

REFLEXÕES NA PRODUÇÃO COLABORATIVA DE UM RECURSO DIDÁTICO: O CONCEITO DE ÁREA NO ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Reflections on collaborative production of a didactic resource: the concept of area in the teaching differential and integral calculus

Thamires Belo de Jesus

Adriana da Costa Barbosa

Elcio Pasolini Milli

Tamiris Moura Neves

Resumo

Este trabalho apresenta reflexões sobre o processo de planejamento e confecção de um recurso didático para abordagem do conceito de área no ensino de Cálculo Diferencial e Integral. O material foi produzido por professores do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Educação Profissional - EMEP nos anos de 2020 e 2021. Como aporte metodológico, o estudo utilizou a pesquisa-ação colaborativa associada a coleta e produção de dados realizada por meio das atas e gravações de reuniões, de discussões provocadas nos encontros, de registros no grupo de WhatsApp e de observações nos momentos de avaliação coletiva e individual. Constatou-se que o trabalho colaborativo é potente na aprendizagem de conceitos matemáticos e no aprimoramento da didática desses docentes. Essa estratégia de trabalho foi importante na sistematização e confecção do material didático, pois reuniu os saberes dos docentes, acerca do uso de videoaulas, de artigos acadêmicos, de tecnologias educacionais e de metodologias.

Palavras-chave: Recurso Didático; Cálculo Diferencial e Integral; Conceito de Área; Produção Colaborativa.

Abstract

This work reflects about the process of planning and making a didactic resource related to the concept of area usually teaching in the Differential and Integral Calculus disciplines. The material was produced by professors from the Research Group on Mathematics and Professional Education - EMEP in 2020 and 2021. As a methodological path, the study used collaborative action research. The data collect

was made through the minutes and recordings of meetings, discussions provoked in the meetings, recordings in the WhatsApp group and observations in moments of collective and individual evaluation. As a result we claim that collaborative work is powerful in learning mathematical concepts and improving the didactics of these teachers. In addition, we point out that this work strategy was important in the systematization and preparation of teaching material, because related the knowledge of teachers about the use of video classes, academic articles, educational technologies and methodologies.

Keywords: Didactic Resource; Differential and Integral Calculus; Area Concept; Collaborative Production.

Introdução

O Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Educação Profissional (EMEP)¹ é formado por professores de instituições públicas e privadas das esferas estadual e federal que realizam pesquisas voltadas para a Educação Matemática. Os integrantes do grupo se debruçam sobre práticas de Educação Matemática nas etapas de Ensino Médio e de Ensino Superior, perpassando pela Educação Profissional e Tecnológica, Educação de Jovens de Adultos e Educação Inclusiva.

Assumindo posturas investigativas sobre nossas práticas docentes, enquanto membros do EMEP, nos propomos a investigar experiências em nossas salas de aula. Entendemos que os cenários

¹ Acesse o site do Emep: <https://emep.ifes.edu.br/>

investigativos construídos a partir das trocas de experiências com nossos pares nos permitem refletir sobre nossas práticas docentes e contribuem para nosso desenvolvimento profissional enquanto professores, bem como pesquisadores no campo da educação matemática.

Nesse sentido, acreditamos na aprendizagem coletiva ao discutir processos didáticos no ensino e na aprendizagem de conceitos matemáticos a partir da interação entre professores de matemática. Ao refletir sobre nossas práticas com nossos pares, somos formados e aprimoramos nossa prática docente. Entretanto, com a chegada da pandemia nos vimos em um novo cenário, onde os espaços de interação professor-aluno e professor-professor foram modificados, o que nos deslocou da prática docente num espaço presencial para uma nova maneira de lecionar.

Nessa seara de adaptações e transformações, o grupo de pesquisa se propôs a ampliar o olhar para a produção de recursos didáticos, propondo não só atividades, mas também apresentação de conteúdos matemáticos de forma problematizadora. Diante das demandas de trabalho a qual o grupo de professores se encontrava, nos propusemos a pensar em possibilidades de trabalhos que pudessem propiciar um espaço de aprendizagem, não necessariamente presencial, a partir da confecção de recursos didáticos que atendessem a uma temática em comum, passando por diferentes níveis e modalidades de ensino.

Neste contexto, nos organizamos em grupos de trabalhos considerando as demandas de cada professor e propomos pensar a produção de um material didático valorizando os contextos que cada professor estava inserido naquele momento, estabelecendo pontos de contato com os conteúdos a serem trabalhados. Após realizar o levantamento dos temas, decidimos trabalhar o conceito de área articulado com a produção de recursos didáticos para atender os interesses de todos os envolvidos naquele cenário.

Por outro lado, pela diversidade dos campos de atuação de cada profissional, pensamos em diferentes níveis e modalidades de ensino e nos organizamos em grupos de trabalho a fim de discutir o

conceito de área no Ensino Médio Regular, na Educação de Jovens e Adultos e no Ensino Superior.

É importante mencionar que cada grupo de trabalho foi constituído por docentes de matemática que atuam ou atuaram em cada nível ou modalidade de ensino. Assim, a produção do recurso foi motivada pela necessidade de discutir com maior aprofundamento o conceito de área no ensino de Cálculo Diferencial e Integral, em virtude da importância desse conceito associado às integrais definidas e a necessidade da conexão da construção desse conceito matemático no Ensino Superior articulado com a Educação Básica. Também foi objetivo deste material apresentar uma abordagem menos procedimental e mais didática, que pudesse levar o estudante a problematizar o conceito de área com outros conceitos matemáticos associado a outras situações extracurriculares.

Esse artigo tem como objetivo apresentar reflexões sobre o processo de planejamento e confecção do recurso didático para abordagem do conceito de área no ensino de Cálculo Diferencial e Integral. A seguir, apresentamos a estruturação do recurso didático, as escolhas metodológicas para construção do recurso, as aprendizagens matemáticas, o aprimoramento da didática e as reflexões sobre o processo investigativo desenvolvido em um grupo de pesquisa.

Percurso Metodológico

Adotamos como caminho metodológico para este estudo uma pesquisa-ação colaborativa, visto que atividades colaborativas já se configuram como características do grupo de pesquisa no qual os autores deste texto integram. Segundo Bastos e Henrique (2016, p. 306) na proposta de trabalho com uso da pesquisa-ação colaborativa:

[...] os professores buscam melhorar suas ações ao investigar suas próprias práticas, diagnosticando problemas, formulando hipóteses de trabalho, experimentando e avaliando suas hipóteses, elegendo seus materiais, construindo e reconstruindo suas atividades, relacionando conhecimentos diversos, enfim

constituem-se em investigadores de suas práticas em aula e em produtores de alternativas pedagógicas aplicáveis em seus cotidianos escolares.

Os momentos de reflexões e produções aconteceram ao longo dos anos 2020 e 2021 com reuniões quinzenais às segundas-feiras. Ao longo deste período, os encontros tinham como pautas o planejamento, a elaboração e reflexão sobre o recurso didático, estudos específicos sobre o conceito de área, além de rodas de conversas junto a outros pesquisadores com experiências na produção de recursos didáticos, ensino de geometria e educação à distância.

Para a produção de dados desta pesquisa foram utilizados documentos produzidos pelo próprio grupo, como as atas e gravações das reuniões, as discussões provocadas nos encontros e as observações de cada participante do grupo de pesquisa nos momentos de avaliação coletiva e individual dos materiais. Além disso, também foram utilizados os registros das conversas e discussões via grupo de WhatsApp.

Estruturação do Recurso Didático

O recurso didático, sobre o qual apresentamos neste texto reflexões sobre o planejamento e confecção, foi organizado em sessões temáticas. Inicia-se com orientações pedagógicas iniciais ao professor, onde buscamos explorar como o material foi pensado e quais objetivos traçados para o trabalho pedagógico. Em seguida apresentamos uma carta ao estudante, onde mostramos de forma resumida quais conteúdos são explorados pelo material e o que esperamos que o aluno saiba após estudá-lo.

Para problematizar os conceitos de área explorados no curso de cálculo diferencial e integral, estruturamos o material sob o fio condutor do desastre ambiental ocorrido em Mariana-MG em 2015, ocasionado pelo rompimento de uma barragem de rejeitos de mineração no

distrito de Fundão. Naquele contexto uma grande área foi devastada pelos rejeitos, muitos impactos ambientais foram provocados e muitas vidas foram perdidas.

Iniciamos a apresentação do conteúdo com um resgate histórico sobre o conceito de área e as estratégias usadas para determinação da área de qualquer polígono. Em seguida, tratamos o conceito de área para uma região não regular e para isso exploramos o Geogebra, como um software de geometria dinâmica para a construção gráfica. Na sequência tratamos do conceito de área por meio da notação de limites.

Como forma de ampliar as discussões sobre área apresentamos uma sessão com pesquisas científicas que discutem tal conceito. Relacionamos o conceito de integrais com área entre curvas, e apresentamos algumas aplicações desses conceitos em diferentes campos do conhecimento, além do contexto socioambiental de Mariana - MG. Finalizamos o material com uma proposta prática sobre o uso da integral definida no cálculo da área alagada de uma barragem. Nesta atividade exploramos os softwares Geogebra e *Graph²*, onde o aluno é convidado a calcular a área de uma região irregular explorando os conceitos de área trabalhados ao longo do material.

Cabe destacar que ao longo do material apresentamos orientações aos professores para explorar o material junto aos estudantes, bem como sugestões de leituras para aprofundamento dos estudos e videoaulas da plataforma *Khan Academy³* para discussão dos conceitos explorados no material.

Escolhas Metodológicas na Construção no Recurso Didático

O caminho trilhado para a produção do recurso didático foi direcionado pelos eixos conceitual, pedagógico e comunicacional propostos por Kaplún (2003). No eixo conceitual, definimos a ideia central do recurso: o conceito de área no contexto de integrais definidas. No eixo pedagógico, elegemos uma abordagem de

² Ver Paraol e Pescador (2015). Disponível em: <https://revistas.cefet-rj.br/index.php/producaodesenvolvimento/article/view/e88>

³ Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>

resolução de problema com foco na modelagem matemática para nortear os processos de ensino e aprendizagem. E, no eixo comunicacional utilizamos uma linguagem mais próxima do estudante por meio de diversos elementos como imagens, esquemas, vídeos, softwares e quiz.

Concordamos com Tezza (2002) que a produção de recursos didáticos pressupõe escolhas que estão imbricadas por um ponto de vista, por uma visão de mundo. Nesse processo, devemos nos atentar para as reais necessidades da nossa sala de aula e para os nossos estudantes. Na elaboração do recurso didático fomos instigados a

[...] enfrentar sem subterfúgios a realidade concreta, a vida da sala de aula, do ensino; enfrentar as próprias limitações pedagógicas; descobrir o valor extraordinário da clareza como pressuposto, mais que didático, ético da linguagem; localizar com mais nitidez as relevâncias e as irrelevâncias do processo de aprendizagem; atualizar conteúdos (TEZZA, 2002, p. 5).

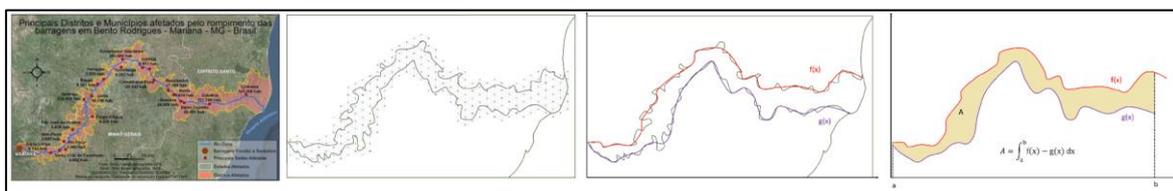
Esse processo foi marcado pelo encontro das visões de mundo dos pesquisadores, pelo diálogo acerca das

diferentes experiências de vida, pela prática pedagógica e pelo ponto de vista de como cada um vislumbra a organização de um recurso didático.

Desse encontro algumas escolhas foram realizadas, como o uso de ilustrações ou desenhos, a experimentação por meio do Geogebra e da plataforma *Khan Academy*, o aprofundamento complementar por meio de vídeos e a avaliação na forma de quiz.

Na prática educacional o uso de elementos gráficos como desenhos, esquemas e imagens são muito utilizados, pois possibilitam diferentes maneiras de se comunicar e expressar o pensamento. A representação gráfica é concebida como “linguagem e comunicação, funções essenciais ao ser humano e à sua formação básica para que habilidades como a observação, a criticidade, a expressão e a organização do pensamento lógico e espacial sejam desenvolvidas” (CONCEIÇÃO; PAULO, 2019, p. 3). Assim, utilizamos elementos visuais como fotografias, desenhos, esquemas e ilustrações para explicar problemas e conceitos como por exemplo a Figura 1 que ilustra a modelagem da área atingida pelos rejeitos de minério da barragem de Mariana.

Figura 1 - Modelagem do problema – caso Mariana



Fonte: Os autores.

Outra estratégia para dinamizar o recurso produzido foi propor a experimentação do cálculo da área do círculo, o inscrevendo ou subscrivendo em polígonos no Geogebra⁴. Especificamente sobre o cálculo de área, esse software merece destaque, como o trabalho de Almeida (2014) cujo objetivo foi inserir a noção intuitiva de integral definida no ensino médio por meio do cálculo de áreas abaixo do gráfico de funções positivas. E, também, o trabalho de Silva (2019) que criou um produto educacional com algumas

atividades sobre o método da exaustão, teorema fundamental do cálculo e integral por substituição.

Outra ferramenta sugerida no recurso produzido foi o uso da plataforma educacional *Khan Academy* que “[...] oferece exercícios, vídeos educativos e um painel de aprendizado personalizado que habilita os alunos a estudarem no seu próprio ritmo, dentro e fora da sala de aula” (KHAN ACADEMY, 2021). Leite e Fialho (2017) propuseram uma avaliação dessa plataforma com estudantes do curso técnico em

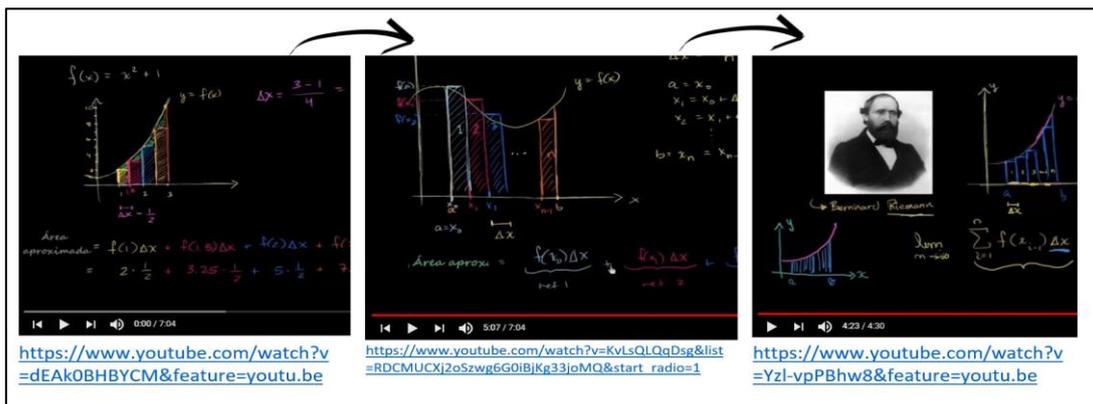
⁴ Acesse o experimento em <https://www.geogebra.org/m/Cj7JdfTR>

Multimeios Didáticos. Em seus estudos, concluíram que os estudantes não tiveram dificuldade em utilizar a plataforma que tem uma interface amigável e de navegação intuitiva.

Em nosso recurso didático sugerimos três vídeos hospedados no youtube vinculados a plataforma *Khan Academy*, conforme apresentado na Figura 2. Esses vídeos apresentam a construção de como as

integrais definidas representam a área exata sob uma determinada curva em relação ao eixo das abcissas e como as somas de Riemann, por meio de retângulos de largura infinitamente pequena associado ao conceito de limite, fornece a área abaixo de uma curva. Logo após os vídeos a plataforma também indica uma sequência de tarefas⁵ que podem ser exploradas pelos alunos.

Figura 2 - Ilustração dos vídeos do *Khan Academy*



Fonte: <https://pt.khanacademy.org>

Acreditamos que é importante oportunizar que o estudante avalie o seu aproveitamento no estudo do recurso educacional. Nesse sentido foi proposto uma estratégia de avaliação gamificada por meio de um quiz. O termo gamificação contempla o uso de elementos de design de jogos em contextos não relacionados a jogos (DETERDING et al, 2011). A estratégia de gamificar como estabelecer pontuações, rankings e feedbacks positivos e negativos pode instigar o estudante o motivando nos estudos e na realização das tarefas.

O quiz⁶ é considerado uma atividade gamificada pois ele não é um jogo, mas utiliza elementos de jogo como feedbacks, pontos e ranking. Ele foi construído na plataforma *Apester*, que é uma plataforma

que permite criar e compartilhar pesquisas, questionários e quiz interativo. O quiz possui 5 questões, cada uma com 4 alternativas. Quando o estudante acerta a questão recebe um feedback positivo com uma animação e o percentual de acerto daquela questão. Da mesma forma, quando ele erra, a plataforma avisa que a resposta está incorreta e o percentual de acerto da questão. Ao final do quiz, é exibido a pontuação do aluno. Foram criadas três categorias para a pontuação, de 0 a 30% de acertos com a mensagem apresentada “Não desanime, foi um bom começo!”; de 31 e 80% associada a mensagem “Nada mal, mas você pode fazer melhor!”; e acima de 81% com o feedback “Bom trabalho!”. A Figura 3 mostra a capa do quiz e os feedbacks positivos e negativos.

⁵ Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/math/calculus-home/integration-calc/definite-integral-evaluation-calc/e/fundamental-theorem-of-calculus>

⁶ Disponível em: <https://discover.apester.com/media/5fb076856d14a5123f0bb94b?src=link>

Figura 3: Quiz



Fonte: Os autores.

Acreditamos que o recurso produzido propõe possibilidades e, portanto, não tem a intenção de ser rígido e acabado, mas que “a qualidade maior de todo material didático, tem a ver, afinal, com a natureza da vida: o inacabamento” (TEZZA, 2002, p. 8).

Aprendizagens Matemáticas entre Pares

Concordamos que o planejamento escolar se constitui de uma importante etapa no processo de ensino e aprendizagem. Os professores envolvidos nesse processo, em especial quando realizado de forma compartilhada, trocam experiências didáticas, experiências de vida, experiências do cotidiano escolar e saberes científicos. Para Padilha (2001, p. 63)

[...] realizar planos e planejamentos educacionais e escolares significa exercer uma atividade engajada, intencional, científica, de caráter político e ideológico e isento de neutralidade. Planejar, em sentido amplo, é um processo que visa dar respostas a um problema, através do estabelecimento de fins e meios que apontem para a sua superação, para atingir objetivos antes previstos, pensando e prevendo necessariamente o futuro, mas sem desconsiderar as condições do presente e as experiências do passado, levando-se em conta os contextos e os pressupostos filosófico, cultural, econômico e político de quem planeja e de com quem se planeja.

A formação inicial não dá conta de promover todas as aprendizagens a um professor de matemática. Assim, concordamos com Gama e Fiorentini (2009,

p. 443) que é “[...] na realização do trabalho docente que o professor aprende e se desenvolve continuamente, ao longo da carreira”. Durante a elaboração do recurso didático para ensino de cálculo constatamos que algumas aprendizagens matemáticas foram promovidas por meio do compartilhamento de saberes docentes. Ampliamos o conceito de área, discutimos demonstrações algébricas, interpretamos o teorema fundamental do cálculo a partir de gráficos de funções não elementares e estudamos aplicações sobre integrais nas engenharias, na física e na gestão ambiental junto aos impactos socioeconômicos.

Na formação inicial as aplicações do conteúdo de integrais são quase sempre relacionadas ao contexto da física, em especial ao movimento uniforme, velocidade escalar, força, trabalho e aceleração. Um dos motivos é a forma como alguns livros de cálculo aplicam esse conteúdo (STEWART, 2010; THOMAS, 2009; GUIDORIZZI, 2001).

Ao trabalhar com a disciplina de Cálculo Diferencial Integral nos deparamos com discussões da educação matemática no nível superior, e frequentemente sentimos a necessidade de relacionar essas discussões com a educação básica. Sobretudo, buscamos diminuir os abismos existentes entre essas matemáticas, tendo em vista a necessidade de aproximá-las para a construção de significados considerando nossas experiências docentes e discussões no campo teórico sobre esse problema.

Ao propor essas reflexões pensamos a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral como possibilidade de contato entre esses níveis de ensino, por meio do conteúdo de áreas de figuras planas. Na educação básica falamos de “áreas” e no ensino superior

“área abaixo da curva”. Assim começamos a nos questionar: Qual é o significado dessa área? O que representa essa curva? Podemos delinear caminhos sobre estes pontos de contato?

Nesse contexto, sentimos a necessidade de construir um recurso didático para abordar o conceito de área de forma crítica e dinâmica. Durante o planejamento compartilhado nos desafiamos a encontrar outros contextos em que o conceito de área fosse explorado. O trabalho colaborativo nos guiou a usar como fio norteador de contextualização o desastre ambiental ocorrido em Mariana-MG em 2015.

A sequência de imagens da Figura 1, apresentada anteriormente, mostra como modelamos uma situação-problema real junto ao conceito de área. No recurso elaborado, foram utilizados conhecimentos de Cálculo Diferencial e Integral para discutir a área total devastada pelo desastre ambiental. Além disso, aprendemos a modelar e explorar, do ponto de vista do cálculo, funções não convencionais, uma vez que, as margens do rio não são matematicamente modeladas pelas funções clássicas estudadas no curso de cálculo, como as funções polinomiais, trigonométricas, logarítmicas e exponenciais.

É importante destacar que, diferente das situações-problema relacionados a física, a elaboração das imagens do contexto no desastre de Mariana – MG promoveu diversas aprendizagens pelos professores de matemática sobre o conceito de integrais e área, em especial ao uso de integrais para determinação de área entre curvas, além da habilidade técnica de elaborar gráficos de funções não convencionais.

Acreditamos que essas aprendizagens matemáticas não seriam provocadas em um planejamento individual, o que valoriza a importância de grupos de pesquisa, pois a busca de forma coletiva por respostas à problemática do desastre ambiental de Mariana foi crucial para que não desistíssemos da busca por um exemplo diferente dos abordados nos livros didáticos.

Outro ponto relevante de reflexão ao longo do processo de planejamento compartilhado foram as experiências advindas educação básica, uma vez que os

autores também atuam nesse espaço. O conhecimento das práticas na educação básica contribuiu para que o material fosse pensado como uma ponte entre Ensino Médio e Ensino Superior e que o conceito de área fosse inicialmente explorado com polígonos regulares e ciclo trigonométrico e, somente em seguida, expandidos para uma região geral como é visto no cálculo.

Outro ponto relevante tangencia o planejamento compartilhado e trocas de saberes sobre a prática, que culminaram na exploração de quatro estratégias didáticas que caracterizam o material produzido: o uso de videoaulas, as sugestões de artigos acadêmicos, o uso de tecnologias educacionais e a contextualização. Essas estratégias refletem as práticas pedagógicas dos autores por meio do uso de videoaulas ao longo da pandemia, da utilização de artigos acadêmicos no ensino de cálculo em cursos de formação de professores, da vivência e uso da contextualização ao trabalhar o conceito de área na educação básica e em cursos de bacharelado, e ainda, a associação de ferramentas tecnológicas na educação matemática em outros cursos de formação profissional.

É importante destacar que as trocas entre os professores no momento de elaboração do recurso didático promoveram diferentes formações no âmbito da prática docente. Ao elaborar um material de forma coletiva, saímos de uma postura de receptores e assumimos uma posição de protagonismo docente, que constitui um processo de formação continuada. Acreditamos que em um planejamento individual essas aprendizagens não seriam exploradas. O material elaborado é, então, mais que a soma de vários projetos individuais, é o resultado de um trabalho colaborativo por meio do encontro de diferentes vivências que se (trans)formaram ao longo do planejamento.

Considerações Finais

Este trabalho apresentou o processo de desenvolvimento de um recurso didático sobre o conceito de área no contexto da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral e possibilitou reflexões e aprendizagens para um grupo de professores de matemática.

Percebemos que ao dialogar com os pares refletimos sobre nossas aprendizagens e nos (trans)formamos construindo novas construções docentes no campo da didática e do ensino de conceitos abordados em nossas salas de aula.

Ressaltamos que as reflexões junto com nossos pares originaram conhecimentos e aprendizagens produzidas intrinsecamente a este espaço investigativo. Tais produções refletem a importância de professores de matemática estarem vinculados a grupos de pesquisa como o EMEP, em que a diversidade de experiências e o contato entre diferentes profissionais beneficia todos os envolvidos na construção das identidades docentes.

E por fim, destacamos que as aprendizagens compartilhadas nos possibilitam maior confiança para levar outros contextos para sala de aula, para além dos explorados em livros didáticos. Que o encontro entre professores de diferentes níveis e modalidades, valoriza o impacto do trabalho coletivo nas experiências individuais, bem como as experiências profissionais somadas à constituição de um material colaborativo.

Referências

- ALMEIDA, F. W. C. de. **Integral definida**: uma abordagem para o ensino médio com o auxílio do software Geogebra. 2014. 41 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Ceará, Programa de pós-graduação em matemática em rede nacional, 2014.
- BASTOS, F. B.; HENRIQUE, J. Pesquisa colaborativa: do isolamento docente a partilha entre pares. In: IBIAPINA, I. M. L. de M.; BANDEIRA, H. M. M.; ARAUJO, F. A. M.. **Pesquisa colaborativa**: multirreferenciais e práticas convergentes. Piauí: EduFpi, 2016.
- CONCEIÇÃO, J. dos S.; PAULO, G. M. C. T. Olhares para o desenho na área de matemática a luz da BNCC: Uma experiência escolar. **Anais do Seminário do Programa de Pós-Graduação em Desenho Cultura e Interatividade**, n. 14, 2020.
- DETERDING, S. et al. **From game design elements to gamefulness**: defining "gamification". In: Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments. 2011. p. 9-15.
- GAMA, R. P; FIORENTINI, D. Formação continuada em grupos colaborativos: professores de matemática iniciantes e as aprendizagens da prática profissional. In: **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.11, n.2, pp.441-461, 2009.
- GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de Cálculo**, Vol. 1, Livros Técnicos e Científicos, 5ª ed. 2001.
- KAPLÚN, G. Materiais educativos: experiência de aprendizado. **Revista Comunicação & Educação**, n. 271, 2003. pp. 46-60. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/37491>. Acesso em: 19 abr. 202
- KHAN ACADEMY. **Um recurso de aprendizado personalizado para todas as idades**. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/about>. Acesso em 10 set. 2021.
- LEITE, R.; FIALHO, V. Relato de experiência com a Khan Academy em um curso técnico à distância. **Anais do XXII Workshop de Informática na Escola**. 2017.
- PADILHA, P. R. **Planejamento Dialógico**: Como construir o projeto político pedagógico da escola. São Paulo: Ed. Cortez, 2001.
- SILVA, R. T. da. **Folhas de trabalho no Geogebra em uma abordagem híbrida para o ensino de integrais**. 2019. 78 f. Produto Educacional (Mestrado em Educação). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de pós-graduação Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, 2019.
- STEWART, James. **Cálculo**: volume 1, tradução da 8ª edição norte-americana, 4ª edição brasileira. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- TEZZA, Cristovão. Material didático: um depoimento. **Educar em Revista**, p. 35-42, 2002.
- THOMAS, G. B. **Cálculo**: Volume 1, tradução da 11ª edição norte-americana. São Paulo: Pearson, 2009.

Thamires Belo de Jesus: Professora de Matemática. Atua nos cursos de Introdução ao Cálculo, Cálculo I e II nos cursos superiores do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vila Velha. Mestre em Educação em Ciências e Matemática e doutoranda em Ensino de Matemática. Desenvolve pesquisas no campo da Educação Matemática Inclusiva. Contato: (27)999471564; thamireshelo23@gmail.com

Adriana da Costa Barbosa: Professora de Informática e Matemática. Atuou no Ensino Superior lecionando Introdução ao cálculo, Cálculo I, Cálculo II e Cálculo Numérico na Universidade de Vila Velha, de 2011 a 2013. Atualmente é professora do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Viana. Mestre em Informática e desenvolve pesquisas em Educação e Informática. Contato: (27)999984852; acbifes@gmail.com

Elcio Pasolini Milli: Professor de Matemática. Atua no Ensino Médio da Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo lecionando a disciplina de Matemática em turmas da educação básica. Atuou no Ensino Superior lecionando Matemática Básica, Introdução ao Cálculo, Cálculo I, II e III. Mestre e doutorando em Educação em Ciências e Matemática. Desenvolve pesquisas sobre Práticas Pedagógicas e Educação Matemática Inclusiva. Contato: (27)999745267; elciopmilli@gmail.com

Tamiris Moura Neves: Professora de Matemática. Atua no Ensino Médio da Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo lecionando a disciplina de Matemática em turmas da educação básica regular. Atuou no Ensino Superior lecionando Cálculo I, Cálculo II, Cálculo III e Estatística. Mestre em Educação Ciência e Matemática. Mestre em Educação em Ciências e Matemática. Desenvolve pesquisas sobre o Ensino de Matemática. Contato: (27)999032124; neves.tamirism@gmail.com