer uso de materiais recicláveis para construção da mesma).

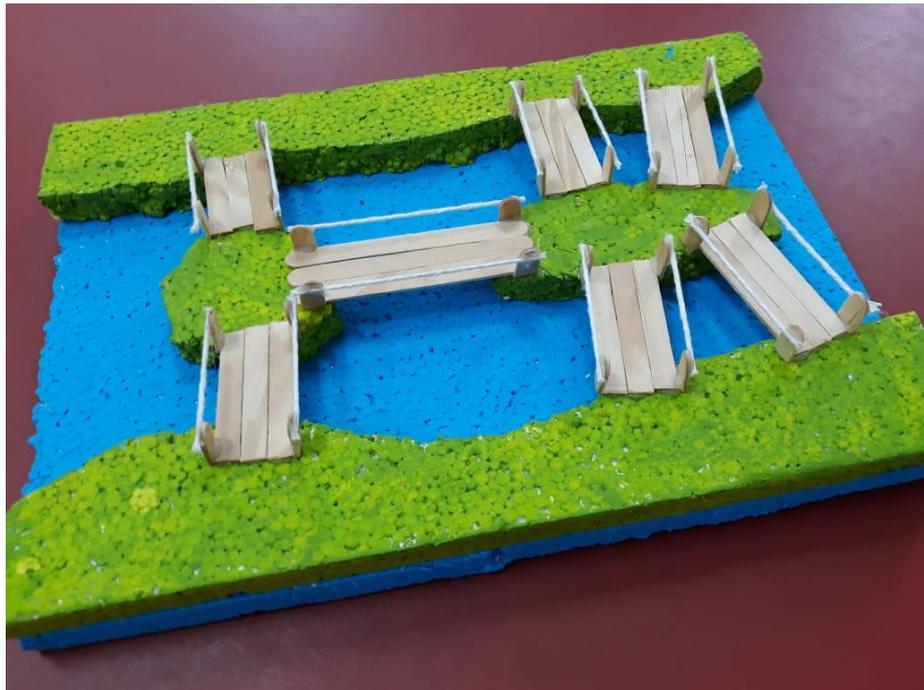


Figura 2: Representação em forma de maquete das Pontes de Königsberg. (Acervo do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Educação Matemática - LEPEMAT)

- A partir daí, os alunos irão investigar tal problema, com o propósito de responder as seguintes questões: é possível passar em todas as ilhas, sem repetir as pontes? É possível, partindo de uma determinada ilha, passar em todas as pontes e voltar para o lugar inicial? Entre outros questionamentos que surgirem ao longo da execução da proposta.
- Para que os alunos possam fazer as investigações poderão ter acesso à internet, livros, bem como poderão explorar *softwares* como o GeoGebra.

Considerações Finais

Com o desenvolvimento dessa proposta, será possível apresentar uma metodologia de ensino, pouco explorada, com ênfase no ensino de Grafos, onde os

alunos e também professores poderão explorar diversos conhecimentos que envolvem raciocínio crítico e abstrato.

Essa proposta poderá ser ajustada de acordo com a realidade em que a escola a ser aplicada está inserida, fazendo que com esta metodologia se torne ainda mais significativa.

A abordagem de ensino por investigação é o diferencial apresentado nessa proposta do problema das Pontes de Königsberg, para a introdução de Grafos. Através dessa forma de abordar o conteúdo, os alunos poderão participar ativamente de todo o processo, fazendo uso de diferentes materiais e recursos.

Contudo, teve-se como intuito dessa proposta, fazer com que o aluno apresente uma nova perspectiva a respeito de problemas que envolvem a Matemática e desperte no mesmo a capacidade de desenvolver argumentos e conjecturas.

Referências

- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*. 3. ed. Brasília: MEC, 1998.
- FERREIRA, Anderson Freitas; BORGES, Lívia Minami. *As Pontes de Königsberg*. C.Q.D. - Revista Eletrônica Paulista de Matemática, dez. 2015. Bauru, v. 5, p. 44-48. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/revistacqd/index.jsp>> Acesso em 15 de maio de 2018.
- PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.
- SANTOS, José Plínio O.; MELLO, Margarida P. e MURARI, Idani T.C. *Introdução à Análise Combinatória*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2007.
- VIEIRA, Gilberto; ALEVATTO, Norma Suely Gomes. *Tecendo relações entre resolução de problemas e investigações matemáticas nos anos finais do ensino fundamental*. Anais do Encontro de Produção Discente PUCSP/Cruzeiro do Sul. São Paulo. p. 1-13. 2012. Disponível em: <<http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/epd/article/view/515>> Acesso em 10 de maio de 2018.



WERSA: UM SOLVENTE EFICIENTE PARA A PREPARAÇÃO DE SULFETOS VINÍLICOS VIA REAÇÃO DE HIDROTIOLAÇÃO

Lucas Martins Correa Böhs¹
Andrielli Leitemberger Nunes²
Professor orientador: Marcelo de Godoi³

Resumo

Aqui, descrevemos um protocolo simples e barato para a síntese de hidrotiolção de alcinos. A este respeito, o WERSA (*Water Extract of Rice Straw Ash*) provou ser um solvente verde, suave e eficiente para a preparação de tioéteres vinílicos. Em geral, verificou-se que os derivados alcinos e tióis eram excelentes parceiros de reação, produzindo os produtos correspondentes com bons rendimentos e alta estereosseletividade com predominância na formação do isômero Z. Além disso, o WERSA foi recuperado e reutilizado para novas reações catalíticas sem perda significativa de atividade.

Palavras-chave: Química Verde; Extratos Orgânicos; WERSA; Sulfetos Vinílicos.

Introdução

Atualmente, extratos de resíduos de matéria-prima natural vêm sendo empregados como eficientes solventes em Química Orgânica.¹ Neste contexto, destaca-se o extrato da cinza da palha do arroz, denominado WERSA (do inglês, *Water Extract Rice Straw Ash*). Fundamentalmente, esse extrato é composto por óxidos básicos, caracterizando-se, por isso, como um solvente alternativo em protocolos reacionais.²

Deste modo, o desenvolvimento de novas metodologias para a preparação de sulfetos vinílicos têm atraído a atenção de muitos grupos de pesquisa, devido as suas aplicações sintéticas e biológicas.³ Tendo em vista a grande relevância na síntese de compostos organo enxofre e seguindo uma tendência contemporânea, neste trabalho investigamos o emprego do WERSA na preparação de sulfetos vinílicos.

¹ Iniciação Científica; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil e lucasmartins.furg@gmail.com.

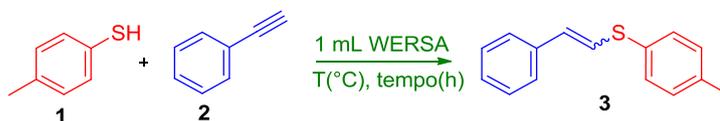
² Pós-graduação; Universidade Federal do Rio/FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil e andriellileitemberger@gmail.com.

³ Professor-Adjunto; Universidade Federal do Rio/FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil e marcelogodoi@furg.br.

Metodologia

Iniciamos a investigação através da otimização da reação (Figura 1) empregando o *p*-toluenotiol e fenilacetileno como substratos padrões (Tabela 1).

FIGURA 1 – REAÇÃO DO *P*-TOLUENOTIOL (1) COM O FENILACETILENO (2)



Fonte: Laboratório de Síntese Orgânica Verde (LabSOV-2018).

TABELA 1 - OTIMIZAÇÃO DA REAÇÃO DE HIDROTIOLAÇÃO COM WERSA

Entrada	Temperatura(°C)	Tempo(h)	Rendimento(%)	Z:E
1	0	1	75	85:15
2	25	1	89	76:24
3	25	2	93	83:17
4	25	3	89	82:18
5	25	0,5	76	86:14
6	50	1	91	87:13
7	100	1	91	82:18
8*	25	2	74	75:25

Fonte: Laboratório de Síntese Orgânica Verde (LabSOV-2018).

*Substituição do WERSA por água acidificada.

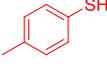
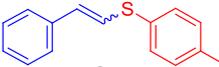
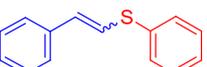
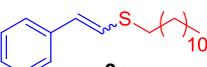
Tendo estabelecido as melhores condições da reação (Tabela 1 - Entrada 3), partiu-se para a variação de tióis e alcinos (Figura 2). Os resultados e as variações seguem nas Tabelas 2 e 3.

FIGURA 2 – VARIAÇÃO DE TIÓIS E ALCINOS



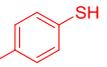
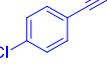
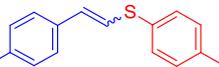
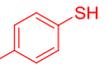
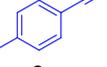
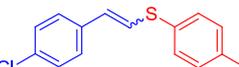
Fonte: Laboratório de Síntese Orgânica Verde (LabSOV-2018).

TABELA 2 – VARIAÇÃO DE TIÓIS

Entrada	Tiol	Alcino	Produto	Tempo (h)	Rend (%)
1	 1a	 2a	 3a	2	93 (83:17)
2	 1b	 2a	 3b	2	91 (81:19)
3	 1c	 2a	 3c	3	54 (88:12)

Fonte: Laboratório de Síntese Orgânica Verde (LabSOV-2018).

TABELA 3 – VARIAÇÃO DE ALCINOS

Entrada	Tiol	Alcino	Produto	Tempo (h)	Rend (%)
1	 1a	 2b	 3d	2	96* (71:29)
2	 1a	 2c	 3e	2	65 (68:32)

Fonte: Laboratório de Síntese Orgânica Verde (LabSOV-2018).

*Reação a 50 °C.

Considerações finais

O WERSA mostrou-se um eficiente solvente na síntese estereosseletiva de sulfetos vinílicos, levando à formação majoritária do isômero **Z**. Além disso, foi possível a obtenção dos produtos desejados **3** em bons rendimentos tanto com tióis arílicos **1a** e **1b** quanto alquílicos **1c** e com excelente estereosseletividade. Também foram obtidos bons rendimentos quando variado os alcinos **2b** e **2c**, ambos apresentaram boa estereosseletividade. Atualmente, o presente trabalho, encontra-se submetido a uma revista de renome internacional. Pretende-se, futuramente, utilizar o

WERSA, e outros extratos, no acoplamento cruzado de tióis e em reações multicomponentes.

Referências

- 1- BORA, U. et al. Water extract of onion peel for the synthesis of bisindolymethanes. *Chemistry Select*, King Saud University, 22, 3, 5180, 5, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1018364717312417>> Acesso em: 18 jul. 2018.
- 2- BORUAH, P. et al. Pd(OAc)₂ in WERSA: a novel green catalytic system for Suzuki–Miyaura cross-coupling reactions at room temperature. *Chem. Commun*, The Royal Society of Chemistry, 57, 9, 2814, 6, 2015. Disponível em <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2015/cc/c5cc04561d#!divAbstract> Acesso em: 18 jul. 2018.
- 3- MARINO, J. et al. Stereoselective Hydrothiolation of Alkynes Catalyzed by Cesium Base: Facile Access to (*Z*)-1-Alkenyl Sulfides. *Org. Lett, Review*, 69, 8, 1915-1917, 4, 2005. Disponível em: <https://pubs.acs.org/journal/orlef7>. Acesso em: 18 jul. 2018.



APENAS UM SHOW E O INCRÍVEL MUNDO DE GUMBALL E A NOVA “ONDA” DOS PERSONAGENS NÃO-HUMANOS

Marlon Cezar Maciel Guimarães¹
Professora orientadora: Patrícia Ignácio²

Resumo

O estudo volta-se para a análise da caracterização dos personagens das séries de desenhos animados *Apenas Um Show* e *O Incrível Mundo de Gumball* com a ótica segundo referenciais teóricos dos Estudos Culturais. A pesquisa é de caráter descritiva, tem por objetivo descrever e chamar a atenção para uma possível tendência de séries de desenhos animados que procuram abarcar todas (ou nenhuma) culturas utilizando seus personagens, não os provendo de formas físicas humanas, mas dando-lhes formas que vão desde máquinas de chicletes, à criação do Dr. Frankenstein, todas elas em uma série animada, distintas entre si. O que se percebe com os personagens distintos, é uma possível captura através deste lúdico e dessa diversão, todo o tipo de sujeito que está assistindo, para que todos possam se sentir representados.

Palavras-chave: Gumball; Apenas um Show; Artefatos Culturais; Corpo; Cultura.

Introdução

É cada vez mais visível a influência que as mídias exercem sobre as pessoas, principalmente, sobre os jovens e crianças, que ao verem as tendências em destaque, no espetáculo dos artefatos midiáticos, adquirem a ideia para si, imitando-os e querendo fazer parte do show (FREIRE COSTA, 2005).

Nesse movimento, as pedagogias que os desenhos animados exercem sobre os jovens e crianças, faz com que elas aprendam os entendimentos sobre como conviver em sociedade, ideologias que ali estão inseridas e contextualizadas, adotando-as e transformando-as em seu modo de pensar (FISCHER, 2001).

Nos dias de hoje, cada vez mais nós observamos um conjunto de entendimentos que dão conta da necessidade da preocupação com o respeito à diversidade. Há a necessidade de abarcar todos os sujeitos e as culturas para que todos se sintam incluídos nos filmes, novelas, reality shows ou até mesmo nos desenhos animados em que

¹ Aluno; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil, marlon.quimica@hotmail.com.

² Professor Orientador; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil, patricia.ignacio@furg.br.

assistem. Querendo ou não, as produtoras destas formas de entretenimento acabam se encaixando nestes padrões considerados politicamente corretos, para serem atrativas e não terem tantas críticas sobre o que produzem.

Ultimamente, estão sendo lançados no mercado desenhos animados com personagens que não possuem formas específicas. Suas narrativas apresentam quase todos os personagens diferentes entre si. Dentre eles, aparecem vários seres inanimados, seres mitológicos, animais, plantas, brinquedos, alimentos, e até mesmo, seres da crença popular. Estes indivíduos então constituindo papéis em que representam os humanos, convivendo em sociedade.

Partindo desse entendimento, o que proponho neste trabalho é uma análise cultural sobre alguns dos diferentes desenhos animados em que seus personagens contêm formas particulares e diferentes entre si, tomando como foco principalmente os desenhos *Apenas um Show* e *O Incrível Mundo de Gumball*, onde estas características estão bem demarcadas visivelmente. A série *Apenas um Show* é uma produção da empresa estadunidense Cartoon Network Studios. No Brasil, teve sua estreia em 11 de agosto de 2011, no canal Cartoon Network da TV a cabo. Atualmente, continua sendo transmitido no Cartoon Network, podendo ser assistido também na Netflix. *Apenas um Show* narra a vida de dois melhores amigos, o Mordecai (um pássaro gaio-azul humanoide) e Rigby (um guaxinim humanoide), que trabalham como zeladores de um parque e fazem de tudo para se divertirem o máximo e trabalhar o mínimo possível. Também são considerados personagens principais, o Pailurito (personagem com uma cabeça avantajada e corpo muito fino, lembrando vagamente um pirulito), Benson Dunwoody (este personagem é uma máquina de chicletes viva), Saltitão (seu personagem lembra o abominável homem das neves), Musculoso (seu personagem lembra a criação do Dr. Frankenstein), Fantasmão (é um fantasma que tem uma mão que sai de sua cabeça) e Thomas (um bode). (CARTOON NETWORK, 2017).

Já a série *O Incrível Mundo de Gumball* é uma produção da empresa britânica-americana Cartoon Network Development Studio Europe. No Brasil, teve sua estreia em 04 de setembro de 2011 no canal Cartoon Network na TV a cabo. Atualmente, está sendo transmitido no Cartoon Network, Netflix e na TV aberta, no canal Sistema Brasileiro de Televisão (SBT). *O Incrível Mundo de Gumball*, narra a vida de Gumball Watterson (um gato azul), junto de seu melhor amigo e irmão de criação, Darwin (peixinho laranja com pernas). Eles frequentam a escola secundária e se envolvem facilmente em confusões em torno da cidade fictícia de Elmore. Gumball e Darwin

interagem, principalmente, com os membros da família, a irmã Anais (uma coelhinha rosa), seus pais Richard (coelho rosa obeso) e Nicole (uma gata azul). (CARTOON NETWORK, 2017).

Pensando Um Pouco Sobre Cultura e Representação

Os desenhos animados são assistidos por milhares de espectadores, estes espectadores são constituídos por pessoas diferentes, cada uma com sua cultura, costumes e características distintas. Estas pessoas esperam que suas culturas e características estejam representadas nos desenhos, porém nem todos os desenhos procuram dar conta destas expectativas.

Como diz Silva (1999), cultura é tudo que é produzido por diferentes grupos de pessoas, e não há culturas superiores, ou culturas inferiores em relação às outras, não é possível definir critérios para compará-las porque todas são iguais como manifestação da humanidade.

Silva (1999) nos diz ainda, que quando tentam hierarquizar as diferentes culturas, há uma questão política por trás, por isso cultura envolve questões de poder. Quando temos um desenho que tenta não determinar um conjunto de características físicas humanas específicas, há um borramento dessas relações de poder, apesar delas existirem, não tem demarcado quem é que tem poder (a nível político), são os sujeitos que tem poder, ao menos no que se refere às questões físicas-estéticas humanas. Ou seja, brancos, negros, índios, mulheres, homens. E relações de poder dos sujeitos não são absolutas, pois as identidades que os sujeitos assumem em diferentes espaços mudam, fazendo com que as relações de poder também mudem.

Se houver apenas uma cultura representada nos desenhos, uma forma específica de ser e conviver pode fazer com que os sujeitos que os assistem e não partilhem da mesma cultura, sejam subjetivados a quererem ser outra pessoa, e não quem realmente são ou, talvez, que não tenham interesse pela programação. Isto pode fazer com que estas pessoas não se aceitem como sujeito, por não estarem representados no que veem.

Steinberg e Kincheloe (1997) dizem que as pessoas que assistem estes conteúdos, adquirem valores, ideologias e contextos representados nas mídias culturais para si, como parte de sua própria identidade como sujeito, devido à autoridade perante a quem os assiste.

Os desenhos animados *Apenas um Show* e *O Incrível Mundo de Gumball* propositalmente ou não, conseguiram abarcar a todos no que se refere às características

corporais, pois todos os personagens que constituem o desenho são distintos entre si, não representam nenhuma sociedade específica e não possuem características corporais humanas definidas. Este fato pode, possivelmente, abarcar a todos, ou fazer o processo inverso, não abarcar ninguém, dando o sentido de que todos estão ou não ali, não desfavorecendo ninguém.

Conhecendo Alguns Personagens

Para a análise, trago agora quatro personagens de cada desenhos que estamos abordando.

Tabela 1 – Características e peculiaridades de alguns personagens.

Nome	Idade	Sexo	Características físicas
Darwin	–	Masculino	Peixinho dourado que possui braços e pernas
Carmem	12 anos	Feminino	Cacto verde com espinhos pontiagudos
Alan	12 anos	Masculino	Balão de aniversário de cor azul celeste, com um rosto desenhado de caneta prata na face do balão
Penny	12 anos	Feminino	Fada metamórfica (assume qualquer forma)
Benson	62 anos	Masculino	Máquina de chicletes vermelha que possui vida
Saltitão	Vários séculos	Masculino	Seu corpo é branco e peludo, lembra muito o abominável homem das neves
Fantasmão	–	Masculino	Fantasma pequeno que fica voando
CJ	23 anos	Feminino	Nuvem branca que assume o formato de uma mulher

Resultados e Discussão

Com base na análise sobre as personagens, pode-se perceber que as mesmas representam seres humanos, mas que assumem características corporais únicas e específicas. Há assim, um borramento nas características humanas passíveis de discriminação, como diferenças de altura, de peso e cor da pele.

Tanto na série de desenhos *Apenas um Show*, quanto em *O Incrível Mundo de Gumball*, as personagens interagem como se fossem seres humanos, tendo relações afetivas umas com as outras, e se envolvendo em atividades que se assemelham a vida dos humanos, atividades como estudar em escolas, brincadeiras e trabalham para receber dinheiro. Os personagens são constituídos, principalmente, pelo seu jeito de ser, pela diferença de sexo e idade.

Considerações Finais

O que se percebe com os personagens distintos nas séries de desenhos animados, é uma possível captura através deste lúdico e dessa diversão, todo o tipo de sujeito que está assistindo, para que todos possam se sentir representados. Pode-se perceber que os artefatos culturais analisados neste trabalho influenciam nas identidades dos sujeitos que transitam nos espaços escolares. Identidades essas que os alunos são capturados pelos personagens devido às características que se assemelham e que se sentem representados.

Referências

- Costa J. F., *O Vestígio e a Aura*, 4ª edição, Rio de Janeiro: Editora Garamond Ltda, 2005, 242 páginas.
- Fischer R. M. B., *Televisão & Educação: fruir e pensar a TV*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2001.
- Silva T. T., *Documentos de Identidade: introdução as categorias de currículo*, 2ª edição, Belo Horizonte: Autêntica Editora, 1999, 154 páginas.
- Steinberg S. R., Kincheloe J. L., *Cultura Infantil*, 2ª edição, Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1997, 415 páginas.
- Apenas um show* Link:<<http://www.cartoonnetwork.com.br/show/apenas-um-show>>. Acessado em 25 de julho de 2017.
- O incrível mundo de Gumball* Link:<<http://www.cartoonnetwork.com.br/show/o-incrivel-mundo-de-gumball>>. Acessado em 25 de julho de 2017.



INVESTIGAÇÃO DE DIFERENTES ADSORVENTES PARA ANÁLISE DE PIRETRÓIDES EM TILÁPIA

Marlon Cezar Maciel Guimarães¹

Lenise Guimarães de Oliveira²

Manoel Leonardo Martins³

Iesa Magnasco de Paiva Zaniboni⁴

Marcia Helena Scherer Kurz⁵

Professor orientador: Fábio Ferreira Gonçalves⁶

Resumo

O grupo de antiparasitários piretróides é muito utilizado na aquicultura para combater ectoparasitas, por este motivo, novos métodos analíticos se fazem necessários para quantificar estes compostos em amostras de peixes. Neste estudo, utilizou-se extração pelo método QuEChERS e análise por Cromatografia Gasosa com detecção por Espectrometria de Massas (GC-MS). Para reduzir interferentes na amostra, necessita-se do processo de clean-up. Os adsorventes utilizados devem ser eficientes para remoção dos interferentes da matriz, mas não devem adsorver os compostos analisados. Assim, este estudo teve como objetivo determinar os melhores adsorventes para clean-up de amostras contendo pele e músculo de tilápia. Os adsorventes estudados foram: PSA, C18, Florisil, Celite e Z-Sep+. Os adsorventes que apresentaram melhores resultados foram o C18, PSA e Z-Sep+. O adsorvente C18 apresentou maior eficiência na remoção de colesterol, enquanto que PSA e Z-sep+ para remoção de ácidos graxos.

Palavras-chave: piretróides; antiparasitários; tilápia; GC-MS; clean-up.

Introdução

Piretróides são antiparasitários usados em aquiculturas para o combate aos ectoparasitas conhecidos como “piolhos do mar” (LANGFORD, 2014). Para garantir a inocuidade e segurança dos alimentos disponíveis ao consumidor é necessário que métodos analíticos sejam capazes de detectar, quantificar e confirmar resíduos em

¹ Aluno Bolsista de Iniciação Científica; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil, marlon.quimica@hotmail.com.

² Técnica de Laboratório e Aluna de Doutorado; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil, lenisequimica@hotmail.com.

³ Professor Doutor; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil, mlmartins1701@gmail.com.

⁴ Aluna; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil, iesapaiva@gmail.com.

⁵ Técnica de Laboratório; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil, marciakurz@gmail.com.

⁶ Professor Orientador; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil, fabio.furg@gmail.com.

concentrações na ordem de $\mu\text{g kg}^{-1}$ (MAURICIO; LINS; ALVARENGA, 2009). As etapas de extração e clean-up tem papel importante na análise de matrizes complexas como de músculo de peixe, pois tem por objetivo isolar os compostos de interesse e remover os interferentes presentes na matriz (proteínas, lipídios, carboidratos, vitaminas e minerais) (BORGES; FIGUEIREDO; QUEIROZ, 2015). Este trabalho tem como objetivo desenvolver procedimento eficiente de clean-up, usando d-SPE, para análise de piretróides em músculo de tilápia usando o Cromatógrafo Gasoso Acoplado a Espectrômetro de Massas (GC-MS).

Metodologia

Foram analisados 19 piretróides (bifentrina, bioaletrin, ciflutrina, cipermetrina, deltametrina, esfenvalerato, etofenprox, fenotrina, fempropatrina, fentoato, fenvalerato, permetrina cis, permetrina trans, resmetrina, tau-fluvalinato, teflutrina, tetrametrina, transflutrina, λ -cialotrina) em amostras de tilápia oriundas de piscicultura para a determinação dos efeitos dos diferentes sorventes (PSA, C18, Florisil, Celite e Z-sep) na etapa de clean-up.

O método de extração utilizado foi o QuEChERS seguido de dispersão em fase sólida, d-SPE.

Na etapa de extração usou-se 10 g de amostra e 10 mL de acetonitrila seguido de ultra turrax. Após adição de MgSO_4 e NaCl a amostra foi agitada por 30 s em vórtex e centrifugada a 5.000 rpm por 15 min.

O procedimento proposto para clean-up tem como base o trabalho descrito por Sapozhnikova e colaboradores (2013), onde 500 μL de extrato foi adicionado a um eppendorf contendo 25 mg de sorvente e 75 mg de MgSO_4 . As amostras foram agitadas em vórtex por 30 s e centrifugadas a 10000 rpm por 15 min.

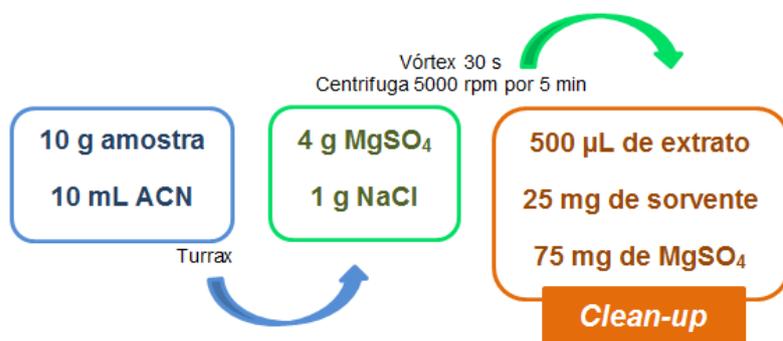


Figura 1 – Fluxograma de procedimento de extração e clean-up
Fonte: Próprio autor (2018)

Para cálculo de recuperação e desvio padrão relativo três amostras foram fortificadas antes do procedimento de clean-up (R) e uma amostra fortificada após o procedimento de clean-up (TS). Após procedimento, as amostras foram analisadas por GC-MS no modo SIR. A recuperação foi calculada para cada analito dividindo os valores de R por TS multiplicados por 100 [(R/TS)*100]. Além disso, as amostra branco de cada procedimento foram analisadas por GC-MS no modo Scan.

Resultados e Discussão

As recuperações apontam que somente Florisil e Z-sep+ apresentaram resultados abaixo da faixa aceitável de recuperação (70 – 120%). Entretanto, Z-sep+ foi o segundo melhor adsorvente na remoção de ácidos graxos. O adsorvente que removeu com melhor eficiência a maior parte dos ácidos graxos foi o PSA seguido de Z-sep+, enquanto que para colesterol foi o C18.

Sorvente	Rec.* (%)	RSD* (%)	Ácidos graxos	Colesterol
PSA	89 - 107	1 - 10	7,63E+07	5,24E+08
C18	76 - 84	1 - 11	6,94E+08	1,06E+08
Florisil	50 - 131	2 - 10	7,21E+08	5,85E+08
Celite	81 - 97	7 - 15	1,11E+09	6,30E+08
Z-sep	62 - 76	1 - 13	1,02E+08	5,72E+08

Tabela 1 – Faixa de recuperação, RSD e soma das área dos picos dos interferentes na análise de piretróides por GC-MS usando os diferentes adsorventes. * Rec. – recuperação *RSD – desvio padrão relativo.

Fonte: Próprio autor (2018)

Considerações Finais

O procedimento de clean-up proposto (d-SPE) foi eficiente para a remoção dos interferentes da matriz. O adsorvente C18 apresentou maior eficiência na remoção de colesterol, enquanto que PSA e Z-sep para remoção de ácidos graxos. A próxima etapa deste trabalho será verificar a eficiência do mix de sorventes (C18, PSA e Z-sep), avaliando-se a melhor proporção entre eles.

Referências

BORGES, K. B.; FIGUEIREDO, E. C.; QUEIROZ, M. E. C. *Preparo de amostras para análise de compostos orgânicos*. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

LANGFORD, Katherine H., et al. *Do antiparasitic medicines used in aquaculture pose a risk to the Norwegian aquatic environment*. Environmental science & technology, 2014, 48.14: 7774-7780.

MAURICIO, Angelo de Q.; LINS, Erick S.; ALVARENGA, Marcelo B. *A National Residue Control Plan from the analytical perspective—the Brazilian case*. *analytica chimica acta*, 2009, 637.1: 333-336.

Sapozhnikova, Yelena, and Steven J. Lehotay. *"Multi-class, multi-residue analysis of pesticides, polychlorinated biphenyls, polycyclic aromatic hydrocarbons, polybrominated diphenyl ethers and novel flame retardants in fish using fast, low-pressure gas chromatography–tandem mass spectrometry."* *Analytica chimica acta* 758 (2013): 80-92.

TEORIA DE GRAFOS

Matheus Venturella da Silveira¹

Robson Silva Hessler²

Professor orientador: Rene Carlos Cardoso Baltazar Junior³

Resumo

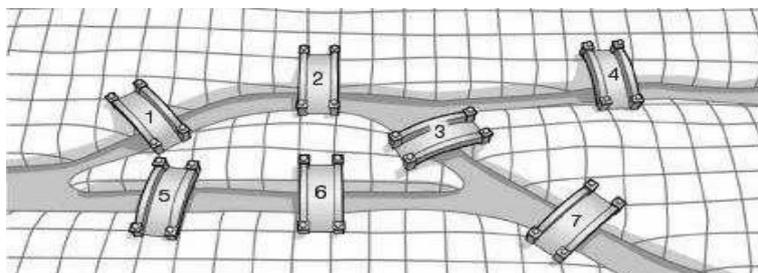
O presente trabalho visa fazer a divulgação da teoria de grafos, apresentando ao leitor os conceitos teóricos mais importantes da teoria de grafos e algumas das principais aplicações, assim facilitando a compreensão do tema. Os conteúdos apresentados neste trabalho são resultados do estudo da teoria de grafos realizado por nosso grupo de pesquisa durante seminários onde tivemos como base o estudo dos primeiros capítulos do livro *Graph Theory with applications* de John Adrian Bondy e de alguns outros artigos mais atuais relacionados a teoria de grafos para complementar tanto o estudo da parte teórica quanto da parte de aplicações de grafos.

Palavras-chave: Estudo de Grafo; Árvores; Menor Caminho.

Grafos

Estudos apontam que a teoria de grafos iniciou-se a partir de um problema de transporte na cidade Königsberg, cidade que possui um rio e neste rio localizam-se ilhas com pontes que fazem a ligação com as margens externas do rio (veja na figura 1).

Figura 1 - Pontes de Königsberg



<https://www.britannica.com/science/Konigsberg-bridge-problem>

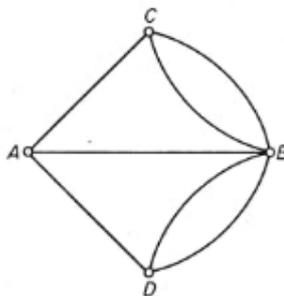
¹ Graduando em Engenharia Agroindustrial; FURG, Santo Antônio da Patrulha - RS - Brasil. matheusventurella@hotmail.com.

² Licenciando em Ciências Exatas; FURG, Santo Antônio da Patrulha - RS - Brasil. robsonhessler@gmail.com.

³ Doutor; FURG, Santo Antônio da Patrulha - RS - Brasil. renebaltazar@furg.br.

O problema questiona se uma pessoa localizada em uma das margens poderia passar por uma vez em cada uma das pontes e retornar a margem em que ela saiu. Em 1736 o matemático Leonhard Euler utilizou uma espécie de diagrama formado por pontos e arestas (veja figura 2) para tentar resolver o problema, e verificou que seria impossível resolvê-lo.

Figura 2 - Grafo representando a cidade de Königsberg



BONDY(1976)

Um grafo é definido por um conjunto de vértices e um conjunto de arestas, cada aresta incidindo sobre um par de vértices (não necessariamente distintos), um grafo de dito conexo se quaisquer dois de seus vértices possuírem um caminho ligando-os, o grau de um vértice é definido como o número de arestas que incidem sobre ele.

A solução encontrada por Euler consiste em perguntar quais são os tipos grafos em que, partindo de um vértice qualquer, poderia-se passar por cada aresta exatamente uma vez e voltar para o vértice de origem. Esse caminhar foi denominado “caminho de Euler” e os grafos que possuem tal caminhar são chamados “grafos de Euler” ou “grafos Eulerianos”. Neste caso, o problema se resume em descobrir se o grafo da figura 2 é um grafo de Euler ou não.

Proposição: Se um grafo conexo G é um grafo de Euler, então todos os vértices de G são de grau par

Seja G um grafo de Euler, então G possui um caminho de Euler. Seguindo esse caminho de Euler, passamos por cada vértice entrando por uma aresta e saindo por outra, assim sendo, o número de arestas que incide em cada vértice intermediário é igual ao dobro de vezes que passamos por este vértice, ou seja, todo vértice que não é o de origem tem grau par. O mesmo raciocínio vale para o vértice de origem, porém temos que contar a aresta pela qual começamos o caminho de Euler e a aresta pela qual

terminamos, assim, o vértice de origem também tem grau par e a proposição inicial está estabelecida.

Como todo grafo de Euler tem todos os vértices de grau par, por contraposição, se um grafo possuir pelo menos um vértice de grau ímpar, este grafo não será Euleriano. Observe que no grafo da figura 2 todos os vértices possuem grau ímpar, portanto ele não é Euleriano e assim o problema das pontes de Königsberg está resolvido.

Observamos que Euler provou um resultado ainda mais forte, mostrando que um grafo é Euleriano se e somente se todos os seus vértices são de grau par.

Aplicações

Existem muitas aplicações dentro do assunto de grafos, dentre elas podemos destacar o problema do caminho de custo mínimo.

O problema do caminho de custo mínimo nos remete a grafos ponderados, que são grafos onde atribuímos valores (pesos) às arestas desse grafo. Neste problema, devemos encontrar um determinado caminho \square entre dois vértices de um grafo ponderado \square cuja soma dos pesos das arestas de \square tenha o menor valor possível.

Para encontrar o caminho já foram formulados algoritmos como por exemplo o algoritmo de Dijkstra. Este algoritmo funciona de modo que dado um vértice inicial, serão avaliados os pesos até os vértices adjacentes. Após a avaliação dos pesos será escolhida a aresta de menor peso. O algoritmo continua executando o mesmo processo, mas no momento em que ele avalia os pesos, ele leva em consideração os pesos da interação anterior. O algoritmo irá executar os procedimentos anteriores até chegar ao vértice final.

Esse algoritmo pode ser aplicado na programação de GPS, softwares de transportadoras entre outras aplicações como em Pesquisa Operacional.

Referências

BONDY, John Adrian et al. *Graph theory with applications*. London: Macmillan, (1976).



A PESQUISA COMO PRINCÍPIO PEDAGÓGICO: POSSIBILIDADES NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Maurício Costa Cabreira¹
Professora orientadora: Raquel Milani²
Professora orientadora: Fernanda Trombetta³

Resumo

O presente estudo apresenta uma discussão sobre o ensino de Ciências e Matemática e o educar pela pesquisa. Com base em um levantamento bibliográfico, pretende-se buscar pontos de convergência entre o ensino de Ciências e Matemática e o educar pela pesquisa, identificando a possibilidade da pesquisa como princípio pedagógico nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Através do estudo realizado, percebe-se que é necessário (re)pensar o processo de ensino, uma vez que os alunos fazem parte de uma sociedade em constante evolução, refletindo na escola suas características mais evidentes. Nesse sentido, a pesquisa pode ser encarada como princípio pedagógico, possibilitando a articulação entre os diferentes saberes em Ciências e Matemática, convergindo para a qualificação da aprendizagem, na qual o foco não é a demonstração, mas a investigação, e através dela, (re)significar o processo de ensino por meio do questionamento reconstrutivo.

Palavras-chave: Educar pela pesquisa; Ensino de Ciências e Matemática; Articulação de saberes.

Introdução

Pozo e Crespo (2009) fazem uma reflexão sobre a aprendizagem e o ensino de Ciências, identificando alguns dos motivos que levam a chamada crise da educação científica, fazendo com que os estudantes não aprendam a ciência que lhes é ensinada. Nessa perspectiva, conforme os autores, os estudantes realizam procedimentos sem entender o que estão fazendo, não conseguindo explicar e tampouco aplicar esses conceitos em novas situações.

¹ Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas – PPGECE; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Campus Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: mauriciocabreira85@gmail.com.

² Dra. em Educação Matemática, Universidade de São Paulo – USP, E-mail: rmilani@usp.br .

³ Dra. em Química, Universidade Federal do Rio Grande/FURG, E-mail: fernandatrombetta@furg.br.

Uma possível explicação para esse fato pode estar intimamente relacionada aos diferentes entendimentos sobre o processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim, diversificadas metodologias vêm sendo propostas e aplicadas no intuito de buscar uma escola comprometida com a formação de um sujeito competente, num contraponto a uma aprendizagem mecânica, que tem como base a simples reprodução e o armazenamento de informações prontas, possibilitando a quebra no paradigma do ensino tradicional ou bancário, como apontado por Freire (1987).

Metodologia

Por meio de uma revisão bibliográfica, o presente estudo procura subsídios que justifiquem a pesquisa em sala de aula e o educar pela pesquisa como um caminho que possibilite o desenvolvimento de diferentes habilidades. Com base em pressupostos teóricos que sustentem a discussão entre ensino e o educar pela pesquisa, buscamos elementos que permitam a construção do conhecimento por meio da investigação, qualificando assim a aprendizagem resultante deste processo.

Sendo assim, o presente estudo leva ao seguinte questionamento: é possível articular o ensino de Ciências e Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, utilizando a pesquisa como princípio pedagógico?

Analisando o ensino de Ciências

Pozo e Crespo (2009) afirmam que “as formas de aprender e ensinar são parte da cultura que todos devemos aprender e sofrem modificações com a própria evolução da educação e dos conhecimentos que devem ser ensinados” (p. 23). Não há como deixar de evidenciar as transformações que a sociedade vem sofrendo, e com isso, a necessidade de (re)pensar a maneira de ensinar e encarar a Educação e o que se ensina na escola. É preciso que a aprendizagem seja vista como um processo construtivo e não resultante de reprodução ou acumulação de conceitos.

[...] é preciso situar a educação científica no contexto de uma sociedade que sobra informação e faltam marcos conceituais para interpretá-la, de modo que a transmissão de dados não deveria constituir um fim principal da educação científica, que deveria estar dirigida, na verdade, a dar sentido ao mundo que nos rodeia, a compreender as leis e os princípios que o regem (POZO; CRESPO, 2009, p. 80).

O ensino de Ciências deve ter como objetivo proporcionar condições para que os estudantes entendam a ciência como uma possibilidade de construir modelos para interpretar a realidade, superando a visão simplista na qual esta tem a função apenas de

descobrir a estrutura e funcionamento da natureza. Para tanto, é preciso proporcionar uma aprendizagem de conceitos que não tenha como base uma lista de dados a serem memorizados e reproduzidos, uma vez que “compreender requer pôr em marcha processos cognitivos mais complexos do que repetir” (POZO; CRESPO, 2009, p. 82).

Possibilidades no ensino de Matemática pela investigação

Buscando respostas para uma aprendizagem mais significativa em Matemática, Skovsmose (2014) encontra na pedagogia de projetos uma importante referência. Em seus estudos o autor identifica possíveis cenários para investigação, por meio do qual o professor envolve os estudantes em um processo de exploração, possibilitando que estes sejam desafiados a formularem questões e procurarem explicações através da interação com o objeto de análise.

Num cenário para investigação, os estudantes são responsáveis pelo processo de construção do conhecimento em um novo ambiente de aprendizagem, por meio de uma propriedade relacional, na qual um cenário somente torna-se cenário para investigação uma vez que os estudantes aceitam o convite. A partir da análise das diferentes práticas de sala de aula, que podem se referir à matemática pura, à semirrealidade ou situações da vida real, Skovsmose (2014) combinou-as em 6 momentos distintos de aprendizagem, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Momentos de aprendizagem

	Listas de exercícios	Cenários de Investigação
Referência à matemática pura	(1)	(2)
Referências a uma semirrealidade	(3)	(4)
Referências à vida real	(5)	(6)

Fonte: (SKOVSMOSE, 2014, p. 54)

Dentro desta perspectiva, afirma Skovsmose (2014),

Colocar questões, conduzir investigações e realizar pesquisas são atividades que não se restringem apenas a certos campos da matemática, e certamente não apenas à matemática avançada. Pode-se objetar que explorar intersecções de gráficos de funções lineares não traz nada de novo para o corpo de conhecimento da matemática. Mas isso não é relevante. O que importa para os alunos é realizar sua própria pesquisa e não apresentar resultados de fato (p. 53).

Para tanto, deve haver um equilíbrio no ambiente de aprendizagem, desafiando o professor a transitar de uma zona de conforto do paradigma do exercício para um novo ambiente, possibilitando novos recursos que levem os estudantes a agirem e refletirem, sendo a pesquisa em sala de aula uma possibilidade dessa transição.

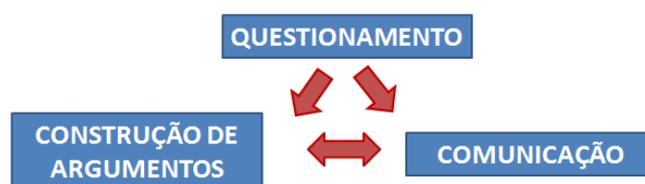
Educar pela pesquisa: (re)pensando a sala de aula como espaço de (re)construção do conhecimento

Segundo Demo (2003, p. 2), “educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha como atitude cotidiana”. Nesse sentido, traz a ideia de que o professor precisa fazer da pesquisa um instrumento principal do processo educativo, promovendo assim a pesquisa no estudante, “que deixa de ser objeto de ensino, para tornar-se parceiro de trabalho” (Ibid).

Nessa discussão, entende-se que o princípio do educar pela pesquisa é desenvolver o questionamento reconstrutivo, e nas palavras de Demo (2003), com qualidade formal e política, contribuindo na emancipação do sujeito. Para tanto, em sala de aula a pesquisa deve iniciar pelo exercício do questionar, dando espaço para que o estudante contribua ativamente em sala de aula, e que a partir dos seus questionamentos possam emergir diferentes assuntos a serem abordados.

Galiazzi (2014) defende a pesquisa como um processo de construção do conhecimento e a sala de aula como espaço de vivência, que deve ser um princípio metodológico diário, exigindo um compromisso político. Desta maneira, educar pela pesquisa pressupõe a construção do conhecimento, num processo conjunto de elaboração de saberes, que segundo Moraes, Galiazzi e Ramos (2002) “[...] inicia com o questionar dos estados do ser, fazer e conhecer dos participantes, constituindo-se a partir disso novos argumentos que possibilitam atingir novos patamares desse ser, fazer e conhecer, estágios esses então comunicados a todos os participantes do processo” (p. 11), conforme pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 – Momentos do Educar pela Pesquisa



Fonte: (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2002, p. 11)

Entende-se que a partir do envolvimento e questionamento dos estudantes o professor pode partir de assuntos que emergem nessas discussões, aproximando Ciências e Matemática, evidenciando assim, elementos que sirvam de base para o

entendimento de diferentes fenômenos, articulando os saberes numa proposta de ensino por investigação, só sendo possível uma vez que a pesquisa seja encarada como princípio pedagógico, tornando-se maneira própria de ensino.

Considerações Finais

Diante das reflexões apresentadas em relação ao ensino de Ciências e Matemática e educar pela pesquisa, buscou-se argumentos que entendessem a pesquisa como princípio pedagógico nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Nesse sentido, conclui-se que é preciso repensar o processo de ensino, uma vez que os estudantes fazem parte de uma sociedade em constante evolução, refletindo na escola suas características mais evidentes. Encarar a sala de aula como espaço de transmissão de um conhecimento pronto, é negligenciar o compromisso ético com a formação do sujeito.

Pensamos que o Educar pela Pesquisa pode ser um dos pontos de intersecção entre o ensino de Ciências e Matemática, no qual o foco não deve ser a demonstração, mas a investigação, e através dela, partir de conhecimentos prévios, resignificando o que se está aprendendo, articulando os saberes entre as diferentes áreas. Para tanto, se faz necessário que o professor acredite no potencial dos seus estudantes, se desafie a experimentar uma nova proposta de ensino, e encare a pesquisa como princípio pedagógico, não apenas em um momento isolado, mas que se constitua uma maneira própria de ensinar.

Referências

- DEMO, P. *Educar pela pesquisa*. 6. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.
- FREIRE, P.. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1987.
- GALIAZZI, M. C. *Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências*. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2014.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R; LIMA, V. M. R. (Orgs.). *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 9-23.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- SKOVSMOSE, O. *Um convite à educação matemática crítica*. Campinas: Papirus, 2014.



O BOM ALUNO DE MATEMÁTICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Nicoli Peroza Ramos¹

Professora orientadora: Patrícia Ignácio²

Resumo

Ao longo dos anos, percebemos que o termo “bom aluno” de matemática visa classificar aqueles alunos que tem bom desenvolvimento nesta disciplina. Os parâmetros utilizados para esta designação, muitas vezes são: as notas, comportamento, esforço, dentre outras características. Com isso, o presente estudo busca identificar como são caracterizados os “bons alunos” de matemática de acordo com a bibliografia dos últimos 10 anos. Para isso, fizemos uma pesquisa em plataformas que contém periódicos, artigos e documentos referentes a pesquisas acadêmicas. Os resultados encontrados mostram que o “bom aluno” de matemática deve ser participativo, dedicado e ter raciocínio lógico, por exemplo. Desta forma, percebemos que tais características pouco se remetem ao aprendizado de matemática e que o “bom aluno” de matemática também pode ser um “bom aluno” em qualquer disciplina que prioriza esses aspectos. Com isso, devemos repensar nossa prática a fim de formar alunos aprendizes de matemática.

Palavras-chave: Aluno; Professor; Matemática;

Introdução

O termo “bom aluno” vem sendo difundido ao longo dos anos por diversas pessoas. Ao me deparar com questionamentos sobre o que seria um “bom aluno” nas diferentes disciplinas de cálculo dentro da Universidade, percebi que poderiam existir diferentes tipos de “bom aluno”. Em cada disciplina, por exemplo, existem diferentes cobranças, formas de lidar com a matemática e métodos variados para avaliação.

Quando utilizamos o termo “bom aluno” estamos classificando sujeitos que têm sucesso em sua caminhada escolar. Em geral, de forma similar, classificamos como “bom aluno” de matemática aquele que tem sucesso nesta disciplina. Muitas vezes, esse termo é empregado pelo professor e/ou por uma gama de características e narrativas que dizem que o bom aluno deve ser: participativo, disciplinado e comportado (BARRETO, 1981), que tem boas notas, reproduz e memoriza conteúdos

¹ Graduanda do curso de Licenciatura em Ciências Exatas; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul - Brasil. nicoli.peroza@hotmail.com.

² Doutora em Educação, Mestre em Educação e Licenciada em Pedagogia; Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul - Brasil. patriciaignacio.furg@gmail.com.

(BURIASCO e CURY, 2009), por exemplo. É possível perceber que também existem fatores ligados ao comportamento e outros ao ensino e aprendizado que vão constituindo esse sujeito (BURIASCO e CURY, 2009).

A partir disso, notei que falar sobre o “bom aluno” de matemática é um assunto relevante para minha formação, pois como futura professora de matemática, devo estar atenta não somente aos conteúdos e métodos de ensino, mas também as narrativas que capacitam e (con)formam o aluno como “bom” em matemática. Com isso, essa pesquisa busca identificar quais características do “bom aluno de matemática” a partir da bibliografia dos últimos 10 anos sobre o assunto.

Metodologia

Para o estudo, pesquisamos o termo “bom aluno de matemática” em plataformas como: ANPEd - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, SciELO - Scientific Electronic Library Online e Portal de Periódicos CAPES/MEC e observamos que o assunto é pouco explorado. Além disso, faz-se oportuno destacar que somente foram encontradas pesquisas relacionadas à temática no Portal CAPES/MEC.

Resultados

A partir disso, encontramos as pesquisas “Características de um bom aluno de matemática na opinião de professores e estudantes” (BURIASCO e CURY, 2009) e “Matemática escolar, raciocínio lógico e a constituição do “bom aluno” em matemática”(GUIMARÃES, 2009), nos últimos 10 anos que abordam sobre o termo “bom aluno” de matemática.

No estudo de Buriasco e Cury(2009) temos uma metodologia quantitativa, onde eles entrevistam professores (da Educação Infantil ao Superior), alunos (da Educação Infantil à graduação) e outros profissionais (não-docentes) que se fazem presentes no ambiente de ensino, totalizando 388 participantes. A pesquisa busca identificar quais as características do “bom aluno de matemática”. Os resultados foram separados em duas categorias, de acordo com as características comportamentais e aquelas relacionadas ao ensino e a aprendizagem de matemática. Os atributos mais citados pelos entrevistados foram: “dedicado”, “gosta de aprender”, “tira boas notas” e “tem raciocínio lógico rápido”. Com isso, observamos que a maioria dos aspectos se relaciona com o comportamento do aluno do que propriamente ao saber matemático.

Já no estudo de Guimarães(2009), a autora tem por objetivo saber como os professores descrevem a aprendizagem de seus alunos de matemática. Para ela, o “bom aluno em matemática” é aquele que tem um “bom raciocínio lógico”. No estudo são analisados 58 pareceres descritivos de 5 professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental e ainda são feitas entrevistas com as mesmas. Em sua conclusão, a autora afirma que para ser um “bom aluno de matemática” é necessário ter um bom raciocínio lógico, ser rápido, participativo, interessado, ativo, independente, autônomo, não necessitar de material concreto e darrespostas exatas.

Considerações

Com isso, podemos perceber que de acordo com a bibliografia existente, o “bom aluno de matemática” detêm mais características referentes a um “bom aluno”, do que propriamente ao “bom aluno de matemática”. Isso porque, encontramos características que se referem à participação e ao raciocínio lógico, que são aspectos que podem se filiar a qualquer disciplina, não exclusivamente à matemática.

O presente estudo fora de grande importância, sendo que dá visibilidade às diferentes narrativas acerca do “bom aluno de matemática” e faz com que possamos repensar nossas práticas e perceber como o sujeito pode se (con)formar a partir dessas classificações.

Referências

- Barreto, E. S. S. (1981, maio). *Bons e maus alunos e suas famílias, vistos pela professora de 1º grau*. Cadernos de Pesquisa,37, 84-89.
- Buriasco, Regina L. C. de; Cury, H. N. *Características de um bom aluno de matemática na opinião de professores e estudantes*. In: Acta Scientiae, v.11, n.2, jul./dez. 2009
- Guimarães, Joelma. *Matemática escolar, raciocínio lógico e a construção do "bom aluno" em matemática*. In: Repositório Digital da Biblioteca da Unisinos, 2009.



UMA BREVE INTRODUÇÃO ÀS GEOMETRIAS NÃO EUCLIDIANAS

Raira Rössner da Silva¹

Professor orientador: Josias Neubert Savoís²

Professor coorientador: Ricardo Silva Ribeiro³

Resumo

Este trabalho visa apresentar parte da realização de uma pesquisa bibliográfica referente ao contexto histórico do surgimento das geometrias não euclidianas. O estudo parte de um breve histórico da geometria euclidiana, com ênfase nas questões relacionadas ao quinto postulado do livro Os elementos de Euclides (postulado das paralelas) e nas tentativas frustradas de provar que o mesmo se tratava de um teorema. O fracasso dessas tentativas possibilitou a visualização de novos conceitos geométricos que não são contemplados pelas definições da geometria euclidiana plana, levando ao desenvolvimento de conjuntos de novas propriedades geométricas, não aceitas até então, conjuntos estes que formam as geometrias não euclidianas. Esta análise histórica possibilita compreender a construção e evolução da matemática conhecida atualmente, mostrando que, através da aceitação de conceitos que, às vezes parecem fugir do senso comum, é possível compreender os elementos do mundo real.

Palavras-chave: Geometria euclidiana; Quinto postulado de Euclides; Geometrias não euclidianas.

Perspectiva histórica

O desafio de traduzir as formas irregulares da natureza e descobrir relações entre elas favoreceu o desenvolvimento da geometria (em grego, *geo* significa “terra”, e *metria*, “medida”). A geometria estudada hoje teve origem há milhares de anos, quando importantes matemáticos deram os primeiros passos na descoberta deste ramo da matemática. Segundo Boyer (2012), fazer afirmações quanto às origens da matemática é necessariamente arriscado, visto que os primórdios do assunto são anteriores à escrita, sendo baseadas em poucas evidências restantes a partir dos documentos que sobreviveram.

¹ Licencianda em Matemática; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Osório/IFRS, Osório, RS, Brasil. E-mail: raira.rossner@gmail.com

² Mestre em Ensino de Matemática; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Osório/IFRS, Osório, RS, Brasil. E-mail: josias.savois@osorio.ifrs.edu.br

³ Mestre em Educação; Instituto Federal Catarinense – Campus Avançado Sombrio/IFC, Sombrio, SC, Brasil. E-mail: ricardo.ribeiro@sombrio.ifc.edu.br

Mlodinow (2010, p. 15) declara que “Os gregos foram os primeiros a perceber que a natureza poderia ser entendida usando-se a matemática – que a geometria poderia ser aplicada para revelar, não apenas para descrever”. Ademais, Barbosa (2007) ressalta que na forma como conhecemos a geometria, podemos estabelecer o seu ponto inicial na Grécia, por volta de 300 a.C. quando Euclides (325 a.C. – 265 a.C.) organizou boa parte do conhecimento matemático da época em uma coleção de treze livros intitulada *Os elementos*, primeira obra a chegar em sua inteireza aos nossos dias.

Os elementos de Euclides

O trabalho de Euclides consistiu em compilar os teoremas até então conhecidos, que foram anteriormente demonstrados por seus predecessores, em uma única obra. A estrutura axiomática da obra de Euclides é o que a distingue de todas as outras que chegaram até nós e faz a sua grandeza. Partindo de algumas definições, 9 axiomas e 5 postulados, Euclides foi capaz de concluir 465 teoremas, muitos deles complicados e não intuitivos, dentro do que hoje é chamado de geometria euclidiana plana.

Transcrevemos a seguir os cinco postulados de Euclides em linguagem atual.

1. Pode-se traçar uma (única) reta (segmento) por quaisquer dois pontos.
2. Pode-se continuar (de modo único) uma reta infinitamente.
3. Pode-se traçar uma circunferência com quaisquer centro e raio.
4. Todos os ângulos retos são iguais.
5. Se uma reta corta duas outras retas formando ângulos colaterais internos cuja soma é menor do que dois retos, então as duas retas, se continuadas infinitamente, encontram-se no lado onde estão os ângulos cuja soma é menor do que dois retos.

Partindo desses axiomas e postulados, Euclides desenvolveu a geometria estudada hoje, tanto na educação básica quanto no ensino superior.

Tentativas frustradas de demonstrar o quinto postulado de Euclides

A complexidade com que o quinto postulado foi enunciado fez com que diversas tentativas fossem feitas para demonstrá-lo, contudo, a maior parte das tentativas acabou admitindo fatos análogos ao quinto postulado e, dessa forma, apenas apresentaram um novo enunciado para o mesmo. O postulado substituto mais conhecido foi apresentado pelo matemático e físico escocês John Playfair (1748 – 1819): “Por um ponto fora de

uma reta pode-se traçar uma única reta paralela à reta dada”. Este enunciado fez com o quinto postulado passasse a ser conhecido como Postulado das Paralelas.

Dentre os matemáticos que se dedicaram a fazer tentativas para provar o quinto postulado, podemos citar: Ptolomeu, Proclus, Nasir Eddin All Tusin, John Wallis, Girolamo Saccheri, Johann Heinrich Lambert e Adrien Marie Legendre. Vale destacar aqui as tentativas de demonstração propostas por Saccheri e por Lambert.

Para tentar demonstrar o quinto postulado de Euclides, Girolamo Saccheri (1667-1733) utilizou a técnica de redução ao absurdo e considerou o quadrilátero ABCD com os lados AD e BC congruentes e perpendiculares ao lado AB, que ficou conhecido como quadrilátero de Saccheri (Figura 1). Primeiro, ele conseguiu provar que os outros dois ângulos deste quadrilátero eram congruentes e, a partir daí, considerou três possibilidades para estes ângulos: ambos eram retos; ambos eram agudos; ambos eram obtusos. Percebeu que a hipótese do ângulo reto era equivalente ao quinto postulado. Ao considerar que os ângulos eram obtusos (hipótese do ângulo obtuso) chegou num resultado que contrariava o segundo postulado de Euclides. No entanto, considerando a hipótese do ângulo agudo, Saccheri não conseguiu chegar a uma contradição, mas provou uma série de propriedades coerentes com os quatro postulados da geometria euclidiana. Mesmo obtendo resultados intrigantes, Saccheri não se convenceu da possibilidade de existir outro sistema axiomático válido que não pertencesse à geometria euclidiana, ou seja, não se permitiu desenvolver uma nova geometria.

Johann Lambert (1728 -1777) tentou provar o quinto postulado considerando um quadrilátero semelhante ao quadrilátero de Saccheri. A diferença é que Lambert considerou o quadrilátero com três ângulos retos, assumindo que o quarto ângulo poderia ser reto, agudo ou obtuso (Figura 1). Novamente, a hipótese do ângulo reto recaí no quinto postulado, conduzindo à geometria euclidiana. De acordo com Silva (2017), Lambert rejeitou a hipótese do ângulo obtuso mostrando que, sob essa hipótese, duas retas perpendiculares a uma reta se intersectam. A questão interessante é que, na verdade, isso não gera uma contradição, pois se estas retas fossem traçadas sobre uma superfície esférica, elas formam o que hoje é chamado de circunferências máximas. Novamente a rejeição desta hipótese deve-se ao fato de adotar a geometria euclidiana como sendo a única possível, assumindo que estas circunferências máximas não possuem as propriedades das linhas retas.

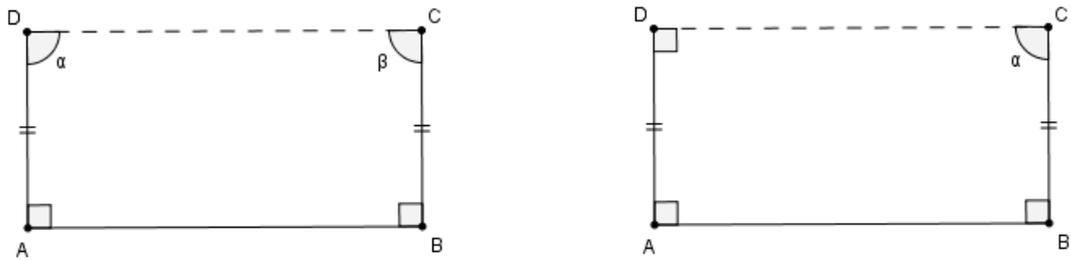


Figura 1 – Ilustração dos quadriláteros de Saccheri e de Lambert
Fonte: Autores

Lambert também não conseguiu chegar a uma contradição no caso em que considerava o quarto ângulo do quadrilátero como sendo um ângulo agudo. Neste caso, chegou à conclusão de que a soma dos ângulos internos de um triângulo poderia ser menor que 180° , porém, na geometria euclidiana, a soma dos ângulos internos de um triângulo é igual a 180° . Sendo assim, a partir destas constatações, fez-se necessário a construção de novas geometrias que fossem capazes de resolver questões como essas.

Descoberta das geometrias não euclidianas

Apesar das tentativas falhas, é fundamental ressaltar a importância dos trabalhos de todos aqueles que se dedicaram na tentativa de encontrar uma prova para demonstrar o quinto postulado, pois, em conformidade com Gans (1973), foram seus esforços que possibilitaram a construção de outras geometrias. Diante destes fatos, percebeu-se que as propriedades da geometria euclidiana aplicam-se somente quando superfícies planas são analisadas e, por conseguinte, deveriam existir novas geometrias quando fossem analisadas superfícies curvas.

Para o desenvolvimento dessas novas geometrias foi essencial à colaboração de vários matemáticos, dos quais, podemos destacar o alemão Johann Carl Friedrich Gauss (1777 - 1855), o húngaro János Bolyai (1802 - 1860), o russo Nikolai I. Lobachevsky (1793 - 1856) e o alemão Georg Friedrich Bernhard Riemann (1826 - 1866).

A libertação da geometria

Em conformidade com Eves (2011), a descoberta e o desenvolvimento dessas geometrias pôs fim ao secular problema do quinto postulado de Euclides. Ao negar o quinto postulado de Euclides, estabelecendo que por um ponto fora de uma reta passa mais de uma reta paralela à reta dada, origina-se a geometria hiperbólica, descoberta por Gauss, Lobachevsky e Bolyai. Por outro lado, se considerarmos que por um ponto fora

de uma reta não passa nenhuma reta paralela à reta dada, origina-se a geometria esférica, descoberta por Riemann.

A importância de ensinar as geometrias não euclidianas na educação básica se dá no entendimento de que a geometria euclidiana não é a única possível e não é capaz de explicar todas as situações geométricas do mundo em que vivemos. Por exemplo, a superfície terrestre e sua forma elipsoidal, as ondas do mar, as montanhas, entre tantos outros exemplos que encontramos facilmente na natureza, comprovam a dificuldade de desenvolver alguns conceitos geométricos fundamentados por noções primitivas como ponto, reta e plano. (Brum, Schuhmacher, 2013).

Sendo assim, o estudo e a realização de atividades sobre essas geometrias podem proporcionar reflexões importantes acerca da validade, coerência e rigor de sistemas axiomáticos, bem como pode auxiliar na compreensão e interação com o meio em que vivemos.

Referências

- BARBOSA, J. L. M. *Geometria Hiperbólica*. 3 ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2007.
- BOYER, C. B. *História da Matemática*. Tradução de Helena Castro. São Paulo: Blücher, 2012.
- BRUM, W. P.; SCHUHMACHER, E. *Aprendizagem de conceitos de geometria esférica e hiperbólica no ensino médio sob a perspectiva da teoria da aprendizagem significativa usando uma sequência didática*. Meaningful learning review, [S.L.], V3(2), p. 1-21, setembro de 2013.
- EVES, H. *Introdução à história da matemática*. Tradução de Hygino H. Domingues. 5 ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.
- GANS, D. *An introduction to non-Euclidean geometry*. New York: Academic Press, 1973.
- MLODINOW, L. *A janela de Euclides - História da Geometria, das Linhas Paralelas ao Hiperespaço*. Tradução de Eliana Sabino. 2 ed. São Paulo: Geração Editorial, 2004.
- SILVA, J. P. A. *As geometrias Euclidiana e Não-Euclidianas*. IMPA, Rio de Janeiro, 2017. Dissertação de Mestrado. Disponível em: https://impa.br/wp-content/uploads/2017/04/TCC_2017_jose_pedro_silva.pdf