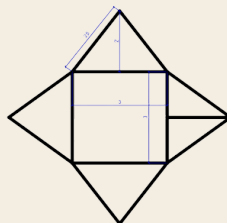
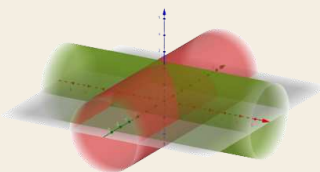
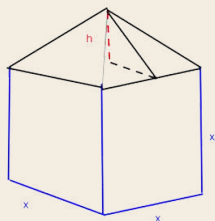
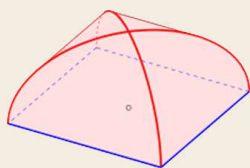


# TAREFAS EXPLORATÓRIAS NO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

**Rogério Fabricio Hening**  
**Adriana Helena Borssoi**  
**André Luis Trevisan**



# UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

## PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

ROGÉRIO FABRICIO HENING

### TAREFAS EXPLORATÓRIAS NO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

### EXPLORATORY TASKS IN DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS

Produto Educacional apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campi* Cornélio Procópio e Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Adriana Helena Borssoi

Coorientador: Prof. Dr. André Luis Trevisan

LONDRINA  
2023



4.0 Internacional

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Londrina



ROGERIO FABRICIO HENING

ANÁLISE DE UMA TAREFA EXPLORATÓRIA ALIADA AO USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS EM AULAS  
DE CÁLCULO NO CONTEXTO REMOTO

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino De Matemática.

Data de aprovação: 03 de Março de 2023

Dra. Adriana Helena Borssoi, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Leticia Barcaro Celeste Omodei, Doutorado - Universidade Estadual do Paraná (Unespar)

Dra. Marcele Tavares, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 04/03/2023.

## Olá Professores e Estudantes

Este e-book é o resultado de uma pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) intitulada **Análise de uma tarefa exploratória aliada ao uso de tecnologias digitais em aulas de Cálculo no contexto remoto.**

Neste *e-book*, você encontrará uma breve descrição sobre o uso de Tecnologias Digitais, sobre Aprendizagem Colaborativa, bem como sobre tarefas exploratórias no ensino de Matemática. Também encontrará sugestões de aplicabilidade e possíveis resoluções das tarefas. Esperamos que tenha excelentes estudos.

Rogério Fabricio Hening

Adriana Helena Borssoi

André Luis Trevisan

Ilustrações: Freepik.com e Canva.com



Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

# INSTRUÇÕES

Os ícones a seguir aparecerão ao longo do texto, veja o que cada um indica:



Link com recomendação de leitura de artigos publicados sobre o tema em questão.



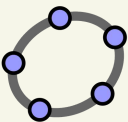
Esse link direcionado a alguma imagem ou tabela relacionadas e será aberta dentro do próprio documento



Link de recomendação de livros sobre o desenvolvimento do tema proposto.



Link para um arquivo da tarefa no Google Drive, podendo ser copiada e editada ou fazer o download da tarefa no formato .doc.



Link para um *applet* no GeoGebra, que poderá auxiliar no desenvolvimento da tarefa.



Link para vídeo autoral, no YouTube, com orientações para cada tarefa.

# INTRODUÇÃO

Neste Produto Educacional, nossa atenção se dirige à disciplina de Cálculo Diferencial e Integral de mais de uma variável real. Nele buscamos apresentar tarefas exploratórias com potencial para abordar diferentes conceitos do Cálculo e de promover a Aprendizagem Colaborativa de estudantes com o uso de Tecnologias Digitais.

Originalmente, as cinco tarefas disponíveis neste texto foram propostas em aulas durante o período de ensino remoto, por isso a implementação das aulas e a colaboração dos estudantes foram intermediadas por um ambiente virtual de Ensino e Aprendizagem (AVEA). Mas, independentemente da modalidade de ensino, é possível propiciar um ambiente educacional propício ao desenvolvimento das tarefas exploratórias.

A tarefa exploratória é uma tarefa que possui características do ensino exploratório, em que os estudantes desenvolvem as tarefas, com o objetivo de promover e praticar matemática, realizar experiências e formar conjecturas que possam contribuir com a solução da situação-problema.

A seguir, recomendamos a leitura de dois artigos: um relacionado ao desenvolvimento de tarefas no contexto do Cálculo Diferencial e Integral (BORSSOI, TREVISAN, ELIAS, 2017) e outro sobre o ensino exploratório (CANAVARRO, 2011).



(BORSSOI; TREVISAN; ELIAS, 2017)



(CANAVARRO, 2011)

# TAREFAS EXPLORATÓRIAS

Segundo Trevisan, Borssoi e Elias (2015, p. 3) tarefa pode ser definida como “o amplo espectro composto por ‘coisas a fazer’ pelos estudantes em sala de aula, o que inclui desde a execução de exercícios algorítmicos até a realização de investigações ou construção de modelos matemáticos”.

A tarefa pode ser definida como um elemento central do ensino e aprendizagem. Segundo Watson e Ohtani (2015, p.12) as tarefas:

geram atividade que proporciona oportunidade de descobrir conceitos matemáticos, ideias, estratégias, e também o uso e o desenvolvimento do pensamento matemático e de modos de investigação. O ensino inclui seleção, modificação, design, sequenciamento, montagem, observação e avaliação de tarefas (WATSON; OHTANI, 2015, p. 12).

A tarefa exploratória é uma tarefa que possui características do ensino exploratório, desenvolvidas pelos estudantes com o objetivo de promover e praticar matemática, realizar experiências e formar conjecturas que possam contribuir com a solução da situação-problema.

No desenvolvimento de uma tarefa, podemos destacar que há o conceito de matematização sendo a transformação de uma linguagem natural para uma linguagem matemática, ou seja, com o intuito de dar um significado matemático para a organização da realidade (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012).

A etapa de matematização pode envolver diversos processos, como destacado por Luccas e Batista (2011, p. 456) “A matematização, conforme podemos sintetizar, compreende o desenvolvimento desse processo, envolvendo diversas características, como: a análise, a sistematização, a reflexão e o desenvolvimento dos conceitos matemáticos”.





## COLABORAÇÃO OU COOPERAÇÃO?

Ao desenvolver uma tarefa em pares ou grupos, deparamo-nos com o seguinte questionamento: os estudantes estão cooperando em um objetivo comum, que é a resolução da situação proposta, ou estão colaborando para solucionar a tarefa proposta?

Na colaboração, todos os integrantes do grupo desenvolvem a tarefa proposta em conjunto sem divisões hierárquicas com vistas a alcançar o objetivo comum, enquanto na cooperação os indivíduos estão organizados para cada um resolver uma etapa da tarefa e, nesse caso, há uma hierarquia pré-estabelecida. De acordo com Bes et. al. (2019, p. 30), todos

[...]trabalham em grupo na colaboração, sem divisões hierárquicas, em um esforço coordenado e conjunto, a fim de alcançarem o objetivo traçado. Já na cooperação, a estrutura hierárquica é bem definida, sendo cada indivíduo responsável por uma tarefa (BES et. al, 2019, p.30).



Sobre a colaboração e cooperação, Dillenbourg (1999, p. 8, apud STAHL; KOSCHMANN; SUTHERS, 2006, p. 3) apontam que, na cooperação, “os parceiros repartem o trabalho, resolvem as subtarefas individualmente e então juntam os resultados parciais em um resultado final. Na colaboração, os parceiros fazem o trabalho ‘conjuntamente’”.

Outra característica apresentada para diferenciar cooperação e colaboração é o papel desempenhado pelos professores e estudantes em cada modelo. Na cooperação, o professor possui um papel mais ativo, passando a ser o regulador da tarefa proposta, enquanto na colaboração os estudantes são os protagonistas, e nesse caso o professor possui um papel de mediador.

A seguir, recomendamos o estudo de três artigos relacionados à colaboração e cooperação.



(TORRES; ALCANTARA; IRALA, 2004)



(STAHL; KOSCHMANN; SUTHER, 2006)



(BORSSOI; SILVA; FERRUZI, 2021)

## APRENDIZAGEM COLABORATIVA

Durante o desenvolvimento de uma tarefa que envolve componentes da aprendizagem colaborativa, destacamos a importância da organização dos integrantes do grupo. De acordo com Torres, Alcântara e Irala (2004, p. 12) é “no processo de gestão destas atividades que os componentes do grupo se organizam, repartem papéis, discutem ideias e posições, interagem entre si, definem sub-tarefas, tudo isso, dentro de uma proposta elaborada, definida e negociada coletivamente”.

Correa (2000) afirma que a aprendizagem Colaborativa apresenta três fases de relação de trabalho em grupo: interação, sincronia na interação e negociação.

**Interação:** A aprendizagem ocorre pela interação entre dois ou mais estudantes no desenvolvimento de uma proposta com um objetivo em comum, e nessa etapa há a troca de opiniões, exposição, discussão e reflexão sobre a tarefa proposta. Há então, o momento em que os estudantes realizam a troca de opiniões e intervenções. Segundo Correa (2000, p. 6, tradução nossa):

A aprendizagem ocorre na intervenção entre dois e mais, mediada por uma troca de opiniões e pontos de vista. A importância dessa interação não é o número de trocas e intervenções que ocorrem, mas o grau de influência que a interação tem no processo cognitivo e de aprendizagem do parceiro (CORREA, 2000, p. 6, tradução nossa).

**Sincronia na interação:** O momento de interação entre os estudantes é significativo para a aprendizagem, e há dois momentos de interação, o momento síncrono e assíncrono. No momento síncrono, um diálogo acontece entre os integrantes do grupo e suas falas e respostas podem desencadear novas ideias e possíveis resoluções. No momento assíncrono, os estudantes possuem um momento mais reflexivo, assimilando algumas ideias destacadas em fases anteriores e podendo apresentar resultados mais conclusivos (CORREA, 2000).

**Negociação:** é um processo no qual os estudantes buscam obter um consenso em relação a uma ideia, projeto ou tarefa proposta. É nesse momento que os estudantes expõem seus argumentos e justificam suas escolhas para que haja um entendimento do grupo como um todo. O estudante não deve impor sua visão ou opinião, mas sim apresentar e tentar convencer por meio de argumentos válidos sua ideia e respeitando as dos colegas de grupo a fim de favorecer a colaboração e criar enfim um argumento válido que agrade a todos. Segundo Correa (2000, p. 6, tradução nossa) para “alguns autores, a negociação de sentido não é um defeito da interação, mas é constitutiva dela, a ponto de o mecanismo de interação permitir que surja um entendimento mútuo”.

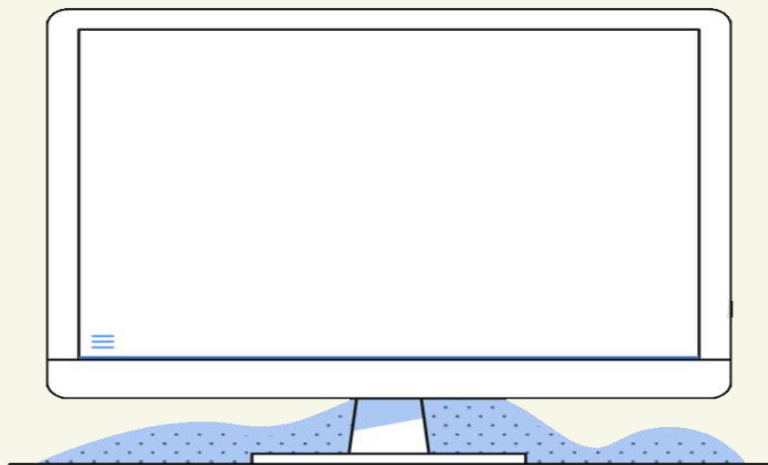
## TECNOLOGIAS DIGITAIS

O desenvolvimento das Tecnologias Digitais (TD) nos últimos anos alterou consideravelmente o fluxo da informação, o modo de comunicação e as interações sociais. Um termo bastante ligado a TD é cultura digital, sendo todo tipo de cultura representado por meio da multidisciplinaridade por meio de recursos digitais e tecnológicos. Esses recursos estão presentes no dia a dia dos estudantes desde a utilização de calculadoras, softwares de análise gráfica e para comunicação. As TD podem ser ferramentas potencializadoras para a aprendizagem e, segundo Lopes e Scherer (2018, p. 148), seu uso “[...] pode ser um caminho a ser seguido na busca de superações ou amenização de dificuldades enfrentadas pelos alunos”.

A utilização de TD no ensino de Matemática vai além da simples utilização de algum recurso ou software no desenvolvimento das aulas, mas promover a ideia em que o estudante possa pensar com o auxílio da tecnologia. Os autores Borba, Silva e Gadanidis (2015, p. 41), citam que na utilização de TD “[...] não devemos deixar que ela seja utilizada da mesma forma e ancorada nas mesmas práticas que eram condicionadas por outras mídias”. Ou seja, utilizar a TD somente para “projetar” um material em um formato de slides e solicitar que o estudante realize a cópia, esse exemplo é do uso domesticado da TD.



Lopes e Scherer (2018) realizaram um levantamento bibliográfico em bancos de teses e dissertações com o objetivo de analisar o ensino e/ou aprendizagem de CDI com a utilização de TD em que foram analisadas 15 dissertações e 5 teses no período de 2006 a 2016. Com base na pesquisa, os autores concluíram que a utilização de TD pode apresentar caminhos para a solução de dificuldades em CDI e a utilização de TD móveis para a aprendizagem visto que os estudantes do ensino superior estão cada vez mais com essas TD (notebooks, smartphones) com um acesso fácil e rápido (LOPES; SCHERER, 2018).



A tecnologia traz benefícios nos processos de ensino e de aprendizagem, sendo que as TD devam ser bem empregadas no decorrer das aulas, pois têm a capacidade de gerar interação dos estudantes com a matemática e o professor passa a apoiar os estudantes no desenvolvimento da tarefa. Os estudantes podem utilizar as TD como uma ferramenta no decorrer de uma tarefa que promova algum processo de raciocínio dos estudantes, e esse papel do professor é apoiar os estudantes, mas sem eliminar o desafio que é proposto pela tarefa. No momento em que os estudantes reportarem dúvidas ao professor, é aconselhável usar algumas repostas prontas (“O que você gostaria de fazer?”, “Você pode explicar o que você fez?”, “Por que você acha que a ideia não funcionou?”, “Vocês concordam com isso?”), assim estimulando a discussão e a organização dos dados por parte dos estudantes (GRANBERG; OLSSON, 2015).



(BORSSOI; TREVISAN;  
ELIAS, 2017)



(BORSSOI; SILVA;  
FERRUZI, 2020)



(GRANBERG; OLSSON,  
2014)

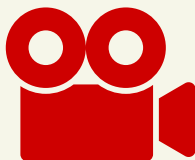
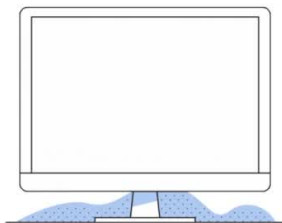
## TAREFAS PROPOSTAS

No desenvolvimento da pesquisa, foram desenvolvidas cinco tarefas relacionadas aos conteúdos propostos de Cálculo Diferencial e Integral de mais de uma variável. No vídeo abaixo, destacaremos como acessar e modificar as tarefas que foram propostas

ppgmat PROGRAMA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO  
EM ENSINO  
DE MATEMÁTICA

UTFPR  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

### *Tarefas: Abrir e Editar*





# TAREFA 1 - TENDAS DE ACAMPAMENTO

Nesta tarefa, um grupo de amigos decidiu investigar a construção de uma barraca para acampamento utilizando uma lona de  $25\text{m}^2$  e qual deveria ser o formato e quais as dimensões dessa barraca.

A ideia presente nesta tarefa é explorar características de diferentes modelos de barracas e verificar quais as dimensões do modelo escolhido para que seu volume seja o máximo possível, com o maior aproveitamento do material disponível.

Durante o desenvolvimento, aconselhamos a utilização de Tecnologias Digitais, como o GeoGebra, que possa auxiliar na visualização e na matematização da situação problema durante a resolução da tarefa.



Versão 1



Versão 2



Durante o desenvolvimento da tarefa, os estudantes podem escolher o formato da tenda de acampamento, então o professor pode incentivar para que os estudantes possam pensar em modelos distintos para solucionar a situação-problema.

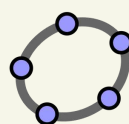
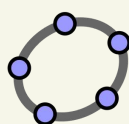
ppgmat PROGRAMA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO  
EM ENSINO  
DE MATEMÁTICA

UTFPR  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

## Tarefa 1: Tendas de Acampamento



A seguir, apresentamos algumas sugestões de resoluções, bem como alguns applets que possam favorecer a o desenvolvimento da tarefa.



## TAREFA 2 - LATAS DE LIXO

Nesta tarefa, um edifício residencial decidiu pela construção de dois modelos de latas de lixo sendo para lixo orgânico e reciclável, decidindo assim o formato e qual o volume respeitando a condição que a soma do comprimento, largura e altura não ultrapasse 5 metros. Os estudantes investigaram também os custos de produção.

A ideia presente nesta tarefa é explorar o proposto verificar quais as dimensões para que seu volume seja o máximo possível, com o maior aproveitamento do material disponível.

Durante o desenvolvimento, aconselhamos a utilização de Tecnologias Digitais, como o GeoGebra, que possa auxiliar na visualização e na matematização da situação problema durante a resolução da tarefa.



Durante o desenvolvimento da tarefa, podem realizar pesquisas do material utilizado para construir a lixeira e o professor pode incentivar para que os estudantes possam pensar em opções da matemática financeira e custos para produção dessa lixeira.

## *Tarefa 2: Latas de Lixo*



A seguir, apresentamos algumas sugestões de resoluções e sugestões que possam favorecer a o desenvolvimento da tarefa.



## TAREFA 3 - CONSTRUINDO UMA PISCINA

Na tarefa apresentada foi proposta a construção de uma piscina, sabendo que uma empresa possui  $40\text{m}^2$  de azulejos específicos para a construção dessa piscina. Os estudantes deveriam investigar e encontrar as dimensões dessa piscina utilizando a quantidade total de azulejos.

A ideia presente nesta tarefa é explorar o proposto, verificar quais as dimensões para que seu volume seja o máximo possível, com o maior aproveitamento dos  $40\text{m}^2$  de azulejos disponíveis.

Durante o desenvolvimento, aconselhamos a utilização de Tecnologias Digitais, como o GeoGebra, que possa auxiliar na visualização e na matematização da situação-problema durante a resolução da tarefa.



Na versão 1, foi proposto que os estudantes definissem a profundidade. Já na versão 2, essa profundidade foi definida na situação-problema.

Versão 1



Versão 2



Durante o desenvolvimento da tarefa, os estudantes podem realizar pesquisas e definir qual a profundidade dessa piscina, bem como o formato da piscina.

ppgmat PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

UTFPR UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

## **Tarefa 3: Construindo uma Piscina**



A seguir, apresentamos algumas sugestões de resoluções que podem contribuir com o desenvolvimento da tarefa.

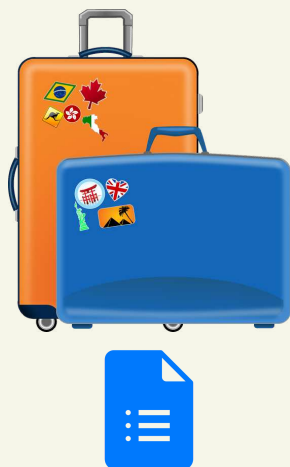


## TAREFA 4 - MALAS DE VIAGEM

Com base na resolução da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) que autorizou a cobrança de bagagens (com exceção da bagagem de mão) foi proposto que os estudantes desenvolvessem um modelo que atendesse ao critério: a soma do comprimento, largura e altura não devem ultrapasse 129 centímetros.

A ideia presente nesta tarefa é explorar o proposto, verificar quais as dimensões para que o volume da mala seja o máximo possível, com o maior aproveitamento do espaço disponível.

Durante o desenvolvimento, aconselhamos a utilização de Tecnologias Digitais, como o GeoGebra, que possa auxiliar na visualização e na matematização da situação-problema durante a resolução da tarefa.



Durante o desenvolvimento da tarefa, os estudantes podem escolher o formato da mala, então o professor pode incentivar para que os estudantes possam pensar em modelos distintos para solucionar a tarefa.

## *Tarefa 4: Malas de Viagem*



A seguir, apresentamos algumas sugestões de resoluções e sugestões que possam favorecer a o desenvolvimento da tarefa.





## TAREFA 5 - TENDAS TEMPORÁRIAS

A investigação aqui ocorreu na elaboração de um modelo de tenda temporária, utilizada na organização de eventos. Para isso uma prefeitura possui uma lona no formato quadrado que possui 20 metros de comprimento e qual será o formato escolhido e qual a área máxima de cobertura.

A ideia presente nesta tarefa é explorar o proposto verificar quais as dimensões para que a cobertura dessa tenda seja máxima possível, com o maior aproveitamento do material disponível.

Durante o desenvolvimento, aconselhamos a utilização de Tecnologias Digitais, como o GeoGebra, que possa auxiliar na visualização e na matematização da situação problema durante a resolução da tarefa.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das tarefas propostas e das análises realizadas na dissertação, destacamos que a colaboração, a resolução e o uso de Tecnologias Digitais contribuem para o desenvolvimento de uma tarefa exploratória no ensino de Cálculo Diferencial e Integral de mais de uma variável.

Os três aspectos estão relacionados entre si, pois durante o desenvolvimento de uma tarefa em pequenos grupos, há momentos de interação e colaboração entre os integrantes do grupo, momentos de pesquisa e validação dessa tarefa, com apoio de softwares e applets.

As tarefas exploratórias que foram apresentadas ao longo do Produto Educacional, bem como os aportes teóricos e análise de uma tarefa, encontra-se na dissertação “Análise de uma tarefa exploratória aliada ao uso de tecnologias digitais em aulas de cálculo no contexto remoto”. Convidamos a todos os interessados a conhecer a Dissertação que se encontra disponível no Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT).



Os resultados apresentados pela nossa pesquisa evidenciam que a colaboração, o uso de Tecnologias Digitais e a resolução da tarefa favoreceram momentos de interação, geraram oportunidades para elaboração de estratégias e utilizaram diferentes recursos de Tecnologias Digitais com o objetivo de solucionar a tarefa proposta.

Acreditamos que, com os resultados obtidos por essa pesquisa, que houve a colaboração entre os integrantes do grupo e a utilização de Tecnologias Digitais por parte dos próprios estudantes com o intuito de solucionar a tarefa proposta pode evidenciar um olhar de que é possível desenvolver tarefas em pequenos grupos no ambiente remoto.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. A. P.; VERTUAN, R. E. Modelagem Matemática na Educação Básica. 1o Ediçãoed. São Paulo, SP: Contexto, 2012.

BES, P. et al. Metodologias para aprendizagem ativa. Porto Alegre: SAGAH EDUCAÇÃO S.A, 2019.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento. laed. 978-85-8217-499-9: [s. n.], 2015.

BORSSOI, A. H.; SILVA, K. A. P.; FERRUZZI, E. C. Aprendizagem Colaborativa no Contexto de uma Atividade de Modelagem Matemática. Bolema: Boletim de Educação Matemática, [s. l.], v. 35, n. 70, p. 937-958, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v-35n70a17>

BORSSOI, A. H.; TREVISAN, A. L.; ELIAS, H. R. Percursos de aprendizagem de alunos ao resolverem uma tarefa de cálculo diferencial e integral. Vidya, [s. l.], v. 37, n. 2, p. 459-477, 2017. Disponível em: <https://doi.org/https://periodicos.ufn.edu.br/in>

CANAVARRO, A. P. Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. [s. l.], p. 11-17, 2011. Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/4265/1/APCanavarro2011EM115pp11-17EnsinoExploratório.pdf>

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORREA, L. M. Z. Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de Diálogo Interpersonal, En Red. Contexto Educativo. Revista Digital en Educación y Nuevas Tecnologías, [s. l.], n. 28, p. 1-12, 2000. Disponível em: [http://files.enriquecer-educaciontic.webnode.es/200000026-9a1009c069/Contexto\\_Educativo\\_-\\_Revista\\_digital\\_de\\_Educacion\\_y\\_Nuevas\\_Tecnologias.pdf](http://files.enriquecer-educaciontic.webnode.es/200000026-9a1009c069/Contexto_Educativo_-_Revista_digital_de_Educacion_y_Nuevas_Tecnologias.pdf)
- FIGUEIREDO, V. L. X.; MELLO, M. P.; SANTOS, S. A. Cálculo com aplicações: atividades computacionais e projetos. Campinas, SP: [s. n.], 2005.
- GRANBERG, C.; OLSSON, J. ICT-supported problem solving and collaborative creative reasoning: Exploring linear functions using dynamic mathematics software. Journal of Mathematical Behavior, [s. l.], v. 37, p. 48-62, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2014.11.001>
- LOPES, V. R.; SCHERER, S. Cálculo Diferencial e Integral e o Uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação: uma Discussão de Pesquisas nos Últimos Onze Anos. Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 145-159, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2018v11n2p145-159>

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LUCCAS, S.; BATISTA, I. L. O papel da matematização em um contexto interdisciplinar no ensino superior. *Ciência & Educação* (Bauru), [s. l.], v. 17, n. 2, p. 451–468, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000200013>

STAHL, G.; KOSCHMANN, T.; SUTHERS, D. Aprendizagem colaborativa com suporte computacional: uma perspectiva histórica. *Cambridge handbook of the learning sciences*, [s. l.], p. 409–426, 2006. Disponível em:

[http://gerrystahl.net/cscl/CSCL\\_Portuguese.pdf](http://gerrystahl.net/cscl/CSCL_Portuguese.pdf)

STEWART, J. *Cálculo: Volume 2*. Tradução ded. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2013.

TORRES, P. L.; ALCANTARA, P.; IRALA, E. A. F. Grupos de consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem. *Revista Diálogo Educacional*, [s. l.], v. 4, n. 13, p. 17, 2004. Disponível em:

<https://doi.org/10.7213/rde.v4i13.7052>

TREVISAN, A. L.; BORSSOI, A. H.; ELIAS, H. R. Delineamento de uma Sequência de Tarefas para um Ambiente Educacional de Cálculo. VI Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, Pirinópolis/GO, [s. l.], p. 1–12, 2015.

WATSON, A.; OHTANI, M. (org.). *Task Design In Mathematics Education*. Cham: Springer International Publishing, 2015. (New ICMI Study Series). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-0962>

## SOBRE OS AUTORES



### **Rogério Fabricio Hening**

O pesquisador é bacharel em Administração de Empresas pela Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) Campus de Apucarana e Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) Campus de Apucarana. Atualmente é mestrando no Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Matemática (PPGMAT), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campi* Cornélio Procópio e Londrina. Participante do GEPMIT - Grupo de Estudo e Pesquisa em Modelagem Matemática, Investigação Matemática e Tecnologias. Atua como professor na Secretaria do Estado da Educação do Paraná. Possui experiência na área de Matemática e Gestão Financeira, com ênfase em Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Tecnologias Digitais, Educação Matemática e Gestão Financeira.



## SOBRE OS AUTORES



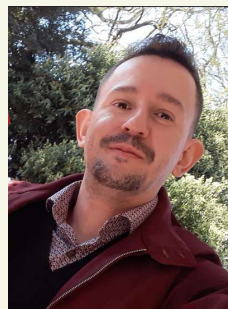
### **Adriana Helena Borssoi**

A pesquisadora é licenciada em Matemática pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) e tem mestrado e doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). É docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) desde 2006 e atualmente atua como coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT) *campi* Cornélio Procópio e Londrina. Participa do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Matemática (GEPEAM), nas linhas de pesquisa: Modelagem Matemática e Investigação Matemática e Recursos Educacionais e Tecnologias no Ensino de Matemática. É membro da Sociedade Brasileira de Educação Matemática e participa, desde 2003, do GT10 da SBEM: Modelagem Matemática, sendo coordenadora adjunta no período de 2021 à 2024.





## SOBRE OS AUTORES



### **André Luis Trevisan**

Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática (UEL - 2013). Mestre em Matemática Aplicada (Unicamp - 2008). Licenciado em Matemática (Unicamp - 2005) e Pedagogia (Unifatecie-2021) e Bacharel em Matemática Aplicada e Computacional (Unicamp - 2005). Realizou Estágio de Pós-Doutorado na UFABC (2018-2019). Atualmente é professor efetivo da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, e docente permanente dos Programas de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática (campi Cornélio Procópio e Londrina) e do Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia (campus Ponta Grossa). Atuou como professor de Matemática nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio e como formador do PNAIC. Participa de programas de formação continuada em parceria com redes municipais e estadual de ensino. Áreas de interesse: Educação Matemática na Educação Básica e Ensino Superior, Ensino de Cálculo Diferencial e Integral, Tarefas matemáticas, Raciocínio matemático, Aprendizagem profissional do professor.

