

# Experiências e vivências em Ensino de Ciências e Matemática - Volume 1



Danieli Maria Junges Friederich  
Mauricio Ramos Lutz  
ORGANIZAÇÃO



# Experiências e vivências em Ensino de Ciências e Matemática - Volume 1



Danieli Maria Junges Friederich  
Mauricio Ramos Lutz  
ORGANIZAÇÃO



1.ª Edição - Copyrights do texto - Autores e Autoras

Direitos de Edição Reservados à Editora Terried

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.



O conteúdo dos capítulos apresentados nesta obra são de inteira responsabilidade d@s autor@s, não representando necessariamente a opinião da Editora.

Permitimos a reprodução parcial ou total desta obra, considerado que seja citada a fonte e a autoria, além de respeitar a Licença Creative Commons indicada.

### ***Conselho Editorial***

Adilson Cristiano Habowski - ***Currículo Lattes***

Anísio Batista Pereira - ***Currículo Lattes***

Adilson Tadeu Basquerote Silva - ***Currículo Lattes***

Alexandre Carvalho de Andrade - ***Currículo Lattes***

Cristiano Cunha Costa - ***Currículo Lattes***

Celso Gabatz - ***Currículo Lattes***

Denise Santos Da Cruz - ***Currículo Lattes***

Emily Verônica Rosa da Silva Feijó - ***Currículo Lattes***

Fernanda Monteiro Barreto Camargo - ***Currículo Lattes***

Fredi dos Santos Bento - ***Currículo Lattes***

Fabiano Custódio de Oliveira - ***Currículo Lattes***

Guilherme Mendes Tomaz dos Santos - ***Currículo Lattes***

Leandro Antônio dos Santos - ***Currículo Lattes***

Lourenço Resende da Costa - ***Currículo Lattes***

Marcos Pereira dos Santos - ***Currículo Lattes***

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Experiências e vivências em Ensino de Ciências e Matemática  
- Volume 1 [livro eletrônico] / Danieli Maria Junges  
Friederich, Mauricio Ramos Lutz. -- 1. ed. -- Alegrete,  
RS : Editora TerriED, 2023.

PDF-

ISBN 9 7 8 - 6 5 - 8 4 9 5 9 - 3 7 - 8

1. Matemática

23-147990

CDD-370-1

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Ensino 610.1



**10.48209/978-65-84959-37-8**



*www.terried.com*

*contato@terried.com*

*(55) 99656-1914*

# APRESENTAÇÃO

É com grande satisfação que apresentamos o e-book “Experiências e vivências em Ensino de Ciências e Matemática – Volume 1”, fruto do esforço conjunto de um grupo de professores dedicados e comprometidos com o Ensino de Ciências e Matemática. Esta obra é dedicada à exploração das relações de ensino e de aprendizagem que permeiam o campo do Ensino de Ciências e Matemática, fornecendo uma abordagem abrangente e acessível para professores, estudantes e entusiastas das áreas. Tal ensino são tópicos fundamentais para o desenvolvimento da sociedade atual. Cada vez mais, a capacidade de compreender e aplicar conceitos matemáticos e científicos torna-se uma habilidade essencial para a vida profissional e pessoal.

Este e-book foi idealizado por educadores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFar) – Campus Alegrete, nos cursos de Licenciatura em Matemática e Especialização em Ensino de Ciências e Matemática. Com o apoio do Grupo de Estudos e Pesquisas em Tecnologias Digitais na Educação (GEPTec) do IFFar, este material visa compartilhar conhecimentos, práticas e experiências que possam enriquecer o ensino dessas disciplinas fundamentais.

A Educação é uma jornada constante de descobertas e transformações, e os professores desempenham um papel crucial nesse processo. Eles são os guias que iluminam o caminho dos estudantes, incentivando-os a explorar o vasto universo da Ciência e desvendar os mistérios da Matemática. É por meio de sua dedicação e paixão pelo ensino, os professores têm o poder de despertar o interesse, a curiosidade e a criatividade em seus estudantes.

Este e-book surge como uma fonte de inspiração e orientação para educadores e graduandos que desejam explorar vivências e experiências nesses campos do conhecimento. Ao longo das páginas, os leitores encontrarão uma variedade de temas abordados, como estratégias para despertar o interesse dos estudantes, sugestões de atividades práticas que estimulam a investigação científica, o uso de

tecnologias educacionais no Ensino de Ciências e Matemática, além de reflexões sobre os desafios e perspectivas dessas áreas.

Acreditamos que a educação científica e matemática de qualidade é um direito de todos e que, por meio do compartilhamento de boas práticas e da disseminação de conhecimentos, podemos fortalecer o ensino dessas disciplinas e contribuir para a formação de cidadãos mais críticos, preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. Que este seja o primeiro de muitos volumes, enriquecendo o conhecimento e a prática educativa em prol de uma sociedade cada vez mais instruída e consciente da importância dessas áreas fundamentais.

No entanto, este e-book não se trata apenas de teorias e práticas isoladas. Ele é uma celebração do trabalho colaborativo e da troca de conhecimentos entre educadores. Cada capítulo reflete a experiência vivenciada e a visão de diferentes professores, todos unidos por um objetivo comum: tornar a Ciência e a Matemática acessíveis, envolventes e relevantes para os estudantes. A diversidade de perspectivas e abordagens presentes neste trabalho irá enriquecer suas práticas de ensino e abrir novos horizontes para o desenvolvimento profissional.

Em nome de todos os autores e colaboradores deste e-book, gostaríamos de expressar nossa gratidão a você, leitor, por se juntar a nós nesta jornada de descoberta. Esperamos que as páginas que se seguem inspirem e desafiem você, proporcionando-lhe ideias novas e estimulantes para sua sala de aula. Que este material seja um recurso valioso para aprimorar sua prática docente e para fomentar o amor pelo conhecimento científico e matemático em seus estudantes.

Que você se sinta encorajado a explorar, experimentar e inovar em seu trabalho como educador. Lembre-se de que cada estudante é único e possui uma forma única de aprender. Abrace a diversidade, estimule a curiosidade e cultive o pensamento crítico. Com seu comprometimento e dedicação, você está ajudando a moldar o futuro de nossos estudantes e, conseqüentemente, o futuro da sociedade.

Boa leitura e sucesso em sua jornada educacional!

***Danieli Maria Junges Friederich  
Mauricio Ramos Lutz***

# SUMÁRIO

## **CAPITULO 1: GEOMETRIA FRACTAL E SEQUÊNCIA NUMÉRICA: A PARCERIA QUE DEU CERTO.....9**

*Francisca Brum Tolio*

*Mauricio Ramos Lutz*

**doi: 10.48209/978-65-84959-37-0**

## **CAPITULO 2: A CONSTRUÇÃO E ADAPTAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS NO ENSINO DE GEOMETRIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL.....24**

*Édiblu Silva César*

*Camila Libanori Bernardino*

*Felipe Roberto Bueno*

**doi: 10.48209/978-65-84959-37-1**

## **CAPITULO 3: UTILIZAÇÃO DE DOBRADURAS NO ENSINO DE GEOMETRIA ANALÍTICA: UM ESTUDO DAS CÔNICAS COMO LUGAR GEOMÉTRICO.....36**

*Jussara Aparecida da Fonseca*

*Mauricio Ramos Lutz*

*José Carlos Pinto Leivas*

**doi: 10.48209/978-65-84959-37-2**

## **CAPITULO 4: O USO DE MEMORIAIS COMO FERRAMENTA FORMATIVA DE FUTUROS PROFESSORES NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.....55**

*Fabricia Sônego*

**doi: 10.48209/978-65-84959-37-3**

## **CAPITULO 5: GRUPO DE APROFUNDAMENTO EM MATEMÁTICA: DUAS PERSPECTIVAS.....67**

*Felipe Roberto Bueno*

*Camila Libanori Bernardino*

*Édiblu Silva César*

**doi: 10.48209/978-65-84959-37-4**

**CAPITULO 6: ÁRVORE DA PROFISSÃO DOCENTE: INQUIETAÇÕES NO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO DO ENSINO MÉDIO EM UM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.....79**

*Danieli Maria Junges Friederich*

*Mauricio Ramos Lutz*

**doi: 10.48209/978-65-84959-37-5**

**CAPITULO 7: METODOLOGIAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO NOS SISTEMAS DE EQUAÇÕES...98**

*Tuani Bondimann Bertoldo*

*Danieli Maria Junges Friederich*

**doi: 10.48209/978-65-84959-37-6**

**CAPITULO 8: INVESTIGANDO A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM ESCOLAS ESTADUAIS DE ALEGRETE/RS EM TEMPOS DE PANDEMIA.....120**

*Eledinéia Diandra Vieira Klein*

*Mauricio Ramos Lutz*

**doi: 10.48209/978-65-84959-37-7**

**CAPITULO 9: AUTOEFICÁCIA DOCENTE PARA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS.....142**

*Fabio Luís de David*

*Rodrigo Oliveira Lopes*

**doi: 10.48209/978-65-84959-37-X**

**CAPITULO 10: PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES DA LESSON STUDY.....159**

*Gabriel de Oliveira Soares*

*Marcia Viaro Flôres*

*Calinca Jordânia Pergher*

**doi: 10.48209/978-65-84959-37-9**

**SOBRE OS ORGANIZADORES .....176**

# CAPÍTULO 1

## GEOMETRIA FRACTAL E SEQUÊNCIA NUMÉRICA: A PARCERIA QUE DEU CERTO

*Francisca Brum Tolio<sup>1</sup>*

*Mauricio Ramos Lutz<sup>2</sup>*

**Doi: 10.48209/978-65-84959-37-0**

### Introdução

No intuito de proporcionar aulas de Matemática, mais lúdicas, instigadoras e questionadoras, buscamos trabalhar com uma metodologia de ensino de Matemática de baixo custo, no intuito de desenvolver atividades correlacionadas entre conteúdos distintos da Matemática. Neste relato, foi possível desenvolver uma atividade com introdução a Geometria Fractal, considerando-se suas iterações, na busca pela formalização do conceito do termo geral da Progressão Geométrica (PG).

Observando o mundo ao nosso redor, fica claro que a maioria das estruturas feitas pelo homem tem por base a Geometria Euclidiana. É comum usar pirâmides, prismas, cilindros e cones em edifícios, monumentos e muitas outras estruturas. Durante séculos, a Geometria Euclidiana foi e é usada para descrever formas encontradas na natureza e, como tal, tem sido fonte de inspiração para engenheiros e arquitetos em seus projetos. No entanto, a Geometria Fractal evoluiu

---

1 E-mail: francisca.tolio@iffarroupilha.edu.br

2 E-mail: mauricio.lutz@iffarroupilha.edu.br

tendo em vista que nem todas as formas poderiam ser explicadas e estudadas pela Geometria Euclidiana.

Para desenvolver essa temática buscamos junto aos acadêmicos do 4º semestre do curso de licenciatura em Matemática do Instituto Federal Farroupilha (IFFar) – Campus Alegrete, na disciplina de Matemática Discreta, apresentar um breve histórico sobre os temas, as Sequências Numéricas e a Geometria Fractal, dando ênfase na interligação entre eles, por meio da utilização de material didático, neste caso, construção de um cartão fractal.

Além disso, foi possível observar a construção realizada pelos acadêmicos e os registros realizadas por eles. Neste processo os estudantes perceberam a importância de utilizar atividades diferentes das tradicionais (quadro e giz), conhecendo novas metodologias que agreguem no ensino da Matemática, principalmente quando se trata de utilização de fórmulas.

Sendo assim, neste relato de experiência apresentamos um pouco da temática Geometria Fractal e o uso de materiais manipuláveis, pois estes foram os alicerces para a construção do conhecimento matemático a ser desenvolvido pelos estudantes.

Dando continuidade descrevemos a atividade prática desenvolvida pelos acadêmicos, com suas iterações e interpretações, devidamente sequenciadas para então conclusão da construção do termo geral de PG.

Contudo, foi possível alcançar o objetivo proposto em aula, que foi a construção da fórmula do termo geral da PG, utilizando-se da construção do cartão fractal.

## **Geometria Fractal e o uso de materiais manipuláveis**

Um estudo da história da Matemática revela que muitas ideias e conceitos surgiram há muitos anos, desde a Grécia antiga até o século XIX. A Geometria Fractal, por outro lado, foi evoluindo até ser formalizada por Benoit B. Mandel-

brot, nos meados da década de cinquenta, com a publicação do livro “Os objetos fractais: forma, acaso e dimensão”, em 1975. (LUTZ, 2020). Desta forma, mostra-se aos estudantes que a Matemática, como outras ciências, está em constante evolução.

Segundo Janos (2008, p. 17), a Geometria Fractal “é uma linguagem matemática que descreve, analisa e modela as formas encontradas na natureza”. É preciso deixar claro que não estamos sugerindo que o desenvolvimento de conceitos geométricos euclidianos na Educação Básica não seja importante. Pelo contrário, destacamos que é um estudo essencial para o desenvolvimento do pensamento geométrico e matemático, mas existem outras formas de descrever objetos naturais que podemos explorar em sala de aula.

Para Lorenzato (2006) a geometria desempenha um papel vital na formação do indivíduo, pois permite uma explicação mais completa do mundo, uma troca de ideias e uma visão mais equilibrada da Matemática. É um ramo da Matemática que podemos explorar de inúmeras formas, pois a geometria elucida conceitos, propriedades e problemas aritméticos ou algébricos, proporcionando aos estudantes a aprendizagem.

Mas pensando em um curso de formação inicial, optamos em trabalhar além da Geometria Euclidiana a Geometria Fractal. Segundo Barbosa (2005), além de superar as deficiências da Geometria Euclidiana no estudo de formas naturais mais complexas, o uso de fractais em sala de aula também oferece algumas oportunidades na construção do conhecimento. A existência da beleza da forma em fractais, por meio de um processo iterativo, desenvolve a estética, e promove o senso de surpresa dos estudantes ao perceberem a ordem na desordem.

Para falarmos em Geometria Fractal, primeiramente necessitamos definir o que é um fractal. Para tanto, utilizamos a definição de dois autores. O primeiro, Feder (1998, p. 11, tradução nossa): “Um fractal é uma forma cujas partes se assemelham ao seu todo sob alguns aspectos”. Outra definição que podemos utilizar é a de Stewart (1996, p. 12), este relata que “os fractais são formas ge-

ométricas que repetem sua estrutura em escalas cada vez menores”. A partir de ambas as definições podemos inferir que fractal é um objeto que não perde a sua definição formal à medida que é ampliado ou reduzido inúmeras vezes, mantendo a sua estrutura idêntica a original.

No entanto, para atingir os estudantes do Ensino Fundamental e Médio, essa geometria deve primeiro ser apresentada aos estudantes da graduação. Isso é confirmado por Nascimento, Silva e Maciel (2012) quando destacam os obstáculos para a inclusão da Geometria Fractal nas escolas de Educação Básica. Eles argumentam que isso ocorre porque os professores de Matemática nunca ouviram falar dessa geometria quando se formaram. Os autores relatam que:

[...] é um tema recente para a maioria dos professores de Matemática, pois em muitos cursos de licenciatura em Matemática não constam na grade curricular e nem nos livros didáticos, quando aparecem, são apenas de forma ilustrativa, sem a devida orientação de como desenvolver o trabalho. (NASCIMENTO; SILVA; MACIEL, 2012, p. 114).

Colaborando com o ensino da Geometria Fractal, Moreira (2019) descreve como o assunto pode ser tratado no Ensino Fundamental e Médio como um incentivo ao aprendizado de conteúdos matemáticos, por exemplo, “padrões numéricos e geométricos; sequências e séries; progressões geométricas; problemas de contagem; perímetro, figuras planas; volume de sólidos geométricos; logaritmos; introdução ao conceito de limite”. (p. 35). Ainda sobre a temática, Rabay (2013, p. 101) descreve que:

[...] o uso de fractais em sala de aula provoca a quebra de paradigma que a matemática é uma ciência pronta. Como tem aplicações práticas e de fácil compreensão, e reconhecida a semelhança com diversos elementos da própria natureza, mostra que a matemática que é estudada é aplicável. Estimula o uso de computadores, provocando mais fascínio para quem ensina e para quem aprende. Mesmo que abordados em diferentes níveis, o uso da Geometria Fractal provoca nos alunos um olhar diferenciado no mundo que nos rodeia.

Porém, a Geometria Fractal, que está entre as geometrias não euclidianas, pode ser desenvolvida em sala de aula com o auxílio de computadores e/ou outros instrumentos de apoio, embora não esteja no currículo escolar, podendo

desenvolver uma geometria mais próxima da rotina dos estudantes, no sentido de eles compreender as diversas formas de aprender e ensinar Matemática. Incentivando seu estudo, Rinaldi e Menezes (2007, p. 7) relatam:

A geometria fractal pode diminuir a resistência que alguns alunos apresentam no estudo da geometria como um todo. Fazer a relação de um desenho gerado com uma forma encontrada na natureza pode ser um exercício muito proveitoso para diminuir a barreira do aluno com a disciplina.

Desta forma, faz-se necessário que o acadêmico ou o professor estejam aptos a lidar com este novo conteúdo que é a Geometria Fractal. Portanto, é importante que o estudante, futuro professor, aprenda esse novo conteúdo, a Geometria Fractal. Entender o que são fractais facilitará o trabalho com os discentes em sala de aula, pois estão presentes em nosso cotidiano.

Para tornar as aulas de Matemática mais interessante, instigadora e questionadora, podemos oferecer conteúdos com dinâmicas diferenciadas para os estudantes, como, por exemplo, o uso de materiais manipuláveis, neste caso o cartão fractal.

Como professores estamos constantemente revendo nosso fazer pedagógico, e tentando, sempre que possível, utilizar formas diversificadas para a abordagem de um determinado conteúdo. A utilização, seja qual for a denominação que o docente utiliza, de materiais didáticos, recursos didáticos, materiais manipuláveis, tem a intenção de dar suporte e melhoria ao processo de ensino e de aprendizagem. Para Pais (2000, p. 2):

Os recursos didáticos envolvem uma diversidade de elementos utilizados como suporte experimental na organização do processo de ensino e de aprendizagem. Sua finalidade é servir de interface mediadora para facilitar na relação entre professor, aluno e o conhecimento em um momento preciso da elaboração do saber.

Já para Lorenzato (2006, p.18) denomina material didático como “qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem”. Embora, sejam duas conceituações com nomes diferentes, recursos didáticos e materiais didáticos, o

significado é o mesmo relacionado ao ensino, pois os docentes o utilizam para criar conceitos para gerar o aprendizado do estudante.

Com o intuito de apresentar outra metodologia de ensino de Matemática, para os acadêmicos, por meio de materiais didáticos materiais manipuláveis, utilizamos a construção de cartões fractal. Apoiando a construção de cartões fractal como atividade na sala de aula, Oliveira (2008, p. 29) relata que:

Uma atividade prática que pode ser bastante prazerosa, e ao mesmo tempo em que instrui desperta o lúdico no aluno, é a construção de um cartão fractal que é bem simples, pois isso gera conclusões simples e eficientes, mas que, para efeito de pesquisa, são válidas para análise do nível de abstração conseguido e da capacidade de adequação dos conhecimentos adquiridos a novas situações.

Analisando por esse viés, as atividades diferenciadas são de interesse dos estudantes porque os permitem aprender conteúdos complexos por meio de estruturas simples, de forma há desenvolver suas habilidades criativas e superando os desafios.

## **Materiais e métodos**

Pensando em uma proposta de trabalho que pudesse ser levada para as escolas da Educação Básica, e que envolvesse materiais didáticos de fácil acesso e baixo custo, verificamos que a Geometria Fractal, por meio de construção de um cartão fractal, vinha ao encontro do que estávamos buscando para a construção da fórmula do termo geral da PG.

Além disso, proporcionamos aos licenciandos outros conhecimentos de construções geométricas não euclidianas, ao qual se estimula o desenvolvimento do pensamento matemático dos acadêmicos. Assim, apresentamos conceitos matemáticos não curricularizados e tão importantes quanto os que são.

Para a construção do conceito e formalização do termo geral de uma PG, optamos pelo estudo da Geometria Fractal. Este relato de experiência refere-se a uma atividade desenvolvida em uma turma do 4º período, semestre, do curso de licenciatura em Matemática do IFFar – Campus Alegrete durante as aulas da

disciplina de Matemática Discreta, ministrada pelos autores. Participaram da atividade proposta 18 acadêmicos, em que foram disponibilizados 4 períodos consecutivos para todo seu desenvolvimento, no primeiro semestre letivo de 2021. Para garantir o anonimato, os discentes foram identificados pelas letras A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q e R.

Mesmo que durante este período letivo, em que as aulas foram ministradas no formato remoto, devido à pandemia do Coronavírus, foi possível obter êxito na atividade proposta. Buscamos trabalhar com uma atividade de construção online, da mesma forma que trabalharíamos no formato presencial. Visando que esta atividade relatada, sempre foi desenvolvida pelos autores, em aulas presenciais.

Em busca de uma atividade lúdica que se permeiam a compreensão e o desenvolvimento matemático, utilizando-se de materiais manipuláveis de baixo custo, que os acadêmicos possuíam em casa, de forma há correlacionar a Geometria Fractal com Sequências Numéricas.

O desenvolvimento da atividade foi organizado em seis momentos:

- a) questionamentos aos participantes sobre os conhecimentos prévios da temática Geometria Fractal;
- b) explanação sobre a Geometria Fractal;
- c) confecção do cartão fractal, os quais utilizam-se de materiais de fácil acesso tanto para os estudantes quanto para os professores;
- d) exploração das relações geométricas presentes, como o número de iterações e a medida do perímetro;
- e) socialização, momento destinado aos acadêmicos para discutirem suas hipóteses e conclusões, assim como os conhecimentos matemáticos abordados, mediados por questionamentos e intervenções do docente;
- f) finalização das atividades explicando a atividade desenvolvida, bem como a importância dela na construção do pensamento matemático, para o desenvolvimento de fórmulas e conhecimento de interligações entre os conteúdos.

Na sequência desse relato, é possível compreender os momentos desenvolvidos durante a atividade, quando se trata do desenvolvimento desta. Pois descreve-se detalhadamente como as etapas da atividade foi desenvolvida, bem como os acadêmicos correlacionam a Geometria Fractal com a PG.

## **Desenvolvimento da atividade proposta**

Neste relato, apresentamos o trabalho da construção do cartão fractal, no qual foi possível utilizar apenas uma folha de papel de tamanho A4, régua, lápis e tesoura. Para essa construção, foi possível proporcionar aos estudantes, a formalização do termo geral da PG, por meio do desenvolvimento do pensamento matemático.

Primeiramente foi questionado aos acadêmicos sobre os seus conhecimentos prévios da temática abordada, ou seja, o que eles conheciam por Geometria Fractal. Nesta etapa os estudantes puderam relatar seus conhecimentos, alguns já haviam ouvido falar, outros conheciam algumas figuras de representação fractal. Porém nenhum estudante soube explicar o conceito e nem as iterações fractais.

Em um segundo momento, foi apresentamos aos acadêmicos a ideia da Geometria Fractal, que no início não parecia estar relacionada ao conteúdo de Sequências Numéricas, em especial atenção a PG.

Durante a apresentação da Geometria Fractal aos acadêmicos, esta deu-se por meio de vídeos, imagens, busca de ideias, conceitos e aplicações. Para essa compreensão da Geometria Fractal, utilizamos um período, para que os acadêmicos pudessem se familiarizar com a ideia de geometria não euclidiana, que iriam desenvolver. O uso de materiais didáticos abstratos, pode promover o interesse dos estudantes, pois pode estimulá-los a aprender conteúdos de certa complexidade de uma forma bem mais simples.

Após está etapa inicial passamos para a construção do cartão fractal, por meio de dobraduras e medições de perímetros de cada iteração realizada. Essa

atividade ocorreu durante dois períodos, pois a ideia principal, foi a construção da fórmula, de modo que cada estudante, em seu tempo, pudesse estar descobrindo, por meio do pensamento matemático, o termo geral da PG.

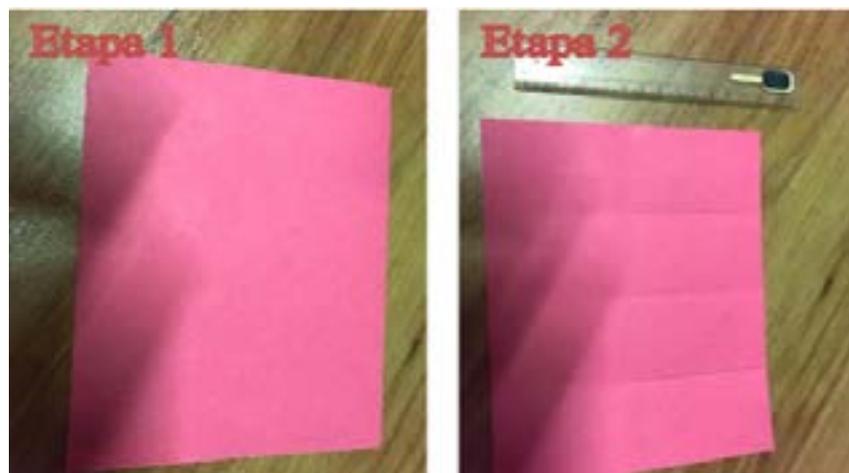
Para cada iteração realizada, na construção do fractal cartão, mediu-se o perímetro dos retângulos encontrados. Essas medidas eram anotadas, em formato de quadro, por cada aluno, no seu caderno e pelos docentes no quadro. Para que posteriormente pudéssemos encontrar uma relação matemática entre as medidas sequenciais.

Consideramos que a construção do cartão fractal é um processo simples, no qual foi descrito em seis etapas. Na primeira etapa os acadêmicos disponibilizaram uma folha de tamanho A4 colorida, uma régua e uma tesoura. Com a folha em mãos, pediu-se que eles dobrassem a folha no seu ponto médio, no sentido horizontal, mantendo os lados menores iguais e congruentes. Após essa dobragem inicial pedimos que os discentes anotassem o perímetro desse primeiro retângulo. O que se denominou de primeira iteração, conforme apresentado na Figura 1, Etapa 1.

Finalizada a primeira etapa, passou-se para a segunda, qual se solicitou aos discentes que medissem o ponto médio da margem menor da primeira iteração, e na sequência dividisse a margem maior em quatro partes congruentes, marcando com um lápis cada quarto.

Seguindo na construção, marcando o primeiro quarto até o ponto médio da folha e o terceiro quarto até o ponto médio da folha, assim obtendo um novo retângulo, veja a Figura 1, Etapa 2. Após a finalização desta etapa, que se chamou de iteração 2, solicitamos que eles medissem o perímetro desse novo retângulo e anotassem no quadro em que estavam construindo.

Figura 1 –Etapas 1 e 2 da construção do cartão fractal



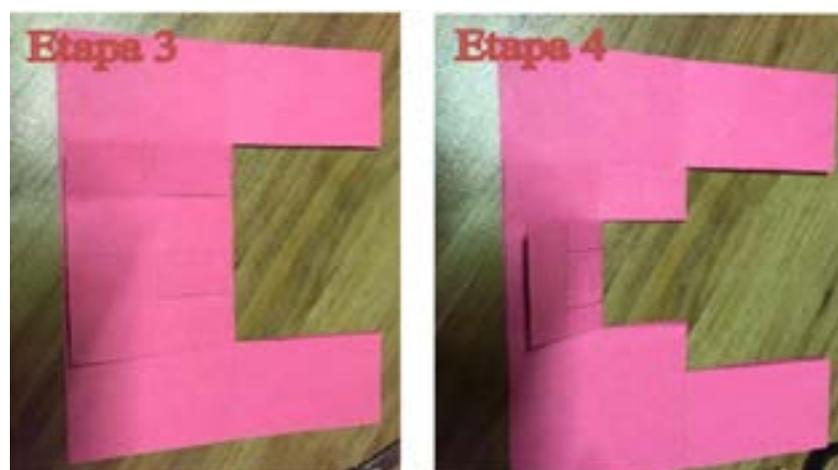
Fonte: acervo dos autores (2021).

Passando para a terceira etapa, foi solicitado aos acadêmicos que recortassem a medição do primeiro quarto e terceiro quarto até o ponto médio da folha, dobrando a parte recortada, que se considerou a segunda iteração.

E assim repetindo o passo da segunda iteração no retângulo dobrado, para obter a iteração 3, conforme podemos ver na Figura 2, Etapa 3. Também foi solicitado que eles medissem o perímetro desses novos retângulos e anotassem no quadro que estavam construindo.

A quarta etapa foi repetida as etapas 1, 2 e 3, pois os fractais possuem um processo iterativo de construção (somente em pedaços menores), e assim foi obtida a iteração 4, conforme apresentado na Figura 2, Etapa 4.

Figura 2 –Etapas 3 e 4 da construção do cartão fractal



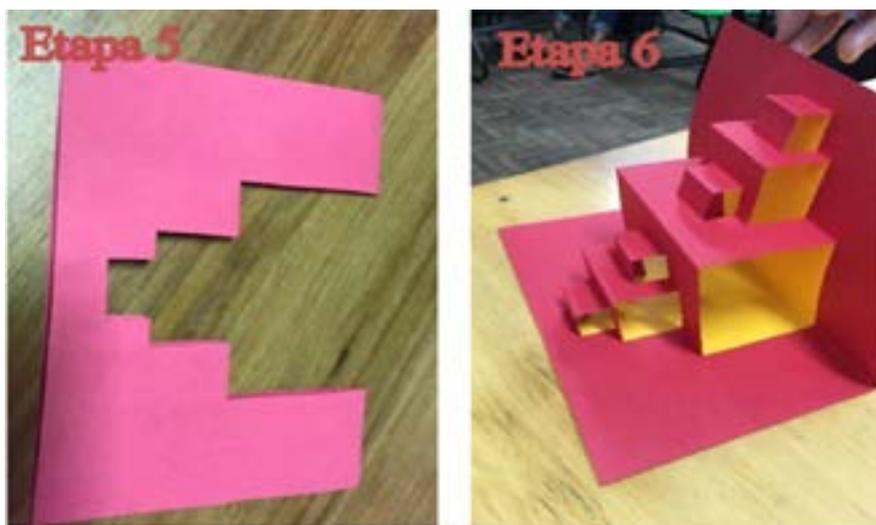
Fonte: acervo dos autores (2021).

Da mesma forma que nas etapas anteriores, solicitamos que eles medissem o perímetro desses novos retângulos e anotassem no quadro em construção.

A penúltima etapa, a etapa cinco, foram repetidas as iterações até que não se tenha mais possibilidade de dobra na folha. Assim, finalizando a parte de iterações do fractal, veja Figura 3, Etapa 5. Para finalizar essa etapa foi solicitado aos acadêmicos que anotassem as medidas dos perímetros dos novos retângulos.

Para concluir a construção, a etapa seis, depois da realização de todas as possíveis iterações, foi aberta a folha começando a juntar os pontos médios dos retângulos, ou seja, as partes que não foram recortadas, para então chegar à obtenção do cartão fractal. Conforme apresentado na Figura 3, Etapa 6.

Figura 3 –Etapas 5 e 6 da construção do cartão fractal



Fonte: acervo dos autores (2021).

Após a finalização de todas as etapas na construção do cartão fractal, foi solicitado aos discentes que comparassem as medidas dos perímetros anotados em cada etapa. E ao observar suas anotações perceberam que o perímetro de cada iteração sequencial, era a metade do perímetro da iteração anterior.

Durante essa observação, os acadêmicos puderam perceber a relação entre a Geometria Fractal com uma Sequência Numérica. Sendo que nesse momento, ainda não conseguiram compreender que se tratava de uma PG, mas sim de uma sequência numérica infinita e decrescente.

Para o passo seguinte, no intuito de realizar a construção da fórmula do termo geral de uma PG, pedimos aos acadêmicos para chamar cada iteração de um elemento sequencial, ou seja, a iteração 1 de  $a_1$ , a iteração 2 de  $a_2$ , e assim sucessivamente.

Porém, fica entendido que as iterações acabaram, quando chegam a um ponto que não se pode realizar mais dobras na folha, mas isso não implica que sejam finitas, logo considerando iterações infinitas, é possível a obtenção de uma iteração  $n$  que se chamou de  $a_n$ .

Na Figura 4 (escrita do Acadêmico M), apresenta-se um exemplo de como foi disponibilizado as medidas, para representar futuramente uma sequência.

Figura 4 – Coleta dos dados (iteração e perímetro)

Iteração	Perímetro
1	70,4
2	35,2
3	17,6
4	8,8

Fonte: acervo dos autores (2021).

Em um segundo momento, após a finalização da construção, os acadêmicos complementaram a tabela escrevendo o número da sequência (Figura 5).

Figura 5 – A Sequência Numérica

Iteração	Perímetro	Sequência
1	70,4	$a_1$
2	35,2	$a_2$
3	17,6	$a_3$
4	8,8	$a_4$

Fonte: acervo dos autores (2021).

Dando continuidade, solicitamos que eles construíssem a relação dos perímetros em sequência numérica, possibilitando a construção de um termo matemático que identificasse a sequência formada pelos perímetros das iterações fractais. Por consequência, foi possível identificar que esse termo, se tratava de termo geral para a PG, conforme apresentado na Figura 5, escrita do aluno M.

Figura 5 – Construção do termo geral da PG

$$a_1 = 70,4$$

$$a_2 = 35,2 = a_1 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)$$

$$a_3 = 17,6 = a_2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right) = a_1 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$a_4 = 8,8 = a_3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right) = a_1 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3$$

$$\vdots$$

$$a_n = ? = a_{n-1} \cdot \left(\frac{1}{2}\right) = a_1 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$$

$$q = \frac{1}{2}, \text{ logo}$$

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

Fonte: acervo dos autores (2021).

Durante o processo de construção, percebemos que houve bastante interesse por parte dos acadêmicos, que ao final relataram ter construído o conhecimento de forma lúdica e interessante. Conseguindo chegar ao objetivo da atividade, a construção do termo geral da PG. Desenvolvendo o raciocínio matemático por meio de atividade concreta, e utilizando materiais de baixo custo, disponíveis nas escolas.

A parte final da atividade, um período, destinamos para a socialização e diálogo com os acadêmicos, na qual eles apresentaram suas hipóteses e conclusões. Além disso, como é um curso de formação de professores, aproveitamos para explicar sobre esta metodologia de ensino de Matemática e a importância deste tipo de atividade para a construção do pensamento matemático, para o desenvolvimento de fórmulas e conhecimento de interligações entre os conteúdos.

## **Considerações finais**

A atividade proposta aos acadêmicos, obteve aceitação de toda a turma. Proporcionando uma maneira diferenciada, lúdica e prática na construção da fórmula do termo geral da PG, utilizando o cartão fractal.

Percebemos que a proposta do desenvolvimento do conteúdo foi clara e objetiva, alcançando a compreensão desejada, pois ao final os acadêmicos obtiveram êxito na construção da fórmula do termo geral da PG. Além disso, os estudantes puderam perceber a importância da utilização de materiais diferenciados, para a construção de fórmula, entendendo a Matemática na natureza e como ela pode estar presente em tudo que se deseja para a interação com o meio.

Entendemos que com essa proposta de estudar a Geometria Fractal, despertamos a curiosidade sobre o tema em que os estudantes puderam desenvolver maiores conceitos ao buscar mais informações.

A proposta da construção do termo geral da PG, foi concluída com êxito, sem que os estudantes realizassem grandes demonstrações, e sim desenvolvendo o pensamento matemático por meio da utilização de materiais concretos e de fácil acesso. Dessa forma concluímos que foi um experimento que deu certo, o estudo da Geometria Fractal e a Sequência Numérica.

Ainda assim, entendemos que uma atividade que se utiliza de matérias manipuláveis e que desenvolve o raciocínio lógico matemático, pode ser considerada como uma metodologia de ensino de Matemática. Para tanto, não havendo necessidade de muitos recursos financeiros e sim a criatividade do docente, em realizar atividades que despertem o prazer pelo aprender dos estudantes.

## **Referências**

BARBOSA, R. M. **Descobrimo a geometria fractal para a sala de aula**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

FEDER, J. **Fractals**. New York: Plenum Press, 1988.

JANOS, M. **Geometria Fractal**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

LEIVAS, J. C. P. Dimensão, logaritmo, fractal: estabelecendo conexões. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte/MG. **Anais...** Belo Horizonte/MG: Universidade de Belo Horizonte, 2007.

LUTZ, M. R. **Possibilidade de inserção da Geometria Fractal na Licenciatura em Matemática do IFFar**. 2020. 253f. Tese(Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Franciscana, Santa Maria, 2020. Disponível em: <<http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/handle/UFN-BDTD/903>>. Acesso em: 10 mar. 2022.

LORENZATO, S. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas: Autores associados, 2006.

MOREIRA, R. L. **Fractais**. 2013. 81 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional - PROFMAT) – Universidade Federal do ABC, Santo André, 2013. Disponível em: <[http://biblioteca.ufabc.edu.br/index.php?codigo\\_sophia=47739](http://biblioteca.ufabc.edu.br/index.php?codigo_sophia=47739)>. Acesso em: 20 ago. 2018.

NASCIMENTO, M.; SILVA, S. C. R; MACIEL, N. A. Uma proposta didática para o ensino de Geometria Fractal em sala de aula na Educação Básica. **Vidya**, Santa Maria, v.32, n.2, p. 113–132, jul./dez. 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/277>>. Acesso em: 31 mar. 2018.

PAIS, L. C. Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da geometria. In: REUNIÃO DA ANPED, 23., 2000, Caxambu, Minas Gerais. **Anais eletrônicos...** Caxambu, Minas Gerais, 2000. Disponível em: <<http://23reuniao.anped.org.br/textos/1919t.PDF>>. Acesso em: 31 mar. 2017.

RABAY, Y. S. F. **Estudo e aplicações da Geometria Fractal**. 2013. 103 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional - PROFMAT) – Universidade Federal de Paraíba, João Pessoa, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/7651/2/arquivototal.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2023.

RINALDI, R. M.; MENEZES, M. S. Geometria Fractal: análise de softwares gráficos educacionais. **Graphica**, Curitiba, 2007. Disponível em: <[http://www.exatas.ufpr.br/portal/docs\\_degraf/artigos\\_graphica/GEOMETRIAFRACTALANALISE.pdf](http://www.exatas.ufpr.br/portal/docs_degraf/artigos_graphica/GEOMETRIAFRACTALANALISE.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2023.

STEWART, I. **Os Números da Natureza: a realidade irreal da imaginação matemática**. Rio de Janeiro: Rocco, 1996.

# CAPÍTULO 2

## A CONSTRUÇÃO E ADAPTAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS NO ENSINO DE GEOMETRIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

*Édiblu Silva César<sup>1</sup>*

*Camila Libanori Bernardino<sup>2</sup>*

*Felipe Roberto Bueno<sup>3</sup>*

**Doi: 10.48209/978-65-84959-37-1**

### Introdução

Este artigo versa sobre a fase de regência de classe do Estágio Curricular Supervisionado (ECS) II, ofertado no 6º semestre do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Farroupilha - *campus* Alegrete, o qual “tem como finalidade o exercício efetivo da docência do estagiário em sala de aula, atuando em turmas dos anos finais do Ensino Fundamental, na disciplina de Matemática” (BRASIL, 2015a, p. 110). O ECS foi desenvolvido em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública estadual da cidade de Alegrete, durante o 2º semestre do ano de 2022. A turma em questão possuía 28 alunos, dentre os quais, uma aluna apresentava deficiência visual (cegueira).

---

1 E-mail: ediblucezar@gmail.com

2 E-mail: camila.bernardino@iffarroupilha.edu.br

3 E-mail: felipe.bueno@iffarroupilha.edu.br

Como se trata de um “recorte” da experiência vivenciada pelo estagiário com a aluna deficiente visual, o objetivo deste trabalho é mostrar como se deu a criação e adaptação de materiais didáticos empregados no ensino de geometria e como esta experiência do ECS influenciou na formação deste futuro professor de Matemática. Neste sentido, é apresentada a confecção dos materiais táteis de baixo custo que possibilitasse à aluna com deficiência visual, bem como aos alunos que não apresentavam deficiências, uma melhor aprendizagem acerca dos conteúdos de geometria plana abordados durante este período do ECS. Deste ponto em diante do texto, a aluna com deficiência visual será identificada como “aluna V”.

## **O processo de construir e adaptar**

Diversos autores consideram o ECS como uma das mais importantes etapas da formação inicial de professores (BARREIRO; GEBRAN, 2006; CORTE; LEMKE, 2015; HUBERMANN, 1995; PICONEZ, 2012; PIMENTA, 1995; RAYMUNDO, 2013; TARDIF, 2002) e da construção de sua identidade profissional. Segundo estes autores, esta é a etapa da formação docente na qual o aluno tem a oportunidade de alinhar a teoria à prática. Mas há que se ressaltar que o ECS não é uma disciplina teórica nem prática, mas sim uma disciplina que vincula teoria e prática (RAYMUNDO, 2013; CORTE; LEMKE, 2015).

Neste mesmo sentido, Pimenta (1995) nem considera o ECS como uma disciplina, mas sim como uma atividade de conhecimento das práticas institucionais, não se restringindo ao conhecimento da unidade escolar, mas servindo como uma atividade articuladora das demais disciplinas durante o curso de formação.

Desta forma, o ECS proporciona ao futuro docente, enquanto inserido no ambiente escolar – de sala de aula, especificamente – rever suas concepções a respeito do professor, vivenciar e refletir sobre situações reais, em um contexto no qual ele atuará enquanto profissional; vivenciar os diferentes aspectos da

profissão docente, conhecendo sua rotina e atribuições, como o planejamento de aulas, a interação com os alunos, as avaliações de aprendizagens dos alunos; implementar diferentes estratégias de ensino; refletir a respeito das experiências de docência vivenciadas e auto avaliar-se, possibilitando assim a superação de modelos de reprodução.

Algumas situações podem fazer com que o ECS torne-se um pouco mais desafiador para o estagiário, como por exemplo, a presença de alunos que apresentam necessidades educativas específicas. Como já mencionado, a turma onde o ECS foi desenvolvido continha uma aluna com deficiência visual. Fala-se aqui em desafios, pois (infelizmente) muitos educadores ainda tendem a evitar de trabalhar com alunos de inclusão, muitas vezes por não se sentirem capazes de trabalhar com essa clientela, mas também porque é necessário readequar suas práticas pedagógicas a uma realidade caracterizada pela diversidade (KELLING; LOPES, 2018).

Como auxílio à aluna V, a escola disponibiliza uma máquina de datilografia em braile e o guia intérprete (ambos na sala regular), em conformidade com o Art. 28º, XI, do Estatuto da Pessoa com Deficiência – LBI (BRASIL, 2015b), além do atendimento na sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE), no contraturno. A aluna V faz uso da máquina de datilografia em braile durante todas as aulas - com auxílio do guia intérprete que transcreve/dita as escritas do quadro para ela. A aluna demonstra ter um domínio razoável do alfabeto e da escrita em braile; ela também utiliza (com certa habilidade) o Soroban para cálculos.

Na fase de planejamentos, anterior à regência, as ideias são organizadas e os objetivos e metas são estabelecidos (SILVA; SOUZA, 2014). Foi durante o planejamento que, em parceria com a professora regente, foi estabelecido que o tema a ser trabalhado (durante a regência de classe) seria geometria - ângulos e triângulos, ambos com seus conteúdos específicos. Deste momento em diante, o estagiário passou a buscar respostas para a seguinte indagação: quais estratégias/metodologias empregar para que a aluna V participe mais ativamente

do processo de ensino-aprendizagem? Uma opção considerada possível, neste primeiro momento, foi a utilização de materiais manipuláveis e/ou adaptados para o ensino de geometria visando essa aprendizagem minimamente satisfatória que se buscava para a turma, mas principalmente para a aluna V.

Uma vez que a escola não dispunha de opções que satisfizesse plenamente as necessidades da aluna, após diálogos com a professora regente da turma e com a orientadora do ECS, decidiu-se pela confecção manual destes materiais. Deste momento em diante, o estagiário passou a buscar por materiais, de baixo custo e acessíveis, para esta construção. Os materiais utilizados nas construções foram fornecidos pelo IFFar, pela escola ou adquiridos pelo próprio estagiário.

Inicialmente, a dinâmica das aulas foi pensada para acontecer da seguinte forma: com auxílio da máquina de datilografia em braile e do guia intérprete, a aluna V copiaria a aula do quadro juntamente com a turma, enquanto as representações gráficas deveriam ser fornecidas a ela, separadamente, de modo que fosse possível fazer a leitura das representações com relevos/saliências e algumas texturas. No momento seguinte, o estagiário faria a explicação da figura individualmente para a aluna e na sequência para os demais, respondendo dúvidas e questionamentos. As construções eram feitas não somente referentes à parte conceitual dos conteúdos, mas se o enunciado de algum exercício trabalhado continha uma figura, esta seria também construída, inclusive a representação da sua solução. Dessa forma, a figura construída e fornecida para a aluna V era sempre a mesma desenhada no quadro, sendo que, quando conveniente, o mesmo material construído era também utilizado em explicações para os demais alunos da turma.

Inicialmente foram utilizadas folhas de cartolina como base (de tamanho A4), palitos de picolé, EVA<sup>4</sup> e cola, como materiais para uma primeira “tentativa” de construção feita pelo estagiário (Figura 1). Na Figura 1, é mostrado um exemplo de construção para a representação de ângulo, utilizado em aula. Segundo a

---

<sup>4</sup> Do inglês *Ethylene Vinyl Acetate* ou Etileno Acetato de Vinila.

definição de ângulo (GAY; SILVA, 2018), a representação (Figura 1), em relevo, busca mostrar o o ângulo  $A\hat{O}B$  (em EVA azul) formado pelas semirretas  $\overline{OA}$  e  $\overline{OB}$  (palitos de picolé), com origem no mesmo vértice  $O$ . Optou-se aqui por uma escrita saliente (utilizando cola) com letras do alfabeto da língua portuguesa, para indicar a posição dos pontos  $A$ ,  $B$  e  $O$ , buscando facilitar a identificação destas nomenclaturas pela aluna V.

Figura 1 – Representação de ângulo



Fonte: acervo dos autores.

No decorrer das aulas, com a aproximação e diálogos do estagiário com a aluna V, verificou-se que a escrita em língua portuguesa, na verdade, não facilitava a leitura pela aluna. Isso porque, embora a aluna V tivesse conhecimento do alfabeto (convencional), ela costuma ler escritas a partir do alfabeto em braile. Isto fez com que se buscasse uma nova alternativa para representar as escritas, agora em braile, de modo que a sua leitura fosse facilitada.

Inicialmente, buscou-se como solução, uma reglete e punção<sup>5</sup>, no entanto, as escolas não dispunham deste instrumento naquele momento. Além disso, também não era possível a escrita em braile diretamente nas folhas utilizando a máquina de datilografia<sup>6</sup>, por conta da saliência dos palitos.

Então, tendo como base a escrita da máquina de datilografia em braile, que deixa “bolinhas” salientes em posições predeterminadas, de acordo com o padrão da escrita em braile, após algumas pesquisas, reflexões e diálogos, chegou-se à “meia-pérola”. As meias-pérolas podem ser facilmente encontradas, em lojas de artesanato (também conhecidas como armarinhos). As meias-pérolas, são vendidas em diferentes tamanhos, com diâmetros variando de 4 mm até 14 mm e em cores variadas. São comumente utilizadas para customizar bordados, roupas, chinelos, artesanatos, entre outros. A meia-pérola tem formato de uma “meia esfera”, com uma face plana, que se assemelha às bolinhas que a máquina de datilografia deixa nas folhas, durante a escrita em braile. Algumas vezes, essa face plana pode ser autocolante, contendo um adesivo. Assim, o formato de “meia esfera” com uma face autocolante se mostrava uma boa alternativa para se representar a escrita em braile. Foram utilizadas meias-pérolas com 6 mm de diâmetro.

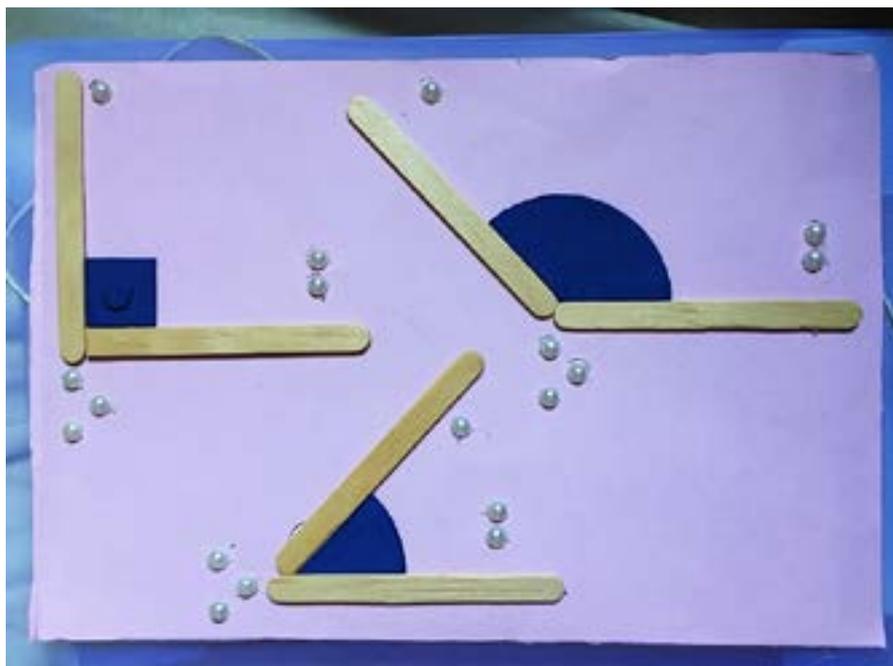
O resultado da utilização das meias-pérolas para representar o relevo da escrita braile é mostrado na Figura 2, na representação em relevo, de três tipos de ângulos (ângulo reto, ângulo obtuso e ângulo agudo). Além das meias-pérolas, os materiais anteriormente mencionados, EVA (em azul) e os palitos de picolé, continuaram sendo utilizados nas construções (Figura 2).

---

5 Instrumentos criados e utilizados para a escrita braile.

6 A máquina de datilografia braile tem funcionamento semelhante ao das antigas máquinas de escrever.

Figura 2 – Representação com escrita braile dos ângulos reto, obtuso e agudo



Fonte: acervo dos autores.

As meias-pérolas foram bem aceitas pela aluna V, segundo seus próprios relatos. A leitura, por ela, das letras em braile foi melhorada em relação à escrita de letras do alfabeto português, com cola. No entanto, ao ler o material a aluna V exerce, naturalmente, muita pressão com os dedos, o que fez com que o adesivo próprio da meia-pérola não fosse suficiente e algumas delas acabaram por descolar. Uma vez descolada a meia-pérola, ou ela era perdida, ou era inconveniente para a aluna colar novamente. A partir disso, buscou-se uma solução para a fixação das meias-pérolas que fosse suficiente para que estas não fossem descoladas durante a leitura.

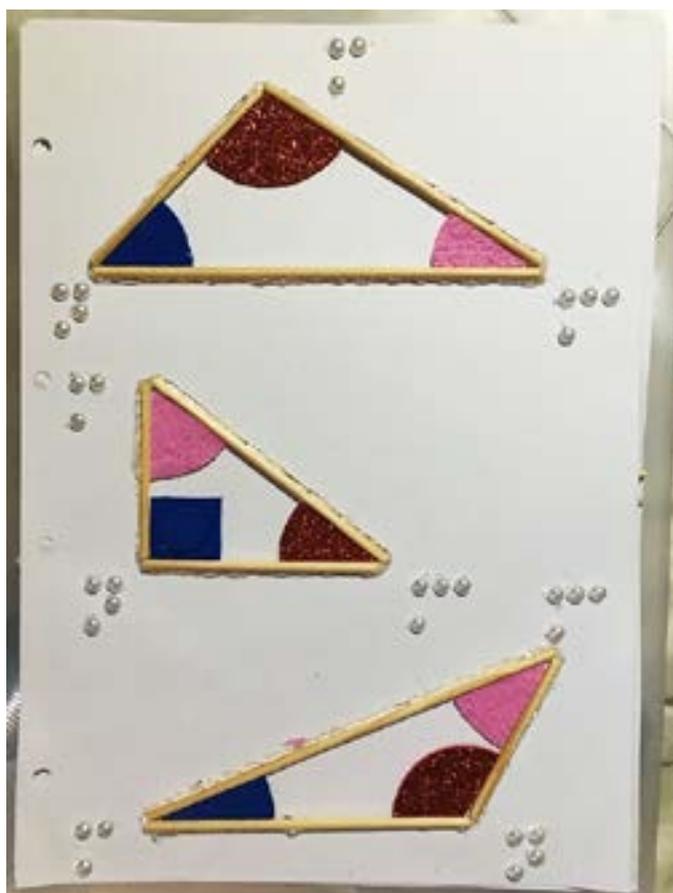
O adesivo termoplástico, popularmente conhecido como “cola-quente”, foi experimentado como possível solução. A cola quente tem formato de bastão e é manuseada com auxílio de uma “pistola” elétrica, sendo aderente em variadas superfícies. O bastão é inserido na pistola, esquentado e derretido, para então ser aplicado entre as partes a serem coladas.

Com o auxílio da cola quente também foi possível substituir os palitos de picolé, por palitos de churrasco. Os palitos de churrasco têm formato cilíndrico

e portanto são mais salientes e táteis do que os palitos de picolé, o que poderia facilitar a leitura pela aluna V. A Figura 3, mostra a construção para representar os três tipos de triângulos (considerando seus ângulos internos), triângulo acutângulo, triângulo retângulo e triângulo obtusângulo.

Cabe salientar que além dos materiais utilizados, já mencionados e mostrados na Figura 3, também é possível identificar a utilização de EVAs com diferentes texturas de superfície, a normal/lisa (em azul), com *glitter* (em vermelho) e com acabamento escovado (em rosa). A utilização destas diferentes texturas de EVA foi uma estratégia empregada para auxiliar a aluna V a identificar que os ângulos internos de cada triângulo são diferentes entre si, neste caso.

Figura 3 – Representação com saliência e textura dos três tipos de triângulos



Fonte: acervo dos autores.

Neste momento do ECS, após acompanhar o comportamento da turma, para um melhor andamento das aulas, a dinâmica mencionada anteriormente também

foi alterada. Agora, as explicações dos conteúdos eram feitas para a turma (de modo geral) e só na sequência, o atendimento de dúvidas e questionamentos individuais. No caso da aluna V, o acompanhamento era por meio da leitura do material construído. Esse tipo de mudança, objetivando sempre a melhora das práticas, enfatiza que o planejamento é algo que se pretende fazer/executar e, portanto, deve ser flexível e suscetível a mudanças/adequações no decorrer do processo (SILVA; SOUZA, 2014).

No final de todo o processo, alguns pontos negativos puderam ser verificados, porém sem que houvesse tempo hábil para solucioná-los, devido ao cumprimento da carga horária do ECS. O excesso de folhas com as construções auxiliares provocou certos inconvenientes, devido à forma como a aluna V armazena e organiza o seu material escolar para as aulas; também o fato de que as construções (figuras auxiliares) não permaneciam juntamente com a parte conceitual escrita, isto é, a parte conceitual escrita (copiada do quadro pela aluna) e as figuras geométricas construídas (fornecidas pelo estagiário) eram mantidas em pastas separadas, o que fazia com que houvesse certa dificuldade, por parte da aluna V, em relacionar diretamente a parte escrita (conceitual e algébrica) com a parte geométrica.

## **Considerações finais**

A experiência aqui relatada contribuiu para que o futuro professor mantenha a ideia de que mesmo estando preparado teoricamente, muitas vezes vai enfrentar adversidades e será necessário buscar constantemente a melhoria do processo de ensino-aprendizagem administrado por ele, além da sua própria evolução como profissional. Neste sentido, durante o processo de ensino aprendizagem, o professor não só ensina como também aprende com os seus alunos e com as dificuldades enfrentadas (FREIRE, 1987).

Assim, além dos desafios que o ECS já propõe ao futuro docente (planos de aula, tratamento do conteúdo, tratamento com os alunos, etc.), aceitou-se o

desafio de trabalhar com alunos que necessitam de uma atenção (e tempo) além da ação de simplesmente preparar aulas e explicar o conteúdo matemático, tendo em mente que todos os alunos devem sentir-se incluídos no ambiente escolar. Buscando sempre “[...] ensinar atendendo às diferenças dos alunos, mas sem diferenciar o ensino para cada um [...]” (MANTOAN, 2003, p. 38).

O desafio se acentuou ao tentar ensinar geometria (considerando uma aluna deficiente visual), uma vez que esta é uma das partes mais “visuais” da matemática, na qual a figura geométrica é comumente utilizada para representar e/ou auxiliar um conceito matemático. Essa representação/conversão de objetos matemáticos em outras formas de registros (símbolos, números, desenhos geométricos, entre outros) compõe a teoria das Representações Semióticas (DUVAL, 1998). No entanto, a aluna V não conta com a aquisição do conhecimento de forma visual, assim fez-se necessário propor a ela uma forma de representação geométrica que possibilitasse a aquisição/compreensão dos objetos matemáticos estudados.

Desde o início buscou-se uma educação com foco no aluno, por meio de diálogos, propostas de combinados e incentivo à participação durante as aulas. Esta ideia foi acentuada com a aluna V. A partir dos diálogos foi possível propor melhorias nos materiais confeccionados, proporcionando uma aparente melhora da aprendizagem por parte da aluna. A busca por diálogos com a aluna não só auxiliou na evolução dos materiais confeccionados, mas também para reforçar que o ponto de vista do aluno deve ser levado em consideração durante qualquer aula. Essa prática (diálogos, incentivo à participação nas aulas) também fez com que o estagiário se aproximasse do restante da turma, conduzindo de forma satisfatória as aulas e, por consequência, o ECS. Os alunos sem deficiências devem participar e exercem forte influência para que a aluna, neste caso, com deficiência visual, se sinta à vontade no processo de inclusão.

Finalmente, concordamos com Kelling e Lopes (2018, p. 4) quando afirmam que “a escola inclusiva (e igualitária) é possível e que cabe ao professor potencializar a participação dos alunos deficientes, criando oportunidades à in-

clusão e idealizando suas aulas a práticas inclusivas”. Ou seja, neste sentido, o professor deve ter a consciência e tomar para si a responsabilidade da melhoria contínua das suas práticas pedagógicas, buscando sempre promover a autonomia dos seus alunos com necessidades especializadas.

## Referências

BRASIL, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha. **Projeto Pedagógico de Curso Superior de Licenciatura em Matemática**, 2015a. Disponível em: <<https://www.iffarroupilha.edu.br/projeto-pedag%c3%b3gico-de-curso/campus-alegrete>>. Acesso em: 19 jun. 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2015b. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm)>. Acesso em: 19 jun. 2023.

BARREIRO, I. M. de F.; GEBRAN, R. A. **Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores**. São Paulo: Ed. Avercamp, 2006.

CORTE, A. C. D., LEMKE, C. K. O estágio supervisionado e sua importância para a formação docente frente aos novos desafios de ensinar. *In: XII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE*. Curitiba: PUCPR, 2015.

DUVAL, R. Signe et objet (I): trois grandes étapes dans la problématique des rapports entre représentation et objet. *Annales de Didactiques et de Sciences Cognitives*, Strasbourg, v. 6, p. 139-163, 1998.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GAY, M. R. G., SILVA, W. R. (editores responsáveis). **Araribá mais: matemática**. Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna. 8º ano. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

HUBERMANN, M. O Ciclo de Vida Profissional dos Professores. *In: NÓVOA, A. (Org.). Vidas de Professores*. 2 ed. Porto: Porto Editora, 1995, p. 31-61.

KELLING, V. L. V., LOPES, M. M. Educação Inclusiva: relato de experiência sobre a inclusão de um aluno deficiente visual. *In: 10º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão - SIEPE*. Santana do Livramento: Universidade Federal do Pampa, 2018.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

PICONEZ, S. C. B. **A prática de ensino e o estágio supervisionado.** 24 ed. – Papiros: Campinas, 2012.

PIMENTA, Selma G. O estágio na formação de professores: unidade entre teoria e prática? **Cad. Pesq.**, São Paulo, n.94, p.58-73, 1995.

RAYMUNDO, G. M. C. A prática de ensino e o estágio supervisionado na construção dos saberes necessários à docência. **Olhar de professor**, Ponta Grossa/PR, 16(2), p.357-374, 2013.

SILVA, A, J. N.; SOUZA, I. dos S. **A Formação do Professor de Matemática em Questão: reflexões para um ensino significado.** Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional.** Petrópolis-RJ: Vozes, 2002.

# **CAPÍTULO 3**

## **UTILIZAÇÃO DE DOBRADURAS NO ENSINO DE GEOMETRIA ANALÍTICA: UM ESTUDO DAS CÔNICAS COMO LUGAR GEOMÉTRICO**

*Jussara Aparecida da Fonseca<sup>1</sup>*

*Mauricio Ramos Lutz<sup>2</sup>*

*José Carlos Pinto Leivas<sup>3</sup>*

**Doi: 10.48209/978-65-84959-37-2**

### **Introdução**

Existem muitas formas diferentes de ensinar Matemática, e cada uma delas pode ser eficaz para diferentes tipos de estudantes e contextos de ensino. Algumas dessas formas incluem o uso do quadro e do giz, a qual se configura como uma das formas mais tradicionais de ensinar Matemática; a utilização de jogos, que por seu caráter lúdico incentiva a participação ativa dos estudantes; o emprego de mídias digitais, incluindo vídeos, jogos, aplicativos e simuladores, as quais auxiliam no processo de tornar a aprendizagem mais interativa e visualmente atraente; e, o uso de materiais manipuláveis, que compreendem os objetos físicos que os estudantes manuseiam na busca pela compreensão de conceitos matemáticos.

---

1 E-mail: [jussara.fonseca@iffarroupilha.edu.br](mailto:jussara.fonseca@iffarroupilha.edu.br)

2 E-mail: [mauricio.lutz@iffarroupilha.edu.br](mailto:mauricio.lutz@iffarroupilha.edu.br)

3 E-mail: [leivasjc@ufn.edu.br](mailto:leivasjc@ufn.edu.br)

É importante que professores usem uma variedade de métodos de ensino para atender as necessidades individuais dos estudantes e promover uma aprendizagem mais eficaz e envolvente. A Matemática pode ser uma disciplina desafiadora para muitos estudantes e o uso de métodos de ensino variados tornam o aprendizado mais acessível e significativo para todos os discentes. Alguns aprendem melhor por meio de instruções verbais, enquanto outros precisam de mais exemplos visuais e/ou práticos para entender alguns conceitos.

Partindo da premissa de que a Geometria precisa ser vista como um elemento que ajuda a estruturar o pensamento matemático e o raciocínio dedutivo, o que permite ao estudante examinar, estabelecer relações e compreender o espaço tridimensional em que vive, o Grupo de Estudos e Pesquisas em Geometria (GEPGEO) da Universidade Franciscana tem buscado explorar formas que possibilitem melhorias nos processos de ensino e de aprendizagem em Geometria.

Nessa perspectiva, buscamos apresentar no presente trabalho os resultados de uma oficina, realizada com acadêmicos do 8º semestre do curso de licenciatura em Matemática do Instituto Federal Farroupilha (IFFar) – Campus Alegrete, na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado (ECS) IV, a qual teve como objetivo desenvolver, por meio de dobraduras, o conceito de cônicas (elipse, hipérbole e parábola) como lugar geométrico.

Consideramos que o estudo das cônicas é importante tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior, por várias razões, a saber:

a) Desenvolvimento de habilidades matemáticas: o estudo das cônicas envolve conceitos de Álgebra e Geometria, bem como habilidades matemáticas fundamentais nessas áreas. Portanto, estudar cônicas pode ajudar os estudantes a desenvolverem habilidades e aprimorar seu pensamento lógico e analítico;

b) Aplicações em várias áreas: as cônicas têm aplicações em várias áreas da ciência, engenharia e tecnologia, como ótica, astronomia, arquitetura, física, computação gráfica, entre outras;

c) Compreensão da Geometria Analítica: o seu estudo é uma parte importante da Geometria Analítica, ou seja, o estudo das figuras geométricas por meio

de coordenadas cartesianas. O conhecimento das cônicas permite a compreensão de como as curvas são representadas em um plano cartesiano e como suas características (foco, diretriz, vértice, eixo, entre outros) podem ser determinadas;

d) Desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas: o estudo das cônicas envolve a solução de problemas complexos que exigem habilidades analíticas e de resolução de problemas. Portanto, o seu estudo pode ajudar os estudantes a desenvolver essas habilidades, valiosas em muitas áreas.

Entendemos que o estudo das cônicas tem uma presença relevante no processo de ensino e de aprendizagem matemática na Educação Básica. Entretanto, como professores, percebemos que a exploração da elipse, da hipérbole e da parábola, muitas vezes, é realizada apenas sob o viés da manipulação descontextualizada de fórmulas. Visando desenvolver formas diferentes daquelas que são frequentemente abordadas no Ensino Médio, apresentamos nesse relato de experiência, sugestões de atividades que facilitam a visualização das cônicas enquanto lugar geométrico. Para isso, propomos construções de tais curvas por meio de dobraduras em papéis de diferentes tipos.

Acreditamos que as construções realizadas com esse recurso possibilitam a compreensão das cônicas como lugar geométrico, levando ao entendimento da sua forma algébrica e da dedução das suas respectivas fórmulas, conferindo, assim, o formalismo necessário na construção do conhecimento matemático.

## **As cônicas como lugar geométrico no plano**

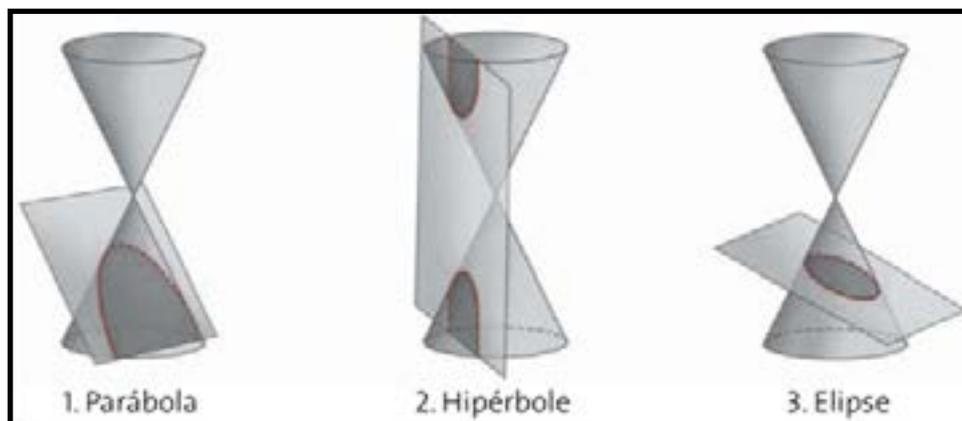
Na obra “Seções Cônicas” do matemático Apolônio (262 a.C. — 194 a.C.), ele apresenta 400 proposições em um tratado de oito volumes, em que consta um detalhado estudo dessas curvas, superando os trabalhos anteriores existentes sobre a temática. No primeiro livro de seu tratado, ele obteve todas as seções cônicas a partir de um cone circular duplo, reto ou oblíquo, juntamente com seus nomes elipse, parábola e hipérbole, hoje utilizados. (EVES, 2011).

Na época em que Apolônio escreveu seu famoso tratado sobre seções cônicas, outras exposições dessas curvas já haviam sido escritas. Mas o trabalho de Apolônio foi importante para o desenvolvimento desse assunto no campo da Matemática.

[...] como Os elementos de Euclides substituíram textos elementares anteriores, assim em nível mais avançado o tratado sobre Cônicas de Apolônio derrotou todos os rivais no campo das seções cônicas, inclusive As Cônicas de Euclides, e na antiguidade nenhuma tentativa parece ter sido feita para aperfeiçoá-la. Se sobrevivência é uma medida de qualidade, Os elementos de Euclides e As Cônicas de Apolônio foram claramente as melhores obras em seus campos. (BOYER, 1996 p. 99).

Apolônio em seu trabalho estabeleceu as curvas como seções do cone circular duplo, reto ou oblíquo. As expressões parábola, hipérbole e elipse são utilizadas pela primeira vez em sua obra, bem como as definições de seções cônicas como curvas formadas pela interseção de um plano com a superfície de um cone, Figura 1.

Figura 1 – Curvas obtidas a partir de cortes (seções) específicos em cones



Fonte: Dante (2013, p. 116).

As seções cônicas, quando analisadas sobre um plano, podem ser definidas como o lugar geométrico dos pontos deste plano que satisfazem determinada propriedade. Almeida (2007, p. 67) relata que: “(...) toda figura geométrica incorpora um conjunto de propriedade que a individualiza. Cada conjunto de propriedades, por sua vez, é um conjunto, em que todos os elementos desse conjunto gozam da mesma propriedade que chamamos ‘lugar geométrico’”.

As cônicas são definidas como o lugar geométrico de pontos no plano que possuem uma relação particular com um ponto fixo (foco) ou uma linha fixa (diretriz). Essas curvas incluem elipses, parábolas e hipérbolas, que diferem na relação entre a distância dos pontos na curva ao foco ou a distância à diretriz.

Pensando por esse viés, a resolução gráfica de um problema geométrico consiste em determinar seu conjunto de pontos que satisfaz uma determinada propriedade. Cada uma das cônicas (elipse, hipérbole e parábola) possui propriedades específicas como descritas por Teukolsky (1994):

a) A elipse é o lugar geométrico de todos os pontos em um plano cuja soma das distâncias a dois pontos fixos (os focos) é constante. Ela tem dois eixos (maior e menor) e é simétrica em relação ao centro. Ela é uma curva fechada e simétrica, mas não é circular, a menos que os focos estejam no mesmo ponto. Possui propriedades importantes como a excentricidade (medida de seu “achatamento”) e a relação entre os eixos (razão entre as medidas do maior e do menor);

b) A parábola é o lugar geométrico de todos os pontos em um plano que são equidistantes de um ponto fixo (o foco) e uma reta fixa (a diretriz). Ela é simétrica em relação ao eixo que passa pelo foco e pela diretriz e tem propriedades importantes como o seu foco, vértice e a sua equação geral. Além disso, é uma curva aberta com simetria axial e possui uma propriedade única de reflexão.

c) A hipérbole é o lugar geométrico de todos os pontos em um plano cujo módulo da diferença das distâncias a dois pontos fixos (os focos) é constante. Ela tem dois ramos e é simétrica em relação ao centro. É uma curva aberta com duas assíntotas e possui uma simetria central. Além disso, tem propriedades como a excentricidade (medida do seu “afastamento”) e a relação entre os eixos.

Para Siqueira (2016), do ponto de vista de lugar geométrico, as cônicas podem ser representadas a partir de dobraduras de papel, as quais possibilitam perceber a formação de cada uma delas, a partir de retas tangentes, representadas pelas linhas de dobra. Além disso, essa abordagem pode servir para ensinar e ilustrar os conceitos das cônicas de forma mais concreta e intuitiva ao estudante.

Acreditamos que a exploração da elipse, da hipérbole e da parábola, a partir da perspectiva de lugar geométrico, favorece a compreensão das propriedades geométricas que estão relacionadas às cônicas e a identificação de diferentes relações, o que possibilita um melhor entendimento dos conceitos geométricos envolvidos.

## **Materiais e métodos**

A oficina realizada foi dividida em três grandes etapas. A primeira foi destinada a uma sondagem inicial com vistas a verificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre lugar geométrico. A segunda consistiu na construção das cônicas (elipse, hipérbole e parábola) a partir de suas retas tangentes, representadas pelas linhas de dobras. A terceira, e última etapa, representou a exploração da construção e a formalização dos conceitos associados.

A atividade foi desenvolvida no segundo semestre letivo de 2019, em uma turma do 8º semestre do curso de licenciatura em Matemática do IFFar – Campus Alegrete, durante uma aula do componente Estágio Curricular Supervisionado IV, com carga horária total de quatro horas. Participaram da atividade 14 acadêmicos, identificados no trabalho pelas letras A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M e N.

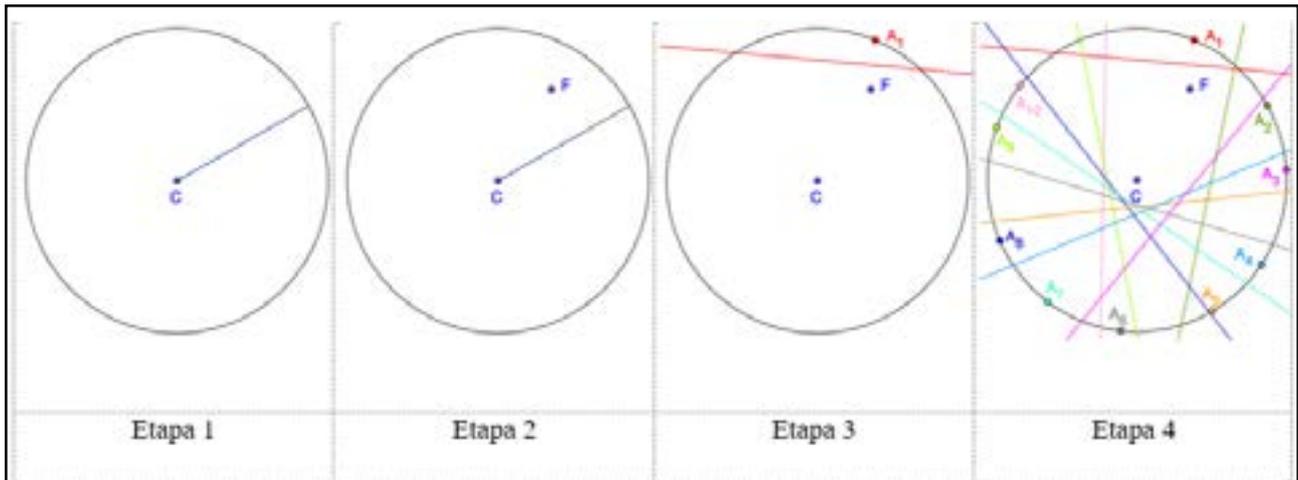
A seguir, descreveremos o passo a passo para a construção de cada uma das cônicas. Cabe ressaltar que, para cada uma das construções, são necessários: folha tamanho A4 de papel vegetal ou similar, régua, lápis e compasso.

### a) Estudo da elipse

Passos da construção da elipse:

- 1º) traçar uma circunferência de centro  $C$  e raio 10 cm (Figura 2 – Etapa 1);
- 2º) marcar um ponto  $F$  no interior da circunferência (Figura 2 – Etapa 2);
- 3º) sobre a circunferência, escolher um ponto  $A_1$  e dobrar a folha de modo que este ponto fique sobre o ponto  $F$ , vincando bem a linha de dobra (Figura 2 – Etapa 3);
- 4º) repetir o processo anterior algumas vezes para outros pontos  $A_i$ 's sobre a circunferência, frisando bem as linhas de dobra (Figura 2 – Etapa 4).

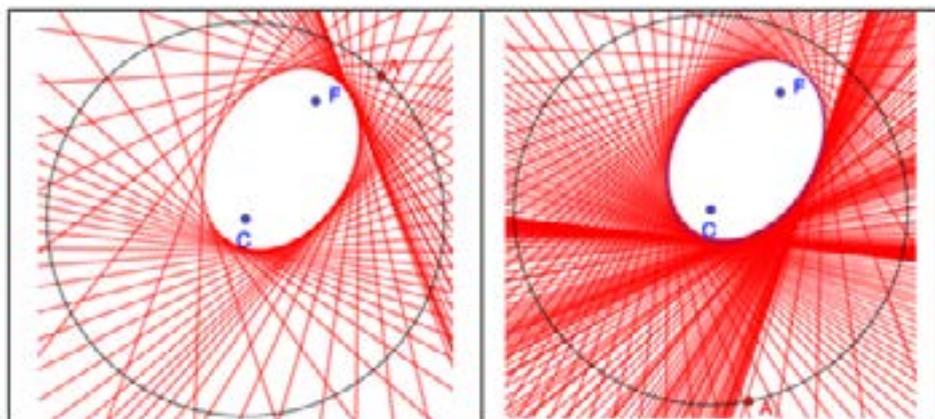
Figura 2 – Etapas da construção da elipse



Fonte: elaborado pelos autores (2019).

Notemos que as linhas de dobras correspondem às mediatrizes dos segmentos definidos pelo ponto  $F$  e cada ponto  $A_i$  sobre a circunferência, uma vez que foram determinadas na medida que cada ponto  $A_i$  foi sobreposto ao ponto  $F$ . Além disso, os passos 3 e 4 vão sendo repetidos sendo possível observar que os vincos correspondem às retas tangentes da curva encontrada, a qual se assemelha a uma elipse. Na Figura 3, apresentamos uma construção realizada como o auxílio do *GeoGebra*<sup>4</sup> e nela é possível observar que quanto maior for o número de retas tangentes (linhas de dobras) mais a curva por elas delimitada se assemelha a uma elipse.

Figura 3 – Representação da elipse construída a partir de suas retas tangentes



Fonte: acervo dos autores (2019).

<sup>4</sup> Optamos pela construção no *software* uma vez que possibilita uma interpretação mais nítida ao leitor acerca da construção que está sendo proposta.

b) Estudo da hipérbole

Passos da construção da hipérbole:

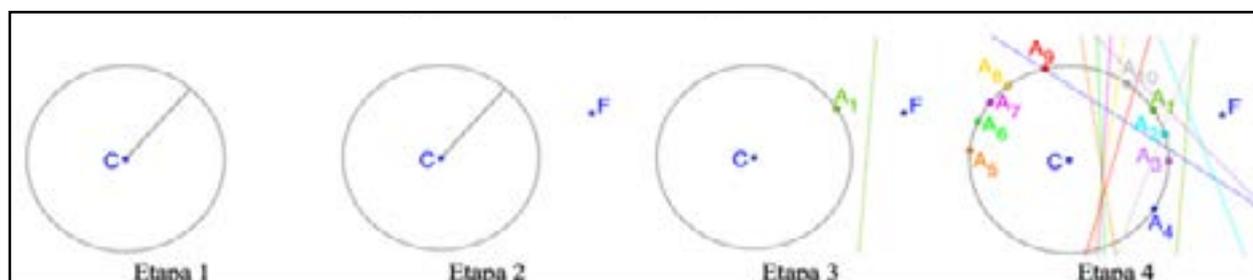
1º) traçar uma circunferência de centro  $C$  e raio 5 cm (Figura 4 – Etapa 1);

2º) tomar um ponto  $F$ , exterior a circunferência (Figura 4 – Etapa 2);

3º) sobre a circunferência, marcar um ponto  $A_1$  e rebatê-lo sobre o ponto  $F$ , demarcando bem a linha de dobra (Figura 4 – Etapa 3);

4º) repetir o processo anterior algumas vezes para outros pontos  $A_i$ 's sobre a circunferência, vincando bem a linha de dobra (Figura 4 – Etapa 4).

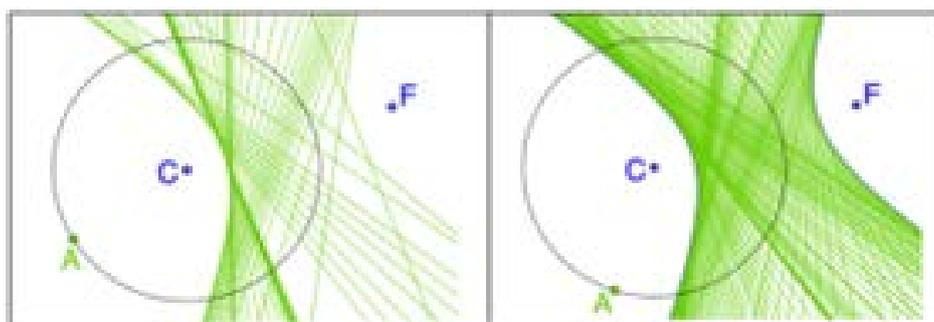
Figura 4 – Etapas da construção da hipérbole



Fonte: elaborado pelos autores (2019).

Assim como na construção da elipse, as linhas de dobras representam as mediatrizes do segmento definido pelo ponto  $F$  e cada ponto  $A_i$  sobre a circunferência. Ainda, com a repetição dos passos 3 e 4, observamos que essas representam as retas tangentes de uma nova curva, que aparenta ser uma hipérbole, como mostramos na Figura 5.

Figura 5 – Representação da hipérbole construída a partir de suas retas tangentes



Fonte: elaborado pelos autores (2019).

c) Estudo da parábola

Passos da construção da parábola:

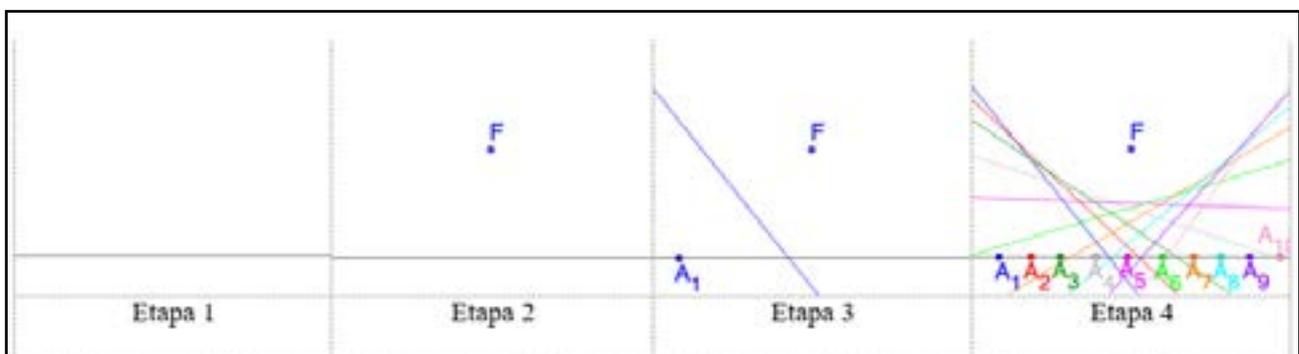
1º) traçar uma reta  $r$  próxima a um dos lados da folha (Figura 6 – Etapa 1);

2º) marcar um ponto  $F$ , não pertencente a reta  $r$  (Figura 6 – Etapa 2);

3º) na reta  $r$ , escolher um ponto  $A_1$  e sobrepô-lo ao ponto  $F$ , frisando bem a linha de dobra (Figura 6 – Etapa 3);

4º) repetir o processo anterior algumas vezes para outros  $A_i$ 's sobre a reta, marcando bem a linha de dobra (Figura 6 – Etapa 4).

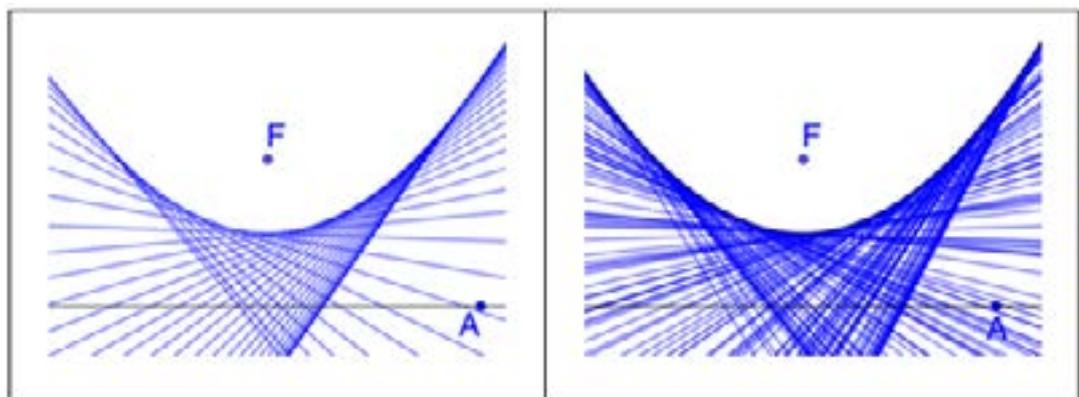
Figura 6 – Etapas da construção da parábola



Fonte: elaborado pelos autores (2019).

Pela construção, podemos observar que, assim como nos casos da elipse e da hipérbole, as linhas de dobras representam mediatrizes, que por sua vez correspondem às retas tangentes de uma curva que aparenta ser uma parábola (Figura 7).

Figura 7 – Representação da parábola construída a partir de suas retas tangentes



Fonte: elaborado pelos autores (2019).

## Desenvolvimento e reflexões das atividades propostas

Iniciamos a aplicação da oficina sondando o conhecimento e o nível de familiaridade dos participantes com o conceito de lugar geométrico, a partir da pergunta: você já ouviu falar em lugar geométrico? Explique o que você sabe a respeito (pode citar exemplos).

Entre os participantes, apenas dois relataram saber algo sobre lugar geométrico. Dentre aqueles que desconheciam, seis apresentaram afirmações indicando que lugar geométrico poderia ter relação com o espaço em que se vive, como exemplificado nas seguintes respostas: “*Lugares que presenciamos como a nossa casa*” (acadêmico E) e “... *penso que seria algum lugar no espaço em que vivemos*” (acadêmico G).

Dos que destacaram saber o que seria lugar geométrico, um apresentou apenas uma exemplificação ao afirmar que “*Em um estudo sobre desenho geométrico, vi a definição de ponto como lugar geométrico obtido pela concorrência entre duas retas*” (acadêmico A). Outro arriscou uma definição, acompanhada de um exemplo, apontando que “*É um objeto ligado a certas propriedades a serem satisfeitas. Uma circunferência é o lugar geométrico de pontos a uma certa distância de outro ponto*” (acadêmico H).

Pelas respostas apresentadas, percebemos que a ideia de lugar geométrico foi pouco explorada pelos alunos. Considerando que todos já haviam cursado o componente curricular Geometria Analítica, no qual está o estudo das cônicas, podemos inferir que o caráter explorado durante o desenvolvimento da disciplina pode ter sido apenas algébrico (fórmulas). Cabe ressaltar que o estudo algébrico na Geometria Analítica é essencial, inclusive por ser o objetivo maior da disciplina, mas consideramos importante a exploração das definições dos entes geométricos como lugar geométrico, em especial, das cônicas, pois essas são essenciais para a própria compreensão das equações resultantes.

Após a sondagem preliminar, iniciamos a construção de cada uma das cônicas, sem mencionar aos participantes o que seria obtido em cada um dos processos. Durante a construção, os autores foram indicando os passos necessários, conforme descrito no item anterior, e auxiliando os estudantes com maiores dificuldades.

Finalizada a construção, passamos para a etapa seguinte que consistiu em sua exploração. Primeiramente, os estudantes foram questionados sobre a figura ou curva que identificavam em cada uma das construções. Analisando as respostas apresentadas, constatamos que nenhum discente teve dificuldade em identificar que a forma geométrica obtida na terceira construção se assemelhava a uma parábola.

Entretanto, o mesmo não ocorreu com a primeira e a segunda construções. Para a primeira construção apenas o acadêmico C respondeu corretamente que poderia se tratar de uma elipse, os demais apresentaram respostas variadas: círculo oval (acadêmico B), círculo (acadêmicos F, G, I e N), parábola (acadêmicos A, J, K, L e M) e outros (acadêmicos D, E e H). Em relação à segunda construção, somente dois alunos afirmaram ser semelhante a uma hipérbole (acadêmicos A e H), os outros indicaram respostas diversificadas: duas parábolas (acadêmico M), parábola (acadêmicos C, D, E e K), retas (acadêmicos F, G e I) e outros (acadêmicos B, J, L e N).

Pelos resultados obtidos nessa primeira etapa da exploração, constatamos que das três cônicas, como era esperado, a parábola era a que os alunos estavam mais familiarizados, o que pode se justificar por sua exploração durante o estudo da Função Quadrática. Em contrapartida, observamos que as outras cônicas são pouco conhecidas dos estudantes, inclusive a própria relação representação-nomenclatura. Ao analisar as construções, verificamos que as formas obtidas, pela maioria se assemelhavam muito com o que era esperado, o que proporcionaria condições de identificação correta da cônica representada em cada caso. Isso nos leva a concluir que os discentes não identificaram as semelhanças entre a cons-

trução e as respectivas figuras geométricas, por falta de embasamento sobre a temática cônicas.

Após a conclusão dessa exploração inicial, foi socializado o nome correto de cada uma das formas obtidas. Para complementar, foi mostrado aos estudantes cada cônica obtida, a partir da mesma construção realizada por eles com material manipulável, porém, com a utilização de recursos computacionais (*GeoGebra*).

A segunda parte da exploração consistiu em cada estudante escolher uma de suas construções e realizar alguns passos do desenvolvimento para poder possibilitar a identificação de elementos que auxiliam na confirmação de que cada curva obtida seria uma das cônicas. Independente da construção escolhida pelo estudante, ele deveria realizar os seguintes passos: (I) na construção selecionada, escolha um ponto  $A_i$  qualquer e marque com uma caneta colorida a linha de dobra definida por ele; (II) com a mesma cor, trace a linha que une o ponto  $A_i$  escolhido ao ponto  $F$  e, (III) marque o ponto  $H$  de interseção das duas linhas traçadas.

Após realizar os passos indicados, os alunos deveriam responder as seguintes perguntas: “*Que relações ou propriedade você pode destacar sobre as duas linhas marcadas?*”; “*O que a linha de dobra representa para o segmento  $AF$ ?*” e, “*O que a linha de dobra representa para a curva construída?*”.

Com esses questionamentos, esperávamos que os alunos percebessem que a linha de dobra escolhida e o segmento  $A_i F$  se interceptavam perpendicularmente no ponto médio de  $A_i F$ , o que significa que a linha de dobra representa a mediatriz desse segmento. Para a curva construída a mesma linha de dobra representa uma reta tangente. A identificação desses elementos e suas respectivas propriedades, é um passo importante para a posterior elaboração de justificativa que comprove que cada uma das figuras obtidas é um tipo de cônica.

Três dos participantes responderam corretamente a primeira pergunta ao afirmarem que: “*A primeira dobradura, ela passa bem no ponto médio de  $FA_p$ , formando dois ângulos de  $90^\circ$* ” (acadêmico B), “*As retas estão perpendiculares, onde ocorre a intersecção no ponto  $H$ , cortando a reta entre  $A_1$  e  $F$  ao meio*”

(acadêmico C) e “O ponto  $H$  fica no meio do segmento  $A_i F$ ; as duas retas formam um ângulo de  $90^\circ$ ” (acadêmico G). Dos demais, nove alunos identificaram que a linha de dobra escolhida e o segmento  $A_i F$  eram perpendiculares, mas sem constatar que isso se dava no ponto médio de  $A_i F$  (acadêmicos A, D, E, F, H, I, J, M e N); um estudante (acadêmico L) identificou apenas a intersecção entre as linhas marcadas, mas sem mencionar a perpendicularidade no ponto médio de  $A_i F$  e um participante (acadêmico K) apresentou uma resposta incorreta afirmando ser os eixos  $x$  e  $y$ .

Em relação ao segundo questionamento, seis alunos responderam corretamente que a linha de dobra escolhida correspondia a mediatriz do segmento  $A_i F$  (acadêmicos A, B, C, H, I e J); quatro estudantes identificaram o ponto médio sem mencionar se tratar da mediatriz (acadêmicos E, G, M e N); três discentes indicaram a perpendicularidades entre as linhas, mas também sem falar em mediatriz (acadêmicos D, F e L) e um participante (acadêmico K) descreveu, erroneamente, como eixo  $y$ .

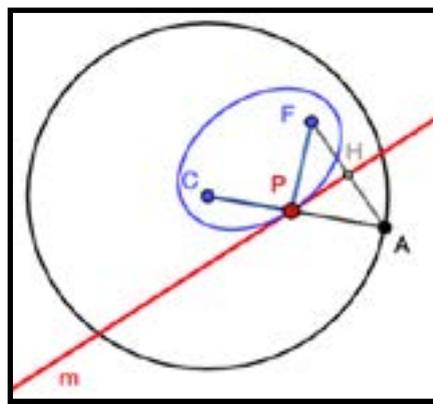
Quanto ao terceiro questionamento, apenas três participantes (acadêmicos E, H e J) reconheceram a linha de dobra escolhida como reta tangente. Dos demais, dois estudantes afirmaram não saberem e outros nove apresentaram respostas incorretas: eixo de simetria (acadêmico A); extremo/extremidade (acadêmicos B e G); retas (acadêmicos C e L); pontos que formam a curva (acadêmicos D e F); eixo  $x$  (acadêmico K) e diretriz (acadêmico M).

Finalizada essa etapa, houve mais um momento de socialização, em que os participantes apresentaram suas diferentes respostas e, a partir das discussões do grupo, os autores foram sistematizando os conceitos envolvidos, de modo a apresentar as definições de elipse, hipérbole e parábola como lugar geométrico.

A partir das definições e das propriedades dos elementos identificados e formalizados, bem como dos questionamentos anteriores, foi proposto aos participantes a última etapa da exploração, que consistiu em elaborar uma justificativa que comprovasse que a curva que ele havia escolhido para explorar realmente era a cônica com a qual se parecia.

Para justificarmos que a curva encontrada na primeira construção é de fato uma elipse precisamos lançar mão de sua definição enquanto lugar geométrico. A saber, elipse é o conjunto de pontos do plano tais que a soma das distâncias até dois pontos fixos, denominados focos, é constante. De posse dessa definição voltemos nossa atenção à construção realizada. Na Figura 8, representamos o segmento FA e sua respectiva mediatriz  $m$  (linha de dobra), que intercepta o segmento no ponto H e a curva no ponto P, pois é tangente a ela.

Figura 8 – Exploração da construção da elipse



Fonte: elaborado pelos autores (2019).

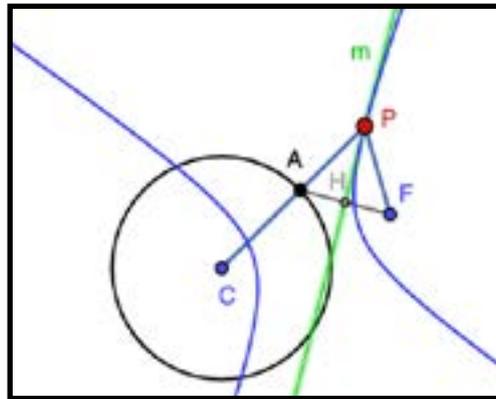
Precisamos mostrar que  $\overline{CP} + \overline{FP}$  é constante. O triângulo AHP é congruente ao triângulo FHP (caso de congruência lado ângulo lado – LAL). O ponto H é ponto médio, pois  $\overline{FH} = \overline{HA}$ . Além disso,  $\widehat{FHP} = \widehat{AHP} = 90^\circ$  e  $\overline{PH}$  é lado comum dos triângulos AHP e FHP. De fato, pela definição de mediatriz<sup>5</sup> temos que  $\overline{FP} = \overline{AP}$ , logo,  $\overline{CP} + \overline{FP} = \overline{CP} + \overline{AP} = \overline{AC}$ , que é constante, uma vez que  $\overline{AC}$  é o raio da circunferência. Desta forma, verificamos que a curva encontrada é uma elipse de focos nos pontos C e F.

Do mesmo modo, a fim de comprovar que a curva da segunda construção é, de fato, uma hipérbole, é necessário que conheçamos a sua definição como lugar geométrico, a qual estabelece que a hipérbole é formada pelo conjunto de pontos do plano onde a diferença, em valor absoluto, das distâncias até dois pontos fixos

<sup>5</sup> Dado um segmento denomina-se mediatriz o lugar geométrico formado pelos pontos que estão equidistantes dos extremos do segmento.

(conhecidos como focos) é constante. Na Figura 9, tomamos como exemplo uma das mediatrizes do segmento FA, a qual intercepta-o no ponto H e um dos ramos da hipérbole no ponto P.

Figura 9 – Exploração da construção da hipérbole



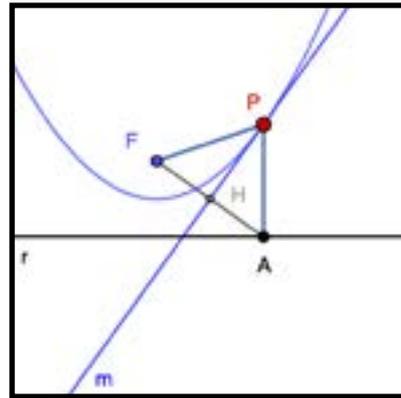
Fonte: elaborado pelos autores (2019).

Para a curva apresentada ser uma hipérbole precisamos comprovar  $|\overline{CP} - \overline{FP}|$  que é constante. O triângulo FHP é congruente ao triângulo AHP (LAL). O ponto H é ponto médio, pois  $\overline{HA} = \overline{FH}$ , além disso,  $\widehat{FHP} = \widehat{AHP} = 90^\circ$  e  $\overline{PH}$  é lado comum dos triângulos FHP e AHP. Pela propriedade de mediatriz, temos que  $\overline{FP} = \overline{AP}$ , assim,  $|\overline{CP} - \overline{FP}| = |\overline{CP} - \overline{AP}| = \overline{AC}$ , que é constante, posto que  $\overline{AC}$  é o raio da circunferência. Portanto, verificamos que a curva encontrada é uma hipérbole de focos nos pontos C e F.

Por fim, para mostrar que a curva da terceira construção é mesmo uma parábola, vamos nos basear na sua definição como lugar geométrico. De acordo com essa definição, uma parábola é o conjunto de pontos que estão equidistantes de uma reta (conhecida como diretriz) e de um ponto fixo (conhecido como foco), que não está localizado na reta.

A Figura 10 apresenta a construção indicada, destacando, como exemplo, apenas umas das mediatrizes traçadas. Nesta situação temos a mediatriz m, relativa ao segmento AF, que intercepta a parábola no ponto P e o segmento AF em H.

Figura 10 – Exploração da construção da parábola

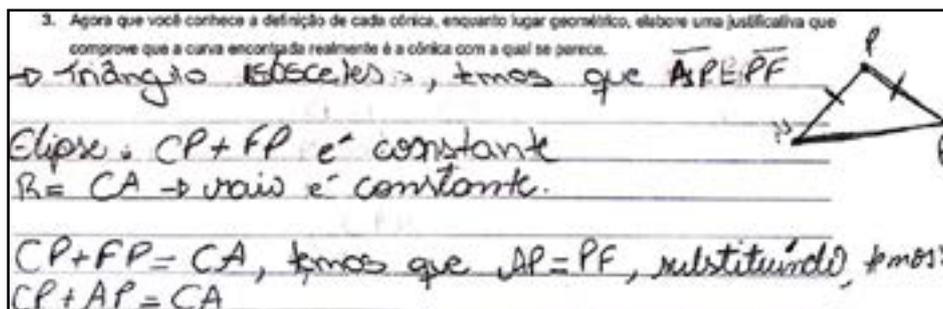


Fonte: elaborado pelos autores (2019).

Devemos mostrar que  $d(P,r)=d(P,F)$  para confirmar que a curva é uma parábola. O triângulo AHP é congruente ao triângulo FHP (LAL). Como  $\overline{FH}=\overline{HA}$ , pois H é ponto médio,  $\widehat{FHP}=\widehat{AHP}=90^\circ$  e  $\overline{PH}$  é lado comum dos triângulos AHP e FHP, temos que:  $d(P,r)=d(P,A)=\overline{PA}$  e  $d(P,F)=\overline{PF}$ . Como m é mediatriz, segue que  $\overline{PA}=\overline{PF}$ , comprovando que pela construção temos a parábola com foco no ponto F e reta diretriz r.

Dos participantes, cinco (acadêmicos E, F, I, L e N) haviam escolhido explorar a primeira construção referente a elipse. Analisando as respostas apresentadas, apenas o acadêmico N construiu uma justificativa que comprovava que a curva encontrada era realmente uma elipse (Figura 11). Dos demais, o acadêmico F elaborou parte da resposta corretamente, mas não conseguiu finalizar, o acadêmico I partiu da afirmação que queria demonstrar, chegando, como era de se esperar, a uma igualdade e os acadêmicos E e L apenas escreveram o que precisavam mostrar, mas não desenvolveram uma justificativa.

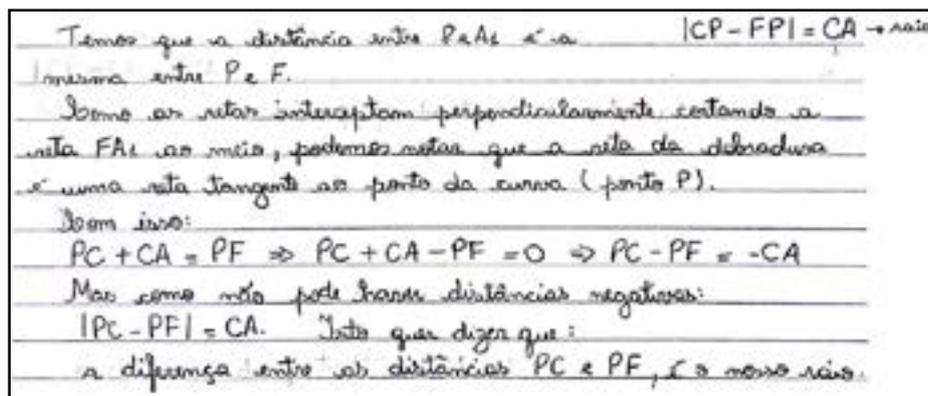
Figura 11 – Justificativa para a elipse elaborada pelo acadêmico N



Fonte: dados da pesquisa (2019).

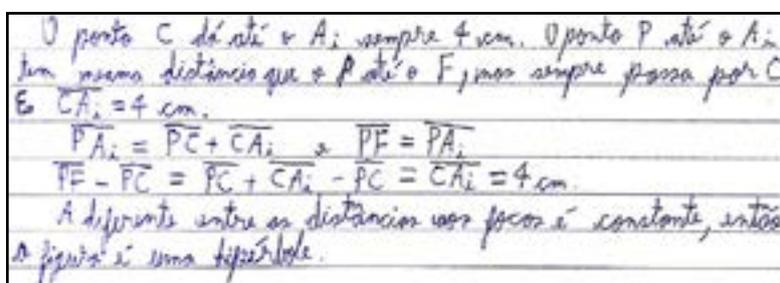
Três participantes (acadêmicos C, H e K) escolheram a exploração da construção da hipérbole. Desses, o acadêmico K não realizou a atividade e os acadêmicos C e H construíram justificativas que mostram que a curva obtida na segunda construção é de fato uma hipérbole, como verificamos em suas respostas apresentadas nas Figuras 12 e 13, respectivamente.

Figura 12 – Justificativa para a hipérbole elaborada pelo acadêmico C



Fonte: dados da pesquisa (2019).

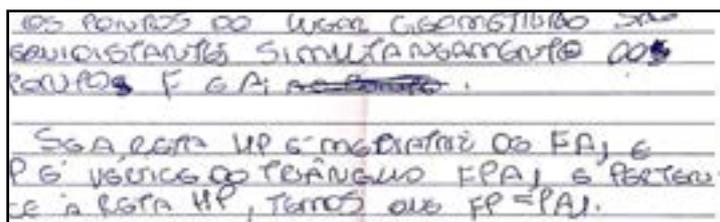
Figura 13 – Justificativa para a hipérbole elaborada pelo acadêmico H



Fonte: dados da pesquisa (2019).

Por fim, seis participantes (acadêmicos A, B, D, G, J e M) exploraram a terceira construção, devendo elaborar uma justificativa que comprovasse que a curva obtida era efetivamente uma parábola. Desses estudantes, quatro (acadêmicos B, G, J e M) não realizaram a tarefa, construindo apenas a afirmação que queriam mostrar e um participante (acadêmico D) elaborou uma justificativa equivocada. Já o acadêmico A, conseguiu elaborar uma justificativa que comprovasse que a curva encontrada era de fato uma parábola (Figura 14).

Figura 14 – Justificativa para a parábola elaborada pelo acadêmico A



Fonte: dados da pesquisa (2019).

Assim, pelo exposto, constatamos que os estudantes tiveram bastante dificuldade em elaborar justificativas que demonstrassem que as curvas obtidas nas construções eram, de fato, uma das cônicas. Dos 12 participantes, apenas quatro conseguiram elaborar uma justificativa coerente e os demais ou não realizaram, ou cometeram equívocos durante a construção de seus argumentos.

## Considerações finais

O objetivo desta oficina foi mostrar como é possível obter curvas cônicas por meio de dobraduras, o que permite explorar as propriedades das cônicas a partir de suas retas tangentes, representadas pelas linhas de dobras. A intenção desse trabalho foi de proporcionar aos participantes uma compreensão mais aprofundada das definições de elipse, hipérbole e parábola como lugares geométricos, por meio das construções realizadas durante a oficina.

Neste texto, descrevemos os procedimentos necessários para construir as curvas cônicas, acompanhados de algumas explicações que demonstram que essas curvas são de fato cônicas. Durante o desenvolvimento da oficina, os estudantes foram desafiados a refletir e a elaborar suas próprias justificativas, por meio de uma abordagem interativa e questionadora.

Acreditamos que essas atividades podem ser vistas como ponto de partida para a exploração desta temática, pois elas permitem que os participantes não só visualizem as curvas cônicas, mas também compreendam suas definições e verifiquem sua validade nas curvas obtidas.

Em uma etapa subsequente, seria possível repetir as mesmas construções, desta vez utilizando um *software* de geometria dinâmica, como o *GeoGebra*. Com essa ferramenta, outros tipos de habilidades cognitivas são estimulados, o que pode levar a novas explorações e ao estabelecimento e verificação de conjecturas que contribuem para um aprendizado mais abrangente.

## **Referências**

ALMEIDA, I. A. C. **Identificando rupturas entre significados e significantes nas construções geométricas: um estudo em traçados de lugares geométricos bidimensionais, envolvendo pontos, retas e circunferências.** Recife: UFP, 2007. 336p. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

BOYER, C. B. **História da Matemática.** São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

DANTE, L. R. **Matemática: Contexto e Aplicações – Volume 3.** 2. ed. São Paulo: Editora Ática, 2013.

EVES, H. **Introdução à História da Matemática.** Tradução: Hygino H. Domingues. 5. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2011.

SIQUEIRA, C. A. F. **Um estudo didático das cônicas: quadros, registros e pontos de vista.** São Paulo: PUC-SP, 2016. 167p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

TEUKOLSKU, R. Secções cônicas: um tópico interessante e enriquecedor. In: LINDQUIST, M. M.; SHULTE, A. P. **Aprendendo e ensinando geometria.** Tradução: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

# **CAPÍTULO 4**

## **O USO DE MEMORIAIS COMO FERRAMENTA FORMATIVA DE FUTUROS PROFESSORES NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

*Fabricia Sônego<sup>1</sup>*

**Doi: 10.48209/978-65-84959-37-3**

### **Palavras introdutórias**

Registrar memórias por meio de textos autobiográficos caracteriza uma atividade pessoal, que conduz a reflexão dos momentos vividos como caminhada formativa. Momentos que partem das experiências individuais da vida e que subjetivamente apontam para formação profissional. Esse foi o tema da proposta que será descrita neste relato de experiência, o qual traz uma atividade desenvolvida na disciplina de Psicologia da Educação, com estudantes do curso de licenciatura em Matemática do Instituto Federal Farroupilha, Campus Alegrete.

A atividade realizada consistiu na elaboração de memoriais da trajetória de vida pessoal e profissional dos estudantes. Os memoriais foram construídos em duas etapas, primeiramente por meio da livre escrita acerca das memórias de vida desde a infância culminando no ingresso no curso superior, seguido de uma segunda etapa em que o texto do memorial foi acrescido de reflexões a partir dos

---

<sup>1</sup> E-mail: [fabricia.sonego@iffarroupilha.edu.br](mailto:fabricia.sonego@iffarroupilha.edu.br)

conteúdos trabalhados na disciplina, por fim a escrita caracterizou parte do processo avaliativo do componente curricular.

Pretende-se com este relato de experiência, apresentar a atividade como ferramenta formativa para futuros professores no curso de licenciatura, de modo que a problemática que deu origem a atividade, surgiu no primeiro encontro com a turma, numa roda de conversa acerca das escolhas pessoais e profissionais, com foco na licenciatura que estava sendo iniciada pelos estudantes. Nesse momento questões vieram à tona como: escolha pela licenciatura, licenciatura como formação de professores, docência como caminho profissional. Dentre essas questões, uma mostrou-se fortemente, indicando o problema que originou a atividade: a dúvida dos estudantes sobre o curso de licenciatura como formação de professores.

O problema que conduziu e alinhou a atividade de escrita dos memoriais, teve como proposta inicial utilizar a atividade a fim de situar os estudantes na escolha profissional feita, bem como listar vivências que pudessem trazer motivos ou inclinações à docência como trajetória profissional, solidificando a escolha profissional.

O texto está dividido em seções: primeiramente é apresentada uma parte introdutória, seguida da contextualização do que são memoriais e qual a relação destes com a memória individual como atividade formativa; na sequência o texto traz a atividade a partir de memoriais desenvolvidos com os estudantes, essa será tratada de forma comentada uma vez que o conteúdo dos memoriais não será exposto neste relato de experiência, por ser um conteúdo particular e sigiloso, e por fim são apresentadas algumas considerações finais.

## **O uso de memoriais como ferramenta formativa de futuros professores**

Este relato de experiência, de abordagem qualitativa, descreve o tema sobre memoriais como ferramenta pedagógica na formação de professores. Os me-

memoriais, como método autobiográfico utilizado na formação de professores, caracterizam

um movimento de pesquisa-ação-formação, que tem como centralidade os sujeitos, suas histórias individuais, coletivas, institucionais, de formação, de inserção social, de empoderamento, através das formas como acessam suas memórias, mediadas por experiências e narrativas sobre a vida, em suas múltiplas dimensões (MORAES; SOUZA, 2016, p. 10).

Assim, o texto traz uma atividade de pesquisa-ação, mas sobretudo, de formação para os estudantes. Nessa perspectiva, “a escolha pelas narrativas como opção metodológica [...] promovem a reflexão sobre si mesmo, seu lugar no mundo, seu passado e presente, bem como a análise da subjetividade que marca as situações relatadas o que deriva em maior clareza para projeção do futuro” (COSTA; ARAÚJO, 2021, p. 02). Os memoriais, além de ferramentas pedagógicas para as disciplinas, se destacam como ferramentas de formação inicial e continuada para os estudantes, uma vez que possibilitam a reflexão acerca de aprendizagens significativas durante as vivências individuais e coletivas.

Esta seção do texto está organizada, num primeiro momento, a partir de contextualização teórica sobre o tema e, num segundo momento, descreve a atividade de produção dos memoriais na disciplina de Psicologia da Educação, com uma turma de licenciatura em Matemática, do Instituto Federal Farroupilha, campus Alegrete.

## **O que são memoriais e qual sua relação com a formação de professores**

Pensar o que são memoriais remete a palavra memória, atribuída à “faculdade de lembrar e conservar ideias, imagens, impressões, conhecimentos e experiências adquiridos no passado e habilidade de acessar essas informações na mente” (MICHAELIS, 2022, s/p). Os memoriais, conduzidos pela memória de si, aproximam-se do método biográfico surgido na Alemanha no final do século XIX e refletem um movimento de valorização das pessoas de forma subjetiva, em

que trazem na memória e nas experiências, estratégias produtivas de formação inicial e continuada (COSTA; ARAÚJO, 2021).

A memória reporta a uma função psíquica permeada de sentimentos e emoções. A lembrança da trajetória de vida que o indivíduo traz consigo, constitui os memoriais, também chamados de biografias ou autobiografias, em que o desenvolvimento biológico do ser humano é permeado pelo desenvolvimento físico e social. As vivências decorrentes desse desenvolvimento formam o ser humano e são constituintes da memória externalizada de forma escrita nos memoriais. Segundo Silva, Sirgado e Tavira (2012, p. 265) “na experiência humana, a função biológica da memória torna-se uma função simbólica essencialmente dinâmica, que se faz no próprio funcionar, ou seja, no ato de lembrar, de rememorar e de recordar o passado e o futuro”. Assim, os memoriais são ferramentas de reflexão e por isso de formação para os estudantes, futuros professores. Os memoriais, registrados pela narrativa, “representam a vida humana como um processo de formação do ser, por intermédio das experiências que ele [o ser] atravessa” (DELORY-MOMBERGER, 2011, p. 337).

Formação, porque ao rememorar as recordações de vida, as experiências individuais e coletivas se tornam sensíveis ao ser humano que se é agora, a construção do ser humano se dá pelo desenvolvimento individual, mas também pelas interações uns com os outros e as memórias demonstram a importância dessa relação. De acordo com estudos de Vigotski (2007) a natureza humana é constituída de funções elementares, de origem natural ou biológica, e funções superiores, de origem cultural ou simbólica. As primeiras se dão no ser humano como um processo evolutivo, já as funções superiores são decorrentes das vivências, transformações entre o ser humano e o meio. A memória, como função psicológica superior, traz intrinsecamente dimensões culturais e biológicas interligadas, que caracterizam as memórias formativas.

Silva, Sirgado e Tavira (2012, p. 273) destacam que “os memoriais configuram-se como instrumentos que podem possibilitar reflexões sociais, educativas

e culturais. Nesses instrumentos, os sujeitos reelaboram e ressitua suas vidas em relação à sociedade e outros indivíduos”. Nessa interação constante de formação do ser humano, as vivências expressas nos memoriais recapitulam situações marcantes que se destacam no processo formativo pessoal e profissional, individual e social.

Para Gomes (2018) os memoriais trazem escritos autobiográficos que se caracterizam pela subjetividade e relatam o que se apreendeu de cada vivência. Essa aprendizagem caracteriza o que Moraes e Souza (2016) destacam como contornos e formas da pesquisa autobiográfica, para os autores as contribuições para a formação de professores, das produções autobiográficas, caracterizam e enriquecem os estudos sobre a história da profissão docente e sobretudo socializam conhecimentos possibilitados pela memória, por experiências e narrativas individuais que caracterizam os movimentos vividos durante a constituição do professor. Segundo Costa e Araújo (2021, p. 02) “faz sentido pensar que os professores possuem de antemão, sobretudo pelas experiências como alunos, um conhecimento sobre o ensino estabelecido pelas imagens, pelos rituais, pelos costumes, rotinas e ritmos que têm por base a sua experiência” e essas experiências marcam a trajetória pessoal e profissional, corroborando a ideia de Nóvoa (2002) quando este afirma que o professor antes de mais nada, é uma pessoa.

A formação do ser humano, se faz no decorrer de toda vida, assim a formação profissional é permeada pela formação humana, em que

a solicitação de relembrar sua própria história de vida, refletir, selecionar fatos e narrar tendo como base uma abordagem teórica exige um esforço cognitivo e metacognitivo que faz com que haja um processo pessoal de auto formação, auto reflexão de conteúdos da formação inicial que auxiliarão a prática do futuro docente (COSTA; ARAÚJO, 2021, p. 4).

Dessa forma, a escrita das memórias, por meio da narrativa, relaciona uma situação inicial que sugere e articula relações de causa e efeito, oportunizando um movimento de aprendizagem entre a situação e seu significado formativo. Segundo Delory-Momberger (2011, p. 241) “a narração não é somente o siste-

ma simbólico pelo qual os indivíduos conseguem expressar o sentimento de sua existência: a narração é também o espaço em que o ser humano se forma, elabora e experimenta sua história de vida”. Nessa perspectiva, os memoriais, também entendidos neste texto como biografias ou autobiografias, por meio da narrativa, caracterizam atividades formativas de reflexão em que o agir humano, inserido em determinados contextos sócio-históricos, é estruturado e interpretado a partir de situações e acontecimentos vividos a fim de caracterizar uma significação, uma identidade para si. Dessa forma,

as experiências que temos, são, de fato, construídas; constroem-se biograficamente. E essa construção biográfica da experiência é per se uma aprendizagem, sendo que o indivíduo mobiliza, como em toda aprendizagem, os recursos biográficos adquiridos em suas experiências prévias para apreender o que as circunstâncias da vida suscitam e integrá-lo no sistema construído de suas representações e saberes biográficos (DELORY-MOMBERGER, 2011, p. 242).

A escrita de memoriais como ferramenta formativa para futuros professores caracteriza uma etapa fundamental de reflexão e conhecimento de si, momento em que os estudantes de licenciatura passam a futuros professores, entendendo sua trajetória de vida pessoal e profissional como importante etapa formativa.

## **A atividade realizada na disciplina de Psicologia da Educação**

A construção de memoriais foi a atividade escolhida para compor este relato de experiência e surgiu a partir do primeiro contato durante a disciplina de Psicologia da Educação, com uma turma ingressante na licenciatura em matemática do Instituto Federal Farroupilha, campus Alegrete. Nesse contexto, que abarcou as apresentações iniciais da docente e dos discentes na disciplina que se iniciava, questões vieram à tona nas falas dos discentes, como: escolha pela licenciatura, licenciatura como formação de professores, e docência como caminho profissional. Em vista disso, a escolha pela atividade de escrita do memorial, se amparou em dois motivos: o primeiro, como alternativa para oportunizar o

autoconhecimento dos estudantes em relação ao curso que estavam frequentando, bem como provocar a percepção da caminhada de formação que passavam a percorrer naquele momento. O segundo motivo, diz respeito à possibilidade de trabalho com memoriais como ferramentas formativas de professores, uma vez que esses dão atenção às práticas e culturas escolares marcantes da vida dos indivíduos. Segundo Gomes (2018) os livros de memórias caracterizam documentos autobiográficos em crescente utilização como ferramenta formativa, na mesma perspectiva Costa e Araújo (2021, p. 02), destacam o uso de memoriais “[...] como um instrumento de reflexão e ressignificação das experiências individuais de cada aluno”.

Em linhas gerais, os memoriais foram solicitados aos estudantes como atividade avaliativa na disciplina, sendo que a escrita foi iniciada no começo do semestre (quando os estudantes escreveram e entregaram a primeira versão do memorial e tiveram o *feedback* acerca da escrita) e concluída no final do semestre (quando os estudantes entregaram a versão final, relacionando o texto às correntes psicológicas estudadas durante a disciplina). Os memoriais desenvolvidos na disciplina trouxeram diferentes estilos literários, uma vez que a orientação deixou livre o estilo de escrita, de forma que houveram escritas cronológicas da experiência de vida fortemente permeadas pela vivência escolar; criação de personagens reais ou fictícios na história contada; e utilização de imagens da infância.

A realização da atividade com a turma surgiu de um contexto vivido no primeiro contato entre a docente e turma de estudantes, em que uma situação chamou a atenção e será descrita a seguir. A narração é trazida neste relato a fim de ilustrar a cena em que a proposta de trabalho com a escrita de memoriais tem seu início:

Era uma quarta-feira, fevereiro de 2020, cheguei ao Instituto Federal Farroupilha para minha primeira aula na instituição. A aula era da disciplina de Psicologia da Educação, com a turma do primeiro semestre da licenciatura em Matemática, do campus Alegrete. Fui conduzida até a sala pelo coordenador do curso que proferiu as boas-vindas à turma e passou algumas informações iniciais, no final da explanação do coordenador, fui apresentada à

turma e passamos ao nosso primeiro encontro. Apresentei-me e um a um os estudantes se apresentaram também. Era uma turma bem heterogênea, havia estudantes jovens, vindos do Ensino Médio da Educação Básica pública, estudantes mais velhos que haviam por algum motivo estagnado seus estudos e retornavam naquele momento ao Ensino Superior, donas de casa, militares e trabalhadores em geral. Jovens e adultos, cada um com uma história em particular. Ouvindo as apresentações de cada estudante, fui percebendo o quanto cada um tinha um foco, um propósito de estar ali, porém não demorou muito tempo ouvindo os relatos e percebi colocações recorrentes que começaram a chamar a atenção. Vários estudantes listaram seus propósitos com o curso, mas poucos estavam cientes de que estavam em uma licenciatura e que esse era um curso de formação de professores. Expressões como: “Professor, não... não vou ser professor”; “Eu, dar aulas, não mesmo”; “Quero usar meu curso para minha vida, para meu trabalho, mas não como professor”; “Eu gosto de matemática, não de ser professor”; permearam a roda de conversa naquela noite. Essas colocações chamaram atenção e me pareceu necessário, oportunizar que os estudantes compreendessem, primeiro, que estávamos em um curso de licenciatura em Matemática, e em segundo lugar, que por ser uma licenciatura, o contato com a docência era intrínseco. Isso fez-me pensar que era necessário para aqueles estudantes que olhassem para suas memórias, e que isso pudesse oportunizar a reflexão acerca do “ser professor”. A partir disso, a disciplina teve prosseguimento e a atividade de escrita dos memoriais foi introduzida como uma das avaliações a serem realizadas (Relato docente, 2020).

Diante da cena descrita, percebe-se a imprescindibilidade do trabalho com os estudantes quanto a compreensão pessoal da escolha pelo curso de licenciatura em Matemática, o que justifica a escolha da escrita dos memoriais como ferramenta de autoconhecimento e sobretudo de formação profissional.

Vale destacar que a disciplina foi desenvolvida inicialmente de forma presencial e devido a pandemia Covid-19 passou a ocorrer de forma remota, fato que não trouxe problemas ao desenvolvimento da atividade.

Com base na leitura dos memoriais, foi realizado um levantamento, em que o conteúdo demonstrou três elementos gerais de composição dos memoriais: a ciência pela escolha profissional e pela docência; a dúvida pela escolha profissional e a surpresa pela docência; e o impacto da escrita do memorial para formação pessoal e profissional.

Não houve uma análise formal dos memoriais, visto que a atividade não consistiu numa pesquisa científica, mas numa atividade formativa, de qualquer

forma, percebeu-se que nos memoriais que indicaram a ciência pela escolha profissional e pela docência, essa escolha já permeava a vida pessoal dos estudantes desde muito cedo, a relação com seus professores e com a escola mostrou-se intensa nas escritas. Em alguns desses memoriais houve a exposição de fotos ou imagens como memória afetiva dos momentos e/ou lugares e pessoas. Nesses memoriais ficou evidente a presença de elementos que remeteram à correntes psicológicas interacionistas, que evidenciam processos de aprendizagem construtivistas, em que os estudantes são elementos centrais e fundamentais no processo de ensino e de aprendizagem (SILVEIRA, 2011).

Já os memoriais que apontaram para a dúvida pela escolha profissional e a surpresa pela docência, evidenciaram escolhas profissionais aligeiradas, poucas memórias escolares positivas recorrentes e ansiedade por uma formação, em qualquer área. Nesses memoriais a presença de correntes psicológicas não se mostrou claramente, em alguns casos as narrativas autobiográficas fizeram referência a correntes comportamentalistas em que o erro e a punição na instituição escolar prevaleceram nas memórias.

Por fim, o levantamento indicou o impacto da escrita do memorial para formação pessoal e profissional pois todos os memoriais traziam, em suas escritas, trechos que destacavam a atividade como possibilitadora de reflexões, capaz de fazer pensar e dar-se conta do que era uma licenciatura, do porquê dessa escolha e do caminho profissional que se daria a partir dessa escolha. Segundo Delory-Momberger (2011, p. 241), nos memoriais “a narração não é somente o sistema simbólico pelo qual os indivíduos conseguem expressar o sentimento de sua existência: a narração é também o espaço em que o ser humano se forma, elabora e experimenta sua história de vida” e por isso constituem ferramenta de formação de professores nas licenciaturas.

A escolha dos memoriais como atividade avaliativa não buscou avaliar o conteúdo das vivências, mas a realização da tarefa, capacidade de síntese e organização das informações, a coerência com as orientações, a relação com as correntes psicológicas estudadas e a responsabilidade discente. No entanto, a

atividade oportunizou a autoavaliação dos sujeitos, em que cada um percebeu a sua trajetória, partindo do princípio de que a autobiografia constitui a identidade, e na perspectiva trazida pela atividade, na identidade docente. Para Nóvoa (2002, p.9), “não há aprendizagem sem experiência e sem uma reflexão pessoal, autobiográfica sobre a experiência. O que verdadeiramente importa não é a realidade vivida, mas a realidade sentida, pensada interpretada”, dessa forma a atividade com memoriais, caracterizando as escritas autobiográficas se mostra como uma ferramenta de formação inicial e continuada que oportuniza que os estudantes se deem conta do percurso que escolheram e que estão conduzindo profissionalmente.

## **Considerações finais**

A atividade relatada partiu de uma situação acadêmica vivida com estudantes de licenciatura e teve a pretensão de propor um momento de reflexão sobre a escolha profissional deles. Essa pretensão, se efetivou pela escrita dos memoriais e pela revisitação dos estudantes, às suas lembranças de vida, como ferramenta formativa, tanto pessoal quanto profissional. Escolha pela licenciatura, licenciatura como formação de professores, docência como caminho profissional foram os temas que permearam a atividade.

Por caracterizar-se como uma atividade escolar, a escrita dos memoriais, cumpriu o objetivo proposto na atividade, de oportunizar um momento pessoal de reflexão sobre a escolha profissional, iniciada ou continuada na escolha pela licenciatura em Matemática. Também cumpriu o pretendido na disciplina de Psicologia da Educação quanto ao estudo e a relação com as correntes psicológicas que compunham os conteúdos previstos ao longo da disciplina, com as vivências trazidas pela escrita do memorial.

Assim, pode-se concluir que a atividade trouxe contribuições à formação dos estudantes, fato que ficou registrado nas escritas dos memoriais, onde na grande maioria desses, a atividade foi indicada como momento de crescimento

peçoal e profissional proporcionado pela revisita às próprias memórias. E ainda, a experiência se mostrou válida tanto para os estudantes quanto para a docente, uma vez que a tarefa oportunizou a aproximação docente com os estudantes num momento em que as relações foram afastadas devido a pandemia.

Por fim, a partir das próprias memórias, o conteúdo da disciplina foi trabalhado dando sentido e significado ao conteúdo, e sobretudo dando sentido à escolha profissional que cada estudante fez ao assumir a licenciatura como formação de professores.

## Referências

COSTA, E. R.; ARAÚJO, J. P. Formação docente: a escrita de si na aprendizagem de psicologia e sociologia. **Psicologia Escolar e Educacional**. v. 25, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pee/a/QJ7rSGF78qxcbtbf35RBNS-c/?lang=pt#>>. Acesso em: 20 mar 2023.

DELORY-MOMBERGER, C. Fundamentos epistemológicos da pesquisa biográfica em educação. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, v.27, n. 01.abr. p.333-346, abr. 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/edur/a/xhw4bbpW3HZkPQZhTtWLcbH/?lang=pt>>. Acesso em: 23 mar 2023.

GOMES, M. L. M. Elementos de uma História de Formação Docente: as memórias de um professor de Matemática. **Bolema: Boletim De Educação Matemática**, 32, 2018. 191–211. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1980-4415v-32n60a10>>. Acesso em: 07 mar 2023.

MICHAELIS. Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/mem%C3%B3ria/>>. Acesso em: 06 mar 2022.

MORAES, D. Z.; SOUZA, E. C. Pesquisa (auto)biográfica em análise: entre diálogos epistemológicos e teóricos metodológicos. **Revista Brasileira de Pesquisa (Auto) Biográfica**, Salvador, v. 01, n. 01, p. 10-13, jan./abr. 2016. Disponível em: <<https://revistas.uneb.br/index.php/rbpab/article/view/2517>>. Acesso em: 28 fev 2023.

NÓVOA, A. **Formação de professores e trabalho pedagógico**. Lisboa: Educa, 2002.

SILVA, D. N. H.; SIRGADO, A. P.; TAVIRA, L. V. Memória, narrativa e identidade profissional: analisando memoriais docentes. **Cafajeste. CEDES** [online]. 2012, vol.32, n.88, pp.263-283. Disponível em: <[http://old.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-32622012000300002&lng=en&nrm=iso](http://old.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32622012000300002&lng=en&nrm=iso)>, Acesso em: 07 mar 2023.

SILVEIRA, N. L. D. **Contribuições sobre desenvolvimento e aprendizagem: Piaget e a abordagem genética, Vygotsky e a histórico-cultural**. 2. ed. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/ CFM, 2011.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

# CAPÍTULO 5

## GRUPO DE APROFUNDAMENTO EM MATEMÁTICA: DUAS PERSPECTIVAS

*Felipe Roberto Bueno<sup>1</sup>*

*Camila Libanori Bernardino<sup>2</sup>*

*Édiblu Silva César<sup>3</sup>*

**Doi: 10.48209/978-65-84959-37-4**

### Introdução

Este trabalho tem como objetivo descrever as fases de um projeto de ensino realizado no Instituto Federal Farroupilha (IFFar) - *Campus Alegrete*, no decorrer do ano de 2022. De acordo com o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) (BRASIL, 2020a; BRASIL 2020b) dos cursos técnicos integrados do Instituto Federal Farroupilha - *Campus Alegrete*, podemos evidenciar como políticas e programas institucionais, a criação de projetos de ensino que possibilitem ao estudante o aprofundamento de seus conhecimentos. Além disso, em consonância com o perfil do egresso, os projetos de ensino devem contribuir para que os estudantes se tornem cidadãos críticos, propositivos e dinâmicos na busca de novos conhecimentos (BRASIL, 2015). E ainda, que saibam interagir e aprimorar continuamente seus aprendizados a partir da convivência democrática com culturas, modos de ser e pontos de vista divergentes.

---

1 E-mail: felipe.bueno@iffarroupilha.edu.br

2 E-mail: camila.bernardino@iffarroupilha.edu.br

3 E-mail: ediblucezar@gmail.com

Nesse contexto, surge um desejo por um ambiente dedicado ao desenvolvimento do domínio e da autonomia em Matemática, destinado aos alunos dos cursos técnicos integrados, tendo como objetivo o aprofundamento de conhecimentos dos estudantes no que tange à disciplina de Matemática. A partir desse propósito desenvolve-se a ideia de um grupo de estudos para discussão e aprofundamento de problemas e atividades que envolvam a Matemática, oportunizando aos estudantes momentos de diálogos, exploração e investigação, onde experiências poderão ser compartilhadas e novos saberes adquiridos, visando tornar a ciência cada vez mais estimulante para estudos posteriores. O projeto foi desenvolvido tendo como foco a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP).

De acordo com as informações presentes no site oficial (OBMEP, 2022), a OBMEP é um projeto nacional direcionado aos alunos de escolas públicas (desde 2005) e privadas (desde 2017) do Brasil. O projeto é realizado pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), com o apoio da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), e promovido com recursos do Ministério da Educação (MEC) e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Ainda com base nas informações disponibilizadas no site, o projeto foi criado para estimular o estudo da Matemática e identificar talentos na área. Dentre seus principais objetivos, encontram-se:

[...] estimular e promover o estudo da Matemática; contribuir para a melhoria da qualidade da educação básica, possibilitando que um maior número de alunos brasileiros possa ter acesso a material didático de qualidade; identificar jovens talentos e incentivar seu ingresso em universidades, nas áreas científicas e tecnológicas; incentivar o aperfeiçoamento dos professores das escolas públicas, contribuindo para a sua valorização profissional; contribuir para a integração das escolas brasileiras com as universidades públicas, os institutos de pesquisa e com as sociedades científicas e promover a inclusão social por meio da difusão do conhecimento (OBMEP, 2020).

Desse modo, foi elaborado um projeto de ensino denominado GRUPO DE ESTUDOS - APROFUNDAMENTO EM MATEMÁTICA, composto por três docentes do Curso de Licenciatura em Matemática do IFFar - *Campus* Alegrete

(um coordenador e dois colaboradores) e um bolsista, discente do referido curso. Foram convidados a participar do projeto os alunos dos cursos técnicos integrados aprovados para a segunda fase da OBMEP.

Visando ampliar as competências e experiências dos estudantes e procurando desenvolver e incentivar a autonomia na busca da aprendizagem, foram elencadas, inicialmente, algumas metodologias ativas de ensino como possibilidades para serem aplicadas no grupo de aprofundamento em Matemática, tais como: resolução de problemas, investigação matemática, aprendizagem baseada em projetos e sala de aula invertida. Algumas delas foram aplicadas no período de vigência do projeto e serão evidenciadas ao longo do texto.

O trabalho com projetos proporciona aprendizagem significativa em duas vias, para quem participa do projeto e para quem o desenvolve. Dessa maneira, serão apresentados, nas próximas seções, resultados a partir de duas perspectivas: dos alunos dos cursos técnicos integrados que participaram do projeto e dos licenciandos que, juntamente com os docentes do Curso de Licenciatura em Matemática idealizaram e desenvolveram o projeto.

## **Os encontros**

O grupo de estudos teve como finalidade aprimorar as competências e experiências dos estudantes para além do que é proposto no Projeto Pedagógico do Curso, procurando desenvolver e incentivar a autonomia na busca da aprendizagem por parte dos envolvidos. Para alcançar tais propósitos, foram definidos alguns objetivos específicos:

- organizar e orientar um grupo de estudos para motivar e auxiliar o desenvolvimento dos estudantes do Ensino Médio durante a OBMEP, fornecendo subsídios teóricos para a resolução das questões;
- incentivar a busca da continuidade da formação dos estudantes em nível de graduação, tanto em Matemática quanto em áreas afins;

- contribuir para o desenvolvimento da autonomia do estudante, assim como para sua capacidade de avaliar e propor soluções para situações-problemas;
- proporcionar aos discentes a oportunidade de discutir conceitos matemáticos e relacioná-los com problemas e aplicações em diferentes áreas, melhorando assim, sua formação geral;
- ampliar o domínio do estudante em relação à Matemática.

O aprendizado através do grupo de estudos tem um caráter de cooperação e colaboração, onde todos podem compartilhar e debater ideias. Assim as habilidades de cada indivíduo vão se complementando e é possível formalizar uma solução adequada para o problema proposto. Esse conceito, aliado à Investigação Matemática, se complementam durante a efetivação do projeto. De acordo com Ponte, Brocardo e Oliveira (2019, p. 13), “investigar é procurar conhecer o que não se sabe”. Um dos primeiros passos de uma investigação é a identificação do problema que se deve resolver. O processo de resolução permeia diferentes etapas que não são necessariamente a resolução do problema proposto, mas que se mostram interessantes caminhos para as descobertas de outros fatores, dentre elas: a exploração e a elaboração de questões, a formulação de conjecturas, a realização de testes, o refinamento de conjecturas e a avaliação do resultado do raciocínio (PONTE; BROCADO; OLIVEIRA, 2019).

Durante o período do projeto, os encontros do grupo de estudos foram realizados e mediados pelo monitor<sup>4</sup>/bolsista, que atuava diretamente com os alunos, exercendo a atividade de docência, ou seja, planejando as aulas, escolhendo as atividades, preparando materiais didáticos e efetuando correções e devolutivas. Além disso, o monitor discutia e analisava as atividades do grupo junto ao professor coordenador e aos professores colaboradores. As aulas do projeto foram ofertadas aos alunos que avançaram para a segunda fase da OBMEP 2022, como forma de incentivo à participação nas olimpíadas e como uma possibilidade de aprofundamento dos estudos. Os encontros se deram nas dependências do IFFar

---

<sup>4</sup> O projeto contou com a participação de dois monitores em períodos subsequentes. Dessa forma, ao longo do texto, optou-se por apresentar o termo “monitor” no singular.

- *Campus* Alegrete, com duração de 6 meses (especificamente de junho a dezembro de 2022), contando com a participação de alunos do Ensino Médio Integrado dos Cursos Técnicos em Agropecuária, Informática e Química.

Para o desenvolvimento das aulas, os monitores contaram com a estrutura física disponível no IFFar (quadro branco, caneta, material impresso, projetor, entre outros), além do suporte do grupo de professores envolvidos no projeto. Na dinâmica de sala de aula, o professor/monitor ofereceu problemas previamente selecionados (e resolvidos) aos alunos presentes. As questões foram selecionadas a partir do Banco de Questões<sup>5</sup> e de provas anteriores da OBMEP. Em cada encontro, os alunos recebiam as questões, de forma impressa, e as resolviam em seus próprios cadernos. O monitor acompanhava essas resoluções individualmente, tentando interferir o mínimo possível no processo. Desta forma, os alunos foram incentivados a desenvolver suas próprias resoluções e, ao final de cada encontro compartilhar suas soluções com os colegas e monitor na forma de diálogos e/ou escritas no quadro, expondo suas considerações, dúvidas e estratégias de resolução, a respeito de cada questão resolvida - ou não. O número de questões trabalhadas por aula variou de acordo com o nível de dificuldade das questões e do número de alunos presentes no dia.

O foco na escolha das questões se deu em torno das provas anteriores da segunda fase da OBMEP, mesmo assim, buscou-se trabalhar, quando possível, com algumas questões do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) para o desenvolvimento de ideias e habilidades matemáticas nos alunos. Algumas das questões trabalhadas envolviam princípios de contagem, álgebra, geometria, lógica, entre outros. No entanto, durante os encontros, os monitores não enfatizavam a identificação de tais princípios/conteúdos matemáticos, mas sim o desenvolvimento nos alunos participantes (além do gosto pela Matemática) de sua capacidade/ raciocínio em elaborar estratégias para resolver problemas do nível da segunda fase da OBMEP, utilizando seus conhecimentos matemáticos adquiridos até o momento.

---

<sup>5</sup> Disponível em: <<https://www.obmep.org.br/provas.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2023.

## Os encontros na visão dos licenciandos em Matemática

Em relação aos dois monitores que participaram do projeto, o grupo de estudos certamente enriqueceu suas formações pedagógicas, no que se refere ao planejamento das aulas, ao aperfeiçoamento/desenvolvimento de metodologias e também na experiência acerca da relação entre aluno e professor. O projeto colocou estes monitores – futuros docentes – em contato direto com os estudantes do Ensino Médio, possibilitando assim, a vinculação entre a teoria, aprendida ao longo do curso de Licenciatura em Matemática, e a prática.

Desde o planejamento das aulas, os monitores buscaram explorar os raciocínios e conhecimentos prévios dos alunos, buscando incentivar a exposição de suas ideias e opiniões para que não fossem passivos e reprodutores de processos. Isso vai de encontro ao que Lorenzato (2010) defende, quando afirma que “permitir que os alunos se pronunciem é, antes de tudo, um sinal de respeito a eles e de crença neles” (LORENZATO, 2010, p. 15).

Durante esse período, os monitores tiveram a oportunidade de estudar, revisar e aplicar as metodologias de ensino aprendidas ao longo da graduação; prepararam as aulas, atividades e materiais, colocando em prática as vivências que adquiriram nos Estágios Curriculares Supervisionados e disciplinas afins; realizaram a correção das atividades e a devolutiva aos estudantes; discutiram e analisaram o desenvolvimento do grupo, suas etapas e próximos passos junto aos colaboradores participantes; elaboraram um questionário para aplicar com os estudantes participantes a fim de receberem um *feedback* do desenvolvimento do projeto; e, por fim, elaboraram um relatório das atividades desenvolvidas ao longo do ano.

Cabe salientar que ambos os monitores, durante o período de vigência do projeto, cursavam as disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado que têm como objetivo a inserção do discente em sala de aula, passando por momentos de observação de aula e de regência de aula. Desta forma, o contato com um

público de mesma faixa etária do projeto, porém em ambientes de aprendizagem distintos, proporcionou aos monitores uma interlocução e adequação de suas práticas e posturas em sala de aula. Conseqüentemente, as aulas ministradas durante o projeto serviram, entre outras coisas, para encorajar os monitores a empregar metodologias diferenciadas.

O trabalho em equipe é um dos cinco pressupostos de Nóvoa (2009) para a construção/formação de um “bom professor”. Segundo suas palavras, “A formação de professores deve valorizar o trabalho em equipe e o exercício coletivo da profissão, reforçando a importância dos projetos educativos na escola” (NÓVOA, 2009, p. 40). Assim, o constante contato estabelecido com o coordenador e com os professores colaboradores do projeto proporcionaram aos monitores momentos de diálogos e reflexões, os quais enfatizam que na docência é possível estabelecer relações, elaborar e desenvolver projetos em conjunto.

## **Os encontros na visão dos alunos do Ensino Médio**

Para concluir o projeto de ensino, foi elaborado, pelos bolsistas e pelos professores colaboradores, um questionário visando identificar as dificuldades e potencialidades do grupo de aprofundamento na visão dos estudantes do Ensino Médio. As perguntas foram elaboradas com o intuito de implementar melhorias em futuras aplicações do projeto. A aplicação do questionário se deu de forma escrita e anônima.

As seguintes perguntas foram realizadas:

- Quais foram as dificuldades percebidas por você durante a sua participação no projeto?
- Você acredita que o formato das aulas contribuiu para sua preparação para a prova da OBMEP?
- O projeto atendeu às suas expectativas?
- Quais pontos positivos e negativos você destacaria sobre o projeto?
- Quais as suas sugestões para aperfeiçoamento do projeto?

Em relação à primeira pergunta, os alunos responderam que não houve dificuldades, a não ser as inerentes aos problemas da OBMEP. Sobre a contribuição dos encontros na sua preparação, os estudantes consideraram que as aulas ajudaram na realização da prova.

Em relação aos pontos positivos, vale destacar, dentre as respostas dos estudantes, a possibilidade dada a eles de debater sobre a resolução dos problemas, e ter a oportunidade de entrar em contato com diferentes formas de resolver um mesmo problema. De fato,

Começar uma investigação em que pré-concepções foram momentaneamente deixadas de lado significa que algo imprevisto possa acontecer. Crenças e visões de mundo estabelecidas, ao serem confrontadas e desafiadas por uma investigação, deveriam ser passíveis de mudanças e aperfeiçoamentos. Um diálogo é algo imprevisível. Não há respostas prontas, conhecimentos de antemão, para os problemas. Elas surgem através de um processo compartilhado de curiosa investigação e reflexão coletiva, com o propósito de obter conhecimento. Imprevisibilidade significa o desafio de experimentar novas possibilidades [...] (ALRO; SKOVSMOSE, 2010, p. 127 e 128).

Essa possibilidade, pode ser claramente observada, a partir de um exemplo. Em um dos encontros, foi proposta a seguinte questão:

Ache todos os valores de  $x$  satisfazendo:

$$\frac{x + \sqrt{x+1}}{x - \sqrt{x+1}} = \frac{11}{5}$$

Para a resolução, o quadro branco foi dividido em duas partes, com dois estudantes fazendo uso simultaneamente. À direita, o estudante B, empregou um método algébrico para tentar resolver a questão. À esquerda, o estudante A tentava raciocinar de outra maneira, uma forma que inicialmente não foi identificada pelo monitor.

A solução utilizada pelo estudante B, assemelha-se ao método empregado na solução proposta no material do banco de questões da OBMEP, conforme Figura 1.

Figura 1 – Resolução apresentada no Banco de Questões da OBMEP

A equação pode ser reescrita como

$$\frac{x + \sqrt{x+1}}{x - \sqrt{x+1}} = \frac{11}{5}$$

$$5x + 5\sqrt{x+1} = 11x - 11\sqrt{x+1}$$

$$16\sqrt{x+1} = 6x$$

$$8\sqrt{x+1} = 3x$$

Elevando os membros da última equação ao quadrado, temos

$$9x^2 = 64(x+1)$$

$$9x^2 - 64x - 64 = 0.$$

As raízes dessa equação são  $x = 8$  e  $x = -\frac{8}{9}$ . Dessas soluções, apenas  $x = 8$  satisfaz a equação dada.

Fonte: <https://drive.google.com/file/d/1aSDz7zRIIF6LcV3No6fBS52BosKPjwPA/view>.

Já o estudante A, teve uma ideia diferente, ele considerou que a soma do numerador e do denominador à esquerda deve ser igual, à soma do numerador e do denominador à direita da igualdade, considerando então que:

$$x + \sqrt{(x+1)} = 11 \text{ e } x - \sqrt{(x+1)} = 5$$

E prosseguiu da seguinte forma:

$$(x + \sqrt{(x+1)}) + (x - \sqrt{(x+1)}) = 11 + 5$$

E, efetuando as manipulações algébricas concluiu que

$$2x = 16$$

E, portanto,

$$x = 8$$

Ao término da resolução da questão 1, foi verificado e discutido que as respostas dos estudantes convergiam para um mesmo resultado, e, portanto, que ambos os caminhos estavam corretos. A partir dessa discussão e comparação de resoluções, os estudantes e o monitor entraram em contato com diferentes formas de resolução, possibilitando uma ampliação de suas estratégias e métodos de

resolução para um determinado problema e contribuindo para uma aprendizagem significativa.

Dessa forma, constatou-se, em consonância com Ponte, Brocado e Oliveira (2019) que,

Na disciplina de Matemática, como em qualquer outra disciplina escolar, o envolvimento ativo do aluno é uma condição fundamental da aprendizagem. O aluno aprende quando mobiliza os seus recursos cognitivos e afetivos com vista a atingir um objetivo. Esse é, precisamente, um dos aspectos fortes das investigações. Ao requerer a participação do aluno na formulação das questões a estudar, essa atividade tende a favorecer o seu envolvimento na aprendizagem (PONTE; BROCADO; OLIVEIRA, 2019, p. 23).

Sobre as expectativas em relação ao projeto, um dos alunos esperava mais rigor na escrita das soluções. Essa resposta foi relevante, o que demonstra interesse do estudante na formalização da escrita matemática. Nesse sentido, em uma nova aplicação do projeto, pretende-se valorizar mais esses pontos, de acordo com os pressupostos da investigação matemática, uma vez que

O conceito de investigação matemática, como atividade de ensino-aprendizagem, ajuda a trazer para a sala de aula o espírito da atividade matemática genuína, constituindo, por isso, uma poderosa metáfora educativa. O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e o professor (PONTE; BROCADO; OLIVEIRA, 2019, p. 23).

O último questionamento solicitou sugestões de melhorias no projeto, um dos alunos destacou a necessidade, novamente, de melhorar a formalização das respostas, ensinando maneiras práticas para isso. Já outro estudante sugeriu que essa preparação fosse realizada com maior antecedência, em relação às provas da OBMEP, que o projeto contemplasse a preparação dos estudantes desde a primeira fase da olimpíada. Além disso, foi sugerido um número maior de encontros semanais.

Desta forma, os discentes do Ensino Médio avaliaram o projeto positivamente, ressaltando a qualidade do apoio pedagógico, oportunizando diferentes

formas de resolução e instigando o raciocínio e a discussão de conceitos matemáticos. A oportunidade ou o incentivo de exposição e discussão de suas ideias ou dúvidas (de forma escrita ou dialogada) ao professor e colegas (o que não acontece frequentemente em sala de aula), também foi salientado em relatos pelos alunos.

Vale destacar que entre os alunos que participaram efetivamente do projeto, dois deles foram premiados com menção honrosa, na OBMEP 2022.

## **Considerações finais**

O projeto contribuiu na capacitação dos monitores em desenvolver projetos educacionais, através da participação na elaboração e execução do grupo de estudos. Também colaborou na formação de um futuro profissional, aberto ao diálogo, ao aperfeiçoamento contínuo e de perfil investigativo. Isso foi oportunizado por meio do desenvolvimento do projeto ao longo do ano, juntamente com o aprendizado adquirido durante as disciplinas cursadas na graduação até o momento.

Alguns dos pontos de aprimoramento foram destacados pelos próprios estudantes, dentre eles: o aumento do número de encontros na semana e o início do grupo de estudos desde o começo do ano letivo, possibilitando, dentre outros fatores, que o projeto alcance um maior número de estudantes. Por outro lado, em relação ao desenvolvimento dos encontros, em uma nova edição, pretende-se trabalhar mais a estrutura das respostas dos problemas, sua escrita e formalização, em busca de enriquecer a apresentação dos resultados.

Outro fator que deve ser aprimorado é a divulgação do projeto, tanto nas redes sociais oficiais do IFFar, como nas salas de aula, além de desenvolver parcerias com outros professores, para que ocorra o incentivo à participação do projeto.

## Referências

ALRO, H; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

BRASIL, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha. **Projeto Pedagógico de Curso Técnico em Informática Integrado**, 2020a. Disponível em: <<https://www.iffarroupilha.edu.br/projeto-pedag%C3%B3gico-de-curso/campus-alegrete>>. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha. **Projeto Pedagógico de Curso Técnico em Agropecuária Integrado**, 2020b. Disponível em: <<https://www.iffarroupilha.edu.br/projeto-pedag%C3%B3gico-de-curso/campus-alegrete>> Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha. **Projeto Pedagógico de Curso Superior de Licenciatura em Matemática**, 2015. Disponível em: <<https://www.iffarroupilha.edu.br/projeto-pedag%C3%B3gico-de-curso/campus-alegrete>>. Acesso em: 13 mar. 2023.

LORENZATO, S. **Para Aprender Matemática**. 3. ed. rev. - Campinas: Autores Associados, 2010.

NÓVOA, A. **Professores: imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009.

OBMEP. **Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas Instituto de Matemática Pura e Aplicada - IMPA**. Disponível em: <<https://www.obmep.org.br/>>. Acesso em: 23 mai. 2023.

PONTE, J. P.; BROCADO, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.

# **CAPÍTULO 6**

## **ÁRVORE DA PROFISSÃO DOCENTE: INQUIETAÇÕES NO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO DO ENSINO MÉDIO EM UM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

*Danieli Maria Junges Friederich<sup>1</sup>*

*Mauricio Ramos Lutz<sup>2</sup>*

**Doi: 10.48209/978-65-84959-37-5**

### **Introdução**

O Estágio Curricular Supervisionado (ECS) nos cursos de formação de professores é uma das etapas essenciais para os acadêmicos que estão na transição de estudante para professor, oportunizando colocar em prática os conhecimentos adquiridos nas Instituições de Ensino Superior, bem como refletir a respeito de sua formação enquanto futuro profissional docente.

Nos cursos de licenciatura, o ECS é uma exigência legal prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n. 9.394/96, a qual destaca que se con-

---

<sup>1</sup> E-mail: [danieli.friedrich@iffarroupilha.edu.br](mailto:danieli.friedrich@iffarroupilha.edu.br)

<sup>2</sup> E-mail: [mauricio.lutz@iffarroupilha.edu.br](mailto:mauricio.lutz@iffarroupilha.edu.br)

sideram profissionais da educação escolar básica os que, nela estando em efetivo exercício e tendo sido formados em cursos reconhecidos, ou seja, cursos que dentre vários outros aspectos realizem a associação entre teorias e práticas, mediante estágios supervisionados e capacitação em serviço (BRASIL, 1996).

Nesta etapa, o acadêmico tem a oportunidade de colocar em prática o visto na teoria, compartilhar construções de aprendizagens e adquirir experiência no ensino da disciplina. É o momento de vivenciar o cotidiano de uma escola de Educação Básica, observando o trabalho dos professores, manter contato permanente com uma turma de estudantes, participar da vida escolar por meio de reuniões pedagógicas, projetos, eventos, formações docentes e, principalmente, ministrar aulas de Matemática sob a supervisão de um professor orientador.

No curso de licenciatura em Matemática do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFar) – Campus Alegrete, o ECS é organizado em quatro etapas, conforme apresentado no Quadro 1, a serem vivenciadas a partir do quinto semestre letivo do curso. As quatro etapas são organizadas em observações da escola e do cotidiano docente e regência de classe, tanto no Ensino Fundamental II (do 6º ao 9º ano) quanto no Ensino Médio.

Quadro 1 – Etapas do Estágio Curricular Supervisionado

<b>Estágio Curricular Supervisionado I</b>	<b>Estágio Curricular Supervisionado III</b>
É realizada a observação do ambiente escolar e do cotidiano docente em turmas do Ensino Fundamental II.	É realizada a observação do ambiente escolar e do cotidiano docente em turmas do Ensino Médio.
<b>Estágio Curricular Supervisionado II</b>	<b>Estágio Curricular Supervisionado IV</b>
Refere-se ao período de regência de classe no Ensino Fundamental II em turmas previamente observadas durante o ECS I.	Refere-se ao período de regência de classe em turmas previamente observadas durante o ECS III.

Fonte: adaptado Brasil (2015).

Enquanto docentes de ECS no curso de licenciatura em Matemática, todos os semestres que iniciamos nosso trabalho, buscamos organizar propostas de atividades diferenciadas dentro de cada um dos Estágios. Atividades estas que buscam auxiliar na formação docente, possibilitam reflexões e permitam que a partir delas possamos planejar, replanejar e vivenciar as aulas no decorrer do semestre.

Desta forma, para iniciarmos as atividades letivas no primeiro semestre de 2022 na disciplina de ECS III, pensamos em uma proposta diferente das que já haviam sido efetivadas. Como este estágio consiste em observação do ambiente escolar e do cotidiano docente em turmas de Ensino Médio, organizamos e realizamos, com os estudantes matriculados no 7º semestre do curso de licenciatura em Matemática, uma atividade reflexiva denominada “Árvore da profissão docente”.

Essa atividade teve o intuito de possibilitar reflexões dos professores da disciplina com os acadêmicos a respeito da prática docente, suas possíveis fragilidades e potencialidades. A partir delas planejamos ações que foram desenvolvidas neste componente durante o semestre letivo que potencializaram os aspectos positivos da profissão docente e nas fragilidades detectadas buscamos formas de superá-las. Estas ações permitiram uma preparação acadêmica mais sólida para a vivência do ECS IV que consiste no período de regência numa turma do Ensino Médio.

## **O Estágio Curricular Supervisionado na licenciatura**

O Estágio Curricular Supervisionado na licenciatura é de caráter individual, está integrado ao curso e consiste numa atividade curricular obrigatória para a formação. Para Freitas (2013, p. 5),

O Estágio Supervisionado é o elo entre a teoria e a prática, proporcionando uma visão melhor da realidade na qual o futuro professor está inserido. A teoria não é a única ferramenta capaz de formar bons professores, sendo, portanto, necessário e até mesmo indispensável à prática para formação de profissionais aptos para exercerem a sua função de educadores.

Desta forma, entendemos que, a prática do ensino no estágio supervisionado favorece a descoberta, é um processo dinâmico de aprendizagens adquiridas somente no exercício efetivo da profissão docente. Por isso a importância da atuação em sala de aula, saber conduzir os acontecimentos, saber lidar com as incertezas, pluralidade de ideias e diversidades que permeiam esse singular espaço, grandioso em suas manifestações (MAISTRO; ARRUDA; OLIVEIRA, 2009).

É nessa etapa que o acadêmico de licenciatura vivencia o momento efetivo de transição, deixa de ver e vivenciar a sala de aula apenas como estudante e passa a vê-la e vivenciá-la como professor. Se integra a uma escola, ouve e troca experiências com professores atuantes, conhece a realidade que a escola está inserida bem como a dos estudantes, possibilitando enriquecimento único na sua formação que os momentos presenciais nas aulas durante o curso de licenciatura não permitem.

Desta forma salientamos que não podemos encarar o estágio apenas como uma etapa de exigência legal para a obtenção de um diploma de licenciado. Para Filho (2010, p. 4), “o estágio supervisionado é muito mais que o cumprimento de exigências acadêmicas. Ele é uma oportunidade de crescimento profissional e pessoal. Além de ser um importante instrumento de integração entre escola, universidade e comunidade”. Nesse sentido, Tardif (2002, p. 295) reforça que:

[...] ao transitar da universidade para a escola e desta para a universidade, os estagiários podem tecer uma rede de relações, conhecimentos e aprendizagens, não com o objetivo de copiar, de criticar apenas os modelos, mas no sentido de compreender a realidade para ultrapassá-la. Aprender com os professores de profissão como é o ensino, como é ensinar, é o desafio a ser aprendido/ensinado no decorrer dos cursos de formação e no estágio.

Portanto, o estágio deve ultrapassar a simples obrigação curricular, assumindo sua verdadeira função de vivenciar e conviver com tudo o que envolve a escola e o cotidiano dos estudantes e professores. Pimenta e Lima (2012) apontam que, o estágio não é apenas mais um componente dos cursos de formação de professores, mas sim um corpo de conhecimentos. Desse modo, cabe durante o

estágio a realização de atividades que possibilitem “o conhecimento, a análise, a reflexão do trabalho docente, das ações docentes nas instituições, a fim de compreendê-las em sua historicidade, identificar seus resultados, os impasses que apresenta e as dificuldades” (PIMENTA; LIMA, 2012, p. 54).

Segundo Bianchi, Alvarenga e Bianchi (2005) o ECS é uma experiência em que o estudante mostra sua criatividade, independência e caráter. Essa etapa lhe proporciona uma oportunidade para perceber se a sua escolha profissional equivale à sua aptidão técnica. Ainda, para Fiorentini e Castro (2003, p. 122) o estágio é o:

Momento de inserção no campo da prática profissional no qual os saberes da ação docente se constituem para cada professor, num processo que mobiliza, ressignifica e contextualiza os saberes e os valores adquiridos ao longo da vida estudantil, familiar e cultural.

Ao vivenciar o ambiente escolar, o estagiário aprende a lidar com diferentes situações, como as elencadas anteriormente. Segundo Scalabrin e Molinari (2013, p. 2) “o estágio supervisionado proporciona ao licenciado o domínio de instrumentos teóricos e práticos imprescindíveis à execução de suas funções”.

Essa experiência permite que o estudante desenvolva habilidades de resolução de problemas, capacidade de adaptação e flexibilidade, além de aprimorar sua comunicação e relacionamento interpessoal. De acordo com Barreiro (2006, p. 20), “a identidade do professor é construída no decorrer do exercício da sua profissão, porém, é durante a formação inicial que serão sedimentados os pressupostos e as diretrizes presentes no curso formador, decisivos na construção da identidade docente”.

Desse modo, na realização do estágio busca-se conhecer o cotidiano escolar e a partir dele iniciar um trabalho que dê continuidade ao trabalho do docente, buscando acrescentar e instigar o conhecimento nos estudantes, experimentar-se como professor, tentando perceber o que pode ser feito do mesmo modo e o que precisa ser mudado para que se tenha um melhor aproveitamento dos discentes.

## **Materiais e métodos**

Visando um momento de discussão e reflexão, buscamos apresentar neste trabalho uma atividade desenvolvida com os acadêmicos do 7º semestre, do curso de licenciatura em Matemática do IFFar – Campus Alegrete durante as aulas da disciplina de ECS III, ministrada pelos autores. Participaram da atividade proposta 12 estudantes, em que foram disponibilizados 4 períodos consecutivos para todo seu desenvolvimento, durante o primeiro semestre de 2022.

A atividade desenvolvida e aplicada foi adaptada de uma dinâmica conhecida como “Dinâmica da árvore”. Esta atividade consiste basicamente em confeccionar um cartaz contendo apenas um tronco e seus galhos. À parte, confeccionar raízes, folhas, espinhos, flores e frutos e, em cada um deles, descrever aspectos relacionados ao tema que se deseja trabalhar. Após colar todas as partes no cartaz até completar a árvore dialogando e refletindo aspectos que se deseja focar.

Na disciplina de ECS III, denominamos a atividade desenvolvida por “Árvore da profissão docente”, que foi organizada em seis momentos: o primeiro, contemplando a confecção do cartaz pelos professores contendo apenas o tronco e os galhos da árvore. Após, recortes de raízes, espinhos, folhas, flores e os frutos. Em aula, o cartaz contendo apenas o tronco e os galhos foi colado no quadro e cada um dos acadêmicos recebeu as outras 5 partes da árvore. Em cada parte, eles deveriam descrever:

Raízes: bases teóricas e práticas que dão sustentação ao estágio;

Espinhos: as dificuldades, obstáculos e frustrações que podem surgir no estágio;

Folhas: os desafios enfrentados no estágio;

Flores: o que o estágio me proporciona;

Frutos: recompensas e resultados que o estágio me oportuniza.

Concluída a etapa das escritas, foi solicitado que cada estudante fosse até a

árvore, compartilhasse suas escritas explicando-as e colasse as partes compondo o todo da árvore. Em cada explanação feita, fazíamos reflexões coletivas acerca da escrita.

## **Desenvolvimento da atividade**

A expressão “raízes, folhas, espinhos, flores e frutos” é geralmente usada como uma metáfora para descrever diferentes aspectos de uma experiência ou situação. No contexto do ECS em Matemática, essa expressão pode ter vários significados.

A dinâmica iniciou-se pelas raízes. Estas se referem às bases teóricas e práticas que sustentam o estágio, como os conhecimentos adquiridos na graduação e os conceitos e estratégias de ensinados trabalhados durante o estágio. São os fundamentos que permitem que o momento do estágio aconteça efetivamente do início ao final. Para esta etapa, os acadêmicos elencaram como base as escritas apresentadas no quadro 2.

Quadro 2 – Raízes da árvore da profissão docente

<b>Raízes</b>	<b>Número de aparições</b>
Preparo	1
Dedicação	2
Apoio da turma e da escola	1
Motivação/vontade de fazer o melhor	1
Conhecimento (específico/didático/pedagógico)	2
Determinação/responsabilidade	2
Segurança no que faz	1
Paciência/empatia/persistência	2

Fonte: dados coletados.

Para Pimenta (2005), estudantes e professores entendem o estágio como uma atividade que traz elementos da prática para serem objeto de reflexão, de discussão e que propicia um conhecimento da realidade na qual irão atuar.

Neste aspecto, ao iniciar um curso de licenciatura, muitas vezes vem a insegurança ou o receio de não desenvolver um bom trabalho em sala de aula. Alguns temem não conseguir dominar a classe, outros se preocupam em não saber o todo, o conteúdo que julgam necessário, uns questionam-se quanto ao método que adotarão e outros, ainda, anseiam ministrar as aulas. Há alguns ainda, que sequer pensam em lecionar (JANUÁRIO, 2008).

No quadro 2, é perceptível que para as raízes que dão sustentação ao estágio, os acadêmicos possuem conhecimento dos aspectos considerados fundamentais. Corroborando com os autores citados, aspectos como o tempo de dedicação, a importância dos conhecimentos específico, didático e pedagógico, bem como a paciência, empatia e persistência possuem maior destaque entre as respostas.

Desta forma, entendemos que a preparação das aulas pode ser uma tarefa complexa e exigente. Os estagiários precisam estar familiarizados com o conteúdo a ser desenvolvido, com o currículo de Matemática do Ensino Médio e com as habilidades e conhecimentos que os estudantes devem adquirir. Além disso, eles precisam planejar atividades diferenciadas que sejam envolventes e que auxiliem os discentes na compreensão dos conceitos matemáticos de forma clara. Esta etapa exige esforço, pesquisa e muita dedicação.

Em sala de aula, a ciência de lidar com diferentes perfis de estudantes, em que alguns podem ter dificuldade em entender determinados conceitos matemáticos, enquanto outros podem ter dificuldade em se concentrar durante as aulas. Cada ser é único, o olhar individualizado por muitas vezes faz a diferença quando a questão é aprendizagem matemática. Estes aspectos elucidados demonstram a clareza que os estagiários possuem quando destacam que a empatia e a paciência também são bases fundamentais que sustentam o estágio.

Não menos importante destacam a persistência, acreditar em seu potencial mesmo que muitas vezes parece que algo planejado não deu certo ou que os alu-

nos não compreenderam o conteúdo da forma trabalhada. Esforço e dedicação aumentam as chances de acertar.

Mesmo sendo desafiador, esse processo de aprendizagem do desenvolvimento das habilidades pedagógicas como planejamento e organização de aulas, aplicação de metodologias de ensino, uso de materiais didáticos, avaliação de aprendizagem, empatia, lidar com diferentes perfis, persistência entre outros, proporcionados durante o estágio é fundamental para que o período de regência se efetive.

Na segunda etapa, foram destacados os espinhos que são as dificuldades, obstáculos e frustrações que podem surgir no estágio, como a falta de recursos materiais e humanos, a resistência dos estudantes ao aprendizado da Matemática e a pressão para atender às expectativas dos supervisores e dos discentes. São experiências desafiadoras, que exigem perseverança e resiliência para serem superadas. Para os espinhos do estágio, os acadêmicos descreveram o apresentado no quadro 3.

Quadro 3 – Espinhos da árvore da profissão docente

<b>Espinhos</b>	<b>Número de aparições</b>
Domínio da turma	3
Planos de aula	2
Tempo de conciliação das atividades acadêmicas	3
Relatório do ECS III	3
Leituras e escritas	1

Fonte: dados coletados.

Nem tudo são flores. Na prática vivenciada pelo ECS, adentramos também em dificuldades que exigem superação. Nos aspectos dificuldades, no quadro 3 destacam-se com maior ênfase questões como domínio da turma, tempo de conciliação das atividades acadêmicas e a escrita do relatório.

Conhecer a turma em que a regência ocorrerá é importante. No ECS III são destinadas 12 horas de observação da prática docente, horas estas que permitem o contato direto do acadêmico na turma em que pretende realizar a regência no semestre seguinte. Nestes momentos, ao observar atentamente as dificuldades, potencialidades e os desafios da turma, podem ser pensadas e traçadas estratégias de trabalho, que favoreçam um trabalho cooperativo entre estagiário e estudantes auxiliando em quesitos como domínio de turma.

Já, quando a prática de ECS está sendo concretizada, os estagiários vivenciam dois momentos distintos no cotidiano: momento professor e momento acadêmico. Essa dualidade possui diferentes tipos de exigências. Desta forma, conciliar todas as atividades realmente não são tarefas fáceis. Exige por parte dos acadêmicos uma carga extra de dedicação e muita organização. É uma tarefa difícil, mas não impossível. A organização do tempo é fundamental. O planejamento das aulas, escritas semanais, diários e reflexões a cada aula ministrada favorecem a organização do tempo não sobrecarregando o final do semestre.

Cabe destacar que planejamento é uma atividade muito importante para o professor, principalmente para os iniciantes, pois é a partir dele que se inicia toda a organização para o estágio de regência. Segundo Libâneo (1994, p. 245) o planejamento “inclui tanto a previsão das atividades didáticas em termos de organização e coordenação em face dos objetivos propostos, quanto a sua revisão e adequação no decorrer do processo de ensino”. Isso mostra o quanto é primordial o professor dar enfoque ao planejamento de suas aulas, visto que envolve uma melhor ordenação do exercício da profissão. Gadotti (2006) enfatiza o valor de um bom planejamento para os docentes em início de carreira, proporcionando segurança e sucesso no transcorrer das atividades.

Embora entendamos que existe uma grande dificuldade inicial quando se iniciam os planejamentos das aulas e que o trabalho de orientação se intensifica, sem o mesmo não é possível organizar os conteúdos, o tempo, a forma de trabalho, as atividades propostas, o cotidiano das aulas. Desta forma, mesmo sendo

um dos espinhos no estágio, é preciso exercer este processo com êxito e torná-lo parte da vida docente.

As folhas representam os desafios enfrentados no estágio, como a necessidade de adaptar o conteúdo para diferentes níveis de aprendizado, de lidar com estudantes que possuem dificuldades de aprendizagem e de encontrar soluções criativas para os problemas que surgem, incluindo a exploração de novas estratégias de ensino, a colaboração com outros educadores e a reflexão sobre o próprio desempenho. São as experiências que exigem esforço e dedicação, mas que trazem aprendizado e crescimento pessoal. Conforme apresentado no quadro 4, os acadêmicos elencaram:

Quadro 4 – Folhas da árvore da profissão docente

<b>Folhas</b>	<b>Número de aparições</b>
Processo de aprendizagem	5
Didática/metodologia	1
Formação na graduação	3
Colocar em prática o aprendizado	1
Novos conhecimentos estudante e professor	2

Fonte: dados coletados.

Um dos maiores desafios elencados pelos acadêmicos é lidar e pensar com processos de aprendizagem diferentes. Cada um aprende de uma forma. Estas diferentes formas são desafiadoras. Enquanto um aprende mais visualmente, outro necessita de explicações extras, outros necessitam ainda de materiais manipuláveis.

O processo de aprendizagem envolve algo mais complexo do que a repetição e memorização de conceitos. Abrangem diferenciadas experiências, aspectos emocionais, sociais e cognitivos. E como aprender é algo essencial para a vida, é a essência de o professor buscar estratégias para ensinar de forma que o aprendizado ocorra. Para Libâneo (1994, p. 90),

A relação entre ensino e aprendizagem não é mecânica, não é uma simples transmissão do professor que ensina para um aluno que aprende. Portanto, é uma relação recíproca na qual se destacam o papel dirigente do professor e a atividade dos alunos. Dessa forma podemos perceber que “O ensino visa estimular, dirigir, incentivar, impulsionar o processo de aprendizagem dos alunos”.

Em função talvez de a maioria dos acadêmicos de licenciatura em Matemática não terem experiência prévia em sala de aula, o desenvolvimento de habilidades pedagógicas para o processo de ensino e de aprendizagem se tornam um grande desafio, mas que quando superados, geram um aprendizado único e uma gratificação inexplicável.

As flores representam as partes mais visíveis e atraentes do estágio, como as atividades desenvolvidas com os estudantes, as aulas ministradas e os resultados positivos alcançados. São as experiências gratificantes e motivadoras que trazem satisfação pessoal e profissional, como ensinar conceitos matemáticos a estudantes motivados e engajados, aprender novas estratégias de ensino e se conectar com outros educadores. No quadro 5, elencamos as descrições feitas pelos acadêmicos neste aspecto.

Quadro 5 – Flores da árvore da profissão docente

<b>Flores</b>	<b>Número de aparições</b>
Conhecimento	1
Ensino de Matemática/estudantes	2
Estar em sala de aula	1
Aprendizagem	2
Dever cumprido	1
Ampliar conhecimento	1
Ensinar e aprender	2
Ministrar as aulas	1
Interação/participação	1

Fonte: dados coletados.

As flores desabrocham mediante condições necessárias, ou seja, motivações essenciais como água, luz solar, sombra, solo fértil e até a noite. Neste processo, a motivação é um fator fundamental e de grande importância para a continuidade dos diversos processos da vida o que na carreira docente não é diferente. Dentro da sala de aula a motivação se dá por uma troca entre estudantes e professores com peculiaridades que fazem parte do processo de ensino e de aprendizagem.

Como é possível observar no quadro, o ensino e a aprendizagem são as motivações essenciais encontradas pelos acadêmicos para a regência. Enquanto docentes sabemos o quão gratificante é quando os caminhos planejados para o ensino são eficazes trazendo como resultado a aprendizagem.

Na matemática, tida como uma das disciplinas em que os estudantes encontram muitas dificuldades, as flores mais coloridas e perfeitas são as da aprendizagem, ou seja, quando ensinar matemática se torna prazeroso e gera aprendizagem, a motivação para o ensino também é positiva, quanto mais o discente aprende, mais eu me motivo a buscar formas de ensino que proporcionam mais aprendizagem.

Os frutos são as recompensas e resultados do trabalho realizado no estágio, como o desenvolvimento de habilidades de ensino, o aprendizado de novos conceitos matemáticos, a construção de relacionamentos com estudantes e professores. São os resultados tangíveis e duradouros que demonstram o sucesso do estágio. Para completar a parte da árvore, no quadro 6 apresentamos as colocações dos acadêmicos nos frutos.

Quadro 6 – Frutos da árvore da profissão docente

<b>Flores</b>	<b>Número de aparições</b>
Experiências	5
Sucesso de alguma metodologia adotada	1
Esforço vale a pena	1
Novos saberes/experiências	1
Aprendizados/experiências	2
Amizades adquiridas	1
Troca de saberes/alunos/professores	1

Fonte: dados coletados.

Observar um fruto na árvore é reconhecer que o caminho trilhado por ela para chegar à fase final do processo foi longo e trabalhoso. No estágio não é diferente, a recompensa está em colher os frutos mais saborosos do processo, que também é longo, trabalhoso e desafiador. Neste quesito a experiência adquirida é tida como aspecto principal. Segundo Larossa (2002, p. 27)

Se a experiência não é o que acontece, mas o que nos acontece, duas pessoas que enfrentam o mesmo acontecimento, não fazem a mesma experiência. O acontecimento é comum, mas a experiência é para cada qual sua, singular e de alguma maneira impossível de ser repetida. O saber da experiência é um saber que não pode separar-se do indivíduo concreto em que encarna. Não está, como o conhecimento científico, fora de nós, mas somente tem sentido no modo como configura uma personalidade, um caráter, uma sensibilidade ou, em definitivo, uma forma humana singular de estar no mundo, que é por sua vez uma ética (um modo de conduzir-se) e uma estética (em estilo).

A experiência é algo único, adquirida no contato com a escola, no diálogo com os professores, no ambiente escolar, nas explicações dos conteúdos, nas dúvidas dos estudantes, nas risadas em sala de aula, os momentos de seriedade, nos desafios enfrentados, enfim, a experiência como recriadora do saber acadêmico é a recompensa do resultado do trabalho desenvolvido.

Enfim, a “Árvore da profissão docente”, apresentada na Figura 1, tornou-se uma maneira útil de descrever os diferentes aspectos e desafios do ECS em Matemática, ajudando a identificar pontos fortes e áreas que precisavam de mais atenção e trabalho dentro da disciplina ministrada.

Figura 1 – Árvore da profissão docente



Fonte: acervo dos autores.

Com o trabalho desenvolvido, no decorrer do ECS III foram oportunizados de forma mais intensa os momentos acerca das reflexões sobre a prática docente na disciplina. Estas reflexões, juntamente com os professores orientadores, sobre as potencialidades e dificuldades vivenciadas auxiliaram na superação das dificuldades bem como proporcionaram aprendizagens para as próximas práticas docentes a serem vivenciadas.

Os momentos preparados e vivenciados no decorrer do ECS III do curso de licenciatura em Matemática oportunizaram aos acadêmicos adquirir, das mais variadas formas experiências profissionais que os prepara para a atuação como professor de Matemática na Educação Básica ao concluir o seu curso.

## **Considerações finais**

O Estágio Curricular Supervisionado é uma ferramenta importante para a construção da identidade profissional constituída de desenvolvimento e ação. Costumamos dizer que é a “menina dos olhos do curso”, pois é nele que ocorre a interlocução entre o espaço institucional e o campo efetivo de atuação.

Durante o planejamento dos momentos vivenciados nas aulas de ECS sentimos a necessidade de proporcionar aos acadêmicos momentos mais intensos de reflexões acerca deste espaço que proporciona o entrelaçamento da teoria com a prática. Momentos para diagnosticar as potencialidades, angústias e dificuldades dos acadêmicos e poder buscar juntos formas de superação dessas angústias e dificuldades e potencializar mais ainda o que já está bom.

O planejamento e aplicação da atividade “Árvore da profissão docente” superou nossas expectativas nestes quesitos. No decorrer do texto elencamos dificuldades e potencialidades que vínhamos percebendo pelo tempo de atuação nesta disciplina, porém a atividade desenvolvida, além de comprovar a existência efetiva de alguns quesitos citados, trouxe novas abrangências para que pudéssemos repensar nossa prática e atuação docente nesta disciplina.

Percebemos que os acadêmicos possuem consciência das bases teóricas que sustentam o estágio. Aspectos citados com maior frequência como dedicação, conhecimento específico/didático e pedagógico, determinação, responsabilidade, paciência, empatia e persistência nos fazem refletir sobre a dimensão que a base do estágio possui.

Em relação às dificuldades, obstáculos e frustrações, as respostas concentraram-se em domínio de turma, tempo de conclusão das atividades acadêmicas e a escrita do relatório final de conclusão da disciplina. Percebemos que precisamos dedicar um tempo a mais em quesitos voltados ao curso, que a organização do tempo e as dificuldades na escrita dos relatos das experiências vivenciadas possuem uma proporção dificultosa, que precisam ser levadas em consideração no trabalho desenvolvido em aula.

Para os desafios, auxiliar mais os acadêmicos a pensar estratégias que ajudem a superar as próprias dificuldades enfrentadas em relação aos conceitos matemáticos a serem desenvolvidos na regência, quanto estratégias para trabalhar as dificuldades dos estudantes das turmas em que realizam a regência, quanto estratégias para trabalhar as diferentes dificuldades dos estudantes das turmas em que realizam a regência. Este é um processo desafiador para ambos os envolvidos.

Detectar as potencialidades é muito importante, pois são elas que dão motivação ao trabalho. Ao percebermos que diferentes estratégias de ensino, materiais didáticos e metodologias de ensino trabalhadas nas disciplinas pedagógicas são citadas nas partes atraentes pelo estágio e tem dado resultado positivo na regência, motivam acadêmicos e professores a melhorar cada vez mais a prática docente. Percebemos que para nossos acadêmicos o sentimento de que “valeu a pena”, de ouvir um “entendi professor” traz uma satisfação indescritível, aquela que nós mesmos sentimos quando percebemos que deu certo. Isto move a profissão docente.

E quanto aos frutos, as delícias, recompensas, resultados do trabalho desenvolvido, 42% dos acadêmicos citaram as experiências adquiridas, o que definitivamente comprova que, o ECS na licenciatura em Matemática proporciona o que tem de melhor na formação docente, a experiência.

O trabalho desenvolvido contribui consideravelmente na nossa prática enquanto docentes formadores, pois permitiu reconstruir nossa forma de ver e sentir a docência, reforçou a importância do ECS na licenciatura em Matemática e permitiu adequarmos nossa prática pedagógica buscando meios e estratégias que trabalhem também as necessidades específicas que nossos estudantes possuem.

## **Referências**

BARREIRO, I. M. F.; GEBRAN, R. A. **Prática de Ensino e Estágio Supervisionado na formação de Professores**. São Paulo: Avercamp, 2006.

BIANCHI, A. C. M.; ALVARENGA, M.; BIANCHI, R. **Orientações para o Estágio em Licenciatura**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)**, Lei n. 9394/1996.

BRASIL. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Alegrete, 2015. Disponível em: <<https://www.iffarroupilha.edu.br/projeto-pedag%c3%b3gico-de-curso/campus-alegrete>> Acesso em: 5 abr. 2023.

FILHO, A. P. S. **O Estágio Supervisionado e sua importância na formação docente.** Revista Partes. 2010. Disponível em: <<http://www.partes.com.br/2010/01/04/o-estagio-supervisionado-e-sua-importancia-na-formacao-docente/>>. Acesso em: 5 abr. 2023.

FIORENTINI, D.; CASTRO, F. C. Tornando-se professor de matemática. In: **Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares.** Campinas: Mercado de Letras, 2003. p.121-156.

FREITAS, M. **Importância do estágio supervisionado para a formação docente do licenciado em ciências agrárias.** 2013. 12f. Trabalho Acadêmico Orientado(Graduação em Ciências Agrárias) – Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, 2013. Disponível em: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/4542>>. Acesso em: 5 abr. 2015.

GADOTTI, M. **Concepção dialética da educação: um estudo introdutório.** 15. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

JANUÁRIO, G. O Estágio supervisionado e suas contribuições para a prática pedagógica do professor. In: Seminário de História e Investigações de/em Aulas de Matemática, 2, 2008, Campinas. **Anais: II SHIAM.** Campinas: GPS/FE - Unicamp; 2008. V. Único. P.1-8. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/Artigo\\_Gilberto\\_06.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Gilberto_06.pdf). Acesso em: 10 jun. 2023.

LAROSSA, J. B. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. Tradução João Wanderley Geraldi. **Revista Brasileira de Educação.** n. 19, p. 20-28. jan./fev./mar./abr. 2002.

LIBÂNEO, J. C. **Os métodos de ensino.** São Paulo: Cortez, 1994

MAISTRO, V. I. A.; ARRUDA, S. M.; OLIVEIRA, V. L. B. A importância do Estágio Obrigatório como Tempo de Construção na Formação Inicial para Licenciandos de Ciências Biológicas. In: CAINELLI, M.; SILVA, I. F. (Org.). **O estágio na licenciatura: a formação de professores e a experiência interdisciplinar na Universidade Estadual de Londrina.** 1. ed. Londrina: UEL/Prodocência/Midiograf, 2009, p. 171 - 184.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência.** São Paulo: Cortez, 2012.

PIMENTA, S. G. **O Estágio na Formação de Professores: Unidade Teoria e Prática**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

SCALABRIN, I. C.; MOLINARI, A. M. C. A Importância da Prática do Estágio Supervisionado nas Licenciaturas. **Revista Unar**, v. 7, n. 1, p. 1 -12, 2013.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

# CAPÍTULO 7

## **METODOLOGIAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO NOS SISTEMAS DE EQUAÇÕES**

*Tuani Bondimann Bertoldo<sup>1</sup>*

*Danieli Maria Junges Friederich<sup>2</sup>*

**Doi: 10.48209/978-65-84959-37-6**

### **Introdução**

A educação é a principal forma de transformar o mundo em que vivemos. Para que isto ocorra, entendemos que dentre as várias funções importantes do espaço educativo, adentram criar um ambiente social que possibilite ao estudante se relacionar com o outro e com o conhecimento na tentativa de proporcionar uma formação de estudantes informados, críticos, e que saibam compreender e atuar no mundo em que vivem. Para que isto se efetive, entendemos que o papel do professor é fundamental, sendo importante pensar suas aulas de forma criativa, que favoreçam a criticidade, o pensar e que despertem o interesse dos estudantes.

Também entendemos que não existe um caminho único que possa ser identificado como o melhor para que esse processo ocorra. Porém, acreditamos que conhecer possibilidades para desenvolver um trabalho diferenciado por meio

---

<sup>1</sup> E-mail: tuani.2017006148@aluno.iffar.edu.br

<sup>2</sup> E-mail: danieli.friederich@iffarroupilha.edu.br

do uso de materiais didáticos e metodologias de ensino bem como vincular os conteúdos à realidade, são fundamentais para construção da prática pedagógica.

No entanto, quando olhamos para nossa prática no cotidiano da escola, encontramos um ensino, muitas vezes, voltado a procedimentos centrados apenas em livros didáticos, desvinculados da realidade sem uso de materiais didáticos e metodologias diferenciadas de ensino, o que pode dificultar a compreensão dos conteúdos e conseqüentemente o processo de aprendizagem. Nos Anos Finais do Ensino Fundamental, dentre as disciplinas trabalhadas, a Matemática é uma das que os estudantes apresentam maiores dificuldades de aprendizagem.

Mesmo a Matemática tendo sua origem na história, ser de fundamental importância e fazer parte do cotidiano possui uma conotação negativa por parte dos estudantes. De acordo com Antoniassi (2013), para os estudantes “a Matemática é vista atualmente como uma disciplina que traz grandes dificuldades no processo de ensino e de aprendizagem, tanto para os alunos, como aos professores envolvidos no mesmo” (p. 13).

Podemos pensar em inúmeras dificuldades apresentadas pelos estudantes nos conteúdos da disciplina de Matemática. Dentre elas, Silva (2019) apresenta o pensamento algébrico. Segundo o autor a “Álgebra” é um conteúdo que geralmente confunde os estudantes, muitas vezes por conta da abstração não conseguem compreender o porquê de estudar determinado conteúdo. Para Silva (2005) esse conhecimento necessita ser construído a partir das relações que o aluno cria para pensar o mundo e consiste em uma abstração, uma operação mental.

Desta forma, a atividade investigativa relatada foca o uso de Metodologias para o Ensino de Matemática no conteúdo de Sistemas de Equações (SE), tendo como público-alvo, professores atuantes na disciplina de Matemática do Ensino Fundamental II de uma escola da rede Estadual de Ensino do Rio Grande do Sul. O objetivo da pesquisa foi investigar a concepção que este grupo de professores possui em relação às Metodologias para o Ensino da Matemática, suas potencialidades e se utilizam de alguma metodologia diferenciada de ensino no conteúdo dos SE.

Partindo das conclusões obtidas, foi proposto o ensino dos SE por meio da Metodologia de Resolução de Problemas, a qual será trabalhada com o mesmo grupo de professores posteriormente num encontro de formação docente.

Para descrição, o presente trabalho envolve quatro seções: na primeira, a importância das Metodologias para o Ensino de Matemática; na segunda, a proposta de ensino dos SE por meio da Metodologia de Resolução de Problemas; na seguinte, a análise e discussão dos resultados obtidos a partir das entrevistas, e para finalizar, as considerações finais do estudo realizado.

## **Metodologias para o Ensino de Matemática**

A matemática compreende um campo fértil de conhecimento fundamental e necessário para entender e atuar no mundo. Discutir esta ciência no espaço escolar possibilita compreender seu papel no processo de ensino e de aprendizagem. Enquanto docente percebo certa distância entre o conhecimento estudado na escola e o que realmente deve acontecer no processo de ensino e aprendizagem do conhecimento matemático. Ao invés de fazer sentido para o aluno, por muitas vezes os conteúdos são tratados de forma isolada e apoiados sempre a um mesmo recurso sem dar importância, por exemplo, ao conhecimento prévio dos alunos.

Para os professores além de ter o domínio do conteúdo, torná-lo atraente e interessante aos alunos, requer também trazer significado aos conceitos estudados. Rocha e Fiorentini (2005) apresentam que “Ensinar Matemática, significa envolver seus alunos em atividades que produzam algum sentido para eles” (p. 12). Para que isso seja possível, acredita-se ser necessário desmistificar a Matemática como a disciplina que traz grandes dificuldades que é como, geralmente, é vista e vivida pelos alunos. Segundo Fiorentini (2005, p. 110),

Para ser professor de Matemática não basta ter um domínio conceitual e procedimental da Matemática produzida historicamente. Sobretudo, necessita conhecer seus fundamentos epistemológicos, sua evolução histórica, a relação da Matemática com a realidade, seus usos sociais e as diferentes linguagens com as quais se pode representar ou expressar um conceito matemático.

Diante do exposto, entendemos que explorar metodologias diferenciadas bem como valorizar o conhecimento prévio dos alunos são fundamentais para motivar para a aprendizagem e a compreender os conceitos matemáticos. Vygotsky (1996) esclarece que o educador deve ter metodologias de ensino diferenciadas para atender aos estudantes, visto que estes não detêm os mesmos conhecimentos nem aprendem da mesma forma e no mesmo espaço de tempo.

Para o ensino da Matemática, encontramos diversas metodologias de ensino. Dentre as mais citadas nas pesquisas em Educação Matemática, selecionamos neste trabalho a Metodologia de Resolução de Problemas. Na metodologia de ensino denominada Metodologia de Resolução de Problemas, a solução de problemas baseia-se na apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento. Para Echeverría (1988) “o ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis, para dar resposta a situações variáveis e diferentes” (p. 9).

Sendo assim, quando se ensina através da Metodologia de Resolução de Problemas, possibilitamos aos estudantes desenvolverem sua capacidade de aprender a aprender, habituando-os a determinar respostas próprias às questões que os inquietam, sejam elas questões escolares ou da vida cotidiana, ao invés de esperar uma resposta já pronta dada pelo professor ou pelo livro-texto. Echeverría (1988) acrescenta que não é suficiente “dotar os alunos de habilidades e estratégias eficazes”, mas faz-se necessário “criar neles o hábito e a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta” (p. 14).

Nesta metodologia, cabe ao professor incentivar o hábito pela problematização e a busca de respostas de suas próprias indagações e questionamentos, como forma de aprender. Para que uma determinada situação seja considerada um problema, deverá implicar em um processo de reflexão, de tomada de decisões quanto ao caminho a ser utilizado para sua resolução, onde automatismos

não permitam a sua solução imediatamente. A Resolução de Problemas faz isso, ou seja, tem uma sequência de procedimentos necessários para chegar à solução.

Desta forma, acredita-se que a Metodologia da Resolução de Problemas tem um potencial motivador para o aluno, pois envolvem situações novas, necessitam de diferentes atitudes e conhecimentos para resolver determinada proposta. Focando o ensino, será abordada de forma mais aprofundada a Metodologia de Resolução de Problemas aplicada aos Sistemas de Equações.

## **Sistemas de Equações na Matemática**

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo, proposto pelo Ministério da Educação (MEC), em que está definido um conjunto de conhecimentos que os alunos devem desenvolver ao longo dos anos da Educação Básica (BRASIL, 2018, p. 8),

[...] espera-se que a BNCC ajude a superar a fragmentação das políticas educacionais, enseje o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas de governo e seja balizadora da qualidade da educação. Assim, para além da garantia de acesso e permanência na escola, é necessário que sistemas, redes e escolas garantam um patamar comum de aprendizagens a todos os estudantes, tarefa para a qual a BNCC é instrumento fundamental.

Na BNCC, a Educação Básica divide-se em três etapas: a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. O Ensino Fundamental (EF), no geral, é marcado pela transição da infância para a adolescência, mudanças decorrentes de transformações biológicas, psicológicas, sociais e emocionais. O texto traz ainda que (BRASIL, 2018, p. 60);

As mudanças próprias dessa fase da vida implicam a compreensão do adolescente como sujeito em desenvolvimento, com singularidades e formações identitárias e culturais próprias, que demandam práticas escolares diferenciadas, capazes de contemplar suas necessidades e diferentes modos de inserção social.

Na área da Matemática, a BNCC propõe cinco unidades temáticas classificadas em: números, álgebra, geometria, grandezas e medidas e

probabilidade e estatística. Dentro de cada unidade temática há um conjunto de habilidades que devem ser cumpridas pelos professores.

O conteúdo de Sistemas de Equações encontra-se alocado no 8º ano, dentro da unidade temática Álgebra cuja habilidade a ser desenvolvida é “resolver e elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas e interpretá-los, utilizando, inclusive, o plano cartesiano como recurso” (BRASIL, 2018, p. 313).

#### *a) Representação algébrica dos sistemas de equações*

Os Sistemas de Equações (SE) ou Sistemas de Equações Polinomiais do 1º Grau são, segundo Gouveia [s.d.], constituídos por um conjunto de equações que apresentam mais de uma incógnita.

Para o ensino dos SE no Ensino Fundamental, normalmente são utilizados livros didáticos como referência. Para demonstrar o que são os SE e como é apresentado seu ensino por meio do livro didático, foi utilizado como base o livro *A Conquista da Matemática*<sup>3</sup> de Júnior e Castrucci (2018). Os autores apresentam o conteúdo em dois capítulos dentro de uma unidade intitulada Equações: o capítulo 5 para a apresentação e explicação dos SE e o capítulo 6 para a resolução dos SE.

No capítulo 5, a representação dos SE ocorre a partir do problema “Em um estacionamento, há carros e motos, totalizando 14 veículos e 48 rodas. Quantos carros e quantas motos há nesse estacionamento?” (Junior e Castrucci, 2018, p. 151). Antes de apresentar a representação na forma de equação, os autores mostram o método de tentativa e erro, representando as motos e os carros por meio de desenhos. Esse método começa indicando que são 14 veículos e se cada veículo tiver 2 rodas totalizariam 28 rodas e, segundo o problema, são 48 rodas no total. Por isso, os autores sugerem trocar algumas motos por carros até encontrar o número total de veículos que enunciava o problema.

---

<sup>3</sup> Adotou-se esse livro, pois está no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) e é amplamente adotado pela rede estadual de ensino.

Mas fazer todo esse processo é trabalhoso, por isso o método da chave é utilizado. Para esse método são usados os conhecimentos algébricos, pois serão formadas duas equações. Os autores propõem atribuir valores para as quantidades de carros e de motos, então, número de carros é “ $x$ ” e o número de motos é “ $y$ ”. Dessa forma, passando o problema para a forma algébrica, ficaria: *o número de carros mais o número de motos igual a 14 veículos ( $x+y=14$ ) e o número de rodas do carro mais o número de rodas da moto igual a 48 rodas ( $4x+2y=48$ )*”. Utilizando o método da chave:

$$\begin{cases} x + y = 14 \\ 4x + 2y = 48 \end{cases}$$

Ainda nesse capítulo, os autores apresentam que a solução de um SE é sempre um par ordenado  $(x,y)$  que satisfaça a primeira e a segunda equação, simultaneamente. Para finalizar o capítulo, são propostos exercícios de interpretação, para montar um SE, e de verificação, para saber se tal par ordenado é solução de um sistema.

No capítulo 6 é apresentada a resolução dos SE. Os autores indicam dois métodos, apresentados em subtítulos, como formas de resolução: o da substituição e o da adição. Utilizando o problema citado acima e o sistema encontrado, ao representá-lo algebricamente, o livro demonstra as resoluções com os métodos da substituição e da adição respectivamente.

Pode-se perceber que a resolução de um SE requer um bom domínio de equações do 1º grau, levando em consideração que para resolver um sistema é necessário resolver suas equações. Rocha (2010, p. 40) enfatiza que:

Na progressão dos conteúdos em álgebra, equações do 1º grau é um conhecimento necessário para se aprender a resolução de sistemas de equações. O aprendiz que tem bom aproveitamento em equações pode não ter dificuldades em aprender sistemas, principalmente quando se trata de um conhecimento que o próprio aluno deve construir.

Para Antoniassi (2013) “a utilização de letras para representar números, fórmulas, estruturas matemáticas mais complexas provocam dificuldades de aprendizagem” (p. 20). O fato de, na álgebra as letras ou variáveis serem usadas

para representar os números evidencia dificuldades de compreensão. Ponte (2005) afirma que os alunos apresentam dificuldades com o uso de letras para representar variáveis e incógnitas, não conseguindo ver uma letra como representando um número desconhecido e não percebendo o sentido de uma expressão algébrica.

Em relação às dificuldades, Lochhead e Mestre (1995) apontam ainda que a maior dificuldade refere-se à tradução da linguagem natural para a linguagem matemática em que se tenha que relacionar duas variáveis e escrever a equação que expressa essa relação. Rocha (2010) afirma ainda que as dificuldades na resolução de sistemas possam ocorrer por meio da escolha do método de resolução. Segundo Rocha (ROCHA, 2010, p. 34),

Como resolução de sistemas envolve vários conceitos algébricos, inclusive considerar uma expressão como um valor único, principalmente quando o método de resolução escolhido é o da substituição, percebemos que essas dificuldades podem aparecer na experimentação, já que resolução de sistemas exige manipulações algébricas.

Diante do exposto e mediante a busca por alternativas que busquem auxiliar professores e alunos na compreensão destes conceitos, estratégias diferenciadas de ensino são consideradas relevantes.

*b) Metodologia de Resolução de Problemas aplicada no Ensino dos Sistemas de Equações*

Os Sistemas de Equações é um dos conceitos que mais utiliza pensamento algébrico e é considerado, tanto em seu processo de ensino quanto na sua aprendizagem dificultoso por utilizar da álgebra na sua resolução. Na busca de alternativas para facilitar a compreensão deste conteúdo podem ser utilizadas as metodologias diferenciadas de ensino.

Neste caso, será proposto aos professores o ensino de SE por meio da Metodologia de Resolução de Problemas proposta por Polya (1986), em que assuntos que fazem parte do cotidiano dos estudantes, como por exemplo a diferença entre as idades do aluno e do professor, podem virar um problema que desencadeia o estudo do SE.

Segundo Polya (1995), existem quatro fases para resolver um problema de matemática de forma eficiente:

**Compreender o problema (CP):** o que é necessário para resolvê-lo? Quais suas variáveis e incógnitas?

**Designar um plano (DP):** Esse problema é conhecido? Como as variáveis estão correlacionadas? Quais estratégias devemos usar para sua resolução?

**Executar o plano (EP):** é possível verificar cada passo da execução? É possível demonstrar que o plano está correto?

**Retrospecto do problema (RP):** é possível verificar o resultado encontrado? Percebe-se que a forma de resolução de um problema de matemática proposto por Polya é um método interessante que, se bem planejado e bem executado nos dará os resultados esperados.

CP→DP→EP→RP

Para Polya (1995), a compreensão do problema é o ponto inicial do processo e se faz necessário que o aprendiz interprete o enunciado do problema e tenha vontade de resolvê-lo. Em seguida, é preciso estabelecer um plano para a resolução do problema<sup>4</sup>, apontando suas variáveis, suas hipóteses e seus modelos. A execução do plano só será eficaz se todo o planejamento desde a sua compreensão até as estratégias a seguir for realizado plenamente. Por fim, fazer uma retrospectiva do problema executado é de total valia, pois o mesmo comprovará a verdade do resultado encontrado.

Desta forma, sugere-se neste trabalho, introduzir o SE a partir da seguinte situação problema: Sabe-se que a soma das idades da professora T. e da aluna M. é de 34 anos e a diferença entre as idades das mesmas é de 10 anos. Descubra a idade da aluna M.

Para iniciar a discussão a partir do problema apresentado, é preciso que os estudantes compreendam de forma clara o que o problema está apresentando. Passada esta etapa, eles devem buscar a resolução do problema utilizando

---

<sup>4</sup> Resolução de Problemas, escrito com as iniciais em maiúsculo, se refere à metodologia. A escrita em minúsculo se refere ao processo de resolver problemas.

estratégias próprias. Após as resoluções, os estudantes são convidados a compartilhar os as formas de resolução e os resultados finais encontrados. A partir do trabalho desenvolvido neste processo o professor utilizará os processos e resultados encontrados pelos estudantes para iniciar as discussões a respeito dos diferentes tipos de resolução para o problema apresentado, direcionando então como uma das formas de resolução, a utilização dos SE pelo método de Polya (1995).

Seguindo as etapas propostas por Polya (1995), primeiramente é preciso compreender o problema (CP): o problema consiste em determinar a idade da aluna M. seguindo as hipóteses apresentadas, sendo a idade de uma professora determinada por T e da aluna determinada por M.

A próxima etapa consiste em designar um plano (DP): o plano estabelecido será seguindo às hipóteses: se a soma das idades de T e M é 34 e a diferença das idades entre T e M é 10, podemos pensar que  $T + M = 34$  e  $T - M = 10$ .

Passa-se a executar o plano (EP): seguindo o plano estabelecido, podemos pensar que:

$$\begin{cases} T + M = 34 \\ T - M = 10 \end{cases}$$

Efetuando os cálculos encontramos que  $T = 22$  e  $M = 12$  anos de idade.

E para finalizar, o retrospecto do problema (RP), onde verifica-se se os resultados encontrados condizem com a pergunta do problema. Substituindo os resultados no problema as duas equações têm que ser satisfeitas,  $T + M = 34$ , onde  $22 + 12 = 34$  e  $T - M = 10$ , onde  $22 - 12 = 10$  e então, podemos concluir que a aluna M. tem 12 anos de idade.

A partir da resolução do problema por etapas, é possível relacionar de forma clara as incógnitas com os Algarismos. Desmistificar a resolução de equações simples, propor questões investigativas como trocar as informações do problema.

Desta forma, pode-se considerar que a metodologia de Resolução de Problemas associada ao método de resolver problemas proposto por Polya

compreende uma metodologia bem didática e de fácil compreensão levando os estudantes a participarem ativamente do processo de construção do conhecimento, favorecendo a compreensão dos conceitos envolvidos e conseqüentemente a aprendizagem.

## **Procedimentos metodológicos**

Para investigar quais metodologias de ensino são utilizadas pelos professores de Matemática durante o ensino do conteúdo de Sistemas de Equações no Ensino Fundamental II bem como propor o ensino deste conteúdo por meio da Metodologia de Resolução de Problemas, primeiramente buscou-se na literatura a revisão bibliográfica para fundamentar a pesquisa.

A seguir, foi organizada uma entrevista semi-estruturada pensada em duas etapas. A primeira etapa consistia em verificar a compreensão por parte dos professores sobre metodologias de ensino, suas potencialidades e se eles utilizam alguma delas em suas aulas. Na segunda etapa, adentrando no conteúdo dos SE, buscou-se verificar o uso ou não de metodologias de ensino neste conteúdo, conhecer a forma de trabalho desenvolvido pelos professores e as dificuldades apresentadas pelos alunos na compreensão destes conceitos.

A referida pesquisa foi desenvolvida com professores de Matemática atuantes no Ensino Fundamental II do 6º ao 9º anos de uma Escola da Rede Estadual de Ensino do Rio Grande do Sul.

O contato com os professores ocorreu de forma presencial por intermédio da própria pesquisadora. Primeiramente, a pesquisadora relatou sua caminhada no Curso de Especialização em Ciências e Matemática do Instituto Federal Farroupilha (IFFar) Campus Alegrete seguindo pela proposta de pesquisa, objetivos e problema.

Em seguida, foram agendados os encontros para a entrevista em dia e horário conforme a disponibilidade de cada um dos professores. A entrevista ocorreu de forma presencial iniciando com apresentação do Termo de Consentimento

Livre e Esclarecido (TCLE) ficando uma cópia com a pesquisadora e uma cópia com cada professor. O TCLE tem por finalidade possibilitar, aos sujeitos da pesquisa, o mais amplo esclarecimento sobre a investigação a ser realizada, seus riscos e benefícios, para que a sua manifestação de vontade no sentido de participar (ou não), seja efetivamente livre e consciente. Participaram deste momento três professores. Para garantir o anonimato dos mesmos, os entrevistados foram nomeados como A; B; C.

Em relação ao arquivamento dos dados, como as entrevistas foram gravadas no aplicativo *WhatsApp*<sup>5</sup>, e enviadas diretamente para o contato da pesquisadora, a gravação foi passada para um dispositivo eletrônico cujo acesso é único e exclusivamente da pesquisadora comprometida em utilizar os dados obtidos somente para esta pesquisa. Após transcrição das respostas na íntegra, foi realizado o processo de compilação dos dados necessários a resposta do problema de pesquisa e do objetivo proposto.

## **Análise e discussão dos resultados**

A pesquisa foi realizada a partir das respostas obtidas por meio das entrevistas com três professores atuantes na disciplina de Matemática no Ensino Fundamental II de uma Escola pertencente a Rede Estadual de Ensino do Rio Grande do Sul. Conforme descrito, os professores serão mencionados como A, B e C. As professoras “A” e “B” têm 18 e 22 anos de docência, respectivamente, enquanto o professor “C” tem 36 anos de docência.

Iniciou-se a entrevista perguntando qual o entendimento dos professores sobre metodologias de ensino. Neste aspecto, os três professores, cada um do seu jeito, responderam que as metodologias se referem á métodos/maneiras que professores utilizam para fazer com que um aluno aprenda o conteúdo.

Em relação a ter conhecimento de algumas metodologias para o ensino de conteúdos matemáticos e citar quais seriam, os professores responderam que usam

---

<sup>5</sup> *WhatsApp* é um aplicativo de mensagens instantâneas e de chamadas por meio de conexão com uma rede de internet. Além disso, é possível enviar fotos, vídeos e documentos.

a metodologia tradicional (quadro e giz). A professora “A” respondeu “*específica, não*”, mas após a pesquisadora citar alguns exemplos de metodologias para o ensino de matemática a professora revelou que faz uso da resolução de problemas do livro. Medeiros (2020) apresenta essa confusão normalmente ocorrida entre resolver problemas e a Metodologia de Resolução de Problemas. Para Medeiros (MEDEIROS, 2020, p. 2),

[...] tendo uma solução na resolução de problemas como ferramenta aliada para instigar, motivar os alunos na busca de conhecimentos; diferentemente do que ocorre no modelo tradicional, em que a resolução de problemas é usada com o mesmo significado de exercício, de forma mecânica, simplesmente para verificação e/ou memorização de fórmulas.

Ela finaliza dizendo que segue uma ordem para ministrar suas aulas: explicação e prática do conteúdo, concluindo ser “*muito adepta da metodologia tradicional, sem muito uso de softwares, por não ter muito conhecimento*”. Neste momento foi questionado o que a professora entende por metodologia tradicional. Ela respondeu “*eu acho que sou do tradicional, pois sigo: explicação do conteúdo, as práticas do conteúdo que são os exercícios*”. Essa fala da professora completa com o que defende Carneiro (CARNEIRO, 2012, p. 2),

O método tradicional de ensino/aprendizagem centra-se no ato de transferir conhecimento. Considera o professor visto como portador de conhecimentos que devem ser repassados aos alunos, que, por sua vez, devem decorá-los para logo serem conferidos pelo professor.

A professora “B” relata que também é adepta da metodologia tradicional, mas, sempre que pode, leva para a sala de aula jogos e videoaulas. O professor “C” respondeu que conhece vários métodos e citou como exemplo o Método Montessori.

O próximo questionamento foi se na concepção deles, existem potencialidades no uso de metodologias diferenciadas de ensino nas aulas de matemática e se afirmativo, citar algumas. Todos os entrevistados responderam que sim. A professora “B” disse “*eu acredito que tudo o que a gente faça de prático, o aluno memoriza, consegue entender melhor*”. O professor “C” acredita

que as metodologias ajudam muito e “*sempre que posso coloco o Montessori*”. Ele ainda afirma que “*a partir de uma realidade, de um fato ocorrido, eles (alunos) aprendem muita coisa*”. A professora “A” acredita que as metodologias ajudam sim, porém diz “*mas não tenho hábito de buscar muito a mais do que o básico da sala de aula*”.

Concordando com a fala dos professores, Guerra (GUERRA, 2019, p. 39) destaca a importância de fazer uso de diferentes metodologias no ensino,

[...] vale a pena o professor buscar, estudar, analisar e desenvolver aquelas que correspondem o perfil da sua turma e desenvolvê-las. Vale ressaltar que não é simples trabalhar com aquilo que não temos tanta prática, mas quando percebemos a euforia do aluno pela aprendizagem é uma satisfação gigante, onde somos capazes de buscar mais e mais coisas novas para produzir em sala de aula.

Ao serem questionados se trabalham com alguma metodologia de ensino em suas aulas e quais seriam, os três professores responderam que sim, a metodologia tradicional. A professora “B” complementou que, além do tradicional, usa jogos e videoaulas. O professor “C” afirmou que “*o quadro e o giz nada substitui*”, porém, sempre dá um jeito de deixar o conteúdo “*mais natural*” como, por exemplo, para trabalhar geometria: usar tampas para calcular o valor do ( $\pi$ ), calcular a área da classe; para trabalhar a trigonometria, calcular a largura do rio Soturno.

Ao questionar se já trabalharam com o conteúdo de Sistemas de Equações os professores responderam que sim. A professora “A”, completou “*mas esse ano ainda não*”, enquanto os professores “B” e “C” trabalharam há “*tempos atrás*”.

No próximo questionamento relacionado a percepção em relação à aprendizagem por parte dos alunos em relação ao conteúdo de Sistemas de Equações” a professora “A” expõe que tem percebido muita dificuldade dos alunos na hora de substituir as incógnitas por um valor e “*quando o número for negativo, os alunos esquecem de colocar o parêntese para separar as operações*”.

Ela finaliza dizendo que a parte que envolve resolver os sistemas, em geral, os alunos não apresentam tantas dificuldades. A professora “B” trouxe que “*quanto aos sistemas de duas equações com duas incógnitas os alunos*

*não apresentam muitas dificuldades” e que o maior desafio é “fazer com que os alunos compreendam que as mesmas letras têm o mesmo resultado, mesmo em equações diferentes”. O professor “C” apresentou que “o sistema simples até vai, mas quando pega um sistema mais avançado aí eles têm mais dificuldade”.*

Quanto á percepção dos professores sobre a compreensão conceitual deste conteúdo, a professora “A”, conforme citado anteriormente, falou que a maior dificuldade se encontra na parte inicial, em que os alunos precisam substituir as incógnitas por números. A colocação da professora corrobora com Rocha (ROCHA, 2010, p. 34) quando diz que a

[...] resolução de sistemas envolve vários conceitos algébricos, inclusive considerar uma expressão como um valor único, principalmente quando o método de resolução escolhido é o da substituição, percebemos que essas dificuldades podem aparecer na experimentação, já que resolução de sistemas exige manipulações algébricas.

Em relação à questão anterior, a professora “B” afirma que os alunos compreendem o conteúdo e que as dificuldades sobre a percepção dos alunos *“depende muito da clientela de alunos que você tem, mas, geralmente, o método da substituição é o mais difícil”*. O professor “C” trouxe que *“depois de resolver bastante exercícios, eles conseguem fazer sim”*. Em contrapartida ao que o professor disse, Martins (MARTINS, 2014, p. 5) apresenta que

[...] a preocupação principal do professor de Matemática no ensino da Álgebra não deverá centrar-se no domínio da manipulação de expressões algébricas por parte dos alunos, mas sobretudo no desenvolvimento da sua compreensão, da capacidade de interpretação e representação dos mesmos, para que os nossos alunos desenvolvam o pensamento algébrico e não apenas a repetição dos procedimentos. Portanto, o que nos deve interessar é que os alunos desenvolvam as suas capacidades e não que acumulem fórmulas na sua cabeça que mais tarde não lhes farão sentido.

O último questionamento foi para compreender o planejamento e a execução da aula quando trabalhado o conteúdo de Sistemas de Equações. Neste momento os três professores disseram seguir a metodologia tradicional, com quadro, giz, exercícios no livro didático e um momento para tirar dúvidas dos alunos,

individualmente. A professora “A” contou que seu planejamento foi conforme o livro didático, com a explicação do conteúdo e depois a prática, “*eu vejo que toda matemática, qualquer conteúdo, se aprende fazendo*”, concluindo ser adepta da metodologia tradicional.

A professora “B” revelou que, sempre que tem a oportunidade, introduz algo que diferencie a aula, como problemas do dia a dia e videoaulas. Ela justifica dizendo que “*o único problema é o tempo disponível que a gente tem*”. O professor “C” também segue a metodologia tradicional e usa os problemas do livro didático. Ele conclui dizendo “*nunca fui buscar uma metodologia, mas acredito que os desafios das redes sociais, como o sistema de frutas, seja uma boa maneira*”.

## **Considerações finais**

A ideia de pesquisar algo relacionado ao pensamento algébrico surgiu no curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática (EECM) ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – *Campus Alegrete* na disciplina de Tópicos de Ensino de Matemática quando os professores trabalharam conosco a Metodologia da Análise de Erros. Propuseram a elaboração e aplicação de uma atividade numa turma de alunos do Ensino Fundamental II para, a partir da análise dos erros cometidos nas resoluções, propuséssemos situações de aprendizagem.

A atividade selecionada para essa aplicação foi um desafio do *Facebook*<sup>6</sup>, no estilo do sistema de frutas, em que era preciso descobrir o valor de uma ferradura, de um cavalo e de uma bota juntos. Para chegar ao resultado, os alunos precisavam utilizar de algumas operações matemáticas básicas como adição, subtração e multiplicação e como resultados, muitos deles acabaram confundindo as preferências de sinais.

---

<sup>6</sup> *Facebook* é um aplicativo que funciona por meio de um *feed* de notícias com o objetivo de compartilhar informações com os seus amigos virtuais. No *feed* é possível encontrar fotos, vídeos e até propagandas que são direcionadas pelo algoritmo da plataforma com base no que você posta e procura no seu perfil.

A atividade desenvolvida e o aprofundamento de leituras sobre Metodologias para o Ensino de Matemática desencadearam no objetivo desta pesquisa que foi, por meio de uma entrevista, investigar a concepção que um grupo de professores de Matemática atuantes no Ensino Fundamental II possui em relação às Metodologias para o Ensino da Matemática, suas potencialidades e se utilizam de alguma metodologia diferenciada de ensino no conteúdo dos SE.

A primeira etapa da entrevista consistia em verificar a compreensão por parte dos professores sobre metodologias de ensino, suas potencialidades e se eles utilizam alguma delas em suas aulas. Nas respostas obtidas, os professores, no geral, responderam que o uso de metodologias diferenciadas, diferentes do quadro, giz e exercícios, contribuem sim para a aprendizagem dos alunos. Porém, ao mesmo tempo em que dizem serem importantes, eles normalmente não as utilizam por não encontrarem tempo nos seus planejamentos ou por realmente preferirem seguir apenas o mais tradicional.

Nesta etapa também aparece o que Medeiros (2020) chama de confusão da professora “A” ao citar que utiliza a resolução de problemas como metodologia de ensino. Entende-se que ao resolver problemas como exercícios do livro, os alunos apenas reforçam alguns conceitos já trabalhados por meio da resolução de situações problemas. Já a Metodologia de Resolução de Problemas refere-se ao ensino da Matemática por meio do problema, ou seja, o problema é o pontapé inicial para a aula.

Quanto ao uso de metodologias de ensino, há de se concordar que sim, metodologia considerada tradicional é uma metodologia de ensino importante e muito útil, não é possível trabalhar sem ela. O que se entende, é que algumas vezes é preciso modificar, mudar o que não está dando certo e buscar metodologias diferenciadas de ensino que não seja apenas a tradicional. Neste sentido, a professora “B” respondeu que utiliza jogos, que é uma metodologia diferenciada de ensino e muito útil e o professor “C” utiliza tampas, o que não corresponde a uma metodologia e sim uso de material didático, mas que também faz uma grande diferença no ensino.

Na segunda etapa, adentrando no ensino do conteúdo de SE, buscou-se verificar a utilização ou não de metodologias diferenciadas de ensino neste conteúdo, conhecer a forma de trabalho desenvolvido pelos professores e as dificuldades apresentadas pelos estudantes na compreensão destes conceitos. Os professores responderam que seguem o livro didático para preparar as suas aulas sobre o conteúdo, seguindo a metodologia tradicional com uma aula expositiva, para a explicação do conteúdo, e práticas como a resolução de exercícios sobre o conteúdo estudado.

Todos relataram dificuldades na compreensão de conceitos que envolvem os SE. Houve relato de dificuldades na compreensão desde a parte inicial. Estas podem ser sanadas e superadas com o uso de alguma metodologia diferenciada no ensino dos SE, pois havendo compreensão inicial as dificuldades posteriores também amenizam.

Ainda sobre as dificuldades, segundo a professora “B” se aparecerem elas são superadas nas resoluções de atividades. Entende-se que desta forma o aluno pode utilizar de formas mecânicas no procedimento e pode não haver a real compreensão dos conceitos envolvidos.

As respostas obtidas em relação aos tipos de dificuldades apresentadas pelos alunos corroboram com o que os autores utilizados na pesquisa trazem. O que é possível questionar é porque ao mesmo tempo em que os professores sentem estas dificuldades, não buscam alternativas diferenciadas para que este processo possa melhorar.

Para finalizar, mediante a pesquisa proposta de investigar quais metodologias são utilizadas pelos professores de Matemática atuantes no Ensino Fundamental II no ensino de Sistemas de Equações pelas respostas pode-se constatar que os três professores usam apenas a metodologia tradicional em suas aulas. Desta forma, por não ter sido identificado o uso de nenhuma das metodologias de ensino diferenciadas para o conteúdo de Sistemas de Equações por parte dos entrevistados, foi pensada e elaborada uma proposta de ensino deste conteúdo a partir da Metodologia de Resolução de Problemas, conforme descrito no texto.

Para auxiliar os professores neste processo, será proposto um encontro de formação por parte da pesquisadora e dos entrevistados para explicar o que é Metodologia de Resolução de Problemas, como proposta de ensino.

Após o encontro da formação, pode surgir um novo campo de pesquisa com a seguinte proposta: ao ensinar SE por meio da Metodologia de Resolução de Problemas, houve melhora no processo de aprendizagem por parte dos alunos? As dificuldades amenizaram?

Acredito que se pretendemos melhorar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática nas escolas, criar um ambiente social que possibilite ao estudante se relacionar com o outro e com o conhecimento na tentativa de proporcionar uma formação de estudantes informados, críticos, e que saibam compreender e atuar no mundo em que vivem é importante que a renovação esteja inicialmente em cada um de nós.

## Referências

ANTONIASSI, K. R. **O ensino de sistemas de equações do primeiro grau com duas incógnitas no oitavo ano do ensino fundamental através de situações-problema**. 66 f. Dissertação (Mestrado profissional), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/5941/5388.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 maio 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – A Educação é a base**. Brasília, 2018. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category\\_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 15 maio 2022.

CARNEIRO, R. P. Reflexões acerca do processo ensino aprendizagem na perspectiva freireana e biocêntrica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 9, n. 2, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/145>>. Acesso em: 23 abr. 2023.

DIAS, G. F.; SILVA, P. F. da. **Dificuldades encontradas na resolução de equações do 1º grau: análise dos erros de uma turma do 8º ano**. 2019. Disponível em: <[https://www.editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2019/ebook2/PROPOSTA\\_EV127\\_MD4\\_ID7752\\_07082019222145.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2019/ebook2/PROPOSTA_EV127_MD4_ID7752_07082019222145.pdf)>. Acesso em: 05 ago. 2022.

ECHEVERRÍA, M. D. P. A solução de problemas em matemática. In: POZO, J. I. (org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 44-65.

FERREIRA, M. C. N. **Álgebra nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise dos documentos curriculares nacionais**. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 5, p. 16–34, 2018. Disponível em: <<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1247>>. Acesso em: 12 abr. 2023.

FIORENTINI, D. A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da licenciatura em matemática. **Revista de Educação PUC – Campinas**, n. 18, p. 107-115, 2005.

GOUVEIA, Rosimar. Sistemas de Equações do 1º Grau - Exercícios. **Toda Matéria**, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/sistemas-de-equacoes-do-1-grau-exercicios/>>. Acesso em: 23 abr. 2022.

GUERRA, A. Diferentes metodologias de ensino na matemática: expectativa x experiência efetiva. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 15, n. 35, p. 20-41, 2019. Disponível em: <<https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/5657>>. Acesso em: 23 abr. 2023.

JÚNIOR, J. R. G.; CASTRUCCI, B. **A conquista da matemática: 7º ano: ensino fundamental: anos finais**. 4 ed. São Paulo: FTD, 2018.

LOCHHEAD, J.; MESTRE, J. P. Das palavras à álgebra: corrigindo concepções erradas. In: COXFORD, Arthur F. SHULTE, Albert P. (org.) **As idéias da álgebra**. São Paulo: Atual, 1995.

MARTINS, H. S. S. G. **Dificuldades na resolução de equações de 2º grau dos alunos do 8º ano**. 127 f. Relatório da Prática de Ensino Supervisionada (Mestrado), Universidade de Lisboa, Lisboa, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10451/18094>>. Acesso em: 05 ago. 2022.

MEDEIROS, D. M. A resolução de problemas como ferramenta metodológica no ensino de Matemática e Física. **Revista Educação Pública**, v. 20, n. 30, agosto, 2020. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/30/a-resolucao-de-problemas-como-ferramenta-metodologica-no-ensino-de-matematica-e-fisica>>. Acesso em: 01 maio 2023.

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1986.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. 2ª reimp. Rio de Janeiro, 1995.

PONTE, J. P. Álgebra no currículo escolar. **Educação e Matemática**. n. 85, 2005.

ROCHA, F. de O. **Aprendizagem da resolução de sistemas de equações do 1º grau por alunos do 8º ano do Ensino Fundamental: Método da substituição**. 172 f. Dissertação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2013/matematica\\_artigos/dissertacao\\_florisvaldo\\_oliveira\\_rocha.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2013/matematica_artigos/dissertacao_florisvaldo_oliveira_rocha.pdf)>. Acesso em: 05 ago. 2022.

ROCHA, L. P.; FIORENTINI, D. **O desafio de ser e construir-se professor de matemática durante os primeiros anos de docência**. 2005. Disponível em: <[http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo\\_producoes/docs\\_28/desafio.pdf](http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_28/desafio.pdf)>. Acesso em: 22 nov. 2021.

SANTOS, J. A.; FRANÇA, K. V.; SANTOS, L. S. B. dos. **Dificuldades na Aprendizagem de Matemática**. 41 f. Monografia de Graduação em Matemática, Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo: UNASP, 2007. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/Monografia\\_Santos.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Santos.pdf)>. Acesso em: 01 maio 2023.

SILVA, P. F. da. **Dificuldades encontradas na resolução de problemas envolvendo equações do 1º grau: uma análise dos erros de uma turma do 8º ano**. 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/14530>>. Acesso em: 05 ago. 2022.

SILVA, V. E. V. da. O pensamento lógico-matemático, 30 anos após o debate entre Piaget e Chomsky. **Anped**. 2005. Disponível em: <[http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo\\_producoes/docs\\_28/pensamento.pdf](http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_28/pensamento.pdf)>. Acesso em: 05 ago 2022.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores.** 5ª ed. São Paulo (Brasil): Martins Fontes, 1996.

# **CAPÍTULO 8**

## **INVESTIGANDO A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM ESCOLAS ESTADUAIS DE ALEGRETE/RS EM TEMPOS DE PANDEMIA**

*Eledinéia Diandra Vieira Klein<sup>1</sup>*

*Mauricio Ramos Lutz<sup>2</sup>*

**Doi: 10.48209/978-65-84959-37-7**

### **Introdução**

Em meados de março do ano de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) caracterizou o Covid -19 como uma pandemia, e por consequência mudou a rotina de muitos países, dentre eles o Brasil. Por conta disso, os brasileiros foram condicionados ao isolamento social, mudando totalmente sua rotina, havendo impactos relacionados à economia, à vida social e à educação.

De acordo com o Diário Oficial da União, foi publicada a Portaria nº 544 de 16 de junho de 2020 (BRASIL, 2020a, p. 1) no qual recomendava que “as instituições de ensino poderiam substituir as aulas presenciais por aulas que

---

1 E-mail: diandravieiraklein@gmail.com

2 E-mail: mauricio.lutz@iffarroupilha.edu.br

utilizem meios e tecnologias da informação e comunicação”, como medida protetiva de contenção do vírus durante o período de pandemia.

Em prosseguimento às ações governamentais, no contexto educacional, em 1º de abril de 2020, foi proferida a Medida Provisória nº 934, flexibilizando a obrigatoriedade de se cumprir o mínimo de 200 dias de efetivo trabalho escolar (dias letivos).

O estabelecimento de ensino de educação básica fica dispensado, em caráter excepcional, da obrigatoriedade de observância ao mínimo de dias de efetivo trabalho escolar, [...] desde que cumprida a carga horária mínima anual estabelecida nos referidos dispositivos, observadas as normas a serem editadas pelos respectivos sistemas de ensino (BRASIL, 2020b, p. 1).

Diante deste novo formato de ensino, professores tiveram que aprender novos métodos e ferramentas para ensinar, e alunos outras formas de estudar, por intermédio dos meios tecnológicos que dispunham, e depararam-se com realidades totalmente distintas, tanto para o profissional da educação como para estudantes. A Constituição Federal, de acordo com o Art. 205 apresenta que: “a educação é direito de todos e dever do estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1988, p. 123).

Embora crianças e adolescentes estejam amparados por lei, o direito à educação com qualidade, durante a pandemia, ficou comprometido. De acordo com Xavier (2020) a maioria dos estudantes matriculados em escolas da rede pública são de baixa renda, moram em lugares precários, que dificultam o recebimento do sinal de internet, e até mesmo não possuem um aparelho de celular, fomentando a dificuldade de acesso às aulas remotas.

Ainda, de acordo com os estudos da autora, destaca-se a sobrecarga imposta pela mudança do ensino presencial pelo remoto em relação aos professores. As avaliações foram realizadas de acordo com o retorno dos estudantes, bem como a assiduidade dos alunos nos encontros síncronos e aprendizagens adquiridas.

Além disso, a autora aponta também que os estudantes não estavam preparados para “adquirir conhecimento sem a presença física de um professor, e que esta tarefa foi atribuída aos pais, que não tiveram formação para isso” (XAVIER, 2020, p. 20). Corroborando com o relato da autora Avelino e Mendes (2020, p. 57) destacam: “os responsáveis não têm preparação pedagógica para acompanhar o desempenho educacional dos pupilos”.

Xavier (2020), Avelino e Mendes (2020), entre outros pesquisadores, trouxeram em suas pesquisas relatos de adversidades neste período de pandemia. Dentre elas, as dificuldades vivenciadas, não só pelos docentes, mas também pelos discentes Brasil afora, que infelizmente, ainda está presente neste início de 2022.

Com base no que foi abordado até o momento, e para um melhor entendimento da problemática e objetivo da pesquisa, se faz necessário uma apresentação da formação e prática profissional da pesquisadora.

Minha formação como professora de Matemática é recente: em abril de 2021, recebi o título de Licenciada em Matemática. Durante minha trajetória acadêmica, surgiram oportunidades, por intermédio de disciplinas e projetos ofertados pelo curso, de poder estar inserida em salas de aula e vivenciar diferentes realidades em relação ao ambiente escolar e aos alunos, sejam elas sociais, assim como as dificuldades em relação à disciplina de Matemática.

Em setembro de 2021, iniciei oficialmente minha profissão, como professora regente de turmas do Ensino Fundamental nos anos finais, do 6º ao 9º ano. Por mais que eu estudasse para tal atividade, sabia que os desafios desta profissão são constantes. O principal obstáculo foi desenvolver as atividades laborais neste novo formato de ensino remoto. Minhas primeiras aulas aconteceram por meio de uma tela de computador, em que eu interagiu, muitas vezes, comigo mesma. A presença dos alunos eram apenas as fotos dos perfis, quando tinham foto.

Depois de uma semana, com esta experiência de ensino, começamos a ter aulas presenciais. Aos poucos, alguns alunos se faziam presentes, e consequen-

temente, conseguimos uma maior interação, de forma que pude perceber as dificuldades neste processo de ensinar e aprender, e que agora caberia a mim esta responsabilidade, de ministrar e ensinar os conteúdos. Ao realizar as atividades de forma presencial, percebi que algumas respostas que os alunos apresentavam nas atividades remotas, já não aconteciam no formato presencial.

No retorno presencial, conversando com os colegas professores, percebemos uma regressão dos alunos no processo de aprendizagem. Eu mesmo percebi certa dificuldade dos alunos nos cálculos de operações básicas e interpretações nas informações de problemas propostos. Inclusive, identifiquei alunos com dificuldades de escrita e leitura. No retorno presencial, foi necessário retomar conteúdos já estudados do referente ano, como também retomar dos anos anteriores, organizando as turmas em pequenos grupos de acordo com o grau de dificuldades que apresentaram, realizando-se desta forma um reforço.

Diante dessas questões todas da minha vivência, e por conta destas dificuldades enfrentadas pelos professores e discentes, senti a necessidade de me aprofundar mais sobre a aprendizagem dos alunos nas aulas remotas, surgindo o problema desta pesquisa: qual foi a percepção dos professores de Matemática, quanto a participação dos alunos nas aulas remotas e a aprendizagem de Matemática, nos anos finais do Ensino Fundamental nas escolas estaduais no município de Alegrete, estado do Rio Grande do Sul (RS), durante o período do isolamento gerado pela pandemia de Covid-19.

Sendo assim, o presente trabalho tem como finalidade apresentar a pesquisa desenvolvida dentro da temática e problemática exposta, de abordagem qualitativa, cujos dados foram coletados por intermédio de um questionário, que de acordo com GIL (2008), refere-se à uma técnica de investigação, contendo um conjunto de questões com a finalidade de obter informações. O público-alvo para a aplicação deste questionário foram professores da disciplina de Matemática da rede estadual de Alegrete.

A partir do problema de pesquisa foi elaborado o objetivo geral que é de verificar, na percepção dos professores de Matemática, a participação dos alunos

nas aulas remotas e a aprendizagem de Matemática, durante o período de pandemia Covid-19 no ensino de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental nas escolas estaduais no município de Alegrete/RS.

Para atender o objetivo geral elencamos os objetivos específicos que foram: pesquisar como ocorreram as aulas durante o período de pandemia Covid-19; investigar as possíveis consequências na aprendizagem dos discentes nesse período de pandemia (2020-2021); e verificar junto aos docentes as possíveis potencialidades e fragilidades encontradas no processo de ensino e de aprendizagem dos discentes durante a pandemia.

Para fins de levantamento de dados será utilizado um questionário, desenvolvido por meio do aplicativo de gerenciamento de pesquisas *Google Forms*, e a análise desses dados será realizada pela Análise Textual Qualitativa (MORAES, 2003).

## **Fragilidades do ensino em tempos de pandemia**

Embora seja possível pensar que os problemas da educação brasileira possam estar relacionados à falta de investimento na área, em uma publicação feita por Valeriani (2021, n.p.), na revista eletrônica *Quero Bolsa*, o Brasil aparece como “um dos países que mais investem em educação em relação a proporção do PIB, contudo é um dos que menos gasta anualmente com alunos da rede pública de ensino”, de acordo com um estudo sobre os países de mais investem em educação no mundo, desenvolvido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

No relatório desse estudo é destacado que um dos problemas do Brasil está na qualidade e na execução dos gastos da área da educação. Segundo a principal avaliação internacional, o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), o desempenho escolar é ruim. “Entre os 79 países analisados na prova de 2018, o Brasil ficou [...] na 71ª posição em Matemática” (VALERIANI, 2021, n.p.).

Segundo Alves (2020), a educação pública no Brasil vem sendo desprestigiada nos últimos 50 anos. Salienta também que em países como Nova Zelândia, Canadá, Portugal, entre outros, a escola pública ocupa um lugar diferenciado em relação ao Brasil, isto é, nestes países, as pessoas preferem o ensino público e gratuito.

Como alguns estudos mostram, antes mesmo da pandemia do Covid-19, a educação no Brasil já mostrava suas vulnerabilidades, em estrutura das escolas, dificuldades de alunos em relação à aprendizagem, em específico a disciplina de Matemática e em relação a investimento na formação continuada de docentes (VALERIANI, 2021; SOUZA, 2006).

Mais especificamente, abordando sobre as questões mais voltadas para o ensino remoto a pandemia Covid-19, Julião (2020), verificando a socialização dos professores com a tecnologia, identificou que as dificuldades de ensinar de forma online, destacam-se a falta de formação em tecnologias educativas, falta de recursos tecnológicos, falta de internet, falta de condições financeiras, e fundamentalmente, a falta de habilidades em materiais digitais. Para o autor, esses elementos podem influenciar de forma negativa nos processos escolares bem como na aprendizagem do aluno.

Seguindo a linha de pesquisa sobre os impactos na educação durante o ensino remoto, Ludovico et al. (2020) apontam como resultado de sua pesquisa, realizada com docentes dos estados do Rio Grande do Sul e Paraná de instituições de ensino público e privado, algumas dificuldades. Dentre elas, as que merecem destaque estão relacionadas ao acesso (internet) e manuseio das tecnologias por parte dos estudantes, mais recorrentes nas instituições públicas.

Outro aspecto, levantado por Alves (2020), destaca que este novo formato de ensino, também pactuou com problemas relacionados à saúde mental dos educadores. “Os professores apontam as condições psíquicas às quais estão sujeitos, tendo que utilizar múltiplos chapéus para além da sua expertise na área a que se propõem a ensinar” (ALVES, 2020, p. 9).

Além disso, a falta de estrutura, precariedade na formação, despreparo dos docentes na área de tecnologias, acúmulo de atividades extras, assumir gastos que não estavam previstos em seu orçamento, culminou no adoecimento físico e mental de parte dos docentes. Ainda, sobre essa questão orçamentária, Camargo (2021) comparou dados do primeiro e segundo semestres letivos de 2020 e primeiro semestre de 2021, constatando que na pandemia os professores estão trabalhando o dobro e ganhando menos, com uma sobrecarga crescente de tarefas sem a respectiva remuneração.

Além das dificuldades vivenciadas e citadas, pelos docentes neste período atípico, o Centro de Políticas Públicas e Avaliação Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (CAED/UFJF), analisou os impactos do ensino remoto sobre a aprendizagem, por intermédio de uma avaliação feita com “cerca de 7 mil estudantes para cada ano analisado - 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e 3º nível médio” (CRUZ, 2021, n.p.), de escolas da rede pública do Estado de São Paulo. A coordenadora do CAED e do estudo publicado, Lina Kátia de Oliveira, afirma que, embora a pesquisa tenha sido realizada em São Paulo, os indicadores podem ser considerados em outros estados também.

Na avaliação foram comparadas as habilidades do início dos respectivos anos em 2021, com as do final dos respectivos anos de 2019. A coordenadora afirma que entre os resultados apresentados, o problema maior está com a disciplina de Matemática, “o efeito escola na disciplina é visível, ou seja, a presença do professor na educação matemática é um ponto muito relevante” (CRUZ, 2021, n.p.).

A pesquisa mostrou que os alunos do 5º ano não conseguem resolver problemas que envolvem a multiplicação e divisão, resolvendo apenas problemas elementares de adição e subtração. Como consequência advinda deste novo formato de ensino está a falta de habilidades básicas que os estudantes deveriam ter nesse ano, como: conhecer as formas geométricas e fazer comparações em dados acrescentados em gráficos e tabelas.

No ensino remoto, a aprendizagem do aluno está ligada a vários fatores, como o fato de ter ou não computador, nível de escolaridade dos pais, (CRUZ,

2021), e outras tantas particularidades, como as distrações em casa. Cruz (2021, n.p.) destaca o relato de uma mãe: “Em casa é mais complicado. Ele não quer estudar, tem que ficar no pé. É televisão, é internet, computador, celular, tudo isso complica. Na escola seria melhor.”

Reforçando a fala da mãe, Cruz (2021, n.p.) traz que no olhar do professor “a interação é desafiadora, pela dificuldade de ter a percepção exata do que está ocorrendo com o estudante do outro lado da tela”. Outro aspecto está relacionado a autonomia dos educandos, ressaltando que já era um desafio no presencial e que com o novo formato virtual este fator potencializou-se (CRUZ, 2021).

O estudo realizado por Grossi, Minoda e Fonseca (2020), para verificar as consequências da pandemia sob a perspectiva das famílias de estudantes da rede privada no Ensino Fundamental nos anos iniciais, indica relatos de alguns pais de estarem sobrecarregados com o acúmulo de tarefas, não somente da rotina de trabalho, como também das tarefas escolares dos filhos. A pesquisa mostrou também que estudantes com idades entre 10 e 11 anos desenvolvem as tarefas sozinhos, bem como alunos que mesmo com ajuda não conseguem acompanhar as aulas neste formato de ensino.

Sobre a participação e envolvimento dos pais nos estudos, pode-se dizer que é relevante. Porém, a intervenção dos pais no ato das aulas remotas propicia certos desconfortos, não só para o professor que está ministrando sua aula, como para os demais estudantes que estão acompanhando (GROSSI; MINODA; FONSECA, 2020). Este comportamento dos familiares que auxiliavam foi um dos aspectos evidenciado pelas autoras.

Neste mesmo estudo as autoras também fizeram um levantamento sobre o estado emocional dos alunos, em que os pais relatam que logo no início das aulas remotas, os alunos estavam contentes pelo novo formato de estudos, sem precisar ir para escola. Porém, com o passar dos dias e sem uma previsão de contato com os colegas e professores, alguns estudantes começaram a demonstrar angústias, tristeza e medo, pela incerteza de um possível retorno à escola. “Isso tudo foi gerando a desmotivação para participar das aulas remotas, e outros sentimentos

foram surgindo tais como a confusão e nervosismo” (GROSSI, MINODA, FONSECA. 2020, p. 14).

Há vários fatores que colaboraram para que este momento de aprendizagem trouxesse medo e insegurança no processo de aprender e ensinar, mas também foi um momento que propôs situações positivas tanto para os estudantes como para seus mestres. Como veremos na próxima seção.

## **Potencialidades do ensino durante o período pandêmico**

Assim como várias fragilidades permearam e ainda permeiam a educação neste período pós pandemia, pode-se ressaltar aspectos relevantes para professores e estudantes.

Santos (2020), enfatiza que a pandemia se tornou um momento de se adaptar, reinventar-se ao novo modo de viver, em diferentes contextos, ou seja, está na competência da sociedade de prevalecer o bem comum. Esses aspectos podem ser corroborados pelos autores Bueno, Borges e Lima (2021, p. 147):

Na contramão dos malefícios citados como decorrentes da transição do ensino presencial para o remoto, alguns aspectos positivos também foram avultados como consequências dessa alteração de formato – e de mudanças dela advindas. Entre eles, o aprendizado sobre o uso das TDIC foi enaltecido como principal ganho docente nesse período.

Antes do mundo sofrer este certo colapso, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) geralmente entravam em aula como mera coadjuvante, apenas como mais um material de apoio. E durante este período, como os autores trazem, professores tiveram que se reinventar e abraçar as possibilidades proporcionadas pelas tecnologias no âmbito educacional (BUENO, BORGES, LIMA, 2021).

A mesma pesquisa, a partir de relatos de docentes participantes, destaca pontos relevantes neste momento atípico, sobre o uso das tecnologias, evidenciado que é possível propor aulas diferentes mesmo de forma remota, comple-

mentando ainda pelos autores que há novas possibilidades de aprender e ensinar (BUENO, BORGES, LIMA, 2021).

Outro ponto a ser destacado é que muitos professores tiveram de se reorganizar e se colocar como aprendizes o tempo todo, e que este momento, direta ou indiretamente, proporcionou a busca por novas alternativas e soluções para situações que ainda não haviam sido decifradas, colaborando no sentido de tirar os professores da sua zona de conforto.

Corroborando com a pesquisa anterior, Alfaro, Clesar e Giraffa (2020, p. 11), a partir de um estudo de caso, destacam a fala de um docente participante, que afirma “[...] ter retorno positivo, o que é bom, e ajuda a motivar o profissional a seguir buscando por novas ideias de propostas, visto que o retorno é uma forma de incentivo importante, principalmente em tempos de mudanças”.

Este período também foi motivador para discentes, como descreve Silva et al. (2021, p. 7) quando traz respostas de alunos sobre experiências positivas das aulas remotas: “possibilidades de reinventar-se, criar novas formas de interagir, comunicar-se e aprendizagem [...] conhecemos e aprendemos a usar novas tecnologias”.

Este momento vivenciado trouxe muitos desafios, e a pesquisa mostrou que houve impactos benéficos aos discentes, incentivando-os a sair da sua zona de conforto, principalmente quanto a usar novas tecnologias para dar continuidade aos estudos.

Validando a pesquisa de Silva et al. (2021), destaca-se a atividade de Vieira et al. (2021) com intermédio de um recurso computacional, aplicada para estudantes de Licenciatura em Matemática de forma remota. Após o desenvolvimento da atividade, foi realizada uma pesquisa com os docentes que destacaram os pontos relevantes que o recurso possibilitou, como conhecer uma nova ferramenta tecnológica, que poderá ser um recurso mesmo após a pandemia e até momentos em que não puder estar presente.

Moran (2020, n.p.) enfatiza que “o online não é solução nem problema, é um ambiente que permite tanto a transmissão como a experimentação, com al-

gumas adaptações”, para estimular o protagonismo dos discentes. Instituições e professores precisam estimular os estudantes com atividades em grupos, personalizadas, incentivando o aluno pesquisador.

O mesmo autor também faz críticas às políticas públicas, para que agilize a infraestrutura digital nas escolas, a formação docente em competências digitais e que o acesso individual e familiar à internet seja considerado um direito fundamental do século XXI (MORAN, 2020).

Arruda (2020) também sugere que o momento vivenciado é propício, para que políticas públicas impulsionem a universalização de acesso à internet, “não somente ao acesso de instituições de ensino, mas um acesso individual em que todas as pessoas vinculadas à escola tenham direito a este bem” (p. 16).

Hoje, o acesso a internet deixou de ser apenas um status social, mas sim um direito social, que infelizmente ainda não é contemplado a todos. Faltam estruturas, ou melhor, investimentos por parte da União Governamental para que a população em geral tenha garantido o seu direito.

## **Aspectos metodológicos**

Iniciamos este trabalho com a construção do projeto de pesquisa, que Motta-Roth e Hendges (2010), definem como qualquer atividade humana, conjugada de ações em torno de um objetivo, que dependem de uma série de passos a uma ordem preferível, envolvendo objetos e pessoas.

Contribuindo nesta linha de pensamento, temos Gerhardt e Silveira (2009), ao qual destacam que a pesquisa é uma atividade nuclear da Ciência, pois possibilita uma aproximação e um entendimento da realidade a investigar, processando-se por meio de aproximações sucessivas da realidade, fornecendo subsídios para uma intervenção na real.

Essa pesquisa adota uma abordagem qualitativa exploratória associada a um estudo de caso (GIL, 2002), que usou como instrumento para a coleta de dados uma entrevista organizada no formato de um questionário.

Quanto à estrutura do questionário, foi dividido em duas seções: a primeira, destinada para identificar o perfil do entrevistado, como formação, tempo de docência, seu conhecimento em relação ao uso das tecnologias em seu cotidiano escolar; a segunda, questionado sobre a participação dos alunos durante o período de aulas remotas, no que tange os momentos síncronos e assíncronos, realização das atividades, como também se sucedeu em relação aos alunos que receberam as atividades impressas.

A referida pesquisa foi desenvolvida com professores de algumas escolas da rede pública estadual no município de Alegrete/RS, precisamente com docentes da disciplina de Matemática do nos finais do Ensino Fundamental, do 6º ao 9º ano. O primeiro contato com os professores participantes foi por intermédio da direção da escola, para o agendamento de uma conversa do pesquisador com o participante, realizada de forma presencial ou virtual. Não foram estabelecidos critérios de exclusão e/ou inclusão para os participantes além da sua caracterização já definida.

Os participantes foram selecionados em três escolas da rede estadual, escolhidas por conveniência. Após um primeiro contato com a direção da escola, que foi procurada de forma presencial, por telefone, ou virtual, foi agendado um momento com a direção em que apresentamos o projeto de pesquisa e os objetivos do mesmo e, com a autorização da direção e coordenação pedagógica, a próxima etapa foi de apresentar o objetivo da pesquisa para os docentes participantes para que confirmassem ou não a sua participação na pesquisa.

Em um segundo momento foram coletados os contatos dos docentes, de forma individual, para posteriormente envio do questionário e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Esse documento é pautado na confiança entre pesquisador e participante da pesquisa, nele consta todas as informações do projeto de pesquisa, informando os benefícios e desvantagens, inclusive que poderá retirar-se do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento, sem divulgação da sua identidade e das informações coletadas. Para garantir o anonimato dos entrevistados, os educadores foram identificados usando uma codificação, como P1, P2, P3, P4, P5 e P6.

Em relação ao armazenamento de dados, uma vez concluída a coleta, foi realizado o *download* dos dados para um dispositivo eletrônico em que somente o pesquisador teve acesso, sendo que esse procedimento vale tanto para os questionários quanto para os TCLE.

Após a compilação das respostas, os dados foram analisados utilizando-se a Análise Textual Qualitativa (ATQ), que Moraes (2003, p. 209) descreve como:

[...] um ciclo de operações que se inicia com a unitarização dos materiais do corpus. Daí o processo move-se para a categorização das unidades de análise definidas no estágio inicial. A partir da impregnação atingida por esse processo, argumenta-se que emergem novas compreensões, aprendizagens criativas que se constituem por auto-organização, em nível inconsciente [...] [culminando na escrita] de metatextos, [que] constitui o terceiro momento do ciclo de análise.

Portanto, a ATQ, se dá a partir da interpretação e conhecimentos empíricos do pesquisador, a partir das etapas estabelecidas, compreendendo os fenômenos investigados.

## **Análise e discussão dos resultados**

Para a realização desta pesquisa, primeiramente determinou-se as escolas, e logo foi feito contato com a gestão e apresentação dos objetivos. Com a aprovação da direção, e com os contatos dos professores, o segundo momento foi de apresentar o escopo da pesquisa para estes participantes.

A proposta da pesquisa foi de realizar entrevistas com docentes por meio de questionários com auxílio da plataforma do *Google Forms*, porém houve mudança para questionários impressos, pois a maioria dos participantes alegaram que ficaria mais acessível. Cada participante recebeu o TCLE, em que constavam todas as informações da pesquisa, assim como o contato do pesquisador.

Para a realização da pesquisa estavam previstos 10 docentes, porém apenas seis efetivaram sua participação. O questionário continha um total de 18 perguntas, das quais 11 eram objetivas e 7 discursivas, sendo que as cinco primeiras objetivavam conhecer o entrevistado e as demais verificar como

ocorreram as aulas durante a pandemia, participação dos alunos neste período e a percepção do participante quanto a potencialidades e fragilidades no processo de ensino e aprendizagem neste período.

De posse das respostas dos participantes, os questionários passaram a formar, juntamente com os autores pesquisados, o corpus de análise, que Moraes (2003, p. 194) define como, “um conjunto de documentos” e que ele “representa as informações da pesquisa”. Partindo dos objetivos da pesquisa, os resultados obtidos foram fragmentados, pela desconstrução e unitarização, etapa esta que pode ser visualizada, parcialmente, no Quadro 1, por meio das palavras sublinhadas nas verbalizações dos participantes.

Quadro 1 - Desconstrução e unitarização

<b>Participante</b>	<b>Verbalização</b>
P1	<i>“A <u>falta</u> de uma <u>rede wifi</u> boa ou em condições, a <u>falta</u> de <u>telefone</u> ou <u>computador</u>”.</i>
P2	<i>“Foi um momento bem difícil, <u>ficaram</u> muitas <u>lacunas em relação à aprendizagem</u>. Os alunos <u>não têm autonomia sem auxílio do professor</u>, <u>fizeram o mínimo</u> para serem aprovados, acarretando em <u>dificuldades</u>”.</i>
P3	<i>“Foram inúmeras <u>dificuldades</u> sofridas pelos nossos alunos no período pandêmico, como a <u>falta de internet</u> (transmissão de aulas síncronas) para acessar aulas assíncronas”; “Portanto, todos esses <u>problemas afetaram muito a aprendizagem dos alunos</u>”.</i>
P4	<i>“Percebi maiores <u>dificuldades</u>, devido a <u>internet (acesso)</u>”; “Afetividade, <u>contato com os alunos</u>”; “Identificação de suas <u>dificuldades</u>”.</i>
P5	<i>“<u>Dificuldades: desmotivação, pouco entendimento do conteúdo, não conseguiram aprender sozinhos</u>”.</i>
P6	<i>“A distância física dificultou bastante esse processo, acredito que muitos alunos <u>não conseguiram ter uma aprendizagem significativa</u> nesse período, tanto é que agora estamos vendo o déficit de conhecimento que resultou desse período”.</i>

Fonte: Corpus de pesquisa.

Após esse momento, a partir da unitarização, foi realizado o processo de categorização, que permitiu elencar-se duas categorias finais: a) participação e aprendizagem; e b) percepção docente: facilidades e fragilidades. Essas deram origem aos metatextos que são intitulados pelas próprias categorias, como segue:

### **a) Participação e aprendizagem**

Na rede estadual de ensino, os estudantes mantiveram o ano letivo 2020-2021 com aulas online. E para os estudantes que não tinham condições socioeconômicas de acompanhar as aulas, por falta de acesso a internet e até mesmo do computador, foi disponibilizado o material impresso. Questionando como os alunos faziam as devolutivas das atividades, os educadores destacaram que ao retornarem com as atividades propostas, geralmente eram incompletas.

Quanto ao retorno para sanar dúvidas destes estudantes que recebiam o material impresso, o educador P2 destaca que o “contato era por meio do *WhatsApp* e ou por um orientador que estava disponível na escola”.

Na percepção dos docentes que acompanharam os estudantes que receberam o material de apoio, quando responderam a questões relacionadas à aprendizagem, qual “nota” entre zero a dez, que caracteriza o nível de aprendizagem, a média entre os participantes foi de seis. Este seis pode ser apenas um número, mas interpretamos como um mínimo, ou seja, foi atingido minimamente os objetivos dos conteúdos desenvolvidos durante o ano letivo, como P4 e P2 destacam “apenas para uma aprovação”.

Como destaca Alves (2020), que neste momento vivenciado pelas crianças e adolescentes, há o desinteresse e resistência de estudar, pelo fato de as aulas estarem sendo em casa, como se estivessem em férias.

Em relação a participação dos estudantes durante as aulas online, os professores destacam que neste momento um quarto da turma estavam presentes nos encontros síncronos, e por conta disso a participação, relacionada a sanar dúvidas ou até mesmo a interação quase não acontecia. Entretanto, havia exceções, como cita o educador P3, que destaca que “os alunos entraram em contato pelo *WhatsApp*” e o educador P4, que relatou essa interação “por meio do *meet*”.

O não comprometimento do estudante em participar destes momentos, geralmente está relacionado ao desinteresse, por não terem acesso aos meios tecnológicos necessários e o apoio da família. Mas olhando para os educadores, fica a pergunta: será que as aulas foram preparadas de forma a estimular a participação dos estudantes?

Não vamos eximir a responsabilidade dos estudantes e família, e muito menos culpar a nós, professores, mas este momento mostra que não estávamos preparados para tornar as aulas remotas mais dinâmicas, por falta de conhecimentos e até mesmo uma formação em tecnologias educativas (JULIÃO, 2020). Assim como alguns estudantes, que mesmo classificados, de acordo com o autor, como nativos digitais, por estarem imersos e terem facilidades com as tecnologias, não as usaram a seu favor.

### **b) Percepção docente: facilidade e fragilidades**

Neste período em que professor e estudantes tiveram que se adaptar ao novo formato de ensinar e aprender, com práticas pedagógicas mediadas por plataformas e aplicativos, aulas síncronas ou assíncronas, várias situações marcaram a educação, sejam de forma positiva ou negativa.

A fim de destacar as potencialidades e fragilidades, os participantes descreveram, a partir das suas percepções, aspectos ligados ao processo de ensino e aprendizagem.

Os educadores P3 e P4 destacam que “a falta de internet” dificultou aos alunos a participarem nos momentos síncronos e acessarem nos momentos assíncronos. Essa dificuldade também foi destacada pelo educador P1, apontando “alunos sem acesso a um computador e até mesmo telefone celular”.

Ao encontro dessa questão, Grossi, Minoda e Fonseca (2020), indicam que a falta de equipamentos para acessarem as aulas, a falta de conhecimento dos familiares e alunos com as mídias digitais, compromete a participação e engajamento dos discentes, gerando um desinteresse pelos estudos.

Por conta desses problemas de acesso e equipamentos, até mesmo acompanhar os alunos no processo de aprendizagem configurou-se como um

obstáculo, como relatou o P4. E por conta dessas dificuldades, P5 descreveu que “gerou desmotivação, por pouco entendimento do conteúdo que não conseguiam aprender sozinhos”. Sabemos, como professores, que se o estudante não está motivado, o processo de aprendizagem pode ficar comprometido.

Isso contribuiu para um baixo nível de conhecimento, como destaca P2: “os alunos ficaram com muitas lacunas”. E por isso, agora, com o retorno ao formato presencial, exigiu-se que os professores retomassem os conteúdos do ano anterior, como destaca o educador P3: “este ano, tentamos sanar as lacunas de conhecimentos escolares da pandemia”. Salientamos que esta não foi (e é) uma tarefa fácil para nós educadores, por termos que dar conta do conteúdo anual e das lacunas que ficaram devido ao ensino remoto.

Ainda que esta geração de estudantes tenha facilidade de manipular vários recursos digitais ao mesmo tempo, quando se tem que estudar sem o acompanhamento do professor essa aptidão reduz significativamente, por não terem maturidade e disciplina, o que se adquire com o decorrer do tempo e com suas vivências perante estes e outros desafios, que a todo momento surgem, e de que forma agir sobre eles.

Independente da condição socioeconômica que implicou na forma em acompanhar as aulas, P2 destaca que “os alunos não têm autonomia, sem auxílio do professor os alunos fizeram o mínimo para serem aprovados” e para a P6 “muitos alunos não conseguiram ter uma aprendizagem significativa nesse período, tanto é que agora estamos vendo o déficit de conhecimento que resultou desse período”. Pelo relato dos educadores percebemos novamente a preocupação com as lacunas de aprendizagem ocasionado pelo ensino remoto.

Segundo Moran (2020, n.p.) “o problema não está no online; está na falta de autonomia na formação de cada estudante, na deficiência de domínio das competências básicas (saber pesquisar, analisar, avaliar...)”, o que corrobora com as falas dos entrevistados.

Outra questão identificada como fragilidade foi em relação ao material impresso. Para os estudantes que não tinham condições de participar das aulas

online, os professores organizaram e disponibilizaram os materiais impressos, que eram retirados na escola pelos familiares, que recebiam uma data pré-estabelecida para retornarem com o material. Porém, os professores relataram que as atividades na maioria das vezes eram devolvidas incompletas.

Sobre o auxílio para sanar dúvidas, os participantes P1, P2, P3 e P5 responderam que alguns estudantes solicitaram via “telefone” ou “*WhatsApp*”, mas houve uma baixa demanda, pelo fato já citado das dificuldades de acesso à internet, que também é descrito por Julião (2020) como um dos fatores que colaboraram para o baixo nível de desempenho e aprendizagem dos estudantes, além da falta de aparelhos tecnológicos.

Esta falta de contato e realização das atividades gerou um déficit de conhecimento da disciplina. Isso foi avaliado por meio das respostas, assinaladas em uma escala de 0 (não atingiu aproveitamento dos objetivos propostos) a 10 (obteve um bom aproveitamento), de uma pergunta em que os professores avaliaram a aprendizagem desses alunos que acessaram as aulas apenas por materiais impressos. Em média, os docentes participantes consideraram que a aprendizagem destes estudantes foi parcial em relação aos objetivos propostos.

## **Considerações finais**

O presente estudo teve como ponto de partida, verificar a percepção dos professores de Matemática, quanto à participação e aprendizagem dos estudantes, durante o período de pandemia (Covid-19) nas aulas de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental nas escolas estaduais no município de Alegrete/RS.

A partir da elaboração de um questionário, respondido pelos participantes, foi possível obter respostas que contemplassem os objetivos desta pesquisa em relação à participação, consequências em relação à aprendizagem, fragilidades e potencialidades vivenciadas neste processo de ensinar e aprender.

Para que os estudantes não fossem prejudicados pela ausência das aulas presenciais, as instituições de ensino da rede estadual do RS, mantiveram as aulas

no formato remoto nos anos de 2020 e 2021, e para aqueles estudantes que não possuíam condições de acompanhar no formato online, recebiam os conteúdos que estavam sendo desenvolvidos em material impresso.

Ficou evidente que este novo formato deixou lacunas em relação à aprendizagem dos estudantes, pois por mais que estes sejam nativos digitais, este novo método/forma de estudar, a partir de uma tela, contribuiu para que estudantes não entregassem as atividades completas, sejam dos materiais enviados virtualmente ou impressos.

Além do desinteresse, os fatores que contribuíram para a deficiência de participação e aprendizagem foram a falta de acesso a uma rede de internet, de aparelhos tecnológicos como computador, celular, assim como do acompanhamento da família, que nem sempre tem um nível de conhecimento que pudesse fazer a orientação adequada dos estudantes. Todas essas razões contribuíram para acentuar ainda mais o déficit de aprendizagem.

Cabe ressaltar, além de tudo isso que já foi abordado até o momento, que este período também evidenciou os problemas emocionais, em que crianças e adolescentes desenvolveram sentimentos como solidão, tristeza e medo, que também incitaram estes insucessos durante esse período.

Uma observação que merece destaque, mas que não foi pontuada pelos participantes, é a questão em relação às potencialidades durante o processo de ensino e aprendizagem durante o período de pandemia. Sabemos que foi um momento marcado por muitas adversidades, mas que a partir delas, professores foram “motivados” a saírem da sua zona de conforto, e aproveitar as possibilidades que a tecnologia propicia, não apenas para este momento, mas também para este retorno das aulas presenciais.

Percebe-se que, os docentes associam este período apenas aos problemas e esquecem de ver as possibilidades que este momento também favoreceu tornando este processo de ensinar e aprender mais dinâmico e interativo (BUENO; BORGES; LIMA, 2021).

Moran (2020, p. 1) cita que “a culpa não é do online”. De fato, não é do online, mas sim de um conjunto de fatores, e isso é inegável. Inclusive da falta de capacitação dos professores, que tiveram que reestruturar seus planejamentos, sua prática e até mesmo sua vida. Incansavelmente, ministraram suas aulas por meio de uma tela, mas por falta de habilidades com as mídias tecnológicas, esses encontros, que deveriam ser atrativos e dinâmicos, tornam-se, muitas vezes, monótonos e cansativos.

Portanto, este novo formato, em que professores e alunos tiveram que se adaptar para ministrar e assistir às aulas, que não foi planejado, foi uma estratégia necessária para que crianças e adolescentes mantivessem seus processos educacionais. Por conta de alguns entraves, gerou-se lacunas no processo de conhecimentos dos estudantes, e nesta retomada das aulas presenciais, é importante que todos os envolvidos, família, alunos e escola, trabalhem em conjunto para que haja uma recuperação dessa aprendizagem de forma efetiva.

## Referências

ALFARO, L. T.; CLESAR, C. T. S.; GIRAFFA, L. M. M. Os desafios e as possibilidades do ensino remoto na Educação Básica: um estudo de caso com professores de anos iniciais do município de Alegrete/RS. **Dialogia**, n. 36, p.7-21, set./dez.2020, São Paulo.

ALVES, L. Educação remota: entre a ilusão e a realidade. **Interfaces Científicas**, Aracaju, v.8, n.3, p. 348–365, 2020.

ARRUDA, E. P. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **Revista de Educação a Distância em Rede**, v. 7, n. 1, p. 257-275, 2020.

AVELINO, W. F.; MENDES, J. G. A realidade da educação brasileira a partir da Covid-19. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**. Boa Vista, v.2, n.5, p. 56-62, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Gabinete do Ministro. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020a. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**: Brasília, DF. 18 de mar. 2020. Seção 1, p. 39.

BRASIL. Medida Provisória nº 934, de 1º de abril de 2020b. **Diário Oficial [da] União, Poder executivo**: Brasília, DF. 1 abr. 2020. Seção 1, p. 1.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BUENO, R. W. S.; BORGES, T. D. B.; LIMA, V. M. R. Percepções Docentes sobre o deslocamento das interações pedagógicas para meios digitais. **Revista Dynamis**, v. 27, n. 2, p. 136-151, set. 2021.

CAMARGO, G. Professores estão trabalhando em dobro e ganhando menos na pandemia, revela pesquisa. **Extra Classe**, 12 de abr. de 2021. Disponível em: <<https://tinyurl.com/337ats5k>>. Acesso em: 8 abr. 2022.

CRUZ, M. M. Seu filho aprende? Estudos mostram impactos das aulas on-line no ensino. **Estado de Minas: Educação**, 17 de mai. de 2021. Disponível em: <<https://tinyurl.com/3mf982p6>>. Acesso em: 11 abr. 2022.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar um projeto de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas 2002.

GROSSI, M. G. R.; MINODA, D. S. M.; FONSECA, R. G. P. Impacto da pandemia do COVID-19 na Educação: reflexo na vida das famílias. **Teoria e Prática na Educação**, v. 23, n. 3, p.150 – 170, Set./Dez. 2020.

JULIÃO, A. L. Professores, tecnologias educativas e COVID-19: realidades e desafios em Angola. **RAC: Revista angola de Ciências**, v. 2, n. 2, p. 01–25, 2020.

LUDOVICO, F. M.; MOLON, J.; BARCELOS, P. S. C. C.; FRANCO, S. R. K. COVID-19: Desafios dos docentes na linha de frente da educação. **Interfaces Científicas**, Aracaju, v.10, n. 1, p. 58 - 74, Número Temático, 2020.

MORAES, R. Uma Tempestade de Luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência e Educação**, n. 9, v. 2, p. 191-211, 2003.

MORAN, J. A culpa não é do online—Contradições na educação evidenciadas na crise atual. **Educação Transformadora**, 20 jun. 2020. Disponível em: <<http://www2.eca.usp.br/moran/?p=1506>>. Acesso em: 26 abr. 2022.

MOTTA-ROTH, D., HENDGES, G. R. **Produção textual na universidade**. São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

SANTOS, B. S. **A Cruel Pedagogia do Vírus**. Coimbra: Edições Almeida, 2020.

SILVA, D. F. N.; OLIVEIRA, L. C. D.; PAULA, M. S. S.; DUVALLIER, N. R. R. A. C. Considerações a respeito dos principais desafios de docentes e discentes nas aulas remotas em tempos de pandemia. *In: SEMANA DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA E ATUALIZAÇÃO DE PRÁTICAS DOCENTES DA FACULDADE EVANGÉLICA DE RUBIATABA. Anais...*, v1, n.1, 2021.

SOUZA, D. T. R. Formação continuada de professores e fracasso escolar: problematizando o argumento da incompetência. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 477-492, set./dez. 2006.

VALERIANI, T. Países que mais investem em educação: veja a situação do Brasil. **Quero Bolsa**, 19 de fev. de 2021. Disponível em: <<https://tinyurl.com/5ft8e-cjn>>. Acesso em: 12 fev. 2022.

VIEIRA, R. P. M.; MANGUEIRA, M. C. S.; ALVES, F. R. V.; CATARINO, P. M. M. C. C. Uma Engenharia Didática para o Ensino de História da Matemática com o Google Meet durante a pandemia: Relato de Experiência. **Revista Práxis**, v. 13, n. 26, 2021.

XAVIER, R. P. **O processo de ensino-aprendizagem durante o período de ensino remoto emergencial**. 2020. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal da Paraíba, Conde, PB, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/19248/1/RPX30012021.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2022.

# CAPÍTULO 9

## AUTOEFICÁCIA DOCENTE PARA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

*Fabio Luís de David<sup>1</sup>*

*Rodrigo Oliveira Lopes<sup>2</sup>*

**Doi: 10.48209/978-65-84959-37-X**

### Introdução

Ao iniciar esta pesquisa se faz necessário apresentar Albert Bandura, psicólogo canadense responsável pelo desenvolvimento do conceito autoeficácia, constructo que nos mostra a relação entre desempenhar de forma satisfatória uma determinada ação e a crença nesse potencial (BANDURA, 1986). Assim, nesse contexto a competência não está diretamente relacionada com a execução da tarefa. Entretanto, a crença capacitante exerce sobre o sujeito influência necessária para o início e manutenção da formação e realização, beneficiando profissionalmente ou no aspecto pessoal. Ainda conforme Bandura (1986) o conceito de autoeficácia mostra-se de forma preditora do comportamento humano, de modo revelador, apontando ser mais provável que os indivíduos realizem o que creem e serem capazes de fazer do que aquilo em que se acham menos competentes.

Observar os conceitos de autoeficácia e os aspectos referentes à docência permite que se perceba uma afinidade que instiga uma investigação adaptada ao domínio da educação. Sabendo a relevância do constructo para a ação docente e

---

1 E-mail: [fabiodedavid@gmail.com](mailto:fabiodedavid@gmail.com)

2 E-mail: [rodrigo.lopes@iffarroupilha.edu.br](mailto:rodrigo.lopes@iffarroupilha.edu.br)

para o desenvolvimento de atividades de ensino-aprendizagem o objetivo deste trabalho é reconhecer como os docentes dispõem sobre suas crenças de autoeficácia.

Por conseguinte, se expõe o problema de pesquisa deste trabalho, como a autoeficácia docente está associada ao trabalho do professor de ciências? Para resolver essa indagação os princípios promovidos pelos estudos exploratórios guiarão, tanto sob a perspectiva do trabalho docente quanto aspectos associados ao ensino-aprendizagem, até a construção da resposta. Para tanto se faz necessário entender como a teoria que abrange esse contexto, a Teoria Social Cognitiva apresentada por Bandura (1986) que compreende a autoeficácia (enquanto mecanismo) ser o mecanismo central e os indivíduos agindo como suas crenças determinam, o que lhes confere a capacidade de exercer o controle e domínio sobre seus pensamentos, sentimentos e atos.

Como realizar essa investigação delinea o problema de pesquisa desse trabalho, dessa forma as ferramentas de escolha, as Escala de Eficácia de professores (WOOLFOLK; HOY, 1990) e a Escala de fontes de autoeficácia docente (IAOCHITE; AZZI, 2012) terão sua presença e apontarão contribuições para a afirmação da existência de variáveis dependentes e independentes significativas relacionadas com as dimensões presentes no constructo de Bandura. Almejando poder contribuir e somar nas pesquisas relacionadas à autoeficácia do professor no contexto da educação em Ciências.

## **Referencial Teórico**

A Teoria Social Cognitiva adota como fundamento a perspectiva da Agência Humana, na qual os sujeitos agem de maneira intencional, sendo capazes de agir, refletir e regular suas ações. A agência se caracteriza por quatro fundamentos, que são a intencionalidade, antecipação, autorreatividade e a autorreflexão (BANDURA, 2008).

A intencionalidade ocorre sempre quando pessoas planejam, criando planos visando atingir um determinado objetivo. Um movimento que deriva da proati-

vidade que é característica dos sujeitos nesta concepção teórica. Assim como, a antecipação se dá quando a partir dos planos traçados, são idealizados os resultados esperados, este aspecto pode ser considerado central para a motivação, pois é a partir de uma expectativa de sucesso que os indivíduos se movem em direção a um desafio.

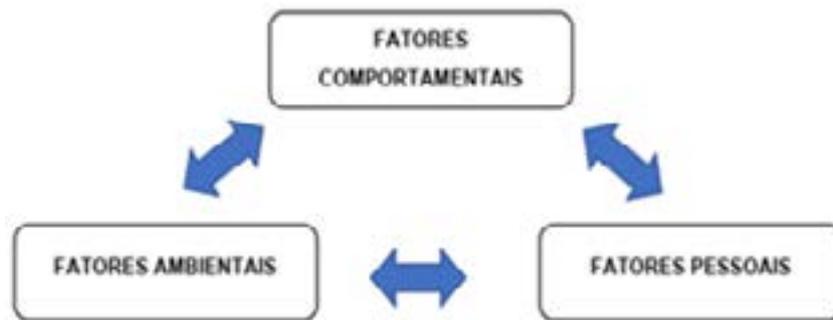
O terceiro fundamento, a autorreatividade, ocorre quando os indivíduos monitoram e regulam seus próprios atos, gerando padrões pessoais de comportamento. As pessoas não somente realizam suas atividades, mas também são reguladoras de seus atos. Já a autorreflexão faz referência a reflexão sobre as ações e a realização de correções sempre que houver o entendimento sobre essa necessidade.

Para Bandura (1997) a autoeficácia (AE) pode fornecer maior domínio ao indivíduo sobre sua realidade. Sob este viés, é possível apresentar a autoeficácia como o indivíduo julgando sobre suas capacidades e habilidades atuais para agir em um domínio específico e constitui-se na base para a motivação, o bem-estar e as realizações futuras.

A escolha de uma atividade a ser realizada, envolve a capacidade individual de analisar suas capacidades atuais, determinar seus objetivos e decidir o caminho para realizar sua atividade. Portanto, para Bandura (1986) e Pajares (2008), mais do que possuir um repertório diversificado de habilidades, mas ter presente a crença de ser capaz de mobilizá-lo para determinado objetivo se torna um importante mecanismo de influência pessoal para as realizações.

Tal teoria é especialmente relevante por considerar o interacionismo emergente das relações da reciprocidade triádica existentes entre componentes ambientais, pessoais e comportamentais. Implicando que o ser humano, enquanto sujeito ativo, sofre influências e age de forma igualmente significativa para com o meio como exposto na Figura 1.

Figura 1 – Modelo da Reciprocidade Triádica



Fonte: Pajares e Olaz (2008).

Segundo Pajares et al. (2008) a reciprocidade triádica prevê interações bidirecionais entre os fatores comportamentais, ambientais e pessoais, em um movimento que permite a influência de um fator sobre o outro, isto é, a pessoa pode atuar sobre o ambiente, ao mesmo passo que tem suas ações influenciadas pelo ambiente em que está inserida. Também é relevante reconhecer que cada fator pode influenciar o outro sem uma equidade de intensidade e direcionalidade, estas relações irão variar em função do contexto, da pessoa e de seus comportamentos.

A crença na qual o indivíduo tem na sua capacidade de desempenhar satisfatoriamente uma dada ação pode ser investigada. Pelo seu postulado, Albert Bandura nos traz a existência de quatro fontes de informação que influenciam a formação das crenças de autoeficácia, como avaliar e em que medida essas fontes podem contribuir para a constituição da crença de autoeficácia em contextos diversos e, no caso desse trabalho, na docência de Ciências.

Bandura nos apresenta as quatro fontes que formam a autoeficácia (AE) ditas como: experiências diretas provenientes da realização da tarefa; experiências vicárias de quando o indivíduo observa modelos ao vivo; persuasão social apropriada de orientações, avaliações, opiniões, elogios e críticas; e estados fisiológicos e afetivos, representado pelas ativações psicofisiológicas relativas à preparação e ou realização de uma tarefa, tais como ansiedade, medo, alteração na frequência cardíaca entre outras. As fontes assim divididas, como no caso das experiências diretas, em que os indivíduos compreendem suas experiências

anteriores e, baseados nessa compreensão constroem seus juízos de eficácia pessoal. Práticas pessoais de desempenho compreendido como positivas adquirem o caráter revelador de capacidade, e no outro extremo, quando práticas percebidas com características negativas demonstram a incapacidade. Antecipando de forma coerente com suas experiências prévias é o agente com suas ações. Assim, Bandura (1997) destaca que a experiência direta, sem a influência regida pelos limites impostos mediante características positivas ou negativas, sinaliza sua relevância como a principal fonte de autoeficácia. Mediante esse fato são aqueles que se acreditam capazes ou não de agir regido por suas experiências em determinada ação firmada principalmente em suas experiências prévias, independente de outros juízos. Assim pode-se afirmar que no contexto da sala de aula vivenciar práticas positivas é essencial.

Ainda nesse sentido experiências vicárias podem ser observadas quando indivíduos erigem julgamentos sobre suas próprias capacidades observando modelos que não podem ser ditos como concretos, mas com representação do elemento social. Observar alguém que o sujeito julga como semelhante executando determinada ação pode fazer com que esse sujeito se sinta capaz de fazer o mesmo. De forma menos expressiva comparativamente à experiência direta, a experiência vicária possui intensidade menor, ainda assim assume papel relevante para formação do juízo de eficácia pessoal observando atitudes e ações ainda futuras, particularmente não vivenciadas pelo indivíduo. Neste cenário de probabilidades o indivíduo que não possui práticas docentes só poderá criar um juízo de sua eficácia mediante observação em um contexto conhecido. Agindo assertivamente com esse objetivo, observar aqueles que já têm determinada experiência na prática docente, pode ajudar ao entendimento e também no mesmo sentido confirmar o desenvolvimento de suas crenças de autoeficácia.

Como o terceiro fator, a persuasão social tem como característica a expressão criativa dos indivíduos em formatar e igualmente desenvolver crenças de autoeficácia, agora manifestada pela ação de estímulos dados numa relação com terceiros, sendo destacada a ação no aspecto verbal ou não. Somado ao fato

percebe-se que interações com o ambiente social permite que o indivíduo possa acreditar nas diferentes formas de ação que ele pode realizar. Assim nessa forma, motivado e observando a presença da crença em suas ações, a expressão oral e comportamental docente podem influenciar positivamente na AE discente. No outro extremo dessa observação, a ausência motivacional, poderá atingir a AE discente de forma negativa. O ambiente escolar pode ser influenciado negativamente da mesma forma e expressar tal fato sobre as práticas em sala de aula, podendo suscitar um ambiente de disputa e isolamento, fato que age de forma desconstruída nas fontes de autoeficácia e pode ser danoso para a eficácia pessoal.

Completando com os estados fisiológicos, os quais são observados nas sensações orgânicas de alerta, os quais permeiam esse quarto fator, emitidos pelo corpo do indivíduo não intencionalmente e determinadas pela exposição ao desafio, presentes no cotidiano consoante com a vivência em sociedade e descritos como fatores estressantes. Nesse sentido, independente da interpretação pessoal sobre tratar-se de sinais menores de legítimo prejuízo a preservação de sua integridade, a sua observação e legitimação poderá sugerir ao sujeito tratar-se de uma incapacidade própria em se determinar e agir.

## **Metodologia**

No Brasil estudos sobre autoeficácia que reflitam especificamente sobre a área do ensino em Ciências são encontrados de forma menos usual em publicações científicas, o que sinaliza para a construção deste trabalho e por conseguinte somar na área do conhecimento. A partir dessa reflexão esta pesquisa procurou investigar a temática e para tanto optou por apropriar-se de uma metodologia que possibilite o uso da Escala de Eficácia de professores (WOOLFOLK; HOY, 1990) e da Escala de fontes de autoeficácia docente (IAOCHITE; AZZI, 2012), bem como transpareça o contexto envolvido nas redes sociais. O método optado em questão é o da amostragem em bola de neve, o qual faz uso das ligações entre os membros de uma população objetivando coletar amostras envolvendo inicialmente poucos indivíduos.

De acordo com Dewes (2013), membros de uma população parecem saber reconhecer outros membros dela. Conforme seus autores, Coleman (1958) e Goodman (1961), postularam inicialmente, a amostragem em bola de neve é um método que não se utiliza de um sistema de referências, mas sim de uma rede de amigos dos membros existentes na amostra. O método então tem seu início quando o pesquisador seleciona alguma pessoa membro de um determinado grupo a ser investigado, elas por sua vez devem indicar outros também membros para formar a amostra, de forma sucessiva.

Nesse estudo os docentes de Ciências serão a população investigada e inicialmente uma parte do todo submetida ao método, os investigados iniciais que foram convidados a participar dessa pesquisa são parte do círculo social do pesquisador e foram contatados pelas mídias sociais, conforme Costa (2018) os entrevistados recebem as informações preliminares sobre os instrumentos propostos e como posteriormente deveriam agir sucessivamente conforme os preceitos do método de amostragem de Bola de Neve.

Contudo, o princípio que rege a coleta de informação nesse caso específico possui um fator contrário ao funcionamento ideal por ser dependente de relações interpessoais, Salganik et al. (2004) afirma que a probabilidade de seleção é maior para aqueles com uma rede social maior, sendo assim onde pessoas com menores interações podem ser menos expressivas em relação aos seus semelhantes e por conseguinte pessoas mais interativas apresentam maiores grupos reflexos. Dessa forma dados coletados e resultado inexatos podem ser percebidos. Somado ao fato que a escolha dos participantes da amostra não é conduzida de forma aleatória, torna o método não indicado para afirmar generalizações.

Aparentemente essa ressalva não compromete o uso popular do método, encontrado em relativa frequência em plataformas de busca por publicações científicas. Salganik et al. (2004) afirma que popularidade se deve a facilidade e velocidade de sua aplicação associados ao seu custo de menor expressão. Sabedores que a amostragem de bola de neve é inexata e pode vir a produzir resultados variados e imprecisos método em si dependerá muito da habilidade do indivíduo

que conduz a amostragem real e da capacidade dele em conectar-se de forma efetiva a fim de encontrar uma amostra apropriada. O sucesso requer contatos prévios nas áreas-alvo e a capacidade de manter o fluxo de informações em todo o grupo-alvo.

Aproximando a definição do método de amostragem bola de neve com o contexto docente na área do ensino de Ciências se percebe que é perfeitamente possível realizar a apresentação a essa população os três instrumentos propostos. A saber, o primeiro trazendo questionamentos sobre a caracterização do sujeito, o segundo apresentando a Escala de Eficiência de professores (WOOLFOLK; HOY 1990) e o terceiro introduzindo as indagações da Escala de Fontes de Autoeficácia docente (IAOCHITE; AZZI, 2012).

Informações sobre cidade, idade, gênero, escolaridade, formação inicial, tipo de vínculo, horas de trabalho, tempo de experiência, turnos de trabalho, nível de atuação e disciplinas trabalhadas foram obtidas por um questionário de caracterização feito com exclusividade para essa pesquisa.

A Escala de Eficiência de professores (WOOLFOLK; HOY 1990) é um instrumento construído com 20 itens que avalia os aspectos distintos, que são: o senso de eficácia pessoal e senso de eficácia do ensino, respondidos em uma escala de atitude com seis ações, em que os pesquisados opinam desde a discordância completa até a concordância total.

No que se refere a Escala de Fontes de Autoeficácia docente (IAOCHITE; AZZI, 2012), é descrita como sendo composta por 16 itens, divididos em quatro dimensões, representantes dos quatro fatores postulados por Bandura (1997) caracterizando e sinalizando uma fonte de formação das crenças de autoeficácia no contexto do ensino. Respondidos também pela escala Likert de seis ações, numa ordem de discordância completa até a concordância total com a escala submetida para a variação.

A escala Likert se trata de uma das metodologias criadas com o objetivo de mensurar as atitudes e assegurar confiabilidade nas mesmas, segundo Cuna

(2007), ressaltando o período quando eram realizadas por avaliadores e nem sempre mostravam certa parcialidades nas avaliações.

Para análise nos demais instrumentos aplicados se utilizam o método estatístico não paramétrico Kruskal-Wallis, utilizado para comparar os grupos criados com os dados dos entrevistados e determinar quais variáveis seriam significativas para fontes de autoeficácia docente. O método indica a presença de diferenças significativas entre dos grupos.

## **Resultado e discussões**

A caracterização dos participantes do estudo se traduzia então como sendo no total 46 indivíduos, obrigatoriamente atuantes em componentes curriculares da área de Ciências, sendo 54,34% do gênero feminino e 45,66% do gênero masculino, com faixa etária entre 22 e 57 anos, média de 39,5 anos. As cidades de atuação dos entrevistados contemplaram com a presença de alguns estados como RS, SC, SP, RJ, MG e GO, com os municípios de Alegrete e Uruguaiana representando 10% da amostra respectivamente.

A totalidade dos entrevistados tem licenciatura como formação inicial variada, com maior representatividade na licenciatura em Química 13,3 % e na licenciatura em Ciências Biológicas com 8,9%. Todo grupo atua no ensino de Ciências, o tempo médio menor de 5 anos de atuação dos professores é o de maior representação, 30% do total, sendo a experiência de 6 a 10 anos, com 22,5%, somadas totalizam a maior parte do total estudado.

A maior parte do grupo trabalha no regime estatutário, ou seja 42,5% leciona em escolas públicas, 32,5% atuam como CLT e 25% como temporário. De tal maneira 54,1% lecionam no nível médio, 32,4% lecionam no nível fundamental e 13,5% atuam no nível superior. Com destaque a disciplina de Química é mais lecionada pelos entrevistados em 32,5% dos casos. Com desempenho de em média 40 horas de atividade em 44,4% dos casos, seguidos por 28,9% que atuam 20 horas. Os turnos manhã e tarde dominam os períodos trabalhados, em que 91%

dos entrevistados responderam que trabalham de manhã associado ou não a outro turno.

O teste de Kruskal-Wallis foi conduzido para analisar por dimensões, em que foram analisadas as variáveis independentes gênero, idade, tempo de experiência profissional, nível de atuação e área de formação inicial. Em função destas, foram analisadas as variações nas dimensões investigadas pelos questionários. No questionário 1, encontramos presentes as dimensões eficácia pessoal e eficácia docente, ao analisá-las considerando as variáveis independentes não se obteve variação estatística significativa a partir do método utilizado, possivelmente por alguma limitação do mesmo, o que não significa que outras formas de análise tenham resultados diferentes, mas se supõe que os resultados encontrados sejam reflexos de como os entrevistados reagiram ao responderem à pesquisa ou mesmo no caso de um grupo diferente fosse alcançado pela pesquisa. Enfim, deve-se ressaltar que o fato do teste não apresentar variação não significa que não exista, mas que o teste não foi capaz de detectar.

Por conseguinte, no questionário 2 encontramos as dimensões, Experiência vicária (EV), Persuasão verbal (PV) ou social, Estados afetivos (EA) e fisiológicos (EF), pelas quais constatou-se que em duas variáveis independentes, a variável idade e a variável experiência, houve variação significativa das fontes de autoeficácia docente, encontrando apoio na literatura presente algumas observações podem ser construídas.

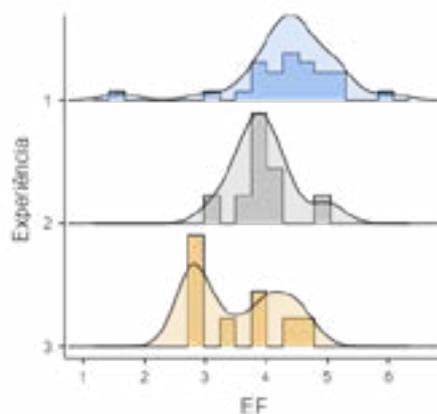
Foi observado pelo método estatístico Kruskal-Wallis para a variável independente experiência analisada em conjunto com a dimensão estados afetivos, resultou de forma afirmativa que o tempo de experiência profissional promove uma variação estatisticamente significativa entre os grupos etários 1 e 3, resultando no valor para  $p$  igual a 0,007. Com o aumento da experiência e o transcorrer da idade os professores reduzem o fortalecimento da autoeficácia docente em função das questões afetivas e fisiológicas. O que se supõe ter relação com as questões de satisfação profissional ou sob um aspecto de contexto amplo, a desvalorização da carreira.

No mesmo sentido, o teste Kruskal-Wallis também apresentou variação significativa considerando a variável independente Idade e a dimensão Estados Fisiológicos e Afetivos, resultando no valor para  $p$  igual a 0,050.

Ao analisar pelo método de comparações múltiplas Dwass-Steel-Critchlow-Fligner com a dimensão Estados Fisiológicos e Afetivos, também considerando os grupos etários, obteve-se o valor de  $p$  igual a 0,020, também comprovando a variação significativa entre os grupos 1 e 3.

Sob esse auspício algumas soluções podem ser dimensionadas, como a valorização profissional, condições de trabalho e ainda formação continuada. Em sua pesquisa, Iaochite (2011) considera que os desafios da prática pedagógica encontrados na carga horária excessiva, turmas numerosas, remuneração baixa, desrespeito e indisciplina, geram questionamentos sobre como professores se julgam capazes de alterar esse contexto diante de significativos entraves. Os resultados que Iaochite (2011) obteve mostra um cenário onde tendências positivas na avaliação da autoeficácia docente podem sentir o efeito negativo de demandas vinculadas a ação docente, sugerindo dessa forma a constituição de um ambiente com formação inicial e continuada para promover níveis elevados de autoeficácia para todos, tanto professores como alunos. Conforme Ferreira et al. (2020) em seu estudo, mostra que seus resultados delinearam a existência de variação em relação ao nível de autoeficácia e satisfação e que as condições de trabalho podem influenciar a satisfação no trabalho docente, relaciona o tempo no magistério a diferentes percepções dos docentes acerca de sua carreira que podem estar associadas às suas experiências pessoais e profissionais.

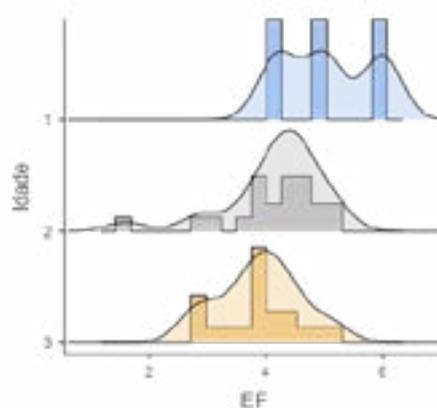
Figura 2 – Histograma sobre a dimensão Estados Fisiológicos e Afetivos e a variável independente Experiência



Fonte: os autores.

Conforme mostra a Figura 2, na forma de um histograma, se observa a forma descrita sobre a distribuição de frequência das respostas. Considerando a variável Experiência dos três grupos etários, descritos ao longo do eixo vertical, e também a dimensão Estados Fisiológicos e Afetivos, descritos pelas respostas no eixo horizontal, conforme as seis possíveis respostas obtidas no instrumento proposto, os resultados demonstraram nessa situação uma figura distorcida à esquerda para o grupo 1, com frequência maior de respostas. E em contrapartida o grupo 3 apresenta maior frequência de respostas em um desvio distorcido a direita. Demonstrando a variação considerando os grupos 1 e 3.

Figura 3 – Histograma sobre a variável independente Idade e a dimensão Estados Fisiológicos



Fonte: os autores.

Observando-se a Figura 3, também na forma de um histograma, agora relacionando no eixo vertical os grupos etários e a variável independente idade, e no eixo horizontal a dimensão Estados Fisiológicos e Afetivos considerando as respostas obtidas nos instrumentos propostos. A curva descrita para a grupo 1 assume a forma distorcida para a esquerda, com maior frequência de respostas de valores mais altos entre as opções do intervalo entre 1 a 6. Em contrapartida o grupo 3 apresenta a figura com a forma distorcida a direita, com maior frequência de respostas com valores mais baixos no mesmo intervalo.

A descrição dos grupos conforme a idade dos participantes determinou para o primeiro grupo o critério de participantes de até 25 anos, no segundo grupo de 26 a 45 anos e no terceiro grupo com idades acima de 46 anos. A observação dos resultados representados nos histogramas sugere como hipótese que com o crescer da experiência e da idade os professores reduzem o fortalecimento da autoeficácia docente em função das questões afetivas e fisiológicas. Isso pode ter relação com as questões de satisfação profissional ou até mesmo desvalorização da carreira.

## **Considerações finais**

Retornando ao objetivo do trabalho, estudar as fontes de autoeficácia dos professores norteou a construção dessa pesquisa e os resultados significativos apurados pela análise estatística dos dados coletados pelos instrumentos utilizados, torna possível considerar a influência das variáveis independentes e a autoeficácia docente, principalmente no grupo mais jovem em que a experiência ainda não se destaca, mas, no entanto, possui maior fortalecimento na crença de autoeficácia docente. Ao observarmos os demais resultados obtidos com a caracterização do entrevistado, visualizamos a média de idade do entrevistado aproximar-se dos 40 anos, traduzida em experiência docente crescente e valorizando as experiências afetivas e questões fisiológicas, ainda em maior expressão em comparação ao grupo de idade superior.

Buscando na forma do questionamento desta pesquisa, ou seja, como a autoeficácia docente está associada ao trabalho do professor de ciências, consoante com os instrumentos propostos foi possível demonstrar estatisticamente que duas das variáveis independentes, a variável Idade e a variável Experiência, entre os grupos etários 1 e 3 apresentaram diferença significativa ao serem analisadas com a dimensão Estados Fisiológicos e Afetivos. Demonstrado durante a análise pelo valor  $p$ , indicador para a probabilidade de se observar uma diferença tão grande ou maior do que a que foi observada sob a hipótese nula.

As reflexões realizadas neste trabalho reiteram a relevância do conceito de autoeficácia no âmbito da ação do professor e, por conseguinte, do campo de formação de professores. Essa inferência é corroborada também pelo potencial apresentado pelo constructo quando voltado ao processo de ensino-aprendizagem de estudantes, seja pela ótica da motivação, resolução de problemas ou participação em atividades de ensino em diferentes contextos. A análise voltada especificamente para a área de Educação em Ciências demonstra uma defasagem ainda maior sobre as pesquisas relacionadas à autoeficácia do professor, pois entre os trabalhos identificados somente Mota e Razera (2017) preocuparam-se com a autoeficácia do professor, ainda que em associação às crenças dos alunos. Um indicativo da demanda pela realização de estudos sobre esta temática junto à área de Ciências.

O olhar sobre a formação de professores em alguns estudos sinalizou para o potencial de fomentar a autoeficácia específica para estes profissionais, mas ao mesmo tempo é transparente a necessidade de condução de um maior volume de estudos. Estudos que considerem aspectos da autoeficácia para educação inclusiva e sobre a promoção de autoeficácia de estudantes e de professores.

Como perspectiva de pesquisa para o campo de Educação em Ciências, emerge a demanda de articulação a formação docente e o constructo da autoeficácia. Neste sentido, para além do estabelecimento de associações, é necessário refletir sobre programas formativos capazes de fomentar a autoeficácia dos professores em formação, seja inicial ou continuada.

É imprescindível considerar, para estes programas formativos, os efeitos das fontes de autoeficácia, como as experiências diretas, experiências vicárias e as ações de persuasão social. Priorizando atividades formativas capazes de propiciar estas vivências aos professores, mantendo em vista as contribuições de estudos que se debruçaram sobre o papel dos estágios, influência dos cursos de formação inicial sobre a percepção de competência por parte destes docentes.

A realização de atividades em que os professores em formação exerçam o domínio de classe, pode fomentar as experiências diretas e também, a partir de diálogos com colegas, agir com a mesma intensidade sobre as experiências vicárias nos envolvidos. Por parte dos professores formadores, a orientação e pareceres podem desencadear nos licenciandos o fortalecimento da autoeficácia pela persuasão verbal.

## **Referências**

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico**. Disponível em: <<https://pesquisa.vsalud.org/portal/resource/pt/lil-591596>>. Acesso em: 7 jul. 2023.

BANDURA, A. **Selfefficacy: Toward a unifying theory of behavioral change**. *Psychological Review*, v 84, p.191-215, 1977.

BANDURA, A. **Social foundations of thought and action: A social cognitive theory**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1986.

BANDURA, A. **Self-efficacy: the exercise of control**. New York: W. H. Freeman, 1997.

BANDURA, R. G. AZZI; S. A. J. POLYDORO (Org.). **Teoria Social Cognitiva, conceitos básicos**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BERMUDES, Wanderson Lyrio et al. **Tipos de escalas utilizadas em pesquisas e suas aplicações**. *Revista Vértices*, v. 18, n. 2, p. 7-20, 2016.

BZUNECK, J. A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. Em: E. Boruchovitch & A. Bzuneck (Orgs.), **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea**, Petrópolis, RJ: Vozes, p. 9-36, 2001.

CASANOVA, D.C.G; AZZI, R. **Análise sobre variáveis explicativas da autoeficácia docente**. *Educar em Revista*, p. 237-252, 2015.

COLEMAN, J. Relational analysis: The study of social organizations with survey methods. *Human organization*, v. 17, n. 4, p. 28-36, 1958.

COSTA, B.R.L. **Bola de neve virtual: o uso das redes sociais virtuais no processo de coleta de dados de uma pesquisa científica**. *Revista interdisciplinar de gestão social*, v. 7, n. 1, 2018.

CUNHA, L. M. A. et al. **Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes**, tese de Doutorado, 2007.

DEWES, João Osvaldo. **Amostragem em Bola de Neve e Respondent-Driven Sampling: uma descrição dos métodos**, 2013.

FERREIRA, E.A; RAMOS, M.F.H; RAMOS, E.M.L.S; COUTO, A.L. **Autoeficácia, satisfação no trabalho, aspectos sociodemográficos e condições de trabalho de docentes-alunos do Parfor**. *Rev. bras. Estud. Pedagog. Brasília*, v. 101, n. 258, p. 337-358, maio/ago. 2020.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**, 7 ed., Atlas, p. 153-161. 2008.

GOODMAN, L.A. Snowball sampling. *The Annals of Mathematical Statistics*. v. 32, p. 148-170, 1961.

GUERREIRO-CASANOVA, D. **Crenças de eficácia de gestores escolares e de docentes no ensino médio paulista** Tese de Doutorado em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, SP, 2013.

IAOCHITE, R.T.; AZZI, R.G. **Autoeficácia Docente, Satisfação e Disposição Para Continuar na Docência por Professores de Educação Física**. *Revista Brasileira Ciências Esporte, Florianópolis*, v.33, n, 4, p. 825-839, 2011.

IAOCHITE, R.T.; AZZI, R.G. **Escala de fontes de autoeficácia docente: estudo exploratório com professores de educação física**. *Psicologia Argumento*, p. 659-669, 2012.

IAOCHITE, R.T.; AZZI, R.G. The relation of the sources of experience and the perception of teaching self-efficacy of university students of the Licenciatura course in physical education. **Journal of Physical Education (Maringa)**, v. 30, n. 1, p. 1–11, 2019.

LENT, R W.; BROWN, S. D.; LARKIN, K. C. **Self-Efficacy in the Prediction of Academic Performance and Perceived Career Options**. *Journal of Counseling Psychology*, v. 33, n. 3, p. 265–269, 1986.

MOTA, B.J.B.; RAZERA, J.C.C. Dinâmica Motivacional Entre Alunos E Professores De Biologia Que Também Lecionam Outra Disciplina: Uma Análise À Luz Da Teoria de Auto-Eficácia de Bandura. In: **Congreso Internacional Sobre Investigación en Didáctica de Las Ciencias**, 10, 2017. Anais, 2017. p. 1177–1182.

PAJARES, F.; OLAZ, F. **Teoria social cognitiva e autoeficácia: uma visão geral**. Em: A. Bandura, R. G. Azzi, & S. Polydoro (Orgs.) *Teoria social cognitiva: conceitos básicos*. Porto Alegre: Artmed. p. 97-114, 2008

R: A Language and environment for statistical computing. **R Core Team**. Disponível em <<https://cran.r-project.org>>. Acesso em: 1 jan. 2022.

ROTTER, J. B. **Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement**. *Psychological Monographs*, v.85, 1966.

# **CAPÍTULO 10**

## **PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES DA LESSON STUDY**

*Gabriel de Oliveira Soares<sup>1</sup>*

*Marcia Viaro Flôres<sup>2</sup>*

*Calinca Jordânia Pergher<sup>3</sup>*

**Doi: 10.48209/978-65-84959-37-9**

### **Introdução**

A formação do professor de Matemática envolve diversos tempos, espaços e saberes. A Resolução nº 2/2015 que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em cursos de licenciatura destaca que essas mobilizam “conhecimentos científicos e culturais, nos valores éticos, políticos e estéticos inerentes ao ensinar e aprender, na socialização e construção de conhecimentos, no diálogo constante entre diferentes visões de mundo” (BRASIL, 2015, p. 2).

Esses diferentes conhecimentos estão apresentados em 3.200 horas de efetivo trabalho acadêmico, em cursos com duração de no mínimo 4 anos, distribuídas em:

---

1 E-mail: gsoares8@outlook.com

2 E-mail: marcia.flores@iffarroupilha.edu.br

3 E-mail: calinca.pergher@iffarroupilha.edu.br

- I - 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, distribuídas ao longo do processo formativo;
- II - 400 (quatrocentas) horas dedicadas ao estágio supervisionado, na área de formação e atuação na educação básica, contemplando também outras áreas específicas, se for o caso, conforme o projeto de curso da instituição;
- III - pelo menos 2.200 (duas mil e duzentas) horas dedicadas às atividades formativas estruturadas pelos núcleos definidos nos incisos I e II do artigo 12 desta Resolução, conforme o projeto de curso da instituição;
- IV - 200 (duzentas) horas de atividades teórico-práticas de aprofundamento em áreas específicas de interesse dos estudantes, conforme núcleo definido no inciso III do artigo 12 desta Resolução, por meio da iniciação científica, da iniciação à docência, da extensão e da monitoria, entre outras, consoante o projeto de curso da instituição (BRASIL, 2015, p. 11).

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFar), as 400 horas dedicadas à prática como componente curricular estão apresentadas em oito disciplinas (uma em cada semestre letivo) nomeadas de Práticas enquanto Componente Curricular (PeCC) e tem por objetivo,

proporcionar experiências de articulação de conhecimentos construídos ao longo do curso em situações de prática docente; oportunizar o reconhecimento e reflexão sobre o campo de atuação docente; proporcionar o desenvolvimento de projetos, metodologias e materiais didáticos próprios do exercício da docência, entre outros, integrando novos espaços educacionais como locus da formação dos licenciandos (IFFAR, 2018, p. 38).

Nesse sentido, passa pela organização dessas disciplinas a construção de vivências da/na prática docente aos licenciandos, as organizações didático-pedagógicas propostas para esses momentos partem de um viés colaborativo, criando interlocuções com as disciplinas vivenciadas pelos estudantes em seu período letivo e possíveis relações escolares. Para tal, uma proposta que pode facilitar essas organizações é a *Lesson Study*, metodologia de formação de professores de origem japonesa que vem sendo adaptada em diversos países.

Assim, a partir do apresentado, esse trabalho tem por objetivo evidenciar contribuições da *Lesson Study* como uma metodologia para o desenvolvimento das disciplinas que envolvem a prática como componente curricular na formação de professores de Matemática. Parte-se de um relato de uma experiência desen-

volvida no ano de 2021 em pleno período de ensino remoto, o qual envolveu 15 acadêmicos do oitavo semestre do curso de Licenciatura em Matemática do IFFar - *Campus* Alegrete e três professores - sendo duas professoras com experiência de mais de 10 anos de docência e um professor iniciando sua carreira. O relato apresenta as reflexões que foram sendo constituídas no desenvolver da *Lesson Study*.

O artigo está dividido em quatro seções, afora essa introdução, apresenta-se a *Lesson Study* como metodologia de formação de professores; descreve-se o Desenvolvimento do trabalho e sua análise em três momentos: *Research Lesson* - Números Inteiros, *Research Lesson* - Números Racionais e *Research Lesson* Números Irracionais e, por fim as Considerações Finais.

## **A Lesson Study como metodologia de formação de professores**

A *Lesson Study* surgiu no Japão, por volta do final do século XIX, e tinha por objetivo melhorar os resultados dos estudantes japoneses em Matemática. É uma organização pedagógica coletiva, proposta a partir da criação e reflexão de uma aula por um grupo de professores, geralmente da mesma área (BALDIN; FÉLIX, 2011).

Como mencionado anteriormente, diversos países já adotaram essa metodologia para a sua realidade, sendo o Brasil, um deles. Um dos modelos utilizados aqui, é o ilustrado por Wanderley e Souza (2020) na Figura 1.

Figura 1 - Ciclo de um Lesson Study



Fonte: (WANDERLEY; SOUZA, 2020).

Nessa perspectiva, um ciclo de *Lesson Study* compreende quatro fases distintas, sendo brevemente apresentadas a partir de Baldin (2009); Coelho, Vianna e Oliveira (2014) e Wanderley e Souza (2020).

a) *Currículo e metas*: fase que envolve o estudo do currículo, a seleção de um conteúdo curricular que apresenta certas dificuldades dos alunos na aprendizagem do mesmo, a formulação do problema educativo e estabelecimento de metas e objetivos de aprendizagem dos estudantes ao participarem daquela aula.

b) *Planejamento*: envolve a criação de um plano de aula (*Research Lesson*) na qual o aluno é o foco central da sua aprendizagem. É indicada que essa aula possua um problema gerador, balizado pelo conteúdo escolhido pelo grupo e que seja criativo. Essa aula deve apresentar algumas características que diferem de outras aulas cotidianas, por ter um aspecto de ensino e pesquisa. A saber, a *Research Lesson* “(i) é observada por outros professores; (ii) é cuidadosamente planejada em colaboração com outros professores; (iii) possui objetivos particulares a serem alcançados; (iv) é gravada; (v) é discutida em um momento pós-aula” (OLIVEIRA; HITOTUZI; SCHWADE, 2021, p. 755-756). Ainda, deve prever possíveis dúvidas dos estudantes e as respostas dadas, para que o professor regente as utilize, caso necessário.

c) *Execução*: compreende a aplicação da proposta de ensino por um ou mais professores que compõem o grupo de estudos da *Lesson Study*. O restante do grupo, que não aplica a proposta, acompanha a aula como observador, anotando elementos e indagações possíveis que não haviam sido feitas no momento do planejamento.

d) *Reflexão crítica*: consta da análise crítica da aula a partir do relato do professor aplicador e dos apontamentos feitos pelos observadores. Deve-se tentar buscar compreender os porquês envolvidos no sucesso ou insucesso da prática, e elementos que balizem a reestruturação da aula após todo o processo vivenciado.

Assim, entende-se que essa metodologia é capaz de proporcionar a formação de “um professor pesquisador de sua própria prática, que planeja suas aulas de modo que elas sejam fonte de investigação, reflexão e produção de conhecimento sobre o ensino e aprendizagem” (CURI, 2021, p. 6). No que segue, serão descritas as *Research Lessons* desenvolvidas na PeCC.

## Desenvolvimento do trabalho

O desenvolvimento do trabalho se deu em um contexto bastante desafiador, que foi o momento pandêmico, no qual trabalhava-se por meio do ensino remoto. Como já comentado anteriormente, trabalhou-se com uma turma de estudantes durante todo seu oitavo semestre do Curso de Licenciatura em Matemática em um componente curricular que busca colocar o futuro professor em situação de prática de ensino, sendo inseridas aos poucos as ideias da *Lesson Study*.

Nas aulas iniciais propôs-se a criação de um Grupo de *Lesson* (GL) formado pelos licenciandos matriculados no componente curricular; pelas docentes regentes, uma pedagoga e uma professora de Matemática, e por um docente colaborador, que é egresso da instituição e atua como professor de Matemática na educação básica. Após o aceite para a criação de tal grupo, as primeiras aulas foram utilizadas para apresentar a metodologia da *Lesson Study* e para preparar

os estudantes para a vivência de um GL, algo que era novo também para todos os envolvidos no processo.

Essa apresentação foi realizada por meio de materiais sobre o tema, dos quais destacamos uma série de vídeos<sup>4</sup> produzida pela professora Maria Alice Veiga Ferreira de Souza, do Instituto Federal do Espírito Santo. Cada um dos vídeos foi discutido com todo GL, separando um momento para que dúvidas fossem elencadas pela turma, bem como aspectos importantes da metodologia fossem colocados.

O contexto de sala de aula para o trabalho da proposta vinculada à *Lesson Study* foi uma turma de segundo ano do Curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio que apresentava dificuldades no que se relaciona aos conceitos dos diferentes conjuntos numéricos, muito embora o estudo desses conceitos deveria ter sido realizado no Ensino Fundamental. Como uma das professoras regente da PeCC também era professora da turma do Ensino Médio, e ainda, o professor colaborador e uma das licenciandas também acompanhavam a turma, esse problema de ensino ficou evidente, pois a não aprendizagem de alguns conceitos vinculados aos conjuntos numéricos estava impedindo o avanço dos alunos e também a aprendizagem de outros conceitos que dependem, de algum modo, dos conjuntos numéricos.

Após elencar o problema de ensino, a turma foi separada em três subgrupos: um voltado ao conjunto dos números inteiros; um para o conjunto dos números racionais e o terceiro para o conjunto dos números irracionais. Essa separação inicial teve o objetivo de facilitar a produção do material relativo a cada conjunto numérico.

Para a construção de cada uma das *Research Lessons* foram utilizados dois roteiros, dos quais apresentam-se os pontos básicos no Quadro 1 que segue.

---

<sup>4</sup> Disponíveis em: <<https://youtu.be/z-S3g7Yup4c>>.

Quadro 1 – Elementos para construção da aula e observação

Elementos do roteiro de planejamento:	Elementos do roteiro de observação:
a) estudo do currículo; b) metas de aprendizagem; c) materiais; d) questionamentos; e) previsão de dúvidas; f) atividades e tempos.	1. A aula gerou conhecimento dos alunos sobre o tópico? 2. Quais foram as principais dúvidas dos alunos? 3. Houve diversidade de pensamentos? 4. O material eleito pelo grupo que planejou foi eficiente para os estímulos da aula? 5. A problematização ou problema cumpriu o papel como eixo condutor do pensamento do aluno? 6. Destaque outros elementos que você entende como importantes.

Fonte: baseado em Souza (2019).

Foi acordada a realização de três *Research Lessons*, uma para cada conjunto numérico elencado anteriormente. Em cada uma delas, foi escolhido um professor ou professora aplicador da proposta, que deveria conduzi-la e o restante do GL seria observador de todo o desenvolvimento da aula.

Na sequência serão apresentadas as *Research Lesson* desenvolvidas, e serão discutidas as fases do processo, conforme a descrição apresentada na seção anterior.

### 1) *Research Lesson* - Números Inteiros

a) *Currículo e Metas*: o primeiro passo para a construção da *Research Lesson* dos Números Inteiros foi o preenchimento do roteiro a partir do estudo do currículo, começando com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e depois observando o Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Informática. O estudo dos Números Inteiros deve iniciar no Ensino Fundamental, e no Ensino Médio deve-se fazer uma retomada desse conjunto numérico para dar suporte aos conteúdos que são desse nível de ensino.

Também a partir de leituras realizadas, foram elencadas algumas dificuldades no que diz respeito à aprendizagem dos Números Inteiros, como por exem-

plo, o uso e entendimento das regras (ROCHA NETO, 2010). Sendo assim, a meta de aprendizagem pensada para a proposta foi a ressignificação das operações com números inteiros, partindo de uma compreensão conceitual do número inteiro a partir da ideia da inversão e da localização na reta numérica, buscando uma generalização para tais.

*b) Planejamento:* a primeira versão proposta foi construída com base em alguns fatos históricos relacionados aos números inteiros e foi organizada utilizando a metodologia expositiva para dar conta dos conceitos e após foram propostas algumas questões para revisão.

Essa primeira versão foi apresentada pelo subgrupo responsável e discutida no GL, o qual deu várias sugestões e levantou algumas dúvidas sobre o que foi apresentado. Após essas discussões, o subgrupo produziu uma segunda versão para a *Research Lesson*, fazendo a introdução de uma situação problema no início da aula, envolvendo a adição de números inteiros e a partir dessa situação, propôs-se a continuidade da aula; da mesma forma, foi pensada uma situação-problema para trabalhar a multiplicação de números inteiros. Também foram inseridos alguns recursos tecnológicos, para auxiliar no entendimento dos conceitos a serem trabalhados, além de um formulário eletrônico para a realização dos exercícios propostos. A segunda versão também foi discutida no GL, resultando no aprimoramento da proposta, tornando-a apta para aplicação.

*c) Execução:* a aplicação da proposta foi realizada utilizando-se da plataforma *Google Meet* na turma do segundo ano do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, por um período de duas horas-aula. Na Figura 2 está apresentado um dos problemas trabalhados na aplicação. Após a discussão e resolução de cada uma das situações problema foi realizada uma síntese com os alunos sobre as regras de sinais.

Figura 2 – Problema inicial da aula

**Adição de números inteiros**  
**Problema 01:**

Uma empresa tem quatro funcionários com regime de trabalho de 6 horas diárias com possibilidade de acumular horas-extras durante a semana ou sair com saldo negativo de horas, devendo serem pagas na semana seguinte, dependendo do caso. O setor de Recursos Humanos da empresa encontra bastante dificuldade em sistematizar o banco de horas de seus funcionários. Em uma análise de dois dias de trabalho de uma semana dessa empresa, constatou-se que:

I) o Funcionário 1 trabalhou, na segunda-feira, um total de 10 horas, e na terça-feira, um total de 7 horas.  
II) o Funcionário 2 trabalhou, na segunda-feira, um total de 10 horas, e na terça-feira, um total de 4 horas;  
III) o Funcionário 3 trabalhou, na segunda-feira, um total de 2 horas, e na terça-feira, um total de 8 horas;  
VI) o Funcionário 4 trabalhou, na segunda-feira, um total de 2 horas, e na terça-feira, um total de 4 horas.

Dessa forma, pergunta-se:

a) Qual seria uma boa maneira de sistematizar as horas trabalhadas pelos funcionários nesses dois dias?  
b) Como calcular o saldo de horas desses quatro funcionários nos dois dias da semana apresentados? E qual seria esse saldo para cada funcionário?

Fonte: os autores.

d) *Reflexão Crítica*: após a aplicação da *Research Lesson*, o GL se reuniu para fazer a reflexão sobre a prática e discutir os resultados obtidos, entendendo que a proposta alcançou a meta que foi estabelecida. De modo geral, o grupo entendeu que a aula gerou conhecimento sobre o tema estudado, e também que o material escolhido foi adequado para a aplicação da proposta. Uma das dificuldades apontadas foi o trabalho com o ensino remoto, que não permite que se observe plenamente o processo de aprendizagem e as reações dos alunos, dificultando responder se houve diversidade de pensamentos.

## 2) *Research Lesson* - Números Racionais

a) *Currículo e Metas*: para a *Research Lesson* sobre Números Racionais, se iniciou com a discussão sobre o currículo, BNCC, e PPC do Curso, bem como

foi estudado o currículo de outro estado da federação para realizar uma comparação. Além disso, foram discutidas algumas dificuldades que os alunos encontram nas resoluções de questões envolvendo os números racionais baseadas na pesquisa de Lopes (2008).

A meta de aprendizagem elencada para a proposta foi parecida com a meta dos números inteiros, propondo a ressignificação das operações com números racionais, partindo de uma compreensão conceitual do número racional a partir da ideia de equivalência, buscando uma generalização para tais.

*b) Planejamento:* A primeira versão criada pelo subgrupo iniciou com uma situação problema, trazendo como apoio um aplicativo baseado no GeoGebra,<sup>5</sup> que utiliza-se de recurso visual para as operações com números racionais.

Após a apresentação da aula, o GL fez alguns apontamentos e discussões sobre a proposta, visando seu aprimoramento. Na segunda versão, a base construída na primeira permaneceu a mesma, mas foram incluídas formas de estimular a interatividade durante as resoluções.

*c) Execução:* a proposta planejada também foi executada através da plataforma *Google Meet*, durante dois períodos de aula. Na Figura 3, pode-se observar o problema utilizado como condutor da aula e também algumas respostas que os alunos deram durante a aplicação.

---

<sup>5</sup> *GeoGebra* é um *software* de matemática dinâmica gratuito e multiplataforma.

Figura 3 - Recortes da *Research Lesson* sobre os Números Racionais

**Problema**

O triatlo é uma modalidade esportiva em que o atleta realiza um percurso organizado em três etapas, todas na mesma competição: natação, corrida e ciclismo, nessa ordem.

- Em certa competição de triatlo,  $\frac{3}{10}$  do percurso total destina-se à natação e  $\frac{1}{5}$  à corrida.

(a) Que fração do percurso total corresponde ao ciclismo?  
 (b) O ciclismo e a corrida correspondem a que fração do percurso total?  
 (c) A cada  $\frac{1}{2}$  do trecho de cada etapa, tem-se um posto para hidratação. Em relação ao percurso total, quais frações representam as distâncias do ponto de partida até cada ponto de hidratação?

**Racionais**

1/5 + 2/5 = 3/5  
 3/10 + 2/5 = 3/10 + 4/10 = 7/10

10 - 7 = 3  
 3/10

Fonte: dos autores.

d) *Reflexão Crítica*: após a aplicação novamente foi reunido o GL para avaliação da *Research Lesson* desenvolvida. O grupo avaliou que a aula gerou conhecimento, devido ao *feedback* recebido durante a aula no *chat* e pela interação entre os próprios alunos da turma.

O uso de recurso de mural digital facilitou a exposição da diversidade de pensamentos e ajudou a tornar a aula mais participativa. O problema proposto atuou como eixo condutor da aula, pois a mesma foi desenvolvida totalmente baseada nele.

Um destaque positivo que foi apontado foram as diferentes estratégias utilizadas pelos alunos para resolver o problema. Também foi pontuado que uma das dificuldades observadas foi a interpretação do problema. De modo geral, a aula atingiu os objetivos propostos e notou-se uma evolução em relação à *Research Lesson* dos Números Inteiros, no sentido de buscar mais interatividade com os estudantes e por ter uma preocupação maior com o problema proposto como fio condutor da aula.

### 3) *Research Lesson* - Números Irracionais

a) *Currículo e Metas*: para a *Research Lesson* sobre Números Irracionais, destacou-se uma das habilidades da BNCC que faz referência direta a esse conjunto, principalmente quando salienta que os alunos devem ser capazes de reconhecer um número irracional, estimando sua localização na reta numérica (BRASIL, 2018).

No caso dos Números Irracionais, a meta de aprendizagem estipulada foi ampliar o entendimento sobre o conceito de número irracional. Essa meta, diferentemente das anteriores, deu ênfase maior ao conceito e não às operações, tendo em vista que esse conjunto numérico não costuma ser muito explorado no Ensino Fundamental.

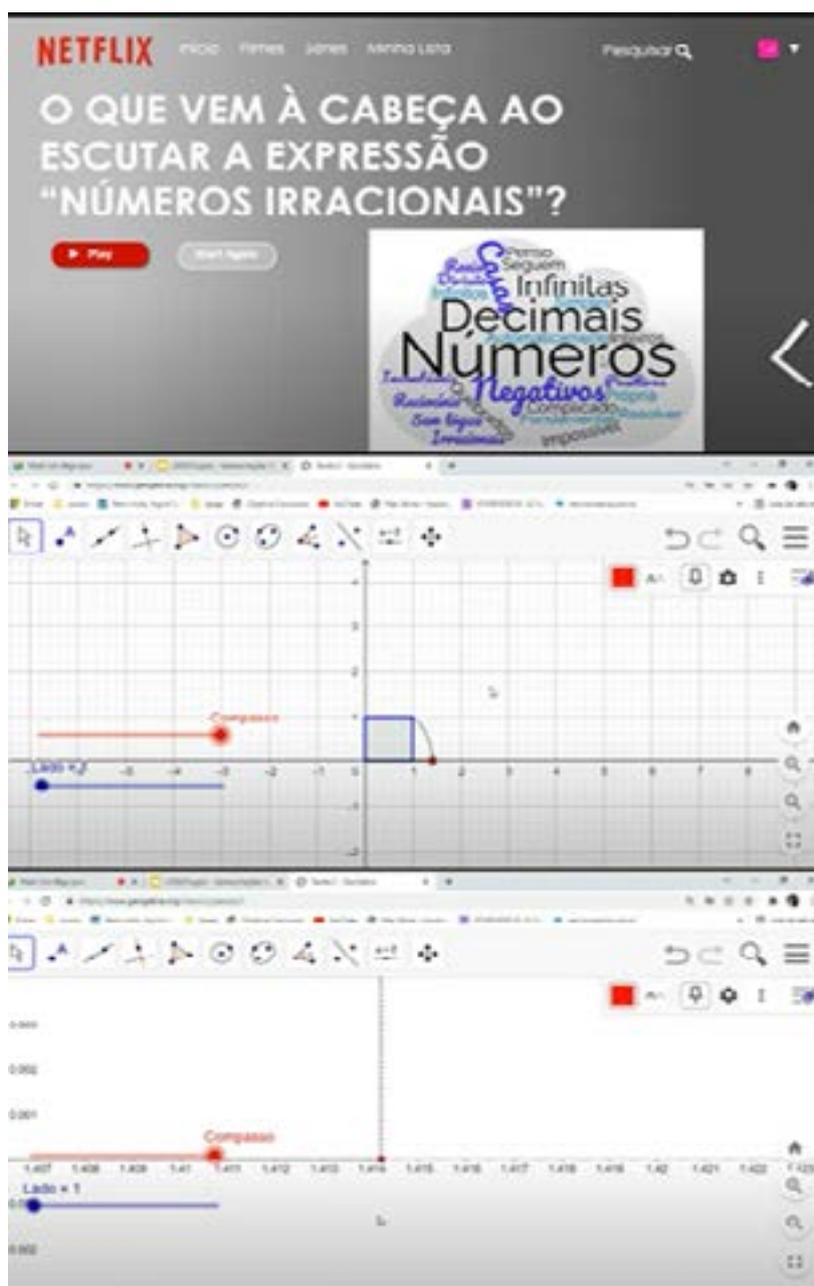
b) *Planejamento*: a primeira versão da aula proposta foi baseada na História da Matemática, destacando a descoberta dos números irracionais, por meio da construção da raiz quadrada de 2 e observando a não racionalidade desse número. Na segunda versão, que foi produzida após apontamentos do GL, foram inseridos alguns recursos para incentivar a interatividade durante a aula, ponto positivo visualizado na *Research Lesson* dos Números Racionais.

c) *Execução*: o primeiro momento da *Research Lesson* foi desenvolvido previamente ao questionar os alunos sobre o significado de Números Irracionais. A partir das respostas dos alunos foi elaborada uma nuvem de palavras utilizando um aplicativo para este fim. As respostas foram discutidas com os alunos e após, foi abordado o problema histórico de calcular a medida da diagonal de um quadrado de lado uma unidade de medida.

Esse problema foi o condutor de toda a proposta feita para abordar o conceito de número irracional, sendo utilizado o aplicativo GeoGebra para ilustrar a localização de um número irracional na reta numérica por aproximação.

Para trabalhar ainda mais a interatividade com os alunos, foi utilizado o aplicativo *Kahoot* para que fossem realizadas as atividades de revisão propostas. Ao final da aula foi retomada a questão que havia previamente sido respondida pelos alunos, ou seja, “O que você entende por um número irracional?”. A Figura 4, ilustra alguns dos momentos desenvolvidos durante a aula.

Figura 4 – Recortes da *Research Lesson* sobre os Números Irracionais



Fonte: dos autores.

d) *Reflexão Crítica*: após a aplicação da *Research Lesson*, o GL se reuniu para avaliar a proposta aplicada e fazer uma reflexão sobre todo o processo realizado. Foi avaliado que a *Research Lesson* gerou conhecimento, principalmente devido às manifestações dos alunos no *chat*, realizando questionamentos e procurando compreender o que estava sendo explicado, sendo a aula um espaço que oportunizou aos alunos refletirem para além da sala de aula. Ademais, constatou-se que o material utilizado e a problematização foram adequados para o que foi

proposto e o grupo destacou a postura do professor aplicador da aula, à qual foi fundamental para a boa condução da mesma.

Uma das dúvidas que surgiram durante o desenvolvimento da aula foi em relação às dízimas periódicas, sendo um entendimento equivocando dos alunos que as dízimas representam números irracionais. Essa construção foi se modificando ao longo da aula, chegando a um resultado conclusivo - e correto - ao final do período.

## Considerações finais

Esse trabalho tinha por objetivo relatar uma experiência da utilização da *Lesson Study* como uma metodologia para as disciplinas que envolvem a prática como componente curricular e evidenciar suas contribuições.

Foi possível perceber, a partir das reflexões vivenciadas pelos estudantes, o desenvolvimento de diferentes saberes necessários à docência do professor de Matemática. Ao planejarem no GL, por exemplo, os aspirantes a professores interagem com diferentes visões e conhecimentos, que se integram àqueles pertencentes ao seu repertório pedagógico.

Muitas concepções foram se transformando ao longo do processo de construção das *Research Lessons*, e modificaram a forma com a qual a proposta pedagógica era pensada. Por exemplo, os integrantes dos dois últimos subgrupos preocuparam-se mais com aspectos relacionados à interatividade e participação dos estudantes do Ensino Médio, o que ocorreu a partir da vivência da primeira aula. Essa mudança de olhar é um indicativo importante da reflexão sobre a prática, elemento essencial na formação de professores.

Ademais, o desenvolvimento das *Research Lessons* foi mediado pela escrita de narrativas reflexivas pelos estudantes, intituladas Memórias, que são concebidas como uma interlocução que o sujeito do conhecimento produz entre sua própria experiência pedagógica e social. Para Benincá (2002, p. 129), “o uso da

memória em situações de sala de aula tem o sentido de sistematização e reflexão sobre as discussões realizadas, mas, especialmente, é um instrumento de elaboração pessoal”.

A partir da escrita destes textos, foi possível perceber reflexões bastante expressivas quanto aos avanços promovidos por essa prática. O relato do acadêmico que será denominado de C1, ilustra tal questão.

(...) Observou-se que durante o desenvolvimento da prática a participação dos alunos foi constante, os recursos visuais trazidos pelo grupo serviram para prender a atenção e gerar debate sobre o tema. As situações apresentadas alcançaram seu objetivo, sendo norteadoras para o conhecimento em debate, os alunos conseguiram acompanhar o raciocínio, em algumas situações percebeu-se um pouco de dificuldades quando os dados da primeira situação foram apresentados de forma tabelada, neste caso os alunos estavam focando somente em valores específicos ao invés de analisar a tabela em um contexto geral e tirar suas conclusões a partir de um todo. (MEMÓRIA LESSON N. INTEIROS – Completo [C1])

Assim, entende-se que essa proposta potencializa o tripé planejamento-prática-reflexão, promovendo um espaço de construção e aprendizagem coletiva para os professores em formação, objetivo principal das disciplinas que envolvem a prática como componente curricular.

## **Referências**

BALDIN, Y. Y.; FÉLIX, T. F. A pesquisa de aula (Lesson Study) como ferramenta de melhoria da prática na sala de aula. In: XIII, Conferência Interamericana de Educação Matemática - CIAEM, 2011, Recife, PE, Brasil. **Anais...** Recife, PE: CIAEM-IACME, 2011.

BALDIN, Y. Y. O significado da introdução da Metodologia Japonesa de Lesson Study nos Cursos de Capacitação de Professores de Matemática no Brasil. In: XVIII, Encontro Anual da SBPN e Simpósio Brasil-Japão, 2009, São Paulo, SP. **Anais do SBPN 09**. São Paulo, SP: SBPN, 2009.

BENINCÁ, E. A memória como elemento educativo. IN: **Usos de Memórias** (política, educação e identidade). TEDESCO, João Carlos (org.). Passo Fundo: UPF, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. 2015. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=136731-rcp002-15-1&category\\_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=136731-rcp002-15-1&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

COELHO, F. G.; VIANNA, C. C. S.; OLIVEIRA, A. T. C. C. A metodologia da Lesson Study na formação de professores: uma experiência com licenciandos em Matemática. *Vidya*, v. 34, n. 2, p. 1-12, jul./dez., 2014.

CURI, E. Lesson Study: Contribuições para Formação de Professores que Ensinam Matemática. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 14, n. 34, p. 1-19, 2021.

IFFAR. **Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática**. 2018. Disponível em: <[http://www2.fw.iffarroupilha.edu.br/cra/ppc/superior\\_licenciatura\\_matematica/PPC\\_Licenciatura\\_em\\_Matematica.pdf](http://www2.fw.iffarroupilha.edu.br/cra/ppc/superior_licenciatura_matematica/PPC_Licenciatura_em_Matematica.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2023.

LOPES, A. J. O que nossos alunos podem estar deixando de aprender sobre frações, quando tentamos lhes ensinar frações. *Bolema*, Rio Claro, SP, Ano 21, n. 31, p. 1-22, 2008.

OLIVEIRA, H. N.; HITOTUZI, N.; SCHWADE, K. L. Lesson Study no Brasil: uma década de produções acadêmicas sobre profissão e formação docente. *Debates em Educação*, v. 13, n. especial 2, p. 754-777, 2021.

ROCHA NETO, F. T. **Dificuldades na aprendizagem operatória de números inteiros no ensino fundamental**. 81 f. Dissertação (Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática)- Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, 2010.

SOUZA, M. A. V. F. **Lesson Study – Maria Alice – Português**. Youtube, 25 ago. 2019. Disponível em: <<https://youtu.be/z-S3g7Yup4c>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

WANDERLEY, R. A. J.; SOUZA, M. A. V. F. Lesson Study como Processo de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática sobre o Conceito de Volume. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 13, n. 33, p. 1-20, 2020.

# SOBRE OS ORGANIZADORES

## Danieli Maria Junges Friederich



*É mestra em Educação nas Ciências (Matemática) pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), especialista em Metodologia do Ensino de Física e Matemática pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER), especialista em Neurociências Aplicada a Aprendizagem pela Faculdade de Venda Nova do Imigrante (FAVENI) e licenciada em Matemática pela UNIJUÍ. Atualmente é professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal Farroupilha (IFFar) e na especialização em Ensino de Ciências e Matemática.*

*Lattes: <<http://lattes.cnpq.br/6504213031028292>>.*

## Mauricio Ramos Lutz



*É pós-doutor, em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Franciscana (UFN), doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela UFN, mestre em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), especialista em Matemática, Mídias Digitais e Didática também pela UFRGS e licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Atualmente é professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal Farroupilha (IFFar) e no Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (ProfEPT).*

*Lattes: <<http://lattes.cnpq.br/5099730179818142>>.*

# Experiências e vivências em Ensino de Ciências e Matemática - Volume 1



[www.terried.com](http://www.terried.com)  
[contato@terried.com](mailto:contato@terried.com)  
(55) 99656-1914

