



Prova em dupla e com consulta em aulas de Cálculo? Agora ficou fácil tirar 10!

Marcele Tavares Mendes¹

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

André Luis Trevisan²

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Renata Graciele Batista Rodrigues³

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Talita Canassa Weber⁴

Universidade Estadual de Londrina – UEL

RESUMO

Neste trabalho, baseados em uma perspectiva de avaliação que tem a função primeira da regulação da aprendizagem, discutimos o desenvolvimento de uma prática avaliativa que utiliza o instrumento prova-escrita-com-consulta-ao-caderno. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de cunho interpretativo, que apresenta e discute potencialidades desse instrumento avaliativo para uma avaliação da aprendizagem que fomenta os processos de regulação do ensino e da aprendizagem em aulas de Cálculo Diferencial e Integral (CDI), organizadas em um ambiente pautado em episódios de resolução de tarefas. A prática avaliativa foi desenvolvida em turmas de CDI 3 do curso de Engenharia de Materiais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, câmpus Londrina, no ano de 2019. A análise realizada evidenciou que a prova-escrita-com-consulta-ao-caderno é recurso para uma prática que busca articular o caráter formativo e o somativo da avaliação, sendo de fácil adaptação em relação ao corriqueiro instrumento prova escrita. Além disso, destacamos que o instrumento em si não possui uma natureza formativa ou somativa, mas o modo que o professor planeja, executa e envolve os alunos nessa prática avaliativa tem influência direta aos propósitos e decisões pedagógicas que as informações recolhidas por meio dele irão gerar.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Ensino de Cálculo Diferencial e Integral; Avaliação da Aprendizagem; Prova Escrita; Regulação da Aprendizagem.

Submetido em: 27/10/2021

Aceito em: 03/12/2021

Publicado em: 10/06/2021

¹ Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Endereço para correspondência: Av. dos Pioneiros, 3131 - Jardim Morumbi, Londrina - PR, 86036-370.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6844-6525> E-mail: marceletavares@utfpr.edu.br.

² Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Endereço para correspondência: Av. dos Pioneiros, 3131 - Jardim Morumbi, Londrina - PR, 86036-370.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8732-1912>. E-mail: andreilt@utfpr.edu.br.

³ Mestre em Ensino de Matemática pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2298-6870>. E-mail: renatarodrigues@alunos.utfpr.edu.br.

⁴ Doutoranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina e Mestre em Ensino de Matemática pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2189-1167>. E-mail: talitacanassaweber@gmail.com.

Test in pairs and with consultation in Calculus classes? Now it's easy to get 10!

ABSTRACT

In this article, based on an assessment perspective that has the primary function of learning regulation, we discuss the development of an evaluative practice that uses the test-written-with-consultation-to-notebook instrument. This is a qualitative and interpretative research, that presents and discusses the potential of this assessment instrument for an assessment of learning that promotes the processes of regulation of teaching and learning in Differential and Integral Calculus (DIC) classes organized in a guided environment in task solving episodes. The assessment practice was developed in DIC 3 classes of the Materials Engineering course at the Federal Technological University of Paraná – UTFPR, Londrina campus, in 2019. The analysis carried out showed that the test-written-with-consultation-to-notebook is a resource for a practice that seeks to articulate the formative and summative character of the assessment, being easy to adapt to the usual written test instrument. In addition, we emphasize that the instrument itself does not have a formative or summative nature, but the way that the teacher plans, executes and involves students in this assessment practice has a direct influence on the pedagogical purposes and decisions that the information collected through it will generate.

Keywords: Teaching of Mathematics; Teaching Differential and Integral Calculus; Learning Assessment; Written Test; Learning Regulation.

¿Prueba por parejas y con consulta en clases de Cálculo? ¡Ahora es fácil conseguir 10!

RESUMEN

En este trabajo, con base en una perspectiva de evaluación que tiene la función primaria de regulación del aprendizaje, discutimos el desarrollo de una práctica evaluativa que utiliza el instrumento test-escrito-con-consulta-a-cuaderno. Se trata de una investigación cualitativa e interpretativa, que presenta y discute el potencial de este instrumento evaluativo para una evaluación de aprendizajes que promueva los procesos de regulación de la enseñanza y el aprendizaje en clases de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) organizadas en un ambiente guiado en episodios de resolución de tareas. La práctica de evaluación se desarrolló en las clases CDI 3 del curso de Ingeniería de Materiales en la Universidad Tecnológica Federal de Paraná - UTFPR, campus Londrina, en 2019. El análisis realizado mostró que el prueba-escrita-con-consulta-a-cuaderno es un recurso para una práctica que busca articular el carácter formativo y sumativo de la evaluación, siendo de fácil adaptación al instrumento habitual de prueba escrita. Además, destacamos que el instrumento en sí no tiene un carácter formativo o sumativo, pero la forma en que el docente planifica, ejecuta e involucra a los estudiantes en esta práctica evaluativa tiene una influencia directa en los propósitos y decisiones pedagógicas que la información recolectada a través de él generará.

Palabras clave: Enseñanza de las Matemáticas; Enseñanza del Cálculo Diferencial e Integral; Evaluación del Aprendizaje; Prueba Escrita; Regulación del Aprendizaje.

INTRODUÇÃO

Reestruturações de práticas pedagógicas e avaliativas em cursos superiores, e em especial na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral (CDI), de modo a atender e lidar com os altos índices de evasão e reprovação, são eminentes para que sejam garantidas “características inclusivas e sustentáveis, reafirmando a necessidade de igualdade de acesso à aprendizagem” (VAZ; NASSER, 2019, p.4). Além disso, trata-se de uma demanda que ganha força no âmbito dos cursos de Engenharia com a instituição das Diretrizes Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia (BRASIL, 2019). Em especial, no artigo 13 do referido documento aponta que a “avaliação dos estudantes deve ser organizada como um reforço, em relação ao aprendizado e ao desenvolvimento das competências”, por meio de

instrumentos avaliativos diversificados “que demonstrem o aprendizado e estimulem a produção intelectual dos estudantes, de forma individual ou em equipe” (p.7).

Nessa direção, mostra-se promissor o trabalho que temos desenvolvido nesses cursos, na disciplina de CDI na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), constituindo *ambientes de ensino e de aprendizagem pautados em episódios de resolução de tarefas* (TREVISAN; MENDES, 2018; TREVISAN; ALVES; NEGRINI, 2021), quais os estudantes têm um papel ativo, trabalhando, quando possível, em grupos e em tarefas de natureza exploratória (PONTE, 2005), desencadeadoras de discussões matemáticas e que contribuam para elaborações conceituais.

De forma específica, e de interesse neste artigo, as práticas avaliativas nesse ambiente tornaram-se uma questão a ser investigada e explorada, por reconhecer que a avaliação da aprendizagem é um processo constituinte e permanente da prática pedagógica (MENDES, 2014), com potencial para fornecer informações que subsidiam os processos de ensino e de aprendizagem (ALLAL, 2020; FERNANDES, 2005, 2008, 2013; WEBER; MENDES, 2021).

Nesse processo de investigação e exploração das práticas avaliativas buscou-se estruturar um processo avaliativo para a disciplina de CDI, que “ao mesmo tempo, atendesse às demandas político-pedagógicas da instituição de ensino (cumprir uma ementa, atribuir nota, aprovar e reprovar estudantes), evidenciasse uma preocupação com a aprendizagem dos estudantes e ocorresse de forma mais justa” (ALVES, 2021, p.21). O conceito de justiça alinha-se às ideias apresentadas por Vaz e Nasser (2019, p.17), no que tange “à equidade de oportunidades que permitiria a cada estudante desenvolver, dentro de sua individualidade, melhor suas habilidades e potencialidades”.

A diversificação de instrumentos avaliativos, nesse processo de estruturação, foi tomada enquanto premissa, uma vez que permite tanto ao professor quanto ao aluno ter um conjunto significativo de informação, privilegiando evidências daquilo que o aluno sabe fazer por meio de tarefas com formatos diversificados (escrita, oral, com produção de vídeo, com consulta, sem consulta, de reprodução, conexão ou reflexão) e contextos diferentes (sala de aula, laboratório de informática, em casa, individual, em dupla, em grupo).

Diante do exposto, o objetivo deste artigo é discutir o desenvolvimento de uma prática avaliativa que utiliza o instrumento *prova-escrita-com-consulta-ao-caderno* (RODRIGUES, 2021). Mais especificamente, apresentamos e discutimos potencialidades

desse instrumento avaliativo para uma avaliação da aprendizagem que fomenta os processos de regulação do ensino e da aprendizagem em aulas CDI organizadas em um ambiente pautado em episódios de resolução de tarefas. Para tal, na próxima seção, algumas considerações acerca do trabalho com episódios de resolução de tarefas em aulas de CDI. A seguir, discutimos aspectos de uma perspectiva de avaliação que tem a função primeira da regulação da aprendizagem e que articula o caráter formativo e o somativo. Na continuidade, trazemos uma caracterização da pesquisa e o contexto da pesquisa. Discutimos então esse instrumento avaliativo a partir de dados coletados em turmas de CDI 3 e, finalizando, trazemos algumas reflexões para que novas experiências comprometidas com esses e outros instrumentos sejam organizadas por professores de Matemática, em especial, professores que lecionam CDI.

O TRABALHO COM EPISÓDIOS DE RESOLUÇÃO DE TAREFAS EM AULAS DE CDI

Temos nos debruçado, nos últimos anos, em investigar propostas de trabalho factíveis em sala de aula reais de CDI. Nosso ponto de partida foi o projeto de pesquisa aplicada intitulado “Investigação de um ambiente educacional para o CDI em condições reais de ensino”, Edital Universal 14/2014 do CNPq, realizado entre os anos de 2014 e 2017, que objetivou analisar os processos envolvidos na caracterização e na implementação de um ambiente de ensino e de aprendizagem para a disciplina de CDI considerando as condições reais de ensino. Alves (2021) sintetiza as características desse ambiente, pautado em episódios de resolução de tarefas em aulas de CDI, ressaltando o aspecto de articulação do caráter formativo e somativo na organização dessa disciplina conforme teorizado na sessão anterior. O esquema da Figura 1 apresenta cada um dos elementos que foram explorados em Alves (2021), de um modo articulado e em sintonia.

Figura 1 – Esquema da proposta do ambiente.



Fonte: Alves (2021, p. 27), adaptação do esquema de Ramos (2017, p. 34).

No que diz respeito às *condições reais de ensino*, Ramos, Fonseca e Trevisan (2016) e Trevisan e Mendes (2018) descrevem um perfil típico dos estudantes que ingressam nos cursos de Engenharia, que inclui

[...] falta de experiências anteriores com tarefas de carácter investigativo; expectativa de aula expositivas, sucedidas pela resolução de tarefas similares aos exemplos apresentados pelo professor; concepções equivocadas acerca de alguns conceitos matemáticos (muitas vezes decorridas do foco na mecanização de processos, em vez de compreensão e atribuição de significado); hábito de trabalhar, na maioria das vezes, de forma individual, tendo dificuldades em expor e discutir suas ideias em grupo ou para toda a sala (TREVISAN; MENDES, 2018, p. 213).

Outro aspecto importante para um ambiente de ensino e de aprendizagem pautado em episódios de resolução de tarefas é a *estrutura curricular “não usual”* e em *formato espiral*, valorizando aspectos intuitos do desenvolvimento do conhecimento matemático, e considerando que, “historicamente, o conceito de limite é posterior ao desenvolvimento de outros conceitos, como de derivadas e integrais (apoiando-se em explorações numéricas e em ideias da geometria presentes no estudo dos movimentos)” (TREVISAN; MENDES, 2018, p. 216).

As *tarefas que antecedem conceitos centrais da disciplina* são uma ferramenta norteadora essencial para o ensino e a aprendizagem da Matemática (e do CDI). Uma tarefa, segundo Ponte (2014, p. 16),

[...] pode ter ou não potencialidades em termos de conceitos e processos matemáticos que pode ajudar a mobilizar. Pode dar lugar a atividades diversas,

conforme o modo como for proposta, a forma de organização do trabalho dos alunos, o ambiente de aprendizagem, e a sua própria capacidade e experiência anterior.

Possibilidades de utilização das tarefas nas aulas de CDI são discutidas em diferentes trabalhos desenvolvidos no âmbito dessa proposta, como, por exemplo, em Borssoi, Trevisan e Elias (2017), Couto, Fonseca e Trevisan (2017), Mendes, Trevisan e Elias (2018), Trevisan, Borssoi e Elias (2015), Trevisan e Goes (2016, 2017) e Trevisan, Fonseca e Palha (2018). Temos utilizado a expressão *de natureza exploratória* para caracterizar as tarefas que compõem nosso ambiente, por apresentarem um grau de desafio mais reduzido com uma estrutura aberta, considerando o esquema proposto por Ponte (2005), com destaque para a *participação ativa dos estudantes*.

Mais recentemente, procuramos aprofundar questões relacionados ao desenvolvimento do raciocínio matemático dos estudantes e das possibilidades de avaliação nesse contexto, por meio de projetos de pesquisa conduzidos pelos dois primeiros autores deste artigo.

O engajamento dos estudantes no trabalho com tarefas contribui para a promoção do raciocínio matemático, levando-os a mobilizar diferentes processos, por meio da elaboração de conjecturas e sua posterior justificação, validação ou refutação. Em estudos mais recentes temos investigado processos de raciocínio matemático que estudantes mobilizam, em especial conjecturar, generalizar e justificar (TREVISAN; ARAMAN, 2021a,b), bem como ações do professor que podem contribuir para essa promoção, em um movimento contínuo e crescente durante a condução da plenária com a turma, relacionadas essencialmente com o aprofundamento das discussões a partir de elementos trazidos pelos próprios alunos, e das oportunidades que se criam nesse processo (TREVISAN; NEGRINI; DE FALCHI; ARAMAN, 2021, no prelo; TREVISAN; VOLPATO, 2021, no prelo). Os resultados evidenciaram também que uma dinâmica de aula de CDI com episódios de resolução de tarefas coaduna, às disciplinas do ciclo básico, competências dispostas pelas novas Diretrizes Curriculares Nacionais para cursos de Engenharia (BRASIL, 2019).

Acerca das possibilidades de avaliação nesse contexto, algumas experiências de práticas avaliativas pontuais utilizando instrumentos de avaliação no contexto do trabalho com episódios de resolução de tarefas foram desenvolvidas, destacam-se: a prova em fases (MENDES, 2014); o relatório escrito (MENDES; TREVISAN, 2019); tarefas avaliativas que propõem o uso de TDCI (MENDES; TREVISAN; ELIAS, 2018); o portfólio (MENDES

et al., 2019); prova-com-consulta-ao-caderno (RODRIGUES, 2021). Em um olhar global, Alves (2021) apresenta a organização de um processo avaliativo alinhado à proposta de trabalho com episódios de resolução de tarefas em aulas de CDI, na qual fez-se a utilização de 8 instrumentos com características que exploram trabalho em grupo, trabalho individual, ambos envolvendo: consulta, não-consulta; produção escrita, produção de áudio, produção de vídeo; utilização de softwares. Além da dissertação enquanto relatório dessa pesquisa, foi elaborado o produto educacional intitulado “Pense fora da caixa em CDI” (ALVES; TREVISAN; MENDES, 2021), enquanto um material pragmático para o modo de fazer e organizar processos avaliativos no âmbito da disciplina de CDI.

Mais especificamente, interessa-nos investigar possibilidades de articulação do caráter formativo e somativo da avaliação nesse contexto, detalhados na próxima seção.

CONSIDERAÇÕES ACERCA DA ARTICULAÇÃO DO CARÁTER FORMATIVO E SOMATIVO DA AVALIAÇÃO

Um processo avaliativo que articula o caráter formativo e o somativo da avaliação tem sido defendida por pesquisadores interessados na temática avaliação (ALLAL, 2020; FERNANDES, 2005, 2008, 2013; SANTOS, 2016; HARLEN, 2005, 2007). Em um contexto avaliativo, embora o apoio positivo à aprendizagem dos alunos seja o objetivo primeiro da avaliação formativa, as relações que os professores podem realizar entre as práticas de avaliação formativa e as práticas de avaliação somativa também contribuem para a regulação da aprendizagem dos alunos, uma vez que a avaliação somativa “acaba por consistir num momento particularmente rico de integração e de síntese da informação recolhida acerca do que os alunos sabem e são capazes de fazer numa variedade de situações” (FERNANDES, 2008, p. 363).

Em uma avaliação formativa o aluno aprende algo ao ser avaliado, durante os processos de ensino e de aprendizagem. Conforme Allal (1986, p. 160), sua finalidade é “fornecer informações que permitam uma adaptação do ensino às diferenças individuais observadas na aprendizagem”. Tais informações, quando direcionadas ao professor, contribuem para que ele repense e formule estratégias de ensino que contemplem as necessidades educacionais dos alunos. Por sua vez, para os alunos, aponta evidências que podem ser utilizadas para apoiá-lo em sua aprendizagem individualizada (WEBER; MENDES, 2021).

A avaliação somativa, por sua vez, caracteriza-se por acontecer ao final de uma etapa dos processos de ensino e de aprendizagem, ou, ainda, ao final de um período de tempo maior, como um curso ou semestre. O objetivo dessa modalidade de avaliação é a “atribuição de notas, certificados, avaliação do progresso ou pesquisa da eficiência de um currículo, curso de estudos ou plano educacional” (BLOOM; HASTINGS; MADDAUS, 1983, p. 129).

Santos (2016) considera a avaliação somativa com uma dimensão social de responsabilidade do professor que certifica em função da comunidade escolar (interna e/ou externa) e do mundo do trabalho sem, no entanto, considerar as individualidades do aluno e sem contar com o aluno enquanto corresponsável no desenvolvimento do processo avaliativo. Já a avaliação formativa pressupõe um aluno corresponsável e as práticas avaliativas continuamente na aprendizagem.

A coexistência da avaliação somativa e avaliação formativa foi defendida por Weber e Mendes (2021), no qual as autoras atentam ao fato de não ser conveniente sobrepor uma avaliação à outra, uma vez que são de naturezas distintas. Para os autores, o “contexto escolar possui muitas diversidades, de informações e de exigências, e duas forças juntas em um mesmo propósito, o da aprendizagem, podem colaborar para o processo de avaliação escolar” (WEBER; MENDES, 2021, p. 263).

Nesse processo de articulação, apesar de espaço para ambas modalidades de avaliação, entende-se que as práticas avaliativas somativas devam estar subordinadas aos princípios, aos métodos e aos conteúdos de ações avaliativas formativas (FERNANDES, 2005). Este princípio, em termos pedagógicos, tem um alcance à medida que a informação obtida a partir dos processos decorrentes da avaliação formativa deve ter influência direta e ser complementada/integrada às informações recolhidas em práticas somativas.

Com essa visão sinérgica entre as duas modalidades de avaliação em sala de aula reconhece-se que, sob a responsabilidade pedagógica, o processo avaliativo reflete as escolhas da organização e da caracterização dos processos de ensino e de aprendizagem, assim como dos instrumentos avaliativos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo segue uma abordagem de pesquisa qualitativa-interpretativa, cujo foco esteve no processo vivenciado pelos sujeitos, contemplando “uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais” (BOGDAN; BIKLEN 1994, p.11), envolvendo reflexões a respeito da

própria prática dos dois primeiros autores (PONTE, 2002), bem como a observação participante das demais autoras autoras que, na condição de estudantes de mestrado, acompanharam o trabalho nas turmas.

A investigação, respaldada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UTFPR, por meio de um projeto que agrega diversos pesquisadores do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática – PPGMAT da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – campi Cornélio Procópio e Londrina, que atuam em disciplinas matemáticas no câmpus Londrina, sob o Parecer de número 3.318.427, e conta com a participação de estudantes de pós-graduação do referido programa (demais autoras deste artigo).

Especificamente, para este trabalho, os dados foram coletados na disciplina de CDI 3 (que trata do estudo de sequências e séries numéricas, e Cálculo Vetorial) do curso de Engenharia de Materiais da UTFPR, câmpus Londrina, em turmas presenciais do 1º e 2º semestre de 2019, sob responsabilidade da primeira autora. Ao longo de cada um desses semestres, foram realizados três momentos de avaliação utilizando provas escritas (P1, P2 e P3) de valor máximo de 7 pontos, compondo uma primeira média simples $NP = (P1+P2+P3)/3$. Duas dessas provas, foco de análise deste artigo, adotaram a configuração de *prova-escrita-com-consulta-ao-caderno*. As listas, trabalhos em grupos, atividades formativas (NA) tiveram um valor máximo de 3 pontos, sendo essa nota obtida ao longo do semestre, compondo uma segunda nota NA. A média final foi calculada pela soma de NP e NA, isto é, $NF = NP + NA$.

Para recolha de dados, fizemos uso dos seguintes instrumentos: (i) diário de campo dos pesquisadores (incluindo anotações e percepções); (ii) protocolos escritos dos estudantes na resolução de questões do instrumento *prova-escrita-com-consulta-ao-caderno*; e (iii) respostas dos estudantes a um questionário individual proposto em cada uma das turmas ao final do semestre.

Para análise dos protocolos escritos, foram definidas etapas de Análise da Produção Escrita (SANTOS, 2014), explicitadas no Quadro 1, a fim de obter informações que possibilitem conhecer e compreender os modos de lidar dos alunos.

Quadro 1 – Algumas ações descritas em cada etapa da Análise da Produção Escrita.

| Etapas da Análise da Produção Escrita | Ações para a realização da Análise da Produção Escrita em cada etapa | |
|---------------------------------------|--|---|
| <p>Pré-análise</p> | <p>Leituras para conhecer os registros escritos presentes nas resoluções.</p> | <p><u>Leitura vertical</u> Leitura de todas as produções de um mesmo aluno. Isso <u>permite</u> que o professor conheça como o aluno lida com as tarefas, quais estratégias de resolução utiliza e quais dificuldades apresenta, e <u>possibilita</u> encontrar similaridades nas produções do aluno e a construção de um perfil do modo dele de lidar com as questões.</p> |
| | | <p><u>Leitura horizontal</u> A leitura das produções de todos os alunos em uma mesma questão ou problema <u>possibilita</u> perceber semelhanças entre essas produções, o que <u>auxilia</u> a identificar estratégias e procedimentos de resoluções mais utilizados, <u>inventariar</u> e <u>analisar</u> os acertos e erros mais frequentes. <u>Auxilia</u>, ainda, na construção de um perfil do modo que a turma de alunos lida com as questões</p> |
| <p>Exploração do Material</p> | <p><u>Identifica</u> as estratégias e procedimentos presentes nas resoluções escritas, a fim de realizar uma classificação das descrições presentes nas produções escritas, separando em agrupamentos, observando as partes comuns existentes entre elas, de modo que possibilitem um estudo detalhado do processo da elaboração das resoluções.</p> | |
| <p>Inferência</p> | <p><u>Levanta</u> hipóteses quanto à origem das soluções, as dificuldades encontradas pelos alunos e, também, os saberes da Matemática revelados por eles, estabelecendo conexões entre as informações encontradas. <u>Fornece</u> informações que alertam para algumas práticas desenvolvidas em sala de aula <u>Atribui</u> significados à produção escrita quanto aos modos de lidar dos alunos durante as resoluções, o que completa as informações que não ficam tão visíveis à primeira vista.</p> | |
| <p>Interpretação</p> | <p><u>Auxilia</u> a compreender como os alunos lidam com as questões. Constitui-se em movimentos para tentar atribuir significados à produção escrita analisada, para compreender o que é encontrado na produção escrita do aluno.</p> | |

Fonte: adaptado de Santos (2014).

Na etapa da leitura vertical foi realizado a leitura da produção escrita de todas questões da *prova-escrita-com-consulta-do-caderno*. Com essa leitura, foi possível conhecer como o aluno lidou com cada questão, podendo reconhecer regularidades em suas estratégias e procedimentos. Na etapa da leitura horizontal foi realizado a leitura das produções escritas de todos os alunos em resposta a uma mesma questão da *prova-escrita-com-consulta-ao-caderno*. Pode-se, assim, observar as similaridades entre as produções, as estratégias e os

procedimentos utilizados pela turma na resolução a cada questão. Após a pré-análise das produções escritas, a partir da identificação das estratégias e dos procedimentos presentes nas resoluções escritas, realizou-se um agrupamento com as produções que evidenciavam aspectos de regulação da aprendizagem ao lidar com as intervenções escritas da professora.

Para análise respostas dos estudantes a um questionário individual proposto em cada uma das turmas ao final do semestre (detalhado por Rodrigues, 2021), referentes às percepções dos estudantes acerca do processo de avaliação, lançamos mão da Análise de Conteúdo de Laurence Bardin (1979) como uma leitura “profunda” com o uso de inferências, cujo objeto é o aspecto individual e real da linguagem escrita do aluno, buscando compreender as estruturas ou características que estão por trás das mensagens. Após uma primeira fase de leitura flutuante, que propiciou um primeiro contato com os registros escritos dos alunos presentes nas respostas ao questionário, seguiu-se à seleção dos dados e propriamente à análise, com a escolha de palavras com o mesmo sentido, que se repetiam nas repostas dos alunos, adotadas como termos de codificação. Por último, foram realizados o tratamento dos resultados obtidos do questionário e as interpretações, momento em que os pesquisadores, juntamente, fizeram inferências e interpretações com o propósito de responder às questões de pesquisa.

ASPECTOS DO DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA AVALIATIVA

Discutimos o desenvolvimento da prática avaliativa que utilizou o instrumento *prova-escrita-com-consulta-ao-caderno*. Nessa prática, primeiro momento de realização de prova escrita previsto no planejamento da disciplina de CD3, os alunos realizaram a *prova-escrita-com-consulta-ao-caderno* em dupla, em seguida, a professora corrigiu e realizou intervenções escritas. Em nova data agendada, os alunos puderam rever suas provas e responder às intervenções da professora. A nota foi considerada a partir dessa nova produção.

A título de exemplo trazemos a Questão 3 da *prova-escrita-com-consulta-ao-caderno*, uma questão que requereu ao aluno calcular e explicar teoricamente a estratégia escolhida para resolver a questão. Ao lidar com essa questão, o aluno precisa primeiramente reconhecer que, no enunciado, foi informado apenas o ponto inicial e final de um caminho, sendo possível escolher diferentes caminhos. Além disso, mostrar que o campo é conservativo se faz necessário. Uma vez evidenciado isso, o aluno pode resolver a partir da

escolha de qualquer caminho e da integral de linha sobre campos vetoriais (integral do trabalho), por causa da independência de caminho, ou a partir da aplicação do Teorema Fundamental para cálculo de Integrais de linha. O Teorema de Green não deveria ser utilizado, uma vez que o caminho é aberto.

Quadro 2 – Enunciado e informações da Questão 3

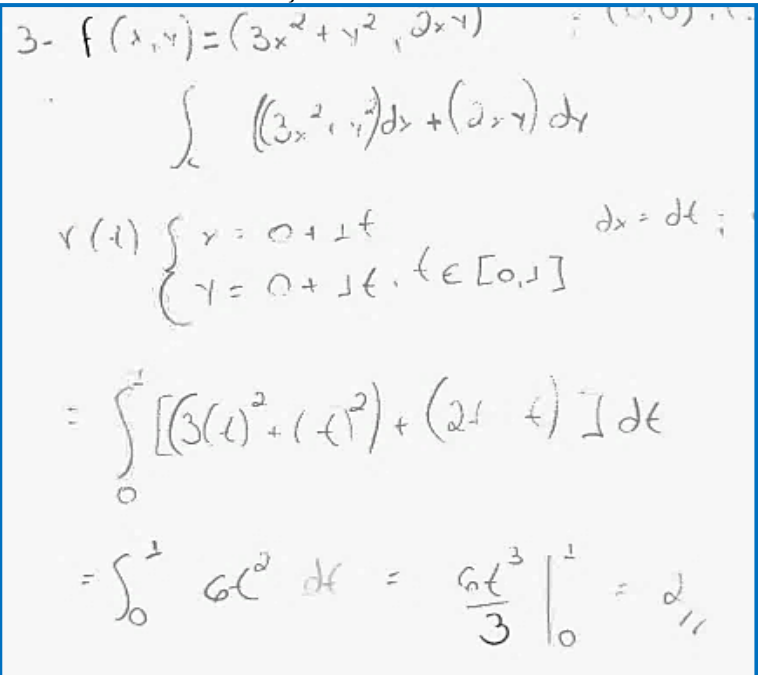
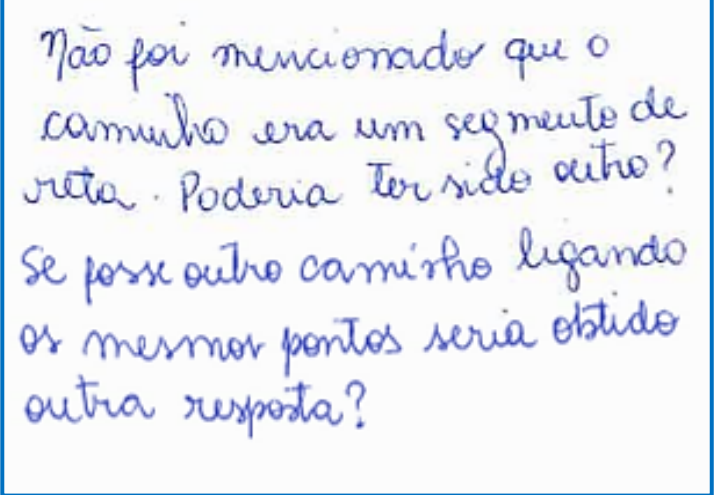
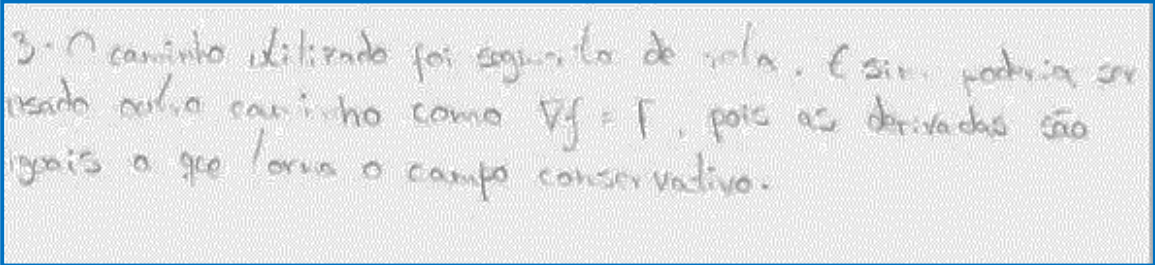
| |
|---|
| Questão 3 |
| Considere o campo vetorial $F(x, y) = (3x^2 + y^2, 2xy)$. a. Calcule o trabalho de uma partícula mover-se da origem até o ponto (1,1). b. Explique, detalhada e teoricamente, a estratégia escolhida para resolver essa questão. |
| O que é necessário que o aluno saiba para resolver a questão 3. |
| Campos Vetoriais, integral de linha de Campos Vetoriais, Teorema Fundamental para Integrais de Linha, Campos Vetoriais Conservativos. |

Fonte: adaptado de Rodrigues (2021).

Para atribuir significados à produção escrita, no que concerne aos modos de lidar das duplas durante as resoluções da Questão 2 e para completar as informações que não ficaram tão visíveis, foi necessário sempre observar as intervenções da professora nas produções escritas dos alunos. Levantaram-se hipóteses quanto à origem das soluções, às dificuldades encontradas pelos alunos e também quanto aos saberes da Matemática revelados por eles, estabelecendo-se conexões entre as informações encontradas. Para realizar essa inferência sobre as produções escritas dos alunos, foi necessário: identificar os erros/maneiras de lidar; compreender como a dupla de alunos lidou com o enunciado da Questão 3; investigar as estratégias escolhidas pelos alunos antes e após a intervenção escrita da professora; apresentar uma percepção em relação a erros/maneiras de lidar cometidos na resolução antes da intervenção; diagnosticar a mudança de atitude em relação aos erros/maneiras de lidar cometidos; reconhecer as justificativas teóricas verdadeiras de acordo com o conteúdo proposto na Questão 3; desenvolver os conceitos matemáticos presentes na Questão 3; comparar e validar suas resoluções antes e/ou depois da intervenção da professora.

O Quadro 3 apresenta uma produção escrita de uma dupla (antes e depois da intervenção da professora), assim como as intervenções escritas da professora e as considerações e reflexões realizadas pela autora em relação à regulação de aprendizagem reconhecida.

Quadro 3 – Produção Escrita de uma dupla

| |
|--|
| <p>Produção escrita do aluno:</p>  |
| <p>Intervenção da Professora:</p>  |
| <p>Produção escrita resultante da intervenção da Professora</p>  |

Fonte: Adaptado de Rodrigues (2021)

Na produção escrita inicial, os alunos utilizam a integral do trabalho a partir de uma parametrização de um caminho que liga os dois pontos $(0,0)$ a $(1,1)$, considera-se que esse caminho é um segmento de reta apesar de não ser mencionado no enunciado. A resposta final está correta, entretanto, com pouco rigor matemático (uso de igualdade, explicação da integral considerada) e sem a preocupação de apresentá-la de forma clara. Isso leva a considerar que esses alunos reproduziram um procedimento corriqueiro de tarefas desenvolvidas em sala de aula.

As intervenções escritas do professor, conforme Mendes (2014), têm potencial para flexibilizar as competências requeridas pelas questões. No caso, essa intervenção trouxe uma afirmação direta para que os alunos pudessem rever o enunciado da questão e, com isso, reavaliassem suas escolhas, posicionando o olhar da dupla, servindo como uma chamada de atenção para o trabalho apresentado e para a necessidade de refletir sobre as escolhas tomadas. Nesse processo de intervenção, o professor ofereceu uma oportunidade de “todos os alunos apresentarem uma evolução em relação aos seus conhecimentos matemáticos, e não comparação com outrem” (MENDES, 2014, p.205).

Após essa intervenção, os alunos apresentaram um argumento que comunica à professora que possuem o entendimento de que a escolha de um caminho qualquer está associada ao fato de o campo vetorial ser conservativo. Apesar de apresentarem esse entendimento, a produção escrita é bastante concisa ao explorar o que é afirmado. Além disso, mesmo com a evolução apresentada na nova produção escrita dos alunos após lidarem com a intervenção escrita, ainda se observa uma escrita truncada com relação aos conceitos apresentados. A partir dessa análise, o professor pôde proporcionar momentos em sala de aula em que discutiu as diferentes maneiras de resolver encontradas, uma vez que as intervenções escritas e o diálogo escrito não foram suficientes.

Um ponto de destaque é que as intervenções escritas, questionamentos e/ou comentários não foram sobre certo e errado, ou sobre recuperar uma pontuação. As intervenções provenientes da análise da produção escrita tiveram como foco direcionar o caminho que os alunos poderiam seguir, tanto naquela nova resolução como em seus futuros estudos, como apresentado na produção do Quadro 4.

Quadro 4 – Produção Escrita de outra dupla

Produção escrita da dupla

3) $\vec{F}(x,y) = (3x^2 + y^2, 2xy)$ de $(0,0)$ até $(1,1)$

$\int_C \vec{F}dx = \int_C Pdx + Qdy$

$\pi(t) \begin{cases} x(t) = 0+t \\ y(t) = 0+t \end{cases}, t \in [1,1]$

$\pi(t) = x(t)i + y(t)j$

$\pi(t) = \frac{P}{1}i + \frac{Q}{1}j$

F é conservativa e depende do ponto inicial.

(2) O que significa essa afirmação?

Intervenção da Professora

(2) O que significa essa afirmação?

(3) Se escolheu parametrizar o caminho por um segmento de reta, porque não terminou o exercício?

(4) O que garante ser um segmento de reta? Essa garantia é necessária? Justifique.

Produção escrita resultante da intervenção da Professora

b) Como as derivadas parciais são iguais, F é conservativa, ou seja, o trabalho é independente do caminho realizado e dependerá apenas dos pontos inicial e final que unem a curva C . Como F é conservativa, poderíamos ter usado TFL, no entanto, para qualquer caminho tomado podemos achar F , por isso escolhi resolver pela parametrização.

Fonte: Adaptado de Rodrigues (2021)

Na primeira produção da dupla apresentada no Quadro 4, os alunos apresentam a relação que fornece o trabalho (integral do trabalho), mas não a utilizam; apresentam a parametrização de um caminho que liga os dois pontos $(0,0)$ a $(1,1)$; consideram que esse caminho é um segmento de reta, apesar de não ser mencionado no enunciado, e afirmam, sem justificar, que o campo é conservativo. Não apresentam uma resposta à questão.

A partir da análise dessa produção escrita, a professora teve oportunidade de dialogar com os alunos sobre a pertinência de escolher um dado caminho no caso de campos conservativos, uma vez que o trabalho independe do caminho escolhido. Sem essa

intervenção, a professora não poderia identificar o entendimento do aluno sobre a possibilidade de escolher um caminho em particular, e os alunos não apresentariam uma produção que resolveria a questão apresentada. Suas intervenções buscam não somente orientar seus alunos, como também compreender suas escolhas (2) e (4). A intervenção (3) pode dar segurança aos alunos para continuarem a lidar com a questão.

Com relação ao uso do caderno, a professora, ao apresentar o planejamento da disciplina na primeira aula do curso, avisou que os alunos poderiam usar os seus cadernos em todos os momentos de realização de provas escritas na disciplina de CDI 3. Saber disso fez com que os alunos modificassem o modo de construir o caderno. Essas mudanças, com vistas a ter mais informações no momento da *prova-escrita-com-consulta-ao-caderno*, podem causar um efeito colateral: a aprendizagem.

O caderno é sempre uma fonte pessoal de anotações, uma construção do aluno, mas esse caderno que possui anotações das aulas tem sido deixado de lado por alguns alunos, sendo usado apenas para resolver exercícios. No Ensino Superior, tem sido corriqueiro alunos armazenarem fotografias das lousas do professor, de cadernos de colegas. Essas fotos não são das sistematizações do aluno, mas do colega, do professor, sistematizações que podem favorecer o aluno a aprender, a “cair a ficha” em relação a algum assunto ou procedimento discutido no contexto da aula.

Além de produções escritas em *provas-com-consulta-ao-caderno*, Rodrigues (2021) coletou respostas acerca das percepções em lidar com esse instrumento, por meio das quais foi possível inferir que o aluno reconhece o seu caderno como um construto seu, individualizado, pois cada um escolhe sua própria estratégia de construção do caderno e que, saber que poderiam utilizar o caderno em momentos de avaliação fez com que mudassem o modo de construí-los, com vistas a ter mais informações (fazer resumos, ser mais organizado, anotar informações extras).

Suas percepções indicam que uma prática avaliativa que permite utilizar o caderno construído torna-se uma prática que lhes auxilia no desenvolvimento de seus aprendizados e rendimentos. A partir dessas ações, o professor tem a oportunidade guiar o aluno em sua aprendizagem, por meio de intervenções escritas que orientam o processo: a construção do caderno, como fazer uso do material no momento da *prova-escrita-com-consulta-ao-caderno*, os modos de lidar com as intervenções do professor.

REFLEXÕES FINAIS

Repensar práticas avaliativas para desenvolver em aulas de CDI não pressupõe a elaboração de um instrumento avaliativo que não seja convencional. Uma prova escrita pode ser um caminho para que professor e alunos atuem em um processo avaliativo enquanto prática de investigação e oportunidade de aprendizagem. Conforme Mendes (2014, p.101), “a virtude do instrumento está no uso que dele fazemos e na utilização das informações produzidas a partir dele”.

Nessa pesquisa, a *prova-escrita-com-consulta-ao-caderno* foi o instrumento com o qual o professor pôde organizar uma prática avaliativa que se iniciou no momento em que conversou com os alunos a respeito dos procedimentos avaliativos da disciplina, pois, ali, o aluno já recebeu a informação de que seu caderno poderia vir a ser um aliado nos momentos avaliativos formais.

Além de ter o caderno construído pelo aluno como aliado, essa prática avaliativa também permitiu que os alunos, ao formarem duplas, tivessem a possibilidade de compartilhar as produções e as dúvidas em momentos formais de Avaliação e uma oportunidade de aprendizagem nesses momentos formais de Avaliação. Conforme Ferreira (2009, 2013), os estudantes, ao analisarem as suas produções escritas e as de seus colegas, podem melhorar suas produções, tornando-as mais claras quanto à mensagem que querem passar.

Na organização dessa avaliativa, a professora planejou realizar intervenções escritas ao corrigir a produção escrita apresentada pela dupla. Intervenções escritas em provas escritas têm sido apresentadas em pesquisas enquanto meios para a ressignificação da prova escrita (PIRES, 2013; TREVISAN, 2013; MENDES, 2014; SOUZA, 2018). Mendes (2014) ressalta que essas intervenções (que podem ser realizadas várias vezes – prova em fases) tem o potencial de desenvolver um diálogo escrito com o aluno modificando a maneira do aluno e do professor de analisar e interpretar a produção escrita do estudante. Isso favorece que professor e aluno regulem seus processos de ensino e de aprendizagem.

Segundo Santos (2008), toda produção escrita dos alunos, seja ela obtida de trabalhos, provas ou qualquer outro instrumento que possibilite fazer o registro de suas ideias, pode ser utilizada para interpretar e identificar possíveis dificuldades, erros e obter indícios do que pode ter levado esses estudantes a elaborarem tal produção. A partir de tais

informações e de conversar com seus alunos, o professor pode planejar novas ações que contribuam para a aprendizagem e ter pistas do que eles podem vir a saber futuramente.

Assim, este trabalho mostrou que é possível realizar práticas avaliativas, em momentos formais de avaliação, com o uso de instrumento já existente, mas de forma diferenciada, mesmo que seja para um fim classificatório. Mostrou, ainda, que avaliar não é apenas o momento de dar a nota, mas parte integrante de todo o processo de ensino e de aprendizagem. Nesta pesquisa em particular, faz parte desse processo a construção do caderno produzido pelo aluno, material acessível a qualquer estudante. A atitude em oportunizar práticas avaliativas diferenciadas está ao alcance do professor, então é necessário que haja esforços para a concretização dessas práticas de ensino e de avaliação que tornem os sistemas educativos mais justos.

Esse trabalho responde e cuida de algumas inquietações, entretanto abre outras. No contexto presencial, no qual foi realizada esta pesquisa, o caderno tinha um formato e um papel no processo de aprendizagem dos alunos, mas qual seria o seu papel no contexto remoto?

A avaliação formativa busca problematizar as informações oriundas da avaliação somativa, e a avaliação somativa realizada com intenções pedagógicas oportuniza a recolha de informações de modo a não hierarquizar o contexto, enquanto a avaliação somativa apresenta parentesco com a avaliação formativa, mas é mais geral no caráter diagnóstico e, por sua natureza, é passível de estar indexada às classificações, o que não pode acontecer na avaliação formativa.

Em sua medida, este trabalho traz resultados da *prova-com-consulta-ao-caderno* que convergem para parte dos resultados da pesquisa de Souza (2018) e que evidenciam o caderno enquanto um “construto potente” do aluno, que não só apoia o aluno como o professor. Souza (2018) investigou a cola em momentos formais de Avaliação e, entre outros resultados apresentados por ela, também se reconhece nesta pesquisa que o caderno produzido pelo aluno favorece passar da reprodução para a compreensão em momentos formais de Avaliação, bem como uma mudança no papel do aluno, que passa de receptor passivo do conhecimento pronto para autor do seu próprio conhecimento.

Assim como Souza (2018) reconheceu a prática da prova-com-cola enquanto uma direção para “criar resistências e lançar possibilidades para a prática do professor formador e do professor que ensina matemática” (SOUZA, 2018, p.127), também se reconhece a atitude do professor de liberar o caderno em momentos de Avaliação como uma direção.

REFERÊNCIAS

- ALLAL, L. Assessment and the co-regulation of learning the classroom. **Assessment in Education: Principles, Policy & Practice**, v. 27, p. 332-349, 2020.
- ALLAL, L. Estratégias de Avaliação Formativa: Concepções Psicopedagógicas e Modalidades de Aplicação. In: ALLAL, L.; CARDINET, J.; PERRENOUD, P. **A Avaliação Formativa Num Ensino Diferenciado**. Coimbra: Livraria Almedina, 1986.
- ALVES, R. M. A. **Análise de um Processo Avaliativo Alinhado a um Ambiente de Ensino e de Aprendizagem de Cálculo Pautado em Episódios de resolução de Tarefas**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2021.
- ALVES, R. M.; TREVISAN, A. L.; MENDES, M. T. **Pense fora da Caixa em CDI: Uma proposta para diversificar a avaliação da aprendizagem em aulas de Cálculo Diferencial e Integral**. Londrina, 2021.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 1979.
- BLOOM, B. S., HASTINGS, J. T., MADDAUS, G. F. **Manual de Avaliação Formativa e Somativa do Aprendizado Escolar**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1983.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BORSSOI, A. H.; TREVISAN, A. L.; ELIAS, H. R. Percursos de aprendizagem de alunos ao resolverem uma tarefa de Cálculo Diferencial e Integral. **Vidya**, v. 37, p. 459-477, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019. **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**, Brasília, Brasil. Edição 89. Seção 1, p. 43, 2019.
- COUTO, A. F.; FONSECA, M. O. S.; TREVISAN, A. L. Aulas de Cálculo Diferencial e Integral organizadas a partir de episódios de resolução de tarefas: um convite à insubordinação criativa. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, p. 50-61, 2017.
- FERREIRA, P. E. A. **Enunciados de Tarefas de Matemática: um estudo sob a perspectiva da Educação Matemática Realística**. 2013. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.
- FERREIRA, P. E. A. **Análise da produção escrita de professores da Educação Básica em questões não-rotineiras de matemática**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

FERNANDES, D. Avaliação em Educação: uma discussão de algumas questões críticas e desafios a enfrentar nos próximos anos. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 21, n. 78, p. 11-34, 2013.

FERNANDES, D. **Avaliar para aprender: Fundamentos, práticas e políticas**. São Paulo: Editora UNESP, 2008.

FERNANDES, D. Para uma teoria da Avaliação Formativa. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 19, n. 2, p. 21-50, 2005.

HARLEN, W. Teachers' summative practices and assessment for learning: Tensions and synergies. **The Curriculum Journal**, v. 16, p. 207–223, 2005.

HARLEN, W. **Assessment of Learning**. London: Sage, 2007.

MENDES, M. T.; TREVISAN, A. L. O relatório escrito em aulas de Cálculo Diferencial e Integral: a carta para a tia. **Boletim Online de Educação Matemática**, v. 6, p. 110-127, 2019.

MENDES, M. T.; TREVISAN, A. L.; ELIAS, H. R. A utilização de TDIC em tarefas de avaliação: uma possibilidade para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral. **Debates em Educação**, v. 10, n. 22, p. 140-163, 2018.

MENDES, M. T. *et al.* Portfólio de aprendizagem: um instrumento para avaliação em aulas de Cálculo Diferencial e Integral. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 14, n. 2, p. 1-20, 2019.

MENDES, M. T. **Utilização da Prova em Fases como recurso para regulação da aprendizagem em aulas de cálculo**. 2014. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

PIRES, M. N. M. **Oportunidade para aprender: uma Prática da Reinvenção Guiada na Prova em Fases**. 2013. 122f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

PONTE, J. P. Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**. Lisboa: APM, p. 13-27, 2014.

PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. In: GTI (Ed.) **O professor e o desenvolvimento curricular**. Lisboa: APM, p. 11-34, 2005.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. In: GTI (Org.). **Reflectir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. p.5-28.

RAMOS, N. S. **Sequências numéricas como desencadeadoras do conceito de convergência**: episódio de resolução de tarefas. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina- PR., 2017.

RAMOS, N. S.; FONSECA, M. O. S.; TREVISAN, A. L. Ambiente de aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral pautado em episódios de resolução de tarefas. In: V Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2016, Ponta Grossa. **Anais... SINECT**, 5. Ponta Grossa: Editora da UTFPR, 2016. v. 1. p. 1-11.

RODRIGUES, R. G. B. R. **Prova-escrita-com-consulta-ao-caderno em um curso de Cálculo**. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2021.

SANTOS, E. R. **Análise da produção escrita em matemática: de estratégia de avaliação a estratégia de ensino**. 2014. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

SANTOS, L. A articulação entre a avaliação somativa e a formativa, na prática pedagógica: uma impossibilidade ou um desafio? **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 24, n. 92, p. 637-669, 2016.

SANTOS, L. Dilemas e desafios da avaliação reguladora. In: MENEZES, L. *et al.* (Org.) **Avaliação em Matemática: Problemas e desafios**. Viseu/Portugal: FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, 2008, p. 11-35.

SOUZA, J. A. **Cola em Prova Escrita: de uma conduta discente a uma estratégia docente**. 2018. Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2018.

TREVISAN, A. L.; ALVES, R. M. A.; NEGRINI, M. V. Ambiente de ensino e de aprendizagem de Cálculo pautado em episódios de resolução de tarefas: resultados e perspectivas futuras. In: MENDES, M. T. JUSTULIN, A.M. (Org.). **Produtos educacionais e resultados de pesquisas em Educação Matemática**. 1ed. São Paulo: Livraria da Física, 2021, v. 1, p. 155-174.

TREVISAN, A. L.; ARAMAN, E. M. O. Argumentos Apresentados por Estudantes de Cálculo em uma Tarefa de Natureza Exploratória. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 23, p. 591-612, 2021a.

TREVISAN, A. L.; ARAMAN, E. M. O. Processos de raciocínio matemático mobilizados por estudantes de Cálculo em tarefas envolvendo representações gráficas. **Bolema**, v. 35, p. 158-178, 2021b.

TREVISAN, A. L.; BORSSOI, A. H.; ELIAS, H. R. Delineamento de uma Sequência de Tarefas para um Ambiente Educacional de Cálculo. In VI Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, Pirinópolis/GO, 2015. **Anais... SIPEM**, 6. Pirinópolis: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2015, p. 1-12.

TREVISAN, A. L.; FONSECA, M. O. S.; PALHA, S. A. G. Proposição de tarefas com TDIC em aulas de Cálculo. **Revista Diálogo Educacional**, v. 18, p. 713-738, 2018.

TREVISAN, A. L.; GOES, H. H. D. Integral definida na geometria: tarefas para o cálculo de volumes, **Boletim Gepem**, n. 71, p. 136-140, 2017.

TREVISAN, A. L.; GOES, H. H. D. O Método da Exaustão e o Cálculo de Áreas: Proposta e uma Tarefa com Auxílio do Geogebra. **Educação Matemática em Revista**, p. 79-85, 2016.

TREVISAN, A. L.; MENDES, M. T. Integral antes de derivada? Derivada antes de integral? Limite, no final? Uma proposta para organizar um curso de Cálculo Integral. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 19, n. 3, p. 353-373, 2017.

TREVISAN; A. L.; MENDES, M. T. Ambientes de ensino e aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral organizados a partir de episódios de resolução de tarefas: uma proposta. **Revista Brasileira de Ensino e Tecnologia**, v. 11, n. 1, p. 209-227, 2018.

VAZ, R. F.; NASSER, L. Em busca de uma avaliação mais “justa”. **Com a Palavra, o Professor**, v. 4, n. 10, p. 269-289, 28 dez. 2019.

WEBER, T. C.; MENDES, M. T. **Um Contexto Híbrido de Avaliação da Aprendizagem entre o Formativo e Somativo**. In: MENDES, M. T.; JUSTULIN, A. M. (Org.). *Produtos educacionais e resultados de pesquisas em Educação Matemática*. 1ed. São Paulo: Livraria da Física, v. 1, p. 261-277, 2021.