

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO SUL
CAMPUS PORTO ALEGRE
MESTRADO PROFISSIONAL EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO**

THAÍS ROBERTA KOCH

**AS DIFICULDADES E OS DESAFIOS DE UMA TURMA DE PRÉ-CÁLCULO: UM
ESTUDO DE INSPIRAÇÃO ETNOGRÁFICA**

**PORTO ALEGRE
2020**

THAÍS ROBERTA KOCH

AS DIFICULDADES E OS DESAFIOS DE UMA TURMA DE PRÉ-CÁLCULO: UM ESTUDO DE INSPIRAÇÃO ETNOGRÁFICA

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Informática na Educação, pelo Mestrado Profissional em Informática na Educação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre.

Orientadora: Profa. Dra. Carine Bueira Loureiro.

**PORTO ALEGRE
2020**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

K76d	<p data-bbox="389 981 662 1010">Koch, Thaís Roberta</p> <p data-bbox="416 1016 1417 1126">As dificuldades e os desafios de uma turma de pré-cálculo: um estudo de inspiração etnográfica. / Thaís Roberta Koch; orientadora Carine Bueira Loureiro. – Porto Alegre: 2020.</p> <p data-bbox="496 1173 568 1202">133 f.</p> <p data-bbox="437 1249 1350 1397">Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre. Mestrado Profissional em Informática na Educação. Porto Alegre, 2020. Orientadora: Profª Drª. Carine Bueira Loureiro.</p> <p data-bbox="437 1520 1385 1592">1. Informática na Educação 2. Tecnologias Digitais. 3. Matemática I. Loureiro, Carine Bueira. II. Título</p> <p data-bbox="1214 1675 1385 1704">CDU: 004:37</p>
------	--

Bibliotecário responsável: Filipe Xerxeneski da Silveira – CRB-10/1497

THAÍS ROBERTA KOCH

AS DIFICULDADES E OS DESAFIOS DE UMA TURMA DE PRÉ-CÁLCULO: UM ESTUDO DE INSPIRAÇÃO ETNOGRÁFICA

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Informática na Educação do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Informática na Educação.

Aprovada em 27/10/2020

Prof.^a Dr.^a Carine Bueira Loureiro (Orientadora) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)

Prof.^a Dr.^a Karla Saraiva - Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)

Prof.^a Dr.^a Daiane Scopel Boff - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)

Prof. Dr. Evandro Manara Miletto - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço à minha orientadora e amiga, professora Carine Bueira Loureiro, por toda a orientação e ensinamentos. Por sempre me incentivar a dar o melhor de mim, pela amizade, pelo cuidado. Por todas as oportunidades de crescimento e amadurecimento. Obrigada!

Um agradecimento especial aos membros da banca, professores Daiane Scopel Boff, Karla Saraiva e Evandro Manara Miletto por aceitarem o convite, trazerem tantas contribuições enriquecedoras para esta pesquisa e por fazerem parte deste dia tão importante para mim. Um agradecimento especial a professora Josiane Carolina Soares Ramos Procasko, a qual participou da banca de qualificação e trouxe preciosas contribuições para esta pesquisa.

Aos professores do Mestrado Profissional em Informática na Educação, por compartilharem seus conhecimentos, por criarem situações em que pude estudar e aprender mais, por tantos ensinamentos e importantes reflexões. Aos colegas e amigos do mestrado, por toda ajuda e incentivo, pela convivência repleta de aprendizados e gargalhadas, vocês são incríveis.

Aos colegas do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação, Matemática e Tecnologias (GEPEMT/CNPq/IFRS), pela acolhida, leituras, incentivos, trocas, contribuições e a oportunidade de sempre aprender com vocês. Ao Grupo de Estudo Pesquisa em Inclusão (GEPI) da Unisinos, pela acolhida, por proporcionarem tantas leituras e contribuições, bem como, pela oportunidade de participar dos estudos de verão ocorridos em 2019, no Cecrei.

Ao IFRS – *Campus* Farroupilha, instituição na qual atuo como técnica administrativa em educação. Aos queridos colegas da assistência estudantil por sempre me ajudarem e incentivarem durante a caminhada. Obrigada a professora Juliane Donadel, por toda a ajuda durante esta pesquisa.

Aos meus amigos, por sempre me ouvirem, incentivarem e não medirem esforços para me auxiliar.

Aos meus familiares, por entenderem as minhas ausências ou visitas rápidas. Por me ouvirem, apoiarem e incentivarem. Amo muito cada um de vocês!

A escola é onde se forma o espírito, é o que permite aos jovens acessar o mundo que eles não conhecem. Você consome aquilo que conhece, que deseja, mas a educação existe para fazer sair do seu próprio mundo, para abrir outros universos.

Lipovetsky (2017)

RESUMO

A disciplina de Pré-Cálculo tem a finalidade de minimizar as lacunas dos conhecimentos matemáticos da Educação Básica dos alunos e prepará-los para o acompanhamento dos conteúdos específicos do Cálculo Diferencial e Integral. Porém, apesar de ser um componente de preparação para o Cálculo, os estudantes também passaram a apresentar dificuldades nessa disciplina. O objetivo desta pesquisa é compreender as dificuldades dos estudantes em uma disciplina de Pré-Cálculo. Para que o objetivo fosse alcançado, foi realizado um estudo de inspiração etnográfica em uma turma de Pré-Cálculo do Curso de Engenharia Mecânica, uma pesquisa de revisão de literatura de trabalhos com a temática do Pré-Cálculo e a busca por recursos de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) que pudessem auxiliar os alunos de Pré-Cálculo. Por meio do estudo de inspiração etnográfica, foi possível constatar que os estudantes apresentavam apreensão em se expor, (des)interesse no componente curricular, utilização excessiva do celular e dificuldade em estabelecer uma rotina de estudos para o Pré-Cálculo. A pesquisa desenvolvida está sustentada em autores pós-estruturalistas: Claudio Almir Dalbosco, Gert Biesta, Gilles Lipovetsky, Jan Masschelein, Jorge Larrosa, Maarten Simons, Richard Sennett e Silvio Gallo. O produto desta pesquisa se refere a um Recurso Educacional Digital (RED), no formato de livro digital (*e-book*), o qual tem como objetivo apresentar TDIC e dicas de inserção dessas tecnologias nas aulas de Pré-Cálculo com base nas dificuldades constatadas por meio do estudo de inspiração etnográfica realizado. O produto foi desenvolvido na plataforma *Canva*. O produto desta pesquisa é destinado aos professores, pois são eles, por meio da sua prática pedagógica, que criam situações para que os alunos estabeleçam relações, interroguem o mundo e sejam instigados a pensar sobre o que está sendo posto e as outras possibilidades. A escolha por esse formato se refere a uma tentativa de compartilhar TDIC e dicas de utilização, de modo que o RED possa vir a ser uma alternativa aos professores, para se pensar ou ensaiar a execução de experiências coletivas voltadas ao estabelecimento de relações, exercício da cooperação, promoção de novos interesses, formação do aluno para a prática do estudo e do estudo com o apoio das TDIC.

Palavras-chave: Matemática. Educação. Tecnologias Digitais.

ABSTRACT

The Precalculus course is aimed at filling the mathematical knowledge gaps of the Basic Education students and prepare them to follow the specific contents of Calculus. However, despite being a component of preparation for the Calculus course, students have also demonstrated difficulties in this new discipline. The purpose of this research is to comprehend the students' difficulties in a Precalculus discipline. To do so, an ethnographic study was carried out in a Precalculus class at a Mechanical Engineering course, a literature review of work on the Precalculus theme and the search for Digital Information Technology and Communication (DITC) resources that could aid students of Precalculus. Through the ethnographic study, it was possible to observe that some students showed apprehension to expose themselves, (dis)interest in the curricular component, excessive mobile phone use, and difficulty to keep a study routine concerning the Precalculus. The present research is supported by post-structuralist authors: Claudio Almir Dalbosco, Gert Biesta, Gilles Lipovetsky, Jan Masschelein, Jorge Larrosa, Maarten Simons, Richard Sennett e Silvio Gallo. The outcome of this research refers to a Digital Educational Resource (DER), in the format of a digital book (e-book), which aims at presenting DITC and tips to insert these technologies in Precalculus classes based on the difficulties found in the ethnographic study carried out. The product was developed on the platform Canva. The product of this research is intended for teachers, as they, through their pedagogical practice, create situations for students to establish relationships, interrogate the world and be instigated to think about what is being put and the other possibilities. The choice for this format is an attempt to share DITC and tips on how to use it, so that DER becomes an alternative to professors, in order to think or rehearse the execution of collective experiences focused on the establishment of relations, cooperation practice, promotion of new interests, student preparation practice, as well as the study supported by DITC.

Keywords: Mathematics. Education. Digital Technologies.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
RED	Recurso Educacional Digital
MPIE	Programa de Mestrado em Informática na Educação
IFRS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
PPP	Projeto Político-Pedagógico
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
UEPS	Unidade de Ensino Potencialmente Significativa
RIVED	Rede Internacional Virtual de Educação
MERLOT	Repositório Educacional Multimídia para Aprendizagem e Ensino On-line
OA	Objeto de aprendizagem
EAD	Educação a distância
COREDE	Conselho Regional de Desenvolvimento
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
COVID-19	Novo Coronavírus
REA	Recursos Educacionais Abertos
OER	Objetos Educacionais Reutilizáveis
GEPEMT	Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação, Matemática e Tecnologias
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
GEPI	Grupo de Estudo e Pesquisa em Inclusão
UNISINOS	Universidade do Vale do Rio dos Sinos
PPA	Plano Plurianual
LOA	Lei de Orçamento do Estado

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Produção de pesquisas sobre o Pré-Cálculo	19
Quadro 2 - Recursos para disciplinas introdutórias ao Cálculo	23
Quadro 3 - Qual o sequenciamento dos conteúdos?	29
Quadro 4 - Quando e como as TDIC foram utilizadas?.....	30
Quadro 5 - Qual a percepção da pesquisadora sobre os alunos em sala de aula? ..	31
Quadro 6 - Quais as percepções da professora sobre a turma?.....	32
Quadro 7 - Apreensão em se expor	36
Quadro 8 - O (des)interesse em Pré-Cálculo	39
Quadro 9 - Dificuldade em estabelecer uma rotina de estudos para o Pré-cálculo...	43
Quadro 10 - As TDIC selecionadas para a proposição de atividades do RED.....	52

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 O PERCURSO DA PESQUISA	18
2.1 A PESQUISA DE REVISÃO DE LITERATURA	19
2.2 O PRÉ-CÁLCULO E A BUSCA POR RECURSOS DE TDIC.....	22
2.3 ESTUDO DE INSPIRAÇÃO ETNOGRÁFICA	24
2.3.1 <i>Contextualização da Instituição de Ensino</i>	26
2.3.2 <i>As observações da turma</i>	27
2.3.3 <i>Das entrevistas</i>	33
3 ANÁLISE E DISCUSSÃO	36
3.1 EIXO 1 – APREENSÃO EM SE EXPOR.....	36
3.2 EIXO 2 – O (DES)INTERESSE EM PRÉ-CÁLCULO	39
3.3 EIXO 3 – DIFICULDADE EM ESTABELECEER UMA ROTINA DE ESTUDOS PARA O PRÉ- CÁLCULO.....	42
4 TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA AS AULAS DE PRÉ-CÁLCULO	47
4.1 CONSIDERAÇÕES PARA O ENCAMINHAMENTO DO PRODUTO	47
4.2 SOBRE O PRODUTO.....	51
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
REFERÊNCIAS	62
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	68
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA PAIS E/OU RESPONSÁVEIS)	70
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	72
APÊNDICE D – QUADRO DE SISTEMATIZAÇÃO DO ESTUDO DE INSPIRAÇÃO ETNOGRÁFICA	74
APÊNDICE E – PERGUNTAS NORTEADORAS DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	82
APÊNDICE F – PRODUTO: TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA AS AULAS DE PRÉ- CÁLCULO	83

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa está vinculada ao Programa de Mestrado em Informática na Educação (MPIE) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – *Campus* Porto Alegre. O MPIE é um programa interdisciplinar de Pós graduação *stricto sensu*, na modalidade presencial, o qual, conforme o Projeto Político-Pedagógico (PPP), tem como objetivo geral “qualificar profissionais para atuarem no campo interdisciplinar das tecnologias de informação e comunicação aplicadas à educação, a partir da imersão na pesquisa” (2014, p. 17).

A pesquisa ocorreu na área de concentração de Educação na sociedade em rede. Essa área de concentração tem como intuito

qualificar o aluno na análise e na implementação da relação dialógica entre as diversas concepções pedagógicas e o uso da tecnologia, tendo como premissa a ideia de que assim como a tecnologia impacta nos processos de aprendizagem, as teorias educacionais, em especial as de aprendizagem, impactam e embasam a produção de novas tecnologias (PPP – MPIE, 2014, p. 21).

A Linha de pesquisa seguida para a realização desta investigação foi a Práxis educativa na sociedade digital, que tem como objetivo “investigar de que forma a revolução tecnológica define novos paradigmas no processo pedagógico e de que forma as diferentes concepções pedagógicas determinam a adoção de ferramentas computacionais na educação” (PPP – MPIE, 2014, p. 21).

Após situar o programa, a área de concentração e a linha de pesquisa, pode-se afirmar que este trabalho é interdisciplinar de cunho educacional. A pesquisa educacional possui três dimensões específicas: abordar um problema educacional, tornar algo público e provocar uma mudança no pesquisador (MASSCHELEIN; SIMONS, 2014a). Essas três dimensões, no contexto desta pesquisa, referem-se aos seguintes fatores: o objeto de estudo estar relacionado a um problema educacional; a pesquisa tornar-se pública por meio desta dissertação e as demais publicações decorrentes; e provocar inquietações no pesquisador de modo a promover a sua transformação.

Esta pesquisa ocorreu com o suporte das teorizações pós-estruturalistas. Os autores pós-estruturalistas buscam “salientar a pluralidade dos jogos de linguagem que tornam provisório o processo de significação, sem fechamento final” (LOPES,

2013, p. 13). Em outros termos, os autores não buscam a produção de novas certezas, mas a (re)análise das variáveis de um contexto sob variados ângulos.

Os maiores desafios encontrados no desenvolvimento deste trabalho foram a experimentação de um novo modo de fazer pesquisa. Realizar isso desapegada das certezas e dos métodos pré-estabelecidos foi um desafio enriquecedor, pois exigiu da pesquisadora a reinvenção a cada descoberta e o ajuste das estratégias. Durante o percurso, foi necessário percorrer o desconhecido, sem fórmula ou garantias, abandonar algumas certezas, mas com os sentidos atentos ao objeto de pesquisa, de modo a compreender os seus desafios, as suas possibilidades e também as suas limitações.

A pesquisadora é licenciada em Matemática e tecnóloga em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Ao ingressar no MPE e durante o percurso enquanto mestranda, manteve-se focada em investigar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e as formas com as quais elas pudessem ser uma possibilidade para auxiliar professores e alunos em aulas de Matemática da Educação Superior, mais especificamente nas disciplinas relacionadas ao Cálculo Diferencial e Integral, neste trabalho referenciado como Cálculo.

As disciplinas de Cálculo integram as matrizes curriculares de variados cursos nas diferentes áreas do conhecimento. Apesar do reconhecimento das aplicações e da relevância das referidas disciplinas, elas também são conhecidas pelas dificuldades enfrentadas pelos alunos e pelos índices de não aprovação. Em virtude das dificuldades que implicam a não aprovação, as instituições têm criado estratégias para contornar a situação, dentre elas, a implantação de disciplina preparatória ao Cálculo.

Os primeiros registros de disciplina preparatória ao Cálculo, no Brasil, ocorreram em torno da década de 1970, e na literatura não há unificação do nome da disciplina, sendo que pode ser chamada de Cálculo Zero, Pré-Cálculo¹, Introdução ao Cálculo (ZARPELON, 2016). A disciplina tem a finalidade de minimizar as lacunas dos conhecimentos matemáticos da Educação Básica dos estudantes e prepará-los para o acompanhamento dos conteúdos específicos do Cálculo. Porém, apesar de ser um componente de preparação para o Cálculo, os estudantes também passaram a apresentar dificuldades nessa disciplina.

¹ A disciplina preparatória ao cálculo será referenciada durante o texto desta dissertação como Pré-Cálculo.

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa é compreender as dificuldades dos estudantes em uma disciplina de Pré-Cálculo. Para que o objetivo fosse alcançado, foi realizado um estudo de inspiração etnográfica em uma turma de Pré-Cálculo do Curso de Engenharia Mecânica, uma pesquisa de revisão de literatura de trabalhos com a temática do Pré-Cálculo e a busca por recursos de TDIC que pudessem auxiliar os estudantes dessa disciplina. Durante todo o percurso desta pesquisa, foi lançado um olhar atento para uma possibilidade de inserção das TDIC frente às dificuldades constatadas por meio do estudo de inspiração etnográfica.

Partiu-se da hipótese de que os estudantes de Pré-Cálculo precisam recuperar conceitos de Matemática Básica para prosseguir seus estudos na disciplina. Pressupunha-se ainda que, após a identificação dos conceitos de Matemática Básica que precisam ser recuperados pelos estudantes, um Objeto de Aprendizagem adaptado para dispositivos móveis poderia auxiliá-los no processo de recuperação dos conhecimentos de Matemática Básica para o acompanhamento dos conteúdos da disciplina preparatória ao Cálculo e o prosseguimento dos estudos. No entanto, por meio dos resultados de um estudo de inspiração etnográfica, a pesquisa demonstrou que esse não seria o recurso mais adequado

Por meio do estudo de inspiração etnográfica, foi possível identificar que os alunos apresentavam dificuldades relacionadas à Matemática Básica. Porém, além disso, eles também demonstraram baixa interação, a qual acabou por prejudicar as relações de convergência entre eles para o estudo do Pré-Cálculo. Ao constatar a baixa interação, a pesquisadora dedicou-se a compreender os motivos que estavam relacionados a esse fato. Ao prosseguir a investigação, foi possível identificar os seguintes fatores como possíveis causas da baixa interação entre os estudantes: a apreensão dos alunos em se expor, o (des)interesse no componente curricular, a utilização excessiva do celular e a dificuldade em estabelecer uma rotina de estudos para o Pré-Cálculo.

Assim, muito além das dificuldades dos alunos relacionadas à Matemática Básica, a dificuldade estava relacionada às suas ações e à forma de se relacionar no e com o processo educativo. Escrito em outros termos, as dificuldades dos alunos também estavam relacionadas a sua formação enquanto estudantes. Não é pretendido afirmar que somente os alunos são responsáveis pela sua aprendizagem e que, se colocando em ação, aprenderiam os conteúdos e, por consequência,

garantiriam sua aprovação no componente curricular, mas sim reforçar a necessidade de a escola formar estudantes, e não somente alunos, para a prática do estudo.

O professor ensina algo aos alunos, no entanto, segundo Gallo (2017), a aprendizagem é da ordem do individual, não há como se ter controle sobre como e quando alguém aprende. Porém, as teorias da educação nos últimos anos estão pautadas em processos de tentativa de trazer seguranças sobre o processo de ensino e aprendizagem, como se o aluno só aprendesse o que foi ensinado (GALLO, 2017). Ainda segundo o autor, as relações mobilizam aprendizagens que são da ordem do imprevisível, porém, para que isso seja possível, é necessário que o aprendiz se coloque por inteiro nesse processo. A partir desse entendimento, a autora passou a se dedicar a compreender as outras ações e os outros propósitos do próprio processo educativo escolar.

O resultado da busca por recursos baseados em TDIC que pudessem auxiliar os alunos na recuperação das lacunas de conhecimentos matemáticos revelou uma quantidade de recursos que podem ser utilizados pelos alunos do Pré-Cálculo. Recursos estes que apresentavam muito mais funcionalidades do que o OA (Objeto de Aprendizagem) pensado inicialmente pela autora. O OA se referia a um banco de questões, adaptado a dispositivos móveis, em que os alunos realizariam exercícios como se fosse um jogo de questões (*quiz*). Nesse sentido, o desenvolvimento de um OA agiria sobre o conteúdo e a aprendizagem, e não nas demais dificuldades constatadas no processo educativo por meio do estudo de inspiração etnográfica.

O delineamento e o trajeto metodológico estão pautados na perspectiva da educação escolar adotada nesta pesquisa, que se alia ao entendimento de que a educação escolar não deve estar atrelada apenas à qualificação, mas considerar e contemplar também a socialização e a subjetivação, de forma a manter um certo grau de equilíbrio (BIESTA, 2018). Em outras palavras, a educação não se refere apenas a aprender para a qualificação profissional, mas também aprender a se relacionar, aprender a constituir-se enquanto sujeito. Nesse sentido e em conformidade com Biesta (2017), o propósito da educação escolar é apresentar algo aos “recém-chegados ao mundo”², de modo a promover novos inícios, possibilitando-os a dar certas respostas, fazendo com que estes encontrem seu lugar no mundo e ao mesmo tempo deixem espaço para que os outros existam.

² O autor utiliza esse termo para se referir aos alunos.

A aprendizagem, no contexto da educação escolar, não se refere apenas a simplesmente aprender, mas aprender algo, por algum motivo e de alguém, logo, também está relacionada com conteúdo, propósito e relações (BIESTA, 2018). Isso significa, em conformidade com o autor, que a aprendizagem escolar ocorre por meio das relações estabelecidas no processo educativo. Desse modo, durante o percurso da pesquisa, foi lançado um olhar atento para pensar formas de valorizar o espaço e o tempo escolar como uma forma de ser, estar e aprender com os outros.

O tempo escolar, desde a sua concepção nas cidades-estados gregas, significa um tempo em que os indivíduos são suspensos de suas desigualdades, sejam elas econômicas ou sociais, e passam a habitar um tempo livre, sem utilidade preestabelecida, democrático, público e renovador (MASSCHELEIN; SIMONS, 2014b). Um tempo que, conforme Masschelein e Simons (2014b), interrompe a lógica costumeira, expropria o conhecimento e as habilidades e os torna acessíveis e comuns a todos que nele estejam. Esse seria um arquétipo ideal de tempo escolar. Porém, em tempos em que a escola, como materialização do tempo escolar, é alvo de necessidades e expectativas, torna-se relevante considerar a origem e propósito do tempo escolar, não como uma espécie de saudosismo, mas como uma forma de delinear e ajustar os novos passos.

Diante das dificuldades constatadas e com o entendimento da educação como uma oportunidade para novos inícios, o produto desta pesquisa se refere a um Recurso Educacional Digital (RED), no formato de livro digital (*e-book*), destinado aos professores de Pré-Cálculo. O RED tem como objetivo apresentar sugestões de recursos baseados em TDIC para auxiliar no planejamento dos professores, a partir de intencionalidades pedagógicas, com intuito de agir sobre as dificuldades dos alunos, constatadas por meio desta pesquisa. O produto proposto não está atrelado à inovação ou a uma forma de potencializar aprendizagens, mas a uma tentativa de utilização das tecnologias digitais como técnicas escolares. As técnicas escolares consistem em métodos

que permitem a atenção por meio da profanação de algo (a suspensão do uso comum dessa coisa) e a apresentação deste algo de tal forma que ele possa ser compartilhado, possa despertar o interesse e possa ter como resultado uma experiência de “ser capaz de”; de possibilidade (MASSCHELEIN; SIMONS, 2014b, p. 106).

Durante o desenvolvimento desta introdução, procurou-se apresentar tópicos sobre os caminhos da pesquisa, as justificativas, o problema, o objetivo geral e a apresentação do produto. Além desta introdução, este trabalho está organizado em quatro capítulos, nos quais são descritos os conceitos e as etapas da pesquisa.

No capítulo 2 – *O percurso da pesquisa*, é apresentada a metodologia utilizada no desenvolvimento desta pesquisa. O estudo de inspiração etnográfica compreende as fases de observação e realização de entrevistas com os estudantes da turma de Pré-Cálculo. A pesquisa de revisão de literatura refere-se aos trabalhos referentes à disciplina de Pré-Cálculo. A partir da busca de TDIC que podem ser uma alternativa para auxiliar os alunos de disciplina de Pré-Cálculo, apresenta-se um quadro com seu resultado.

O capítulo 3 – *Análise e discussão* – apresenta as análises referentes às dificuldades dos alunos constatadas por meio do estudo de inspiração etnográfica. São apresentados os conceitos e as discussões acerca das dificuldades constatadas e das alternativas propostas. Quanto à apreensão em se expor, é realizada uma discussão sobre valorização do tempo e espaço da sala para o estabelecimento das relações e também como uma oportunidade para o exercício da cooperação, para o estudo com o outro. Quanto ao (des)interesse pelo componente curricular, é realizada uma discussão sobre o interesse e o papel da escola na formação do interesse do aluno. Na dificuldade de estabelecimento de uma rotina de estudos, é realizada uma discussão sobre a necessidade de a escola ensinar o aluno para a prática do estudo.

O capítulo 4 – *Tecnologias digitais para as aulas de Pré-Cálculo* apresenta as considerações necessárias aos encaminhamentos e às definições do produto. Ele está dividido em duas seções. Inicialmente, são apresentadas as considerações necessárias ao encaminhamento do produto. Na sequência, são apresentados o produto, o objetivo, o público-alvo e as TDIC utilizadas.

O Capítulo 5 – *Considerações finais* – destina-se aos encaminhamentos finais da investigação proposta nesta pesquisa. A partir das considerações, são apresentadas as contribuições desta pesquisa. Na oportunidade, também se apresentam os encaminhamentos de trabalhos futuros.

2 O PERCURSO DA PESQUISA

Como venho frisando, o tipo de metodologia que adoto não tem uma linearidade, uma sequência de passos bem definida. O pesquisador encontra-se em permanente instabilidade, ouvidos aguçados, olhos atentos, procurando perceber oscilações mínimas que sinalizem a necessidade de corrigir a rota. Ainda que eu venha desenhando nesse texto algumas etapas de trabalho, elas nunca são estanques. A qualquer momento pode ser necessário voltar atrás e refazer partes do percurso.

Karla Saraiva (2009, p. 14).

A epígrafe que introduz este capítulo reforça a perspectiva utilizada durante o delineamento e a realização do trajeto da pesquisa. Segundo Ball, Maguire e Braun (2016, p. 32), “há muito mais no processo da pesquisa do que aquilo que chega nas páginas de artigos e livros”. Em outras palavras, esse processo consiste em idas e vindas, ajustes de rota, um fazer e um refazer necessários à realização da investigação.

O processo de desenvolvimento da pesquisa também é um processo de formação do pesquisador, que, após definir o seu objeto de estudo, precisa abastecer-se de leituras, compreender conceitos, definir e alinhar hipóteses e, por alguns momentos, enfrentar a frustração de nem sempre poder ter as respostas. Porém, assim como Saraiva (2009, p. 15), “alegro[-me] por saber da provisoriidade das posições e das ideias e pela possibilidade de jamais colocar um ponto final e de nunca acreditar estar no ponto de chegada”.

A partir do entendimento da dinamicidade da pesquisa, o desenvolvimento do processo investigativo passou pelas etapas de revisão de literatura sobre trabalhos que abordassem o Pré-Cálculo, de busca por recursos baseados em TDIC que possam ser usados pelos alunos como apoio em seus estudos no Pré-Cálculo e de realização de um estudo de inspiração etnográfica em uma turma de Pré-Cálculo. As próximas seções são destinadas à apresentação das referidas etapas.

2.1 A PESQUISA DE REVISÃO DE LITERATURA

A pesquisa de revisão de literatura se referiu à busca por trabalhos relacionados a disciplinas de Pré-Cálculo. Por meio disso, pretendeu-se identificar os objetivos, as estratégias utilizadas e os possíveis fatores de sucesso nas diferentes formas de implantação da referida disciplina. Nesses trabalhos, também buscou-se identificar a presença das TDIC. Em síntese, a pesquisa por trabalhos com a temática do Pré-Cálculo teve como intuito identificar o que já tinha sido realizado e, ao mesmo tempo, buscar possíveis lacunas e potencialidades a serem investigadas por esta pesquisa.

A pesquisa ocorreu no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Para a pesquisa, foram utilizadas as seguintes palavras-chave, que são apresentadas com os respectivos retornos encontrados na plataforma: “Pré-Cálculo”, com 15 retornos; “Cálculo Zero”, com 0 retorno; e “Introdução ao Cálculo”, com 17 retornos. A escolha por essas palavras-chave ocorreu porque, segundo Zarpelon (2016), são nomes atribuídos ao Pré-Cálculo.

Por meio dos retornos, foi possível identificar que os trabalhos estavam repetidos ou então não se referiam a disciplinas introdutórias ao Cálculo. Então, foram selecionados apenas os trabalhos que foram aplicados ou destinavam-se à disciplina de Pré-Cálculo no Ensino Superior. O Quadro 1 apresenta a relação de pesquisas selecionadas. Após o quadro, é apresentada uma descrição geral das pesquisas.

Quadro 1 – Produção de pesquisas sobre o Pré-Cálculo

Título	Autor (Ano)	Classificação
Matemática para engenharia: unidades de ensino potencialmente significativas para superar lacunas em matemática básica	Boff (2017)	Dissertação
Uma proposta de atividades didáticas com tópicos de Matemática Básica preparatórios para o estudo de Cálculo universitário	Ladeira (2014)	Dissertação
Análise de Erros em Matemática: um estudo com alunos de ensino superior	Bortoli (2011)	Dissertação
Objetos Reutilizáveis para Aprendizagem Significativa de Função em cursos das Áreas de Ciências Exatas e Tecnológicas	Marquesi (2008)	Dissertação

Fonte: elaborado pela autora (2020).

A pesquisa de Boff (2017) apresenta a construção, a aplicação e a avaliação de uma sequência didática, na forma de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), em uma turma da disciplina de Pré-Cálculo, de cursos de Engenharia. O objetivo foi verificar a contribuição da UEPS para a aprendizagem significativa de funções matemáticas, por meio de situações-problema no contexto da área de atuação. Os conteúdos que compõem a UEPS são funções de primeiro grau, exponencial e logarítmica. A UEPS foi aplicada em oito momentos, e a análise dos resultados ocorreu por meio de avaliação inicial, final e mapas conceituais. Como resultado, foi identificado que a UEPS configura um método de ensino potencial de modo a promover a aprendizagem significativa e também reduzir a evasão e a não aprovação no contexto da educação em Engenharia.

Ladeira (2014) apresenta a elaboração e a aplicação de uma sequência didática com conteúdo da disciplina de Matemática Básica (Pré-Cálculo), com o suporte do *software* matemático Máxima, sobre tópicos de Matemática Básica preparatórios ao estudo do Cálculo. O objetivo foi analisar a viabilidade da sequência de atividades e as contribuições das atividades para o desenvolvimento de competências e habilidades para aprendizagem do Cálculo. A pesquisa ocorreu por meio de um minicurso denominado “Tópicos de Matemática (Pré-Cálculo) com Utilização de Ferramentas Computacionais” e ofertado a alunos dos cursos de Engenharias e Computação que estavam ou já tinham cursado a disciplina de Matemática Básica (Pré-Cálculo). Os resultados revelaram que a utilização da sequência didática com o suporte do *software* proporcionou maior facilidade de visualização de propriedades gráficas, além de uma mudança de postura dos alunos, que se mostraram mais ativos no processo de construção do conhecimento.

Bortoli (2011) analisou erros cometidos na resolução de testes da disciplina de Pré-Cálculo de alunos de cursos do Ensino Superior, e, a partir disso, planejou estratégias para melhorar a aprendizagem dos alunos nessa disciplina e nas demais disciplinas matemáticas subsequentes. A pesquisa ocorreu por meio de questionários, testes e anotações de observações de sala de aula. Os erros dos alunos constituíram quatro categorias: uso errado dos dados, linguagem mal interpretada, solução não comprovada e erros técnicos. Como produto, foi elaborada uma sequência didática para auxiliar os estudantes a superarem suas dificuldades em operações algébricas, em especial, na redução de termos semelhantes.

A pesquisa de Marquesi (2008) apresenta uma proposta de reutilização de objetos de aprendizagem digitais para alunos ingressantes em cursos das áreas de Ciências Exatas e Tecnológicas do Ensino Superior para a aprendizagem de funções, apoiada na Teoria de Aprendizagem Significativa. A proposta de ensino de Funções de primeiro grau, por meio da reutilização de objetos de aprendizagem selecionados na Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED), no Repositório Educacional Multimídia para Aprendizagem e Ensino *On-line* (MERLOT), e de um objeto de aprendizagem desenvolvido pelo pesquisador, teve como ponto de partida um mapa conceitual. Como resultados, foi evidenciada a importância da utilização dos objetos de aprendizagem orientados por mapas conceituais que possibilitam ao aluno construir seu caminho de aprendizagem significativa.

Por meio das pesquisas selecionadas, foram identificadas a preocupação na transição dos alunos da Educação Básica para o Ensino Superior e a proposição de atividades para que os alunos pudessem recuperar conceitos matemáticos da Educação Básica. Também foi possível identificar que todas elas propõem um roteiro de aplicação de atividades (exercícios) com foco no conteúdo Matemático, sendo que duas delas fazem uso das TDIC, uma por meio do *software* Máxima e a outra utilizando objetos de aprendizagem (OA). Identificou-se ainda que as atividades propostas, além da finalidade de auxiliar os alunos na aprendizagem dos conteúdos, intentam promover uma postura mais ativa dos estudantes em seu processo educativo.

Segundo Rezende (2003), a carência de conhecimentos da Educação Básica não é um problema exclusivo do Cálculo, mas também das outras disciplinas, e que nem por isso os resultados dessas disciplinas são tão ruins. Diante disso, não se pretende voltar a atenção para o desempenho dos estudantes, mas tentar investigar os outros fatores que incidem sobre as dificuldades dos alunos e que inclusive podem também contribuir para a ideia que a insuficiência de conhecimentos seja exclusiva nessa área do conhecimento.

A próxima seção é dedicada à busca por recursos baseados em TDIC que podem ser utilizados pelos alunos de Pré-Cálculo em seus estudos. Essa busca tem a finalidade de complementar esta pesquisa. Dessa forma, torna-se relevante identificar os recursos que podem ser utilizados por esses alunos na recuperação dos conhecimentos matemáticos para o prosseguimento dos seus estudos.

2.2 O PRÉ-CÁLCULO E A BUSCA POR RECURSOS DE TDIC

A busca por recursos baseados em TDIC, com conteúdo ou atividades de Matemática Básica, ocorreu de forma a investigar recursos que podem ser utilizados por alunos matriculados em disciplinas preparatórias ao Cálculo para apoiá-los na recuperação de conhecimentos matemáticos da Educação Básica. Reforça-se aqui que não é objetivo deste trabalho realizar um mapeamento sobre os recursos digitais para estudantes das disciplinas preparatórias ao Cálculo. Também não é intuito realizar uma classificação dos recursos mediante as suas funcionalidades, mas busca-se identificar recursos existentes e que possam vir a ser uma possibilidade para que os estudantes os utilizem como suporte em seus estudos.

A busca ocorreu por meio da digitação das palavras “Pré-Cálculo”, “Cálculo zero” e “Introdução ao Cálculo” nas plataformas online *Youtube*, *Google Play* e *App Store*. Manteve-se a escolha pelas palavras-chave correspondentes à disciplina preparatória ao Cálculo. Diante dos retornos das buscas, foram selecionados os recursos que atenderam aos seguintes parâmetros: possibilidade de acesso e utilização gratuita e com conteúdos acessíveis em língua portuguesa.

A escolha pela busca na plataforma *Youtube* se deu por ser esta uma plataforma de compartilhamento de vídeos e por ser utilizada também para acessar videoaulas em que os usuários podem interagir por meio de comentários. Foi informada, no campo de busca, uma palavra-chave por vez e utilizado o filtro *playlist* (listas de reprodução) com o intuito de encontrar videoaulas com conteúdo de Pré-Cálculo. Após a tentativa de utilizar somente as palavras-chave, percebeu-se que nos retornos havia *playlists* que não eram da Matemática. Desse modo, foram utilizadas as palavras-chave acrescidas de “+ Matemática”, ficando assim: “Pré-Cálculo + Matemática”, “Cálculo zero + Matemática” e “Introdução ao Cálculo + Matemática”. Foram encontradas com as palavras-chave “Pré-Cálculo + Matemática” 20 *playlists*, com “Cálculo zero + Matemática” 7 *playlists* e com “Introdução ao Cálculo” 17 *playlists*.

A busca no *Google Play* também ocorreu por meio da digitação das palavras-chave no campo de busca. O *Google Play* é uma plataforma distribuidora de aplicativos e conteúdo digital desenvolvida e administrada pela empresa *Google* e também é a loja oficial para o sistema operacional *Android* (GOOGLE PLAY, 2018). Com a digitação das palavras-chave no *Google Play*, foram selecionados um total de 5 recursos dentro dos parâmetros estabelecidos.

A busca no *App Store* também ocorreu por meio da digitação das palavras-chave no campo de busca. A *App Store* é uma plataforma de distribuição digital de aplicativos da *Apple Inc* e também é a loja oficial para aplicativos iOS (APP STORE, 2020). Com a digitação das palavras-chave no *App Store*, foram selecionados um total de 5 recursos dentro dos parâmetros estabelecidos.

Foi realizada também a busca por cursos gratuitos na modalidade de educação a distância (EAD) na plataforma da instituição onde esta pesquisa ocorreu. A busca se deu por meio da pesquisa por cursos gratuitos e abertos da área de ciências exatas. Como retorno, obteve-se um curso direcionado aos alunos que necessitam “ampliar e revisar seus conhecimentos sobre conteúdos fundamentais, necessários para cursar disciplinas introdutórias de matemática de cursos técnicos subsequentes e cursos superiores” (IFRS-EAD, 2019).

Em síntese, com os resultados das buscas, identificou-se uma variedade de elementos de TDIC que podem ser utilizados pelos alunos durante os estudos do Pré-Cálculo. Os recursos selecionados estão apresentados no Quadro 2. Reforça-se aqui que os critérios de seleção foram recursos gratuitos em sua totalidade ou então que ofertassem a utilização gratuita sem comprometer a finalidade da ferramenta e que fossem em língua portuguesa.

Quadro 2 – Recursos para disciplinas introdutórias ao Cálculo

Categoria/SO	Nome do recurso	Resumo
Curso EAD	Matemática Básica: Nivelamento	Curso de nivelamento composto por vários módulos e disponibilizado na plataforma da Instituição de Ensino.
Videoaulas	Videoaulas preparatórias ao Cálculo	44 <i>playlists</i> com conteúdo de Matemática Básica preparatórias ao Cálculo, ofertadas de forma gratuita.
Aplicativo/ <i>Android</i> e <i>iOS</i>	<i>Khan Academy</i>	Videoaulas, revisões, resumos, exercícios.
Aplicativo/ <i>Android</i> e <i>iOS</i>	<i>Photomath</i>	Solucionador de problemas matemáticos capturados pelas câmeras dos dispositivos móveis. Após a captura de problemas matemáticos, por meio de câmeras, o aplicativo soluciona o problema de diferentes formas e apresenta as etapas passo a passo.
Aplicativo/ <i>Android</i> e <i>iOS</i>	Geogebra	<i>Software</i> de matemática dinâmica gratuito e multiplataforma para todos os níveis de ensino que reúne geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística, cálculo em uma única

		aplicação (Geogebra, 2020). A versão em formato de aplicativo possibilita encontrar e compartilhar materiais.
Aplicativo/ Android e iOS	<i>MathWay</i>	Solucionador de problemas matemáticos, os quais podem ser digitados ou capturados pela câmera.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Por meio da pesquisa dos recursos digitais, foi possível identificar que as plataformas disponibilizam, de forma gratuita, cursos, videoaulas e aplicativos. Assim, os alunos que dispõem de internet e dispositivos digitais podem acessá-los de modo a complementar os seus estudos. O estudante pode tanto ter acesso a um curso, no qual os conteúdos estão sistematizados, ou a videoaulas, para dúvidas pontuais. Além disso, há aplicativos e suas variadas funcionalidades: vídeos, textos, compartilhamento de dúvidas ou materiais. Destaca-se que não se defende o uso dos recursos pesquisados e aqui apresentados de forma descontextualizada da sala de aula, nem tampouco defende-se a sua utilização apartada da intencionalidade pedagógica exercida pelo professor. Essa busca, além de ser fundamental para construir o contexto da pesquisa e ajudar a pensar e projetar um produto educacional, também teve o intuito de reconhecer recursos disponíveis e que podem potencializar tanto a condução pedagógica em sala de aula quanto fomentar o desenvolvimento de uma rotina de estudos por parte dos estudantes.

A próxima seção apresenta as etapas de realização do estudo de inspiração etnográfica, que ocorre com o propósito de coletar informações sobre as dificuldades dos estudantes de uma turma de Pré-Cálculo. O resultado desse estudo constitui a empiria desta pesquisa.

2.3 ESTUDO DE INSPIRAÇÃO ETNOGRÁFICA

Para entender melhor o que significa um estudo de inspiração etnográfica, é necessário definir o que é etnografia. Esta consiste em uma metodologia de pesquisa desenvolvida por antropólogos de modo a estudar a cultura e a sociedade, em seu sentido etimológico, significa *descrição cultural* (ANDRÉ, 2013). Neste sentido, realizar estudos de inspiração etnográfica significa conduzir a investigação entusiasmado pela metodologia de pesquisa criada pelos antropólogos.

Esse tipo de estudo aplicado à educação pode ser uma estratégia metodológica que torna possível a identificação dos elementos que circundam e os que constituem o ambiente escolar. Utilizar estudos de inspiração etnográfica para conhecer a escola implica ser possível acompanhar e identificar interações, forças, estruturas de poder, modos de organização, sujeitos e suas ações nesse espaço em que ações, relações e conteúdo são construídos, reconstruídos ou modificados (ANDRÉ, 2013). Ou seja, de uma forma abrangente, permite a identificação do contexto do objeto de estudo e de dados que não podem ser contemplados somente por meio do uso isolado da aplicação de formulários ou da análise de documentos.

Segundo Ball, Maguire e Braun (2016), as dimensões contextuais de uma pesquisa escolar podem compreender contextos situados, culturas profissionais, contextos materiais e contextos externos. Os contextos situados referem-se aos aspectos históricos e locais. As culturas profissionais compreendem os valores e compromissos. Os contextos materiais implicam infraestrutura, funcionários, orçamento. Por fim, os contextos externos dizem respeito às autoridades locais, à tabela de classificações, ao contexto político. Assim, o contexto não está à margem da escola, o contexto também constitui as escolas, por exemplo, algo que é trivial em uma escola pode não ser em outra. Afinal, “o contexto é uma força ativa, não é apenas um pano de fundo com os quais as escolas têm de operar” (BALL; MAGUIRE; BRAUN, 2016, p. 32).

Dessa forma, investigar a sala de aula sob uma perspectiva de estudo de inspiração etnográfica significa considerar as condições do meio e dos indivíduos, as interações entre os indivíduos, as interações dos indivíduos com o meio e os produtos dessas interações (ANDRÉ, 2013). O estudo de inspiração etnográfica possibilita um enquadramento da pesquisa, pois torna possível olhar para um contexto atento às variáveis que podem não estar explicitamente relacionadas ao objeto de estudo, mas também auxilia na constituição e compreensão do objeto. Implica um movimento de inserção no lócus da pesquisa, do entrar em contato com a conjuntura do objeto a ser pesquisado, de modo a coletar as variáveis, as possíveis necessidades, os desafios e as possibilidades.

2.3.1 Contextualização da Instituição de Ensino

O estudo de inspiração etnográfica ocorreu em uma instituição de ensino situada na zona urbana de uma das cidades da Serra Gaúcha. O Conselho Regional de Desenvolvimento (COREDE)³ – Serra compreende uma área total de 6.947,5 km² e uma população de 959.048 habitantes (FEE - RS, 2019). A Serra Gaúcha caracteriza-se como uma antiga região colonial agrícola, a qual se alcança e se estrutura por uma industrialização dinâmica, sendo também reconhecida como um importante polo metal mecânico do interior do Rio Grande do Sul (CÉSAR, 2018).

A instituição de ensino oferta cursos em nível técnico, superior e de pós-graduação *lato e stricto sensu*, totalizando 1180 alunos. Além dos cursos ofertados, desenvolve projetos de ensino, pesquisa e extensão. Entre professores e técnicos administrativos em educação, a instituição conta com uma média total de 100 servidores. O quadro de professores é formado em sua maioria por mestres e doutores.

O espaço físico é composto por treze salas de aula, dezesseis banheiros, oito salas coletivas para os professores, treze salas para os setores administrativos, uma biblioteca, um auditório, uma cantina, duas cozinhas, um almoxarifado, quatro salas destinadas a projetos e vinte e seis laboratórios – distribuídos entre laboratórios de informática, química, eletrônica, elétrica, física, plásticos, fabricação mecânica, tratamento térmico, metrologia, fundição, ensaios mecânicos, conformação, soldagem, hidrodinâmica e metalografia, fabricação digital. Os laboratórios podem ser acessados pelos professores, alunos, técnicos administrativos em educação e por pessoas ou entidades que não fazem parte da comunidade escolar, mas que possuam vínculo com a instituição, formalizado por instrumento próprio. O espaço físico conta ainda com a disponibilidade de acesso à internet sem fio (*Wireless*).

O estabelecimento de ensino apresenta preocupação com os quesitos de acessibilidade. Como acessibilidade arquitetônica dispõe de elevador, rampa, banheiro adaptado, piso podotátil (em alguns lugares), placas em braile para

³ Os COREDE foram criados pela Lei 10.283 de 17 de outubro de 1994 e caracterizam-se como um “fórum de discussão para a promoção de políticas e ações que visam o desenvolvimento regional”. Os COREDE estão organizados em regiões embasadas em critérios de homogeneidade econômica, ambiental e social. A regionalização dos COREDE corresponde às escalas utilizadas para o Plano Plurianual – PPA e o Orçamento do Estado – LOA e os diagnósticos e estudos prospectivos (RIO GRANDE DO SUL, 2019a, 20149b).

identificação das salas, sala do núcleo de acessibilidade equipada com materiais didáticos e alguns equipamentos (cadeira de rodas, máquina Braille, lupas eletrônicas de ampliação, reglete e punção e bengala para cegos). Como acessibilidade atitudinal, a instituição promove atividades de reflexão e sensibilização acerca das questões sobre as pessoas com deficiência.

A biblioteca possui um acervo de 10.469 livros físicos e 14.000 digitais, disponibiliza também o acesso a portais e periódicos de bases de dados nacionais e internacionais. Além disso, conta com espaços para leitura, pesquisa e produção acadêmica, os quais estão disponíveis a toda a comunidade. Há, também, a disponibilização de computadores com acesso à internet.

A sala de aula da turma em que ocorreu o estudo de inspiração etnográfica é uma sala com estrutura de alvenaria e três janelas ocupando a lateral esquerda – o que confere luminosidade ao ambiente, sendo o teto equipado com ventiladores. Na parte frontal central da sala de aula, estão localizados o quadro branco e o projetor. Já a mesa e cadeira do professor estão posicionadas à esquerda do quadro branco. As cadeiras universitárias com prancheta estão organizadas em cinco fileiras.

O estudo de inspiração etnográfica foi realizado em uma turma do curso de Engenharia Mecânica, que possui o componente curricular Pré-Cálculo ofertado no primeiro semestre, como componente obrigatório e pré-requisito para outras cinco disciplinas ofertadas no decorrer dos semestres seguintes. Conforme o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), o Pré-Cálculo tem como objetivo revisar e aperfeiçoar os conceitos Matemáticos do Ensino Médio, de modo a nivelar os conhecimentos e preparar os alunos para as disciplinas de Cálculo. O Pré-Cálculo está previsto para ser ofertado anualmente, no entanto, devido às não aprovações, em alguns momentos é ofertado duas vezes ao ano.

2.3.2 As observações da turma

Uma das etapas do estudo de inspiração etnográfica, a de observações, ocorreu ao longo do primeiro semestre do ano de 2019. Foram observadas as aulas de Pré-Cálculo do curso Superior de Engenharia Mecânica. As observações tiveram a duração de 19 semanas e foram assistidas um total de 52 aulas, das 76 aulas do semestre, devido à incompatibilidade de horários da pesquisadora. Desse modo, sobre as aulas que não puderam ser observadas, posteriormente houve o contato com

a professora para coletar informações sobre os conteúdos trabalhados em aula e as possíveis percepções da professora sobre o desenvolvimento da prática pedagógica e a interação com e por parte dos alunos.

As observações foram registradas em um diário de campo, o qual constituiu o *corpus* de análise do estudo de inspiração etnográfica. Nesse diário, foram registrados o sequenciamento do conteúdo, os recursos baseados ou não em TDIC, as percepções da pesquisadora sobre a turma e as percepções da professora sobre a turma. Na sequência, foram organizados os registros para analisar os elementos constitutivos da aula de Pré-Cálculo de forma a identificar uma possibilidade de intervenção com a utilização de TDIC.

Para a análise das informações do diário de campo, foi elaborada uma planilha compartilhada, utilizando o aplicativo do *Google*. Foi escolhida essa planilha digital pela possibilidade de compartilhamento das informações com a professora orientadora e também para o acesso por meio de diferentes dispositivos. A tabela reuniu as seguintes informações por coluna: data, conteúdo, recursos, avaliações, percepções da pesquisadora sobre os alunos, percepções da professora sobre a turma. Cada linha da coluna corresponde a um dia de observação, sendo que cada dia era composto por duas aulas. A sistematização do diário de campo está apresentada no Apêndice D.

Com a sistematização dos dados, por intermédio da planilha, procurou-se responder às seguintes perguntas: Qual o sequenciamento dos conteúdos? Quais as percepções da pesquisadora sobre a turma? Quais as percepções da professora sobre a turma? Como e quando as TDIC foram utilizadas? Importa deixar claro que o uso das TDIC apareceu como um dos elementos observados ao longo do estudo de inspiração etnográfica; portanto, a coluna referente ao uso — ou não — de tecnologias tem o objetivo de destacar elementos percebidos durante o processo de observação. As perguntas realizadas ao diário de campo não constituem as principais desta pesquisa, porém foram fundamentais para a análise do diário de campo e a formulação da pergunta de pesquisa. A partir de agora, serão apresentadas as respostas⁴ das perguntas realizadas ao material.

A sistematização das respostas da pergunta “Qual o sequenciamento dos conteúdos?” é apresentada no Quadro 3. Por meio da identificação da organização

⁴ As respostas estão escritas no pretérito, porque foi a forma como foi realizado o registro no diário de campo.

dos conteúdos, teve-se como intuito verificar como estes eram trabalhados, como eram introduzidos e retomados durante as aulas. Segundo Lopes (2007), os problemas de aprendizagem escolar em Ciências e Matemática podem ter relação com a forma como os conteúdos são selecionados, organizados, planejados e desenvolvidos nas aulas.

O encadeamento dos conteúdos matemáticos é necessário para que os alunos possam compreender os conteúdos e então prosseguir os seus estudos, pois o conhecimento matemático é encadeado e cumulativo, e essa dependência requer uma sequência necessária (LIMA, 1995). Por exemplo, para que o aluno resolva uma questão sobre função polinomial, é necessário que ele entenda o conceito de polinômios e as operações polinomiais.

Quadro 3 – Qual o sequenciamento dos conteúdos?

Quanto ao sequenciamento dos conteúdos, a professora seguia a sequência estabelecida pelo livro didático. Os conteúdos eram trabalhados por meio de apresentação do conceito, realização de exemplos, proposição de exercícios e correção de exercícios. Para cada conteúdo, a professora fazia a retomada de conceitos fundamentais para o entendimento do conteúdo a ser trabalhado.

Na retomada dos conteúdos e conceitos bases, a professora passava exemplos, resolvia os exemplos detalhadamente, alertando para os momentos em que geralmente aconteciam os erros. Reforçava aos alunos que deveriam ficar atentos para o entendimento, a escrita, o rigor matemático. Evidenciava que os estudantes deveriam pensar nas operações que estavam realizando, pois assim evitariam os erros.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Por meio do sequenciamento dos conteúdos, foi possível identificar que eles obedeciam a uma organização, de acordo com o livro didático e com a ementa da disciplina. Também eram realizadas a retomada de conceitos fundamentais ao entendimento do conteúdo e a explicação por meio de diferentes algoritmos de resolução, de modo a fazer o encadeamento dos conteúdos.

O Quadro 4 apresenta a sistematização da resposta à pergunta “Quando e como as TDIC foram utilizadas?”. O propósito foi verificar quando as TDIC foram utilizadas e a finalidade da utilização das tecnologias. Também pretendeu-se verificar uma possível forma de inserção das TDIC no contexto da disciplina.

A busca de inserção das TDIC no contexto da disciplina tem como intuito auxiliar os estudantes, de modo a pensar na utilização das tecnologias digitais como técnicas escolares, não de uma maneira individualizada, mas como uma forma de valorizar o tempo coletivo, gerar interesse, estudar e interagir com o conhecimento.

Quadro 4 – Quando e como as TDIC foram utilizadas?

Na primeira aula, a professora informou que a instituição possui a ferramenta *Moodle*. Por se tratar de uma turma ingressante, explicou que o *Moodle* é uma ferramenta *online* em que cada disciplina possui uma pasta que armazena materiais e que para poder utilizar o *Moodle* os estudantes precisam da criação de um perfil de acesso, realizar a autenticação e ter uma chave de acesso por disciplina. Dessa forma, por meio do *Moodle*, os estudantes tinham acesso aos materiais disponibilizados pela docente.

A professora utilizou computador, projetor e planilha eletrônica para a introdução do conceito de funções. Com o apoio desses recursos, ela elaborou uma tabela e, a partir dela, gerou um gráfico e projetou para a turma. Por meio da interpretação da tabela, os alunos puderam relacioná-la com a construção do gráfico.

Após a utilização da planilha eletrônica e da apresentação do conceito de função, a professora apresentou o *software* Geogebra. O *software* é utilizado para a construção, visualização, simulação e análise de gráficos e deve ser usado pelos alunos como apoio durante as aulas, pois também pode ser acessado pelo celular em aulas que não são no laboratório de informática. O Geogebra foi utilizado, nas aulas de Pré-Cálculo, para a introdução de função, função definida por mais de uma sentença, função módulo, limites, transformações da função potência, função contínua e translações, função racional e determinação de assíntotas, funções trigonométricas, função hiperbólica.

Durante as aulas, os alunos poderiam utilizar o celular para visualizar o livro didático, exceto nos dias em que os alunos tivessem avaliações. O celular também podia ser acessado para o uso do Geogebra. Os alunos dispunham da internet sem fio da instituição para que pudessem acessar arquivos e *softwares*.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

As TDIC utilizadas foram: o *Moodle* para a hospedagem de materiais; as planilhas eletrônicas para a apresentação da noção de função; Geogebra para a apresentação, construção, visualização, simulação e análise de gráficos; e o celular para acessar *softwares* e arquivos. Conforme observado e também em conversa com a professora, os alunos não tinham dificuldades em utilizar os celulares, computadores e as ferramentas. A dificuldade encontrada quando utilizavam o *software* Geogebra estava na compreensão da relação dos conhecimentos matemáticos com o que estavam visualizando, simulando e analisando.

As sistematizações para a pergunta “Qual a percepção da pesquisadora sobre os alunos em sala de aula?” estão apresentadas no Quadro 5. O propósito foi perceber como os alunos agiam durante as aulas, por exemplo, as interações com a professora e os colegas, a participação nas aulas, os recursos que utilizavam. Também, partiu-se do entendimento que o processo de aprendizagem “demanda presença, demanda que o aprendiz nele se coloque por inteiro. E exige relação com o outro” (GALLO, 2017, p. 110). Em outras palavras, o processo educativo, o qual contempla aprendizagens, é tecido e percorrido por meio das relações e das ações entre os indivíduos e dos indivíduos sobre si mesmos.

Quadro 5 – Qual a percepção da pesquisadora sobre os alunos em sala de aula?

Quando a professora apresentava um novo conteúdo, ela pedia dicas aos alunos, que tentavam contribuir nas primeiras aulas. Porém, com o passar do semestre, a professora tinha que reforçar mais ainda a tentativa de obter essas dicas. O mesmo se repetia quando a professora pedia aos alunos sugestões de ajustes da aula, da metodologia.

Após a correção dos exercícios, a docente perguntava para os alunos se eles tinham dúvidas e eles não se manifestavam. Somente por meio do resultado da correção dos exercícios avaliativos e das provas é que a professora verificava as dificuldades dos estudantes. Então, em posse dos resultados e da constatação das dificuldades, a professora pedia sugestões para melhorar a aula e conseqüentemente o resultado das avaliações, porém os alunos não apresentavam sugestões.

Durante as aulas, a professora passava exemplos e exercícios, deixava um tempo para que os alunos fizessem as atividades e depois realizava a correção. Foi percebido que eles faziam individualmente as atividades e poucos perguntavam as suas dúvidas durante a realização. No final da aula, quando a professora deixava um tempo para os alunos realizarem exercícios que iam ser corrigidos na aula seguinte, ou para realizar exercícios que talvez os alunos não conseguissem terminar naquela mesma aula, eles acabavam deixando a sala.

Como dificuldades referentes aos conteúdos matemáticos, foi possível identificar: propriedade distributiva, frações, simplificação, equações, propriedades logarítmicas e compreensão de limite.

Outro ponto observado foi a utilização excessiva dos celulares. Os alunos continuaram utilizando os celulares para visualizar o livro – o acordo da professora com os estudantes seria que eles utilizassem o celular para visualizar o livro apenas até adquirirem o livro físico – e também para utilizar o *Geogebra*. Também se identificou que os alunos verificavam o celular com frequência.

Os estudantes sentavam-se em fileiras e realizavam as atividades individualmente. Na sala de aula, eles utilizavam o caderno, a calculadora e o celular. Foi possível identificar que a maioria deles utilizava o livro no formato digital.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Com base nas observações, foi possível identificar que os alunos apresentaram baixa interação nas aulas. Quando eles eram questionados pela professora, seja em relação a um conteúdo ou em relação a uma sugestão, na maioria das vezes permaneciam em silêncio. Outro ponto a ser destacado foi a questão da baixa interação entre a própria turma – ou seja, dos alunos entre si –, pois optavam por realizar os exercícios individualmente, não realizavam, ao menos não verbalmente, o compartilhamento de dúvidas ou sugestões a respeito dos conteúdos. Foi identificado também que os estudantes faziam uso excessivo dos celulares durante as aulas.

O Quadro 6 apresenta as sistematizações referentes à pergunta “Quais as percepções da professora sobre a turma?”. As informações foram coletadas por meio de conversa com a professora da turma. A percepção da docente sobre a turma foi necessária, visto que a pesquisadora não pode acompanhar todas as aulas.

Quadro 6 – Quais as percepções da professora sobre a turma?

Em conversa com a professora, observou-se que, de acordo com as suas percepções, os alunos aparentavam não realizar os exercícios extraclasse, pois não apresentavam dúvidas nas aulas, e também porque nas provas erravam os exercícios iguais aos propostos. Os estudantes utilizaram o celular de forma excessiva, para além do acordado com os alunos – visualização do livro e utilização do *Geogebra*. Eles não procuravam auxílio para tirar dúvidas nos horários de atendimento ao aluno. As avaliações evidenciaram as dificuldades da turma nos seguintes conteúdos: expressões fracionárias, equações, produtos notáveis, domínio de funções, logaritmos e a definição de limite.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Conforme as percepções apresentadas pela professora, os estudantes aparentavam não realizar os exercícios extraclasse e isso contribuía para que houvesse a baixa interação na sala de aula. Outro fator que interferiu nas aulas foi o uso excessivo dos celulares. Na percepção da professora, a não realização de exercícios e o uso excessivo de celulares contribuíram para a baixa interação nas aulas e também para o desempenho dos alunos.

Após a análise do material, foi possível identificar que a baixa interação sinalizava uma dificuldade para que o espaço e tempo da sala de aula fossem aproveitados como uma oportunidade coletiva de discussão e exercício dos conhecimentos matemáticos. Não que os alunos, por meio dos seus celulares, não conversassem outros assuntos entre si, mas o que se refere aqui é a atenção e as interações voltadas ao estudo do Pré-Cálculo, situação chamada neste trabalho de *convergência* – o entendimento de que o processo educativo é feito por meio de relações entre os indivíduos e também que as aulas são uma oportunidade para construções coletivas. Investigar os motivos da baixa interação foi uma necessidade do processo investigativo.

Compreender a escola como um “autêntico lugar de possibilidade talvez não tenha tanto a ver com a criação de um futuro, e sim a com a produção de uma forma de presença” (LÓPEZ, 2017, p. 232). Isso é um desafio das aulas de Matemática, visto que elas durante muito tempo estiveram restritas ao ensino de conteúdos e à realização de exercícios. É feita a ressalva aqui de que, na perspectiva desta pesquisa, acredita-se que a educação matemática precisa de tempos de estudo dos conteúdos, de realização de exercícios, da aplicação de fórmulas, mas também de interações e relações humanas para as construções coletivas, para as trocas e, no limite, para a formação do estudante. Assim, acredita-se também que essas aulas precisam contemplar as relações e o diálogo com os demais saberes e com o mundo.

Com o intuito de identificar os motivos que incidiram sobre a baixa interação e consequentemente dificultaram a convergência, foram realizadas entrevistas semiestruturadas. As entrevistas também compõem o estudo de inspiração etnográfica e estão apresentadas na próxima seção.

2.3.3 Das entrevistas

As entrevistas constituem parte do estudo de inspiração etnográfica e tiveram como intuito coletar informações que, segundo Oliveira (1998), não seriam possíveis somente por meio das observações. As entrevistas compõem o estudo de inspiração etnográfica e ocorreram após o término das observações das aulas de Pré-Cálculo. A finalidade foi compreender os fatores que contribuíram para a pouca interação verbal e a convergência. As entrevistas foram semiestruturadas, as quais combinam “perguntas abertas e fechadas, onde o informante tem a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto” (BONI; QUARESMA, 2005, p. 75). Para Rocha e Eckert (2008), as entrevistas que compõem o método etnográfico, desde a sua fase de elaboração, apresentam “um roteiro de inquietações do(a) pesquisador(a) flexível o suficiente para aderir as situações subjetivas que estão presentes no encontro etnográfico” (p.14). Desse modo, as entrevistas puderam elucidar outras informações além daquelas pré-estabelecidas e que surgiram durante a realização da entrevista.

O critério utilizado para a seleção de alunos para participarem das entrevistas foi a permanência até o final da disciplina, totalizando 19 alunos; no entanto, devido ao início da Pandemia do Coronavírus (COVID-19), conseguiu-se contatar e realizar entrevistas presenciais com 7 alunos daquela turma. As entrevistas foram coletadas individualmente, em duplas e/ou em trios, e o registro se deu por meio de gravações que posteriormente foram transcritas. As entrevistas realizadas em duplas ou trios apresentaram uma quantidade maior de informações.

Para a realização das entrevistas, elaborou-se um roteiro de questionamentos. As perguntas foram embasadas nas observações dos estudantes, nos diálogos com a professora da turma e nas conversas com a professora orientadora. O roteiro das entrevistas está apresentado no Apêndice E.

A primeira pergunta – “Na sua opinião, qual(is) foi(ram) o(s) motivo(s) para a baixa interação durante as aulas de Pré-Cálculo?” – foi destinada a identificar, a partir das percepções dos alunos, quais os motivos para a baixa interação percebida

durante as observações da turma da disciplina de Pré-Cálculo. Porém, somente as respostas a essa pergunta não trariam elementos suficientes para entender o comportamento dos alunos relacionado à baixa interação, seria apenas uma percepção deles relacionada a isso. As demais perguntas pretendiam encontrar os outros fatores que contribuíram para a ocorrência da baixa interação dos estudantes e também compreender a própria turma.

A segunda pergunta – “Na sua opinião, qual(is) foi(ram) o(s) motivo(s) que interferiram no seu desempenho na disciplina de Pré-Cálculo?” – teve como intuito compreender os motivos que, na perspectiva dos alunos, influenciaram, ou não, o seu desempenho no componente curricular. O desempenho dos alunos não foi o objetivo desta pesquisa, no entanto, identificar a partir da perspectiva dos alunos os motivos que incidiram sobre o seu desempenho pode trazer discussões e apontamentos sobre as estratégias e os comportamentos adotados pelos estudantes durante as aulas de Pré-Cálculo, inclusive fatores que possam estar relacionados à ocorrência da baixa interação.

A terceira pergunta – “Você acredita que cooperação e colaboração são importantes nas aulas de Pré-Cálculo?” – pretendeu identificar como os alunos compreendem a cooperação e a colaboração em sala de aula. Segundo Patrus (2013, não paginado), “cooperar, etimologicamente, significa trabalhar juntamente com outro, colaborar, contribuir com o trabalho, o labor, de outro”. Além da diferenciação etimológica, *colaborar* se refere a agir, trabalhar com alguém em uma mesma atividade, o que pode também implicar participar ou ter parte no resultado (AULETE, 2020). Já o termo *cooperar* se refere a agir em conjunto com outro, por meio de uma ação de troca na qual todos os envolvidos se beneficiam, ou seja, agem em conjunto para realizar aquilo que sozinhos não podem fazer (SENNETT, 2012). Na perspectiva desta pesquisa, os termos *colaboração* e *cooperação* são utilizados como sinônimos. A justificativa para a realização dessa pergunta ocorreu em virtude do entendimento que a sala de aula também pode ser o local para o exercício da cooperação como uma forma de enfrentar o individualismo e promover formas de estimular a interação.

A quarta pergunta – “Qual a sua opinião sobre o uso do celular durante as aulas de Pré-Cálculo, você acredita que ele interferiu no seu andamento no Pré-Cálculo?” – destinou-se a investigar como os alunos percebiam a utilização dos celulares em sala de aula e o quanto isso poderia interferir em seu andamento na disciplina. Essa pergunta foi realizada porque, durante as observações das aulas, percebeu-se que os

alunos utilizavam os celulares com frequência e porque, na percepção da professora da turma, isso influenciou na interação, no andamento da disciplina e no desempenho dos alunos.

A quinta e última pergunta – “Como as TDIC foram utilizadas em seus estudos no Pré-Cálculo?” – justifica-se para identificar os tipos de recursos utilizados e quando eles foram utilizados. Permite identificar como os alunos selecionam e se organizam para o estudo com o apoio das TDIC.

Para iniciar cada uma das entrevistas, foi explicado aos alunos o motivo da realização dessa etapa da pesquisa. Na oportunidade, foram realçados os compromissos éticos em relação aos sujeitos, à instituição e foram assinados o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A), o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos pais e responsáveis (Apêndice B) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Apêndice C).

Após a coleta das entrevistas e sua transcrição, foi iniciado o processo de análise do material. A análise ocorreu por meio da leitura das transcrições e da identificação dos termos que mais se repetiam nas respostas das entrevistas. Por meio das análises, foi possível identificar que as respostas estavam interligadas, ou seja, complementavam-se na compreensão dos motivos da baixa interação na turma observada. As análises tornaram possível a identificação da ocorrência de quatro eixos: a apreensão em se expor, o (des)interesse no componente curricular, a utilização excessiva do celular e a dificuldade de estabelecerem uma rotina de estudos para o Pré-Cálculo. A análise e a discussão das categorias compõem o capítulo 3 desta dissertação.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO

Este capítulo é destinado à análise e à discussão das categorias sobre os motivos que contribuíram para a baixa interação e convergência na turma observada. Os eixos apreensão em se expor, (des)interesse e dificuldade de estabelecerem uma rotina de estudos para o Pré-Cálculo serão analisados e discutidos separadamente. Já o eixo referente à utilização excessiva do celular, por ser transversal, será analisado e discutido em conjunto com os demais.

3.1 EIXO 1 – APREENSÃO EM SE EXPOR

Esta seção pretende apresentar como a apreensão dos alunos em se expor contribuiu para a baixa interação nas aulas e como isso interferiu no estabelecimento de convergência para o estudo do Pré-Cálculo. Como alternativa para superar essa barreira, foi sugerida a valorização do tempo e do espaço da sala para o estabelecimento das relações, e também foi uma oportunidade para o exercício da cooperação. O Quadro 7 apresenta excertos das entrevistas em que os alunos informam a apreensão em se expor durante as aulas.

Quadro 7 – Apreensão em se expor

Eu acho que tipo, no início, quando que nem, como numa cadeira de Pré-Cálculo pega todo o pessoal que entra, né, então ninguém se conhece, geralmente, né, hã, então no início tipo você não conhece o pessoal, então tipo meio que você não liga para os outros e a partir do momento que você vai conhecendo ali, acaba que você tem tipo meio que uma vergonha de responder e está errado, entende? E aí você acaba não interagindo tanto, esse é o meu ponto de vista. E eu acho importante, sim, o fato de interagir, só realmente dá essa vergonha, sabe? Tipo... de você acabar falando algo que às vezes nem sentido tem, entende? Esse é o ponto que, que eu acho que meio que interfere ali.

(Aluno A)

Muitas vezes eu não vou tirar a dúvida com o professor justamente por causa dessa vergonha.

(Aluno A)

Coloca ali um trabalho em dupla, ou em grupo para fazer, para, tipo, porque aí você está interagindo só com uma pessoa, entende? Não é o grupo inteiro que vai estar te ouvindo.

(Aluno A)

Eu acredito que, grande parte, ou tenha vergonha de falar alguma coisa que esteja errada ou por ser redundante sabe? Tipo, de falar alguma coisa que já foi falado ou que algumas pessoas já saibam, sabe? Acredito que seja isso.

(Aluno E)

Um pouco também é que as pessoas, muita gente ali, gente nova que não se conhece e o pessoal fica meio que com receio. Um pouco isso que é também, eu acredito.

(Aluno F)

A pessoa tem tipo vergonha de perguntar porque, tipo, acha uma pergunta que meio que, tipo, básica demais.
(Aluno G)

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Os estudantes informaram que tinham apreensão em se expor verbalmente diante dos colegas, pois evitavam falar algo errado, redundante e irrelevante. Essa afirmação pode ser conferida nos relatos dos Alunos A, E e G. Esse retraimento fazia com que os alunos, durante as aulas, evitassem realizar interações que os expusessem com alguma fragilidade de conhecimentos matemáticos diante dos colegas e da professora. De alguma forma, a opção por não se manifestar era uma maneira de evitar mostrar aos outros as suas dúvidas.

Também foi possível constatar que essa apreensão ocorre tanto em virtude de serem colegas novos, o que pode ser constatado por meio do relato do Aluno F, quanto à medida que o semestre avança e a turma vai se conhecendo, conforme o relato do Aluno A. Dessa forma, independentemente do passar do semestre e dos alunos conhecerem-se ou não, eles continuavam com a apreensão em se expor no que se refere aos conteúdos matemáticos.

Com o intuito de propor uma forma de estimular a interação durante as aulas, um aluno apresentou a seguinte sugestão: “coloca ali um trabalho em dupla, ou em grupo pra fazer, pra, tipo porque aí você tá interagindo só com uma pessoa, entende? Não é o grupo inteiro que vai tá te ouvindo” (Aluno A). Por meio da colocação do aluno A, é possível perceber que o trabalho em grupos menores, duplas ou trios, pode ser a alternativa para que eles interajam entre si durante o estudo dos conhecimentos matemáticos. Talvez atividades em pequenos grupos possam ser uma possibilidade de exercício não somente dos conteúdos matemáticos, mas do encontro com o outro e das possibilidades de aprender com o outro.

As relações, sejam elas com pessoas ou coisas, constituem um potencial de desencadear um aprendizado nos indivíduos, aprendizado este que o indivíduo não tem consciência durante o processo (GALLO, 2017). Isso significa que habitar o espaço e tempo da sala de aula seja a oportunidade para que os alunos estabeleçam relações e também possam aprender outras coisas, além daquelas que em um primeiro momento desejavam aprender. As aulas podem ser a oportunidade para o social, para o encontro com o outro, para as possibilidades de trocas e de outras aprendizagens não somente e diretamente relacionadas aos conteúdos trabalhados.

A apreensão em se expor revela a necessidade de as aulas contemplarem situações para que os alunos exercitem a comunicação, o encontrar o seu lugar e o agir no coletivo, pois essa é uma habilidade necessária tanto na sua vida pessoal quanto profissional. Conforme já exposto e em conformidade com Biesta (2006, 2017, 2018), o processo educativo é pautado nas relações e tem como intuito formar um sujeito para que ele possa existir no mundo de forma adulta, encontrando o seu lugar e deixando um lugar para os demais.

Tendo em vista a apreensão em se expor, é necessário que a sala de aula seja um espaço para o exercício das relações, para que isso possibilite a aprendizagem de conteúdos, mas também formas de socialização e constituição de um sujeito em um mundo que é constituído e habitado por outros. A sala de aula pode ser ainda um espaço e tempo para as relações educacionais voltadas ao exercício da cooperação, como uma alternativa para que possam juntos alcançar aquilo que sozinhos não podem fazer (SENNETT, 2012). A cooperação pode ser ainda uma forma de combate ao individualismo. Não há fórmulas para o exercício da cooperação em sala de aula, porém, realizar atividades que possibilitem o diálogo, as trocas e o estudo com o outro podem, sim, ser alternativas para o exercício da cooperação em sala de aula.

A sociedade, na contemporaneidade, por meio de práticas de desigualdade, está desabilitando as pessoas da prática da cooperação (SENNETT, 2012). No âmbito social, a desabilitação ocorre, entre outros fatores,

porque as pessoas perdem a capacidade de lidar com as diferenças insuperáveis, à medida que a desigualdade material as isola, que o trabalho de curto prazo torna mais superficiais os contatos sociais e gera ansiedade a respeito do Outro (SENNETT, 2012, p. 239).

As pessoas perdem a capacidade de lidar com as diferenças insuperáveis devido à instabilidade que enfrentam, a qual promove o estado de alerta e o distanciamento. Nesse contexto, a sala de aula pode ser esse espaço *Outro* que permita o encontro com os diferentes e que também promova uma nova forma de estar e habitar no mundo. Um momento em que o aluno possa exercitar o que é ser presença no mundo, ser responsivo e responsável, em que ele possa existir em um mundo que é habitado por outros e que a sua forma de existir não sobreponha a existência dos demais (BIESTA, 2018).

Durante a discussão desse eixo, foi pretendido apresentar como a apreensão em se expor comprometeu a interação e a convergência em sala de aula. Diante de tal situação, foi apresentada a valorização da sala de aula como um espaço para as relações e a orientação desses sujeitos, para que possam agir, posicionar-se e relacionar-se no mundo. Pretendeu-se também sugerir que a sala de aula seja um momento para o exercício da cooperação, como uma forma de exercitar a ação do sujeito e combater o individualismo. A próxima seção apresenta o eixo que aborda a relação com o interesse dos alunos, referente ao componente curricular.

3.2 EIXO 2 – O (DES)INTERESSE EM PRÉ-CÁLCULO

Esta seção é destinada a apresentar como a relação com o interesse contribuiu para a ocorrência da baixa interação e também para a convergência em sala de aula. Nesta seção, é discutido o conceito de interesse no contexto da educação escolar. O Quadro 9 apresenta trechos das entrevistas em que os alunos relatam o (des)interesse pelo Pré-Cálculo.

Quadro 8 – O (des)interesse pelo Pré-Cálculo

Eu acredito que eu estava achando que estava fácil essa aula, aí estava meio que não prestando muita atenção e mexendo no celular, alguma coisa assim.

(Aluno B)

É também, era um conteúdo que já era para mim também, já era mais conhecido, assim, aí já ficava mais, mais na minha assim.

(Aluno C)

Para mim foi como o fulano C falou, de achar que era fácil.

(Aluno D)

Eu acredito que tenha sido o desinteresse das aulas mesmo, sabe? Porque quando tu começa a ver Pré-Cálculo e tu vêes que é basicamente uma revisão do teu Ensino Médio, as pessoas meio que perdem o interesse porque acham que já sabem tudo e aí elas pegam e acabam não dando tanta importância para disciplina achando que vai ser fácil e tal [...] E também porque o uso de celular é muito, a falta de atenção também é muita.

(Aluno E)

Porque o celular é o que mais desfoca os alunos e falo por mim mesma porque eu também, às vezes, quando eu acho que ah, isso aqui não é importante, começo a mexer no celular, quando vejo a professora já está falando de outra coisa e acaba prejudicando, não adianta.

(Aluno E)

É porque, é..hã... como são coisas que meio que a gente já viu, é meio, até uma parte é uma certa revisão, aí tu achas fácil e não... Acho que isso aqui eu sei, isso aqui eu faço depois, isso aqui eu vejo no final de semana e aí vai, aí vai...

Isso, fui focando em outras coisas.

(Aluno F)

Tipo, a maior parte, tipo, era um desinteresse na matéria. Tipo a pessoa começa a ver que começa a repetir muitas vezes a mesma coisa e a pessoa acaba cansando, tipo...quem trabalha, daí trabalha, estuda, né. E convenhamos, primeiro semestre, tipo sete, oito cadeiras. Começa a fazer sete cadeiras e acumula trabalhos e provas e coisas e chega um certo nível da cadeira, que o cara não quer mais nada com nada, sabe, tipo, perde o interesse na matéria.

(Aluno G)

[...] tipo às vezes não está rendendo, a pessoa pega o celular e já vai vendo outras coisas. É que na verdade a pessoa busca no celular um modo de se autossatisfazer, eu já vi até eu estava estudando, algumas vezes, que a pessoa às vezes olha o celular direto, porque ela procura algum prazer que só o celular possa vir a dar.

(Aluno G)

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Ao identificarem que o Pré-Cálculo abordava conteúdo da Educação Básica, mais especificamente, do Ensino Médio, os alunos relataram a falta de interesse no componente curricular. Na percepção dos discentes, o Pré-Cálculo não apresentaria a eles algo novo. Com isso, consideravam que seria fácil e que eles não precisariam se dedicar como aos demais componentes curriculares. A ideia de que o componente curricular se tratava de uma revisão e que, com isso, não demandava dedicação como as demais disciplinas fez com que os alunos direcionassem seu foco de estudos para os outros componentes curriculares, bem como, que também utilizassem o celular com frequência.

Os estudantes informaram que utilizavam os celulares durante as aulas, inclusive nos momentos em que não estavam interessados no conteúdo da sala de aula. Os alunos explicam que “às vezes quando eu acho que ah, isso aqui não é importante, começo a mexer no celular quando vejo a professora já tá falando de outra coisa e acaba prejudicando, não adianta” (Aluno E). Por meio dos relatos, os alunos aparentaram compreender os prejuízos do uso excessivo do celular. Talvez a questão apresentada aqui não seja relativa à não utilização do celular, mas a pensar em atividades em que o celular possa ser utilizado como uma ferramenta de apoio às atividades em sala de aula.

Não se pretende dizer que o celular é a causa do estado de semipresença na sala de aula, mas pode-se considerar que ele venha a ser um criador de possibilidades para a ausência de interação entre os alunos e de participação, pois possibilitou que as conversas paralelas pudessem agora ser transformadas em mensagens escritas – com o suporte de *emojis*, *gifs* e memes – e compartilhadas nas redes e visualizadas por meio de telas para além do limite da sala de aula. O celular acabava sendo um

dispositivo que coloca o indivíduo “num regime de semipresença constante, cômoda, retendo nele a todo o momento uma parte do meu estar-aqui” (COMITÊ INVISÍVEL, 2016, p. 24). De alguma forma, o celular interrompia aquele espaço e tempo de suspensão da sala de aula, porque por meio dele podiam destinar a atenção a outras possibilidades ou pessoas que não fossem apenas do tempo e espaço sala de aula.

Para que houvesse interesse nas aulas, na percepção de um aluno, a professora “deveria fazer mais maneiras meio que de chamar a atenção do aluno pra matéria [...] fazer a pessoa interagir com a matéria” (Aluno G). Então, o discente apresentou a sugestão: “na outra faculdade, eu tenho amigos que fazem na <<omitido>>, eles fazem na cadeira de Pré-cálculo, eles fizeram um foguete, fizeram essas coisas e tipo eu achei interessante”. O exemplo de atividade apresentado pelo aluno, na opinião dele, seria uma forma de atrair a atenção dos estudantes e mantê-los interessados.

Conforme exposto pelos discentes, o interesse é uma condição necessária para as aulas e, nesse caso, importa para esta pesquisa conceituar *interesse*. O interesse pode ser compreendido como “o estado humano afetado que impede o ser humano de se tornar indiferente às coisas, aos outros e a ele mesmo” (DALBOSCO, 2018, p. 57). Em se tratando do interesse, do ponto de vista pedagógico, simboliza “o esforço empreendido pelo ser humano para colocar em movimento suas próprias capacidades, e ele só consegue fazê-lo porque age interativamente” (DALBOSCO, 2018, p. 59). Em outros termos, o interesse é aquilo que desperta os sujeitos de suas acomodações, coloca-os em ação e, por conseguinte, também promove transformações no próprio indivíduo.

O aluno só se torna ativo e participante quando, em seu processo educativo, tem seus interesses ouvidos, o que não significa que sejam atendidos em sua integralidade, e também têm a oportunidade de questionar os seus próprios interesses (DALBOSCO, 2018). O entendimento de educação como um crescimento implica redimensionar os interesses dos estudantes considerando a finalidade maior da própria educação (DALBOSCO, 2018). Em outras palavras, a escola e o professor criam condições para que os alunos possam questionar e elevar seus interesses, não somente de um ponto de vista imediato e relacionado à qualificação, mas em consonância com a ideia de educação como preparação para a vida em seu sentido amplo.

Segundo Masschelein e Simons (2014b), a escola se torna o lugar do interesse quando algo externo aos sujeitos os mobiliza a estudar, pensar e praticar de modo que também os tire de sua condição inicial. Aquele espaço e tempo não é mais habitado por alunos que escolhem para onde querem destinar a sua ação. Mas, sim, trata-se de um momento em que o mundo é apresentado a eles, em que eles são convidados a interessar-se pelo mundo, destinarem sua atenção e estabelecerem diálogos sobre o que lhes é apresentado, despertando novos interesses. Em se tratando do papel da educação escolar, é preciso diferenciar “gerar interesse com satisfazer necessidades” (MASSCHELEIN; SIMONS, 2014b, p. 11).

O que foi pretendido nesta seção, diante da situação de (des)interesse dos alunos pelo Pré-Cálculo, foi um convite a repensar o conceito de interesse dos alunos no contexto escolar, na perspectiva de se pensarem atividades para a disciplina de modo que os interesses dos alunos possam ser ouvidos e ao mesmo tempo indagados pelos próprios educandos. Atividades que permitam o contato com outras possibilidades, não que necessariamente sejam inovadoras ou desconhecidas por eles, mas que talvez sejam apresentadas ou reapresentadas por um outro ângulo, de modo que os tirem de suas acomodações e despertem novos interesses. A próxima seção apresenta o eixo sobre a dificuldade dos alunos em estabelecer uma rotina de estudos para o Pré-Cálculo.

3.3 EIXO 3 – DIFICULDADE EM ESTABELEECER UMA ROTINA DE ESTUDOS PARA O PRÉ-CÁLCULO

Esta seção tem como propósito demonstrar a dificuldade dos estudantes em estabelecer uma rotina de estudos para o Pré-Cálculo. Em virtude da constatação dessa dificuldade, esta seção também apresenta a discussão acerca da necessidade de a escola formar os alunos para a prática do estudo. O Quadro 9 apresenta excertos em que os alunos relatam tal dificuldade.

Quadro 9 – Dificuldade em estabelecer uma rotina de estudos para o Pré-Cálculo

<p>No caso, eu não passei porque eu não estudei. Estudar... (Aluno B)</p> <p>[...] não sentar para estudar e não prestar atenção, para mim foi isso (Aluno D)</p> <p>[...] e elas acabam não se dedicando tanto como em outras matérias, né... (Aluno E)</p> <p>É, que não adianta, infelizmente aprendi isso na prática que, hã, tem que fazer os exercícios, tem que fazer, tem que fazer, até cansar. Tem que fazer, porque se tu fizeres vai dar certo. Tem que praticar. Só que no primeiro semestre, como tudo é muito cheio, tipo, todo mundo passa muito exercício. Aí que, tipo no meu caso, que eu só tinha final de semana para fazer. Aí você não faz, eu não dava conta. (Aluno F)</p> <p>E aí tu esqueces de estudar, de dar uma reforçada. E aí chega na hora da prova, daí tu não lembras das coisas e aí tu te apavoras e não faz, ou faz e faz errado. (Aluno F)</p> <p>Aí tu tinhas física, um milhão de exercícios, Geometria, mais um milhão de exercícios, Pré-Cálculo mais um milhão de exercícios. Aí vai acumulando e tu “ah, isso aqui eu meio que sei”, vou deixar de lado e vou fazer os outros que, tipo, me cobram mais. (Aluno G)</p>
--

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

A concepção que os alunos tinham sobre o Pré-Cálculo, de que era fácil, parece ter interferido no interesse pelo componente curricular. Tal ideia aliada ao (des)interesse e à utilização excessiva do celular contribuiu para a dificuldade em estabelecer uma rotina de estudos, por parte dos estudantes. A carência de uma rotina de estudos para o Pré-cálculo, por sua vez, contribuiu para que os discentes se distanciassem, tanto dos conteúdos quanto das interações, para o estudo do Pré-Cálculo, estabelecidas em sala de aula.

Percebeu-se, também, certa carência de formação, por parte dos alunos, para disporem de autonomia para os estudos, pois o reconhecimento de que os conteúdos já haviam sido estudados por eles em outros momentos não foi suficiente para que pudessem recapitulá-los de uma forma mais autônoma. Entretanto, apesar de os estudantes reconhecerem a dificuldade em estabelecer uma rotina de estudos para o Pré-Cálculo, eles demonstraram compreender que a realização, ou não, de exercícios implicava seus aprendizados e por consequência seu aproveitamento no componente curricular.

Durante as observações da turma, nas primeiras aulas, os alunos tentavam manifestar-se verbalmente por meio de dicas na realização dos exercícios. No

entanto, com o passar do semestre, começaram a manifestar-se menos, mesmo quando eram questionados pela professora. Eles informaram também que tinham apreensão em se expor por vergonha de falar algo errado, redundante ou irrelevante, o que faz com que a baixa interação também esteja relacionada com a ausência de uma rotina de estudos. Afinal, é necessário que o estudante disponha de um momento de estudos além da sala de aula, para que possa exercitar os conteúdos, organizar as suas dúvidas ou encontrar elementos (sugestões, dicas) que possam ser compartilhados com os colegas e o professor.

O estudante, conforme define Larrosa (2017), sente a necessidade das descobertas proporcionadas pelo estudo, sendo assim, “o estudo é a única distração do estudante” (pos. 3961). Para que a prática do estudo consigo seja possível, é necessário que o estudante disponha de tempo, silêncio, atenção concentrada (LARROSA, 2017). Porém, apesar dessas condições, “o estudante, para estudar, ainda necessita fazer um lugar para si, para habitá-lo e demorar-se nele. Ainda necessita encontrar um lugar para se perder” (LARROSA, 2017, pos. 4024). Em outras palavras, a prática do estudo é um processo não linear, para tanto, exige do estudante tempo, atenção, silêncio e a compreensão de que estudar é um processo de idas e vindas, um perder-se para encontrar-se. Esse processo do estudo consigo de forma alguma exclui a necessidade de interação e de construção coletiva e colaborativa em sala de aula, ele pode ser compreendido como um preparo para que o estudante organize suas dúvidas e descobertas e possa compartilhá-las em sala de aula.

Segundo Leal (2005, p. 33), “talvez seja isto o que o estudante mais precise aprender: a estudar”. Ensinar a prática do estudo é entregar ao aluno uma ferramenta para que ele consiga aprender a agir sobre si mesmo e colocar-se em ação no seu processo educativo.

Como sugere o dicionário, estudar é uma forma de aprender em que não se sabe, antecipadamente, o que se pode ou se vai aprender; é um evento aberto que não tem “função”. É um evento ilimitado que só pode ocorrer se não houver propósito de fim para ele e nenhuma funcionalidade externa estabelecida. É o conhecimento pelo bem do conhecimento, e habilidades pelo bem das habilidades, sem uma orientação específica ou um destino definido (MASSCHELEIN; SIMONS, 2014b, p. 57).

Em outras palavras, o estudar pode ser compreendido como um caminho que conduz a um aprendizado até então desconhecido. Nesse sentido, a escola precisa ensinar o aluno a estudar, prepará-lo para um percurso que o levará a novas

descobertas, para estudar sem uma demanda ou necessidade exterior, mas como um exercício que o prepara para novas descobertas.

A prática e o estudo só são possíveis por meio da disciplina, da obediência a algumas regras, sendo que estas têm como intuito focalizar a atenção e evitar distrações (MASSCHELEIN; SIMONS, 2014b, p. 40). A disciplina também tem uma função relevante na formação (dominação) da vontade, sendo a vontade entendida como a determinação para o alcance de um objetivo (DALBOSCO, 2018). A disciplina, em um caráter formativo, tem como intuito apresentar ferramentas para preparar e manter o aluno ativo em seu percurso educativo. Com isso, não se está defendendo a disciplina do corpo, da alma, nem tampouco a disciplina pela disciplina, nos termos problematizados por Michel Foucault (2010). Também não se defende um processo de escolarização pautado no medo ou no autoritarismo. A ideia que se quer ressaltar é a necessidade de certa dose de exercício, de organização do tempo de estudos e dos conhecimentos para o processo de aprendizagem e para que a formação aconteça, conforme argumenta Lipovetsky (2019).

Ao contrapor a ideia de disciplina como algo negativo, a humanidade vive um momento em que a leveza e a descontração tornam-se os ideais de formas de vida. Porém, apesar disso, a disciplina não pode ser posta em uma situação de condenação, porque educar é ajudar o aluno “a aprender a adiar a satisfação, a adaptar-se a um mundo que não é o do princípio do prazer” (LIPOVETSKY, 2019, p. 339). O prazer pode sim ser alcançado em algumas das etapas, mas não de forma contínua, como, por exemplo, no caso deste estudo, a alegria do aluno em ter conseguido realizar um exercício complexo, ou então, a aprovação no componente curricular. Dessa forma, educar é fornecer ferramentas para que o estudante consiga agir sobre si mesmo e então possa agir sobre as oportunidades e os desafios que o mundo o impõe.

Diante da ausência de uma rotina de estudos, os alunos podem fazer uso das TDIC para acessar, de maneira rápida, uma quantidade de conteúdos de forma sintetizada e simplificadora, que abrevie as etapas do caminho que nem sempre podem ser prazerosas. Porém, não é porque as tecnologias sintetizam e simplificam os conteúdos que o conhecimento acontecerá na mesma velocidade e sem dificuldades, porque a “aquisição dos saberes abstratos e cultivados exige necessariamente esforços perseverantes, disciplina intelectual, repetição, exercícios geralmente fastidiosos” (LIPOVETSKY, 2019, p. 349). Por mais que o desejo seja de

aprender rápido e sem maiores esforços, o conhecimento é construído por meio da prática do estudo, do exercício, e não somente pela visualização ou pelo ato de copiar e colar.

Para que os alunos desfrutem dos efeitos positivos das tecnologias, é fundamental que possuam saberes básicos e formação com rigor intelectual, pois, caso contrário, estar imerso em uma quantidade de informações não hierarquizadas produz mais dispersão do que reflexão e mais desorientação do que compreensão (LIPOVETSKY, 2019). A questão não é somente sobre o estudante ter acesso às tecnologias digitais ou ter orientações para operar as suas funcionalidades, mas a necessidade de formação para a utilização das tecnologias digitais para além da ideia de ferramenta, mas como forma de vida. Isso implica formação com rigor intelectual para a utilização das tecnologias digitais como um aliado em seu percurso de estudos e de construção de conhecimentos.

Nesta seção, foi pretendido apresentar como a dificuldade de os alunos estabelecerem uma rotina de estudos para a disciplina de Pré-Cálculo interferiu na baixa interação da turma e na convergência em sala de aula. Como alternativa, sugeriu-se que a escola precisa ensinar o aluno a estudar, bem como ensiná-lo a utilizar as tecnologias em seus estudos de modo que estas possam vir a ser aliadas em seu percurso de descobertas e construção de conhecimentos. O próximo capítulo apresenta o produto desta pesquisa.

4 TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA AS AULAS DE PRÉ-CÁLCULO

Este capítulo é destinado à apresentação do produto desta pesquisa. Ele está dividido em duas seções. Inicialmente, são apresentadas as considerações necessárias para o encaminhamento do produto. Na sequência, são apresentados o produto, o objetivo, o público alvo e as TDIC utilizadas.

4.1 CONSIDERAÇÕES PARA O ENCAMINHAMENTO DO PRODUTO

O que muda a escola não é somente a introdução das mídias, mas sim o pensamento associado a elas. Não quero dizer que o uso das mídias não seja válido na escola, mas só quero discutir que o que traz mudanças na escola nesse contexto de tempo acelerado e profusão de imagens que viemos discutindo não é somente a introdução de uma tecnologia, mas uma mudança de pensamento, de cultura, de modo de lidar com o conhecimento e sua construção. Um modo diferente de ver essa imagem ou de construir conhecimentos com ela.

Adriana Hoffmann Fernandes (2019, p. 67).

Nesta seção, será apresentada a discussão em torno do produto realizado durante a pesquisa. Conforme Dussel (2017, p. 108), “[...] os momentos e os espaços de trabalhos com as tecnologias digitais na escola me parecem centrais para que possamos utilizá-las em objetos a profanar.” Entende-se aqui profanação como o ato de retirar as coisas do tempo e do espaço de seus usos comuns e explorá-las por meio de outras perspectivas. Em outras palavras, isso significa utilizar as TDIC descoladas das suas funcionalidades originais do mundo produtivo. Mais do que isso, o uso das TDIC na educação não precisa ficar restrito à ideia de ferramenta de aprendizagem. As TDIC podem funcionar como formas de levar novos conhecimentos, possibilitar outras formas de comunicação, dar acesso a outras plataformas ou recursos que possam modificar a prática pedagógica, promover a formação continuada de professores ou criar espaços de trocas, estudo etc. Com isso, pretende-se deixar claro que a Informática na Educação não se restringe ao desenvolvimento e à utilização de ferramentas para a aprendizagem.

A ascensão e a prevalência da aprendizagem em relação ao ensino nos discursos contemporâneos corroboram uma visão da educação como transação econômica, em que o professor precisa satisfazer as necessidades dos alunos como se eles fossem clientes, atendendo a índices de eficácia e eficiência e tendo de deixar de lado outras questões que são intrínsecas da Educação (BIESTA, 2018). O problema não está na aprendizagem em si, mas no quanto a ênfase na linguagem da aprendizagem prejudica a discussão sobre a própria educação, pois as discussões orbitam as metodologias (processos) de aprendizagem, deixando de lado questões sobre o propósito e conteúdo da educação (BIESTA, 2018). A exacerbação da linguagem da aprendizagem pode implicar o esmaecimento dos processos de ensino, das relações educacionais e da própria figura do professor. A educação orientada por um ponto de vista de transação econômica propaga a ideia de que nas relações educacionais o professor é um provedor da aprendizagem e está fortemente relacionada à utilidade do mundo produtivo e ao atendimento de expectativas individuais.

Para Laval (2019), o neoliberalismo designa um modelo escolar que considera a educação não mais como um bem público, e sim como um bem essencialmente privado, cujo valor é acima de tudo econômico. O modelo neoliberal faz a retomada de temas da nova pedagogia, cada vez mais focados nas necessidades dos alunos, o professor como um provedor e facilitador de aprendizagens frente as necessidades apresentadas pelos alunos, aproximando-se de um autosserviço (LAVAL, 2019). Este modelo escolar, conforme Laval (2019), transforma valores, desloca o investimento do Estado em educação e o coloca nas mãos dos indivíduos, mudando a relação do indivíduo consigo próprio, transformando-o em empresário de si mesmo.

Por meio da responsabilização dos indivíduos pela sua educação, e esta cada vez mais voltada a atender critérios do modelo neoliberal, “na sociedade de mercado, o consumo vem a frente da instrução” (LAVAL, 2019, p. 21). Nesse sentido, ainda segundo Laval (2019), a escola, antes orientada a prover “o valor profissional, mas também, o valor social, cultural e político do saber” (p. 18), passa a ser cada vez mais “orientada, pelas reformas em curso, para os propósitos de competitividade prevaletentes na economia globalizada” (p. 18). Escrito de outra forma, a escola como uma instituição provedora de um bem público passa a ser moldada com as linguagens e os valores do empresariamento (eficiência, desempenho, rentabilidade), para

atender às necessidades do modelo neoliberal (mercado, competição, empregabilidade).

Em um cenário em que a educação passa a estar cada vez mais voltada à qualificação e às formas de aprendizagem com vistas a atender aos critérios do modo de vida do modelo neoliberal, as TDIC, segundo Lipovetsky (2019), passaram a ser vistas como uma solução para os antigos problemas da escola, sustentados por discursos os quais consideram que as TDIC podem ser a base da reinvenção das formas de aprender e ensinar, substituindo o “esforço, o maçador, a lentidão” (LIPOVETSKY, 2019, p. 350), por formas mais personalizadas, aligeiradas e descontraídas de aprender. Porém, conforme já exposto, é preciso diferenciar a disponibilidade de informações com conhecimento adquirido, pois

a liberdade do espírito e a formação das mentes <<bem feitas>> exigem a perpetuação de alguns métodos clássicos <<estritos>>, mais necessários que nunca numa época de excrecência dos dados e dispersão <<googlizada>> (LIPOVETSKY, 2019, p. 354, grifos do autor).

Assim, a utilização das TDIC, no produto desta pesquisa, não é pautada em um artefato que venha a atender individualmente às expectativas e necessidades dos alunos, tampouco como uma forma para aligeirar ou divertir o processo educativo, mas como uma espécie de tentativa de compartilhar com os professores dicas de utilização de TDIC de modo a apresentar aos alunos outras formas de ver a Matemática e suas relações com o mundo, de modo a pôr os interesses dos alunos à prova, formá-los para o estudo e também enquanto sujeitos que precisarão agir sobre si mesmos e em um coletivo.

O professor, por meio da prática pedagógica, conduz as aulas de modo a transmitir aos seus alunos a atenção para com o mundo, são os docentes “[...] que podem suspender o conhecimento produtivo e as habilidades e dar aos jovens o tempo para praticar, estudar e pensar” (MASSCHELEIN; SIMONS, 2014b, p. 105). Nesse sentido, quem criará as condições para a utilização das tecnologias será o professor, o qual poderá transformar essas tecnologias em objetos de profanação. O professor, por meio da sua condução pedagógica, pode criar as condições para promover o coletivo, para que os estudantes saiam de sua condição inicial e acessem outros mundos.

O ensinar é a tarefa primeira do professor, ela consiste na emissão de signos, sem a pretensão de controle do que será feito com eles, pois em conformidade com Gallo (2017), não se pode garantir que um aluno só aprende aquilo que é ensinado nem como e quanto alguém aprende, o aprender é individual e habita a imprevisibilidade. O processo de ensinar e o de aprender são processos distintos. Nesse sentido, o professor precisa ensinar desapegado da sensação de controle,

[...] como quem lança sementes ao vento, com a esperança dos encontros que possam produzir, das diferenças que possam fazer vingar, nos encantando com as múltiplas criações que podem ser produzidas a partir delas, não desejando que todos façam da mesma maneira, sejam da mesma maneira (GALLO, 2017, p. 113).

A prática pedagógica precisa estar orientada para além da sensação de controle entre o que é ensinado e o que é aprendido, contemplando conteúdos e atividades, as quais descortinem outras oportunidades aos alunos, não somente como se as aulas fossem um preparatório para uma sucessão de provas. Com isso, não se pretende afirmar que o professor não precise realizar avaliações sobre o que é ensinado. Para tanto, esta pesquisa não abordou questões relacionadas à avaliação, pois ter aberto frente para uma discussão que é complexa exigiria um outro tipo de investimento, o qual não está entre os objetivos desta investigação.

O professor insere em suas práticas pedagógicas formas de concretizar o esperado, seleciona conteúdos, recursos, técnicas. Segundo Franco (2016), uma aula ou um encontro educativo, no contexto do ambiente escolar, irá se configurar prática pedagógica se este for conduzido pelo professor e a condução for constituída e sistematizada por meio de intencionalidades. Afinal, é o professor que mobiliza diferentes saberes pedagógicos e atividades, de modo a integrar em suas práticas, com o intuito de prover qualidade de ensino e ampliação do que se considera necessário para a condição pedagógica do aluno (FRANCO, 2016).

O produto desta pesquisa é destinado aos professores, pois são eles que conduzem as aulas, no espaço e tempo comum em que os conhecimentos são expropriados e acessados coletivamente. São os docentes, por meio da sua prática pedagógica, que apresentam outros mundos e convidam os estudantes a formarem a si mesmos, independentemente da sua condição atual (MASSCHELEIN; SIMONS, 2014b). O professor cria situações para que os alunos estabeleçam relações,

interroguem o mundo e sejam instigados a pensar sobre o que está sendo posto e as outras possibilidades.

4.2 SOBRE O PRODUTO

O conteúdo está disponível facilmente, mas e depois? O conhecimento do fato é importante, mas não tanto quanto o do quadro conceitual, que permite entender o que pesquisar e estudar. Quando se tem repertório intelectual, a desorientação frente à oferta de informações é menor. Deve-se ensinar a ser inteligente, pois a memória hoje está no computador, mas o pensamento, não. E, sem o pensamento, estamos perdidos.

Gilles Lipovetsky (2017).

O produto desta pesquisa se refere a um Recurso Educacional Digital (RED), no formato de livro digital (*e-book*). Um RED pode ser entendido como qualquer recurso digital utilizado no contexto educacional, sendo assim, configura um conjunto amplo de recursos e que contempla diferentes terminologias, como, por exemplo, objetos de aprendizagem (OA), recursos educacionais abertos (REA), objetos educacionais reutilizáveis (OER), dentre outros (CECHINEL, 2017). Considerando o exposto, esses recursos podem apresentar

diferentes formatos (textos, imagens, vídeos, áudios, páginas web), atender a distintos níveis de público e finalidades (superior, fundamental, primário, técnico, empresarial), ter diferentes tamanhos ou granularidades (conteúdos atômicos independentes, lições, aulas completas, capítulos, livros), ser de diversos tipos (animações, simulações, tutoriais, jogos), rodar em diferentes plataformas (computadores pessoais, tablets, celulares), possuir diferentes licenças e condições de uso (gratuitos, pagos, abertos e adaptáveis, fechados) e também abordar diferentes temáticas ou disciplinas (CECHINEL, 2017, p. 6).

O RED tem como objetivo apresentar TDIC e dicas de inserção dessas tecnologias nas aulas de Pré-Cálculo com base nas dificuldades constatadas, por meio do estudo de inspiração etnográfica realizado nesta pesquisa. Para a apreensão em se expor, a alternativa proposta pauta-se em dicas de atividades para a interação com vistas à cooperação. Para o (des)interesse pelo componente curricular, as atividades são orientadas para a formação do interesse. Para a dificuldade em

estabelecer uma rotina de estudos para o Pré-Cálculo, foram sugeridas atividades para ensinar o aluno a estudar, de forma geral, e a estudar com o apoio das tecnologias digitais. O produto conta ainda com a apresentação de TDIC que podem ser utilizadas quando a presença física não for possível, o que se deve ao fato desta pesquisa ocorrer em um momento em que a humanidade enfrenta a pandemia do COVID-19 e muitos professores precisam organizar suas atividades, antes presenciais, agora para o ensino remoto. E também pelo fato que essas TDIC e atividade também poderão ser utilizadas no retorno das atividades presenciais, não de forma a sobrepôr a sala de aula, mas a auxiliar na comunicação em atividades extraclasse. A escolha por esse formato se refere a uma tentativa de compartilhar TDIC e dicas de utilização, de modo que o RED possa vir a ser uma alternativa aos professores, para pensar ou ensaiar a execução de experiências coletivas voltadas ao estabelecimento de relações, ao exercício da cooperação, à promoção de novos interesses, à formação do aluno para a prática do estudo, bem como ao estudo com o apoio das TDIC.

Para a elaboração do material, foram pesquisadas TDIC que pudessem vir a ser utilizadas em atividades ligadas ao problema encontrado. A busca ocorreu no *site* de busca Google, na plataforma *Google Play* e na Plataforma *App Store*. As palavras utilizadas foram *educação, estudos, colaboração, matemática*. Buscaram-se recursos em língua portuguesa que fossem gratuitos em sua totalidade ou então que ofertassem a utilização gratuita sem comprometer a finalidade da ferramenta. Os recursos selecionados para a proposição de atividades estão apresentados no Quadro 10.

Quadro 10 – As TDIC selecionadas para a proposição de atividades do RED

Recurso	Descrição
<i>Google Agenda</i>	A <i>Google Agenda</i> se refere a uma agenda eletrônica gratuita da <i>Google</i> . Ela pode ser utilizada para registrar e compartilhar: eventos, tarefas, metas, entre outros. Na própria página da <i>Google Agenda</i> , é possível encontrar ajuda para a sua utilização. Ela está disponível em formato de site para utilização em navegadores ou então no formato de aplicativo para <i>Android</i> ou <i>iOS</i> (GOOGLE AGENDA, 2020).
<i>Microsoft to-do</i>	O <i>Microsoft to-do</i> é um aplicativo de lista de tarefas para <i>Android</i> , <i>iOS</i> e <i>Windows</i> . Nele o usuário pode organizar as suas atividades, registrar notas, compartilhar listas e tarefas, configurar lembretes (MICROSOFT TO-DO, 2020).
<i>Trello</i>	O <i>Trello</i> é uma ferramenta de gerenciamento de projetos que pode ser utilizada gratuitamente, ela também dispõe de algumas funcionalidades mais elaboradas que são pagas. A ferramenta pode ser utilizada de acordo com as necessidades dos usuários, desde o gerenciamento de um projeto robusto, até uma lista de compras. O <i>Trello</i> pode ser

	acessado no formato de site para ser utilizado em navegadores ou em formato de aplicativo para <i>Android</i> , <i>iOS</i> , <i>Windows8</i> e <i>KindleFire</i> . (TRELLO, 2020)
<i>Google Keep</i>	O <i>Google Keep</i> é um aplicativo, disponível <i>Android</i> , <i>iOS</i> e versão <i>web</i> , o qual auxilia os usuários a organizarem suas anotações. O serviço é gratuito, permite o registro de listas e notas por meio de texto e áudio, traz recursos de etiquetas (<i>tags</i>) e marcadores, permite o compartilhamento das listas e notas (GOOGLE KEEP, 2020).
<i>Como Estudar – Dicas de estudo</i>	O aplicativo <i>Como Estudar - Dicas de estudo</i> foi desenvolvido para ajudar os alunos em suas rotinas de estudos. Ele apresenta métodos de estudo, manter o foco nos estudos, criar um planejamento de estudos, <i>sites</i> e canais para estudar, entre outras. Ele está disponível para <i>Android</i> (COMO ESTUDAR – DICAS DE ESTUDO, 2020).
<i>Youtube</i>	O <i>youtube</i> é uma plataforma de compartilhamento de vídeos, e por conseguinte uma plataforma utilizada também para acessar videoaulas em que os usuários podem interagir por meio de comentários. O <i>youtube</i> disponibiliza canais com videoaulas, conteúdos, transmissões ao vivo (<i>lives</i>), filmes, entre outros.
<i>Google Arts & Culture</i>	O <i>Google Arts & Culture</i> é uma plataforma desenvolvida pelo <i>Google</i> , a qual tem como missão tornar digital e acessível a todos a arte e a cultura do mundo. É possível acessar por meio de navegadores ou então realizar o <i>download</i> do aplicativo para <i>Android</i> e <i>iOS</i> . Além de realizar o acesso a obras de artes e associações culturais, é possível ter uma experiência diferenciada com as obras: realizar passeios 360°, utilizar realidade aumentada, transformar as suas fotos no estilo das fotos de um artista, relacionar uma foto com alguma obra da época, visualizar experimentos, conhecer artistas, entre outras possibilidades (GOOGLE ARTS & CULTURE, 2020).
Portal Domínio Público	O <i>Portal Domínio público</i> se refere a uma biblioteca virtual que possibilita o acesso gratuito a obras literárias, artísticas e científicas no formato de textos, sons, imagens e vídeos. As obras disponibilizadas são as que já estão em domínio público ou que tenham a sua divulgação autorizada. O portal tem como intuito “contribuir para o desenvolvimento da educação e da cultura, assim como, aprimorar a construção da consciência social, da cidadania e da democracia no Brasil” (PORTAL DOMÍNIO PÚBLICO, 2020, não paginado). O portal, por meio da disponibilização de informações e conhecimentos, pretende “incentivar o aprendizado, a inovação e a cooperação entre os geradores de conteúdo e seus usuários”, ao mesmo tempo que pretende promover a discussão sobre os direitos autorais e seja possível uma adequação aos novos moldes tecnológicos, de produção e uso do conhecimento (PORTAL DOMÍNIO PÚBLICO, 2020).
<i>Baixe Livros</i>	O <i>BaixeLivros</i> é uma biblioteca virtual e uma rede social acadêmica, pois pretende promover um relacionamento, no ambiente <i>online</i> , entre o autor e o leitor e entre o professor e o aluno. O objetivo é estimular a leitura de clássicos, oportunizando o compartilhamento de ideias, promovendo vínculos entre o presente e o passado. Ele disponibiliza o acesso, de forma gratuita, a obras que se encontram em domínio público ou contam com a devida licença dos detentores dos direitos autorais (BAIXELIVROS, 2020).
<i>Nearpod</i>	O <i>Nearpod</i> é uma ferramenta educativa multiplataforma para aprendizagem colaborativa. O acesso pode ser feito por meio do site ou então para <i>Android</i> , <i>iOS</i> ou <i>Windows</i> . Os recursos podem ser acessados gratuitamente ou então por meio de assinatura de um plano. A diferença entre o plano gratuito e o plano pago está na capacidade de armazenamento de arquivos. Nela é possível que o professor acesse ou crie <i>quiz</i> , enquetes, vídeos entre outros recursos, e compartilhe com os alunos por meio de um código. Os professores podem realizar avaliações e receber relatórios das atividades realizadas pelos alunos (NEARPOD, 2020).

<i>Sli.do</i>	O <i>Sli.do</i> é uma plataforma para perguntas e respostas, a qual possibilita que os seus usuários interajam durante um evento, realizando perguntas e participando de enquetes. Possibilita ainda formar uma nuvem de palavras. Ele pode ser acessado em navegadores ou realizado o <i>download</i> para <i>Android</i> ou <i>iOS</i> . Para acessar o evento, basta digitar no app ou site do <i>Sli.do</i> inserindo a palavra-chave do evento (SLI.DO, 2020).
<i>Quizlet</i>	O <i>Quizlet</i> é uma plataforma de estudos em geral. Por meio dela é possível criar cartões para a memorização da matéria (<i>flashcards</i>) interativos com pergunta e resposta, permite acessar os <i>flashcards</i> de outros usuários, jogar jogos interativos e ainda estudar outros idiomas. O serviço é gratuito, mas permite também a contratação de planos. É possível acessá-la por meio de site para utilização no navegador ou na versão de aplicativos para <i>Android</i> e <i>iOS</i> (QUIZLET, 2020). A plataforma apresenta ainda uma central de ajuda com orientações para utilização da ferramenta.
<i>Photomath</i>	O <i>Photomath</i> é um aplicativo disponível para <i>Android</i> e <i>iOS</i> o qual lê questões matemáticas por meio das câmeras dos dispositivos móveis. Após a captura, o aplicativo soluciona a questão de diferentes formas e apresenta as etapas passo a passo (PHOTOMATH, 2020). Na própria página do <i>Photomath</i> , é possível encontrar uma central de ajuda para a utilização do aplicativo.
<i>Geogebra</i>	O <i>Geogebra</i> é um <i>software</i> de matemática dinâmica gratuito e multiplataforma para todos os níveis de ensino que reúne geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística, cálculo em uma única aplicação (GEOGEBRA, 2020). No site do Geogebra, é possível ter acesso a materiais didáticos e ajuda para a sua utilização.
<i>Portal da OBMEP</i>	O <i>Portal da OBMEP</i> reúne o Portal da Matemática OBMEP, Portal da Física OBMEP e Quebra-cabeças de Matemática OBMEP para o Ensino Fundamental. O portal disponibiliza, gratuitamente, videoaulas, apostilas teóricas, cadernos de exercícios, problemas resolvidos, aplicativos, testes e material complementar do 6º ano do Ensino Fundamental ao Pré-Cálculo. Também disponibiliza tópicos para os professores com sugestões de atividades (PORTAL DA OBMEP, 2020).
<i>Discord</i>	O <i>Discord</i> é um <i>software</i> para comunicação, ele inicialmente foi criado para que <i>gamers</i> pudessem se comunicar enquanto jogavam <i>online</i> . Ele permite a criação de um ponto de encontro para o estabelecimento de comunicação via texto, voz ou vídeo. Ele ainda pode ser utilizado como uma ferramenta para realização de aulas, sendo que no próprio site da ferramenta é possível identificar um guia para utilização em sala de aula. Ou então pode ser utilizado para que os alunos comuniquem entre eles enquanto estudam, ou para que se comuniquem com o professor em um horário de atendimento, por exemplo. O <i>software</i> é gratuito e pode ser acessado no formato de site e utilizado em navegadores, ou então no formato de aplicativos para <i>Android</i> , <i>iOS</i> , ou <i>Windows</i> (DISCORD, 2020).
<i>Teamlink</i>	O <i>TeamLink</i> é um aplicativo multiplataforma gratuito para a realização de videoconferências. Ele está disponível para <i>Android</i> , <i>iOS</i> , <i>Windows</i> e <i>MAC</i> . Para acessá-lo, é necessário realizar o <i>download</i> do aplicativo, cadastro, criar uma sala, enviar um convite e realizar a videoconferência. Apenas a pessoa que criar a reunião precisa de um cadastro. As videoconferências podem ser realizadas sem limite de tempo e com até 300 participantes (TEAMLINK, 2020).

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Após a seleção das TDIC, foram elaboradas sugestões de inserção dessas tecnologias em aulas de Pré-Cálculo. As tecnologias e as dicas de inserção não

pautam um protocolo, mas uma forma de compartilhar o início de outras possibilidades. Parte-se da perspectiva educacional pautada em certa liberdade de escolha, no que pode ser criado na imprevisibilidade e na singularidade dos acontecimentos que perpassam o ambiente escolar, libertando-se da necessidade de cumprir os protocolos liberais que nos habitam (GALLO; MONTEIRO, 2020). O RED pode vir a ser utilizado pelos professores de Pré-Cálculo como um ponto de partida para auxiliar no planejamento das aulas de modo a agir sobre as dificuldades encontradas ou então como uma forma de se (re)pensar as aulas de Pré-Cálculo.

O RED foi desenvolvido na plataforma *Canva*. O *Canva* é uma plataforma de design gráfico destinada à criação de conteúdos de design e edição de imagem, o qual está disponível para navegadores *web*, *Android* e *iOS*. A plataforma é gratuita, porém, possibilita que o usuário utilize alguns recursos pagos. Por meio do *Canva*, o usuário pode utilizar um modelo de documento (*template*) pronto da ferramenta ou iniciar um documento em branco. É permitido ainda que o documento possa ser realizado de forma colaborativa.

O RED está estruturado da seguinte forma: informações do produto, TDIC para a organização dos estudos, TDIC para promover diálogos, promover o estudo e a formação do interesse, TDIC para realizar interações quando a presença física não é possível e as referências utilizadas. O *design* foi projetado a partir de um documento em branco e foram utilizados apenas elementos e imagens gratuitas. O RED apresenta *hiperlinks* que possibilitam o acesso a tecnologias e materiais que possam vir a complementar o entendimento, a utilização ou então despertar outras novas perspectivas de utilização dos recursos apresentados. O RED está disponível no Apêndice F.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aos encaminhamentos de um “fechamento” desta pesquisa, faz-se necessária a retomada de conceitos, trajetões e problematizações. O termo “fechamento” foi utilizado entre aspas tendo em vista que, em uma perspectiva pós-estruturalista, uma pesquisa não tem como intuito produzir novas verdades, pois reconhece a provisoriedade das ideias e, então, em vez de produzir pontos finais e certezas, produz interrogações e estranhamentos. Porém, ao analisar as múltiplas variáveis em uma pesquisa em educação, a qual envolve sujeitos, expectativas e estruturas, pôr em xeque algumas afirmativas foi uma escolha desafiadora e enriquecedora.

A motivação da realização deste trabalho se deu em função do reconhecimento de que os alunos apresentam dificuldades em disciplinas de Pré-Cálculo. O Pré-Cálculo tem como objetivo desenvolver conteúdos e conceitos necessários para preparar os estudantes para as demais disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e também reduzir os índices de não aprovação. Porém, apesar de ser um componente de preparação para o Cálculo, os estudantes também passaram a apresentar dificuldades nessa nova disciplina.

Partiu-se da hipótese de que os estudantes de Pré-Cálculo precisam recuperar conceitos de Matemática Básica para prosseguir seus estudos na disciplina. Pressupunha-se ainda que, após a identificação dos conceitos de Matemática Básica que precisam ser recuperados pelos estudantes, um Objeto de Aprendizagem adaptado para dispositivos móveis poderia auxiliar os estudantes no processo de recuperação dos conhecimentos de Matemática Básica para o acompanhamento dos conteúdos de Pré-Cálculo.

A partir do exposto, o objetivo desta pesquisa foi compreender as dificuldades dos estudantes em uma disciplina de Pré-Cálculo. Para que o objetivo fosse alcançado foram realizados um estudo de inspiração etnográfica em uma turma de Pré-Cálculo, a busca por recursos baseados em tecnologias digitais que pudessem auxiliar os alunos na recuperação desses conteúdos e a busca por trabalhos referentes a disciplinas de Pré-Cálculo. Todos esses passos tiveram como intuito encontrar uma forma de inserção das tecnologias digitais com base nas dificuldades dos alunos constatadas por meio do estudo de inspiração etnográfica.

Porém, por meio do estudo de inspiração etnográfica em uma turma de Pré-Cálculo do Curso de Engenharia Mecânica, constatou-se que os alunos apresentaram

baixa interação, a qual acabou por prejudicar as relações de convergência para o estudo do Pré-Cálculo. Os motivos que interferiram na baixa interação foram: a apreensão dos alunos em se expor, o (des)interesse no componente curricular, a utilização excessiva do celular e a dificuldade em estabelecer uma rotina de estudos para o Pré-Cálculo.

O resultado da busca por recursos baseados em TDIC que pudessem auxiliar os alunos na recuperação das lacunas de conhecimentos matemáticos revelou uma quantidade de recursos que podem ser utilizados pelos estudantes. Recursos estes que apresentavam muito mais funcionalidades do que o OA pensado inicialmente pela pesquisadora. O objeto de aprendizagem inicialmente proposto se referia a um *Web App*⁵ de banco de questões em que os alunos realizariam exercícios como se fosse um jogo de questões (*quiz*). Nesse sentido, o desenvolvimento de um OA agiria sobre o conteúdo e a aprendizagem, e não nas demais dificuldades constatadas no processo educativo por meio do estudo de inspiração etnográfica.

A partir da compreensão das dificuldades averiguadas por meio do estudo de inspiração etnográfica, a pesquisadora dedicou-se à realização de leituras e formas de tentar propor a utilização de TDIC em face das dificuldades constatadas. As leituras, em sua maioria, foram sugeridas pela professora orientadora e também aconteceram por meio de trocas com outros pesquisadores proporcionadas pela participação no Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação, Matemática e Tecnologias (GPEMT/CNPq/IFRS) e o Grupo de Estudo e Pesquisa em Inclusão (GEPI/CNPq/UNISINOS). Contudo, além das leituras, houve muitas trocas com os professores e colegas do programa MPIE. Nesse ponto, pode-se destacar que os grupos de estudo e pesquisa, bem como as relações tecidas no meio acadêmico, são os esteios dos pesquisadores, é sempre necessário compartilhar incertezas, ventilar ideias a fim de organizar o pensamento. Embora o pesquisador tenha que percorrer um caminho de incertezas, é necessário poder compartilhar o caminho. Esta pesquisa em educação é resultado de muitas mãos, mentes e sensibilidades.

Porém, voltando às dificuldades constatadas, esse foi o instante em que a pesquisa não estava mais dedicada apenas à aprendizagem de conteúdos

⁵ *Web App* pode ser entendido como uma versão híbrida entre aplicativos nativos para smartphones e *sites* na internet. O *Web App* reúne recursos dos navegadores de internet com alguns recursos do celular (RINGA, 2017).

matemáticos. Em outros termos, não se dedicava mais a uma forma de desenvolver um recurso para a aprendizagem de conteúdos matemáticos relacionados às lacunas da Educação Básica. Talvez esse tenha sido o momento mais difícil desta pesquisa, um momento em que uma necessidade além da hipótese pensada inicialmente se desenhava no percurso. A partir desse instante, foi necessário buscar autores, tecnologias digitais, compartilhar as angústias e a humildade em reconhecer e aceitar que, por mais que se almeje, nem sempre haverá fórmulas exatas e soluções para os desafios que se encontram no campo da pesquisa.

A tentativa de acolher as dificuldades da turma de Pré-Cálculo iniciou pelo entendimento de conceitos sobre os propósitos da educação escolar, o que nesta pesquisa está alinhado à educação como preparação para vida, a qual envolve qualificação, subjetivação e socialização; ao entendimento que a aprendizagem escolar compreende conteúdos, propósitos e relações. Por mais que a aprendizagem seja da ordem do individual, as relações mobilizam aprendizagens as quais os sujeitos não têm consciência durante o processo. Por meio desses entendimentos, foram realizados as discussões e os encaminhamentos do produto desta pesquisa.

Para a apreensão em se expor, foi apresentada a valorização da sala de aula como um espaço para as relações e a orientação dos alunos para que possam agir, posicionar-se e relacionar-se no mundo. A sala de aula pode ser ainda um espaço e tempo para as relações voltadas ao exercício da cooperação, para que os alunos exercitem a comunicação e também possam juntos alcançar aquilo que sozinhos não podem fazer. Não há fórmulas para o exercício da cooperação em sala de aula, porém, realizar atividades que possibilitem o diálogo, as trocas e o estudo com outro podem, sim, ser alternativas para o exercício da cooperação em sala de aula.

O (des)interesse dos alunos pelo Pré-Cálculo foi um convite a repensar o conceito de interesse dos alunos no contexto escolar. É necessário diferenciar gerar interesses de satisfazer necessidades. O interesse é aquilo que desperta os sujeitos de suas acomodações, coloca-os em ação e, por conseguinte, também promove transformações no próprio sujeito. Os alunos informaram que utilizavam os celulares durante as aulas, inclusive nos momentos em que não estavam interessados no conteúdo da sala de aula. Talvez a questão apresentada aqui não seja relativa à conscientização do uso do celular, mas sobre pensar em atividades em que ele possa ser utilizado em sala de aula como um dispositivo digital para se acessarem outras atividades, de modo que os interesses dos alunos possam ser ouvidos e ao mesmo

tempo indagados por eles mesmos. Atividades que permitam o contato com outras possibilidades, não que necessariamente sejam inovadoras ou desconhecidas por eles, mas que talvez sejam apresentadas ou reapresentadas por um outro ângulo, de modo que os tire de suas acomodações e desperte novos interesses.

No que se refere à dificuldade dos estudantes, foram realizadas discussões a respeito da formação do aluno para as ações de estudar. Estudar como um caminho para o aprender. Foi realizada também a discussão sobre a relevância da disciplina, em uma perspectiva formativa, para preparar o aluno para seus estudos e também para o mundo. E, em um contexto de um mundo digital, torna-se necessário prepará-los também para o estudo, bem como para o estudo com o auxílio das tecnologias digitais. Porém, o preparo, em se tratando das tecnologias digitais, não se refere somente a ensiná-los a explorar as funcionalidades das ferramentas, mas explorar formas para que estas possam ser aliadas em seu percurso de descobertas, despertarem novos interesses e alargarem o pensamento.

Após identificadas as dificuldades e por meio do entendimento das tecnologias digitais como técnicas escolares, ou seja, como forma de profanação e de apresentação de algo que possa vir a gerar interesses e promover a experiência de ser capaz, o produto desta pesquisa se refere a um Recurso Educacional Digital (RED), no formato de livro digital (*e-book*), o qual tem como objetivo apresentar TDIC e dicas de inserção dessas tecnologias nas aulas de Pré-Cálculo com base nas dificuldades constatadas por meio do estudo de inspiração etnográfica realizado nesta pesquisa. Para a apreensão em se expor, a alternativa proposta pauta-se em dicas de atividades propostas para a interação com vistas à cooperação. Para o (des)interesse pelo componente curricular, as atividades são orientadas para a formação do interesse. Para a dificuldade em estabelecer uma rotina de estudos para o Pré-Cálculo, foram sugeridas atividades para ensinar o aluno a estudar, no sentido amplo do termo, e a estudar com o apoio das tecnologias digitais.

O produto é destinado aos professores, pois são eles que, por meio da sua prática pedagógica e das técnicas escolares, criam as condições para a prática do estudo coletivo, em que os alunos acessem conhecimentos e, por meio destes, possam sair da sua condição inicial e acessar outras oportunidades. O recurso digital não se destina a apresentar aos professores a exploração de funcionalidades dos recursos digitais, mas uma tentativa de compartilhar as TDIC e as dicas de utilização desses recursos para, que em algum momento, o RED possa vir a ser uma alternativa

para que o professor possa criar situações que valorizem o tempo e o espaço da sala de aula para o estabelecimento de relações e uma oportunidade para o exercício da cooperação, promoção de novos interesses, formação do aluno para a prática do estudo, bem como do estudo com o apoio das TDIC.

O RED foi desenvolvido na plataforma *Canva*, a qual possibilita a criação de conteúdos de design e edição de imagens. Por meio do *Canva*, o usuário pode utilizar um modelo de documento (*template*) pronto da ferramenta ou iniciar um em branco. A plataforma é gratuita, porém possibilita que o usuário utilize alguns recursos pagos. O *design* foi projetado a partir de um documento em branco e foram utilizados apenas elementos e imagens gratuitas. O RED apresenta *hiperlinks* que possibilitam o acesso a tecnologias e materiais que possam vir a complementar o entendimento, a utilização ou então despertar outras novas perspectivas de utilização dos recursos apresentados. O RED está disponível no Apêndice F. Não era objetivo específico desta pesquisa testar a utilização deste recurso.

Como encaminhamentos futuros da pesquisa originária deste produto, pretende-se continuar trabalhando na produção de materiais e conteúdos digitais que abordem recursos baseados em TDIC e dicas de inserção desses recursos para as aulas de Matemática, que serão divulgados na rede social do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação, Matemática e Tecnologias. Acredita-se na necessidade de continuar a investigação e o compartilhamento de recursos baseados em TDIC e dicas de utilização que possam vir a potencializar as conduções pedagógicas.

Além disso, pensa-se em investigar as TDIC, em um contexto escolar para o “cuidado de si”. O cuidado de si é a expressão utilizada por Michel Foucault, a qual significa que os sujeitos antes de agirem sobre o mundo e sobre os outros precisam agir sobre si mesmos, ou seja, conhecer-se, explorar-se (FOUCAULT, 1994). Em outros termos, as tecnologias digitais devem ser empregadas, em um contexto escolar, para que os sujeitos ajam reflexivamente sobre si e sobre o mundo.

Essa perspectiva visa a repensar e refazer a escola de forma que esta possa vir a ser o espaço do “aprender a viver, um lugar de exercício de inquietar-se consigo mesmo, de vivenciar o cuidado de si, de conhecer-se para ser e para bem viver, de produzir-se a si mesmo como um sujeito singular” (GALLO, 2015, p. 438). Em todo o decorrer desta dissertação, pensou-se a proposta de fazer da escola um espaço dedicado à formação do sujeito para o mundo, e, para tal, não significava apenas preparar-se para o trabalho, mas pensar na socialização e constituição desses

sujeitos. A escola deve servir para que os alunos saiam de seus mundos e adentrem outros universos, de modo que todos venham a prosperar (LIPOVETSKY, 2017).

À guisa de uma conclusão, pode-se afirmar que os objetivos desta pesquisa educacional foram alcançados, pois cumpriu com as três dimensões previstas: dedicou-se à compreensão das dificuldades dos alunos em uma disciplina de Pré-Cálculo e desenvolveu-se um RED para as dificuldades constatadas (*problema educacional*); exigiu-se do pesquisador a alteração de hipóteses e ajustes de estratégias (*transformação do pesquisador*); e a investigação tornar-se-á pública por meio desta dissertação e das demais publicações dela oriundas (*tornar público*). Mais do que um fechamento, esta pesquisa pretende trazer informações para que professores ou pesquisadores venham a refletir sobre as tecnologias e sua utilização na escola da sociedade contemporânea digital.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli. *Etnografia da prática escolar*. Papyrus editora, 2013.

AULETE, Caldas. *Aulete digital: o dicionário da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Lexicon, 2020. Disponível em: <http://www.aulete.com.br/>. Acesso em: 01 jun. 2020.

BAIXELIVROS. Página inicial do Baixelivros. Disponível em: <https://www.baixelivros.com.br/>. Acesso em 22 de jul de 2020.

BALL, Stephen; MAGUIRE, Meg; BRAUN, Annette. *Como as escolas fazem as políticas: atuação em escolas secundárias*. Tradução Janete Bridon. Ponta Grossa: UEPG, 2016.

BIESTA, Gert. *Beyond learning: democratic education for a human future*. Colorado: Paradigm Publishers, 2006.

BIESTA, Gert. *Para além da aprendizagem: educação democrática para um futuro humano*. Tradução Rosaura Einchenberg. Belo Horizonte : Autêntica, 2017.

BIESTA, Gert., O dever de resistir: sobre escolas, professores e sociedade. *Educação* [en linea]. v. 41, n. 1, 2018, p. 21-29. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84857099005>. Acesso em: 22 nov. 2019.

BOFF, Bruna Cavagnoli. *Matemática para engenharia: unidades de ensino potencialmente significativas para superar lacunas em matemática básica*. 2017. 172 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/handle/11338/2805>. Acesso em: 06 jun. 2020.

BORTOLI, Marcelo de Freitas. *Análise de erros em matemática: um estudo com alunos de ensino superior*. 2011. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Franciscana. Santa Maria, 2011. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFN-1_926d15596d67744c1fb7ebf6c320836e. Acesso em: 06 jun. 2020.

CAPES. *Como funciona o catálogo de teses e dissertações*. 2010. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/component/content/article/66-perguntas-frequentes/periodicos/3571-como-funciona-o-banco-de-teses?Itemid=1918>. Acesso em: 03 nov. 2019.

CECHINEL, Cristian. Modelos de curadoria de recursos educacionais digitais. In: *Centro de Inovação para a Educação Brasileira – CieB*. 2017. Disponível em: <https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2019/04/CIEB-Estudos-5-Modelos-de-curadoria-de-recursos-educacionais-digitais-31-10-17.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2020.

CÉSAR, Pedro de Alcântara Bittencourt. Configuração físico-territorial do setor metalomecânico da Serra Gaúcha e sua relação com o turismo: estudo de Caxias do Sul (RS). *Ateliê do Turismo*, v. 2, n. 2, 2018. Disponível em:

<https://periodicos.ufms.br/index.php/adturismo/article/view/6771>. Acesso em: 12 mar. 2020.

COMITÊ INVISÍVEL. *Aos nossos amigos: crise e insurreição*. São Paulo: n-1 edições, 2016.

COMO ESTUDAR – DICAS DE ESTUDO. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rvzero.comoestudar>. Acesso em: 22 jul. 2020.

DALBOSCO, Claudio Almir. Teoria da instrução como cultivo social do espírito humano: papel formativo do interesse e da disciplina em John Dewey. *Revista Espaço Pedagógico*, v. 25, n. 1, 2018. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8031>. Acesso em: 15 jun. 2020.

DISCORD. *Tutorial*. Disponível em: <https://suna.e-sim.org/article.html?id=62826>. Acesso em: 22 jul. 2020.

DUSSEL, Inés. *Sobre a precariedade da escola*. In: LARROSA, Jorge (org.). *Elogio da escola*. Tradução de Fernando Coelho. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

FEE – RS. Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul. Perfil socioeconômico COREDE Serra. 2019. Disponível em: <https://arquivofee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/coredes/detalhe/?corede=Serra>. Acesso em: 17 abr. 2020.

FERNANDES, Adriana Hoffmann. As telas e suas imagens técnicas em aceleração na sociedade: questões para a educação. *Revista Educação e Cultura Contemporânea*, v. 16, n. 43, p. 57-71, 2019. Disponível em: <http://revistaadmmade.estacio.br/index.php/reeduc/article/viewArticle/5882>. Acesso em: 12 nov. 2019.

FOUCAULT, Michel. *As técnicas de si*. Traduzido por Wanderson Flor do Nascimento e Karla Neves. Disponível em: https://cognitiveenhancement.weebly.com/uploads/1/8/5/1/18518906/as_tcnicas_do_si-_michel_foucault.pdf. Acesso em: 01 set. 2020.

FOUCAULT, Michel. *Vigiar e punir*. Petrópolis: Vozes, 2010.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 97, n. 247, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-66812016000300534. Acesso em: 13 nov. 2019.

GALLO, Silvio. O aprender em múltiplas dimensões. *Perspectivas da educação matemática*, v. 10, n. 22, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/3491>. Acesso em: 29 out. 2019.

GALLO, Sílvio. Pensar a escola com Foucault: além da sombra da vigilância. In: CARVALHO, Alexandre Filordi de; GALLO, Sílvio (Org.). *Repensar a educação - 40 anos após Vigiar e Punir*. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2015. p. 427-449.

GALLO, Sílvio; MONTEIRO, Alexandrina. Educação menor como dispositivo potencializador de uma escola outra. *REMATEC*, v. 15, n. 33, p. 185-200, 2020. Disponível em: <http://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/228>. Acesso em: 15 ago. 2020.

GEOGEBRA. *Geogebra* – aplicativos matemáticos. Disponível em: <https://www.geogebra.org/>. Acesso em: 22 jul. 2020.

GOOGLE AGENDA. *Sobre o Google Agenda*. Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/calendar/about/>. Acesso em: 22 jul. 2020.

GOOGLE ARTS & CULTURE. *Página inicial do Google Arts & Culture*. Disponível em: <https://artsandculture.google.com/>. Acesso em: 22 jul. 2020.

GOOGLE KEEP. Disponível em: <https://www.google.com.br/keep/>. Acesso em: 22 jul. 2020.

GOOGLE PLAY. *Termos de Serviço do Google Play*. 2018. Disponível em: https://play.google.com/intl/pt-BR_br/about/play-terms/. Acesso em: 29 out. 2019.

IFRS – EAD. *Matemática básica: nivelamento - turma 2019B*. Disponível em: <https://moodle.ifrs.edu.br/course/index.php?categoryid=82>. Acesso em: 04 out. 2019.

LADEIRA, A. R. *Uma proposta de atividades didáticas com tópicos de matemática básica preparatórios para o estudo de cálculo universitário*. 2014. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/2D9hVzo>. Acesso em: 01 jul. 2020.

LARROSA, Jorge. *Pedagogia profana: danças, piruetas e mascaradas*. 6. ed. rev. amp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017. Edição do Kindle.

LAVAL, Christian. *A escola não é uma empresa: o neoliberalismo em ataque ao ensino público*. Boitempo Editorial, 2019.

LEAL, Bernardina. A singularidade na sala de aula. *Revista Mosaicum*, n. 1, 2005. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj9m5y3rKHsAhU3K7kGHZb7AOQQFjAAegQIARAC&url=https%3A%2F%2Frevista.mosaicum.org%2Findex.php%2Fmosaicum%2Farticle%2Fdownload%2F256%2F219&usq=AOvVaw1Gs_K1utubb_4ZL8wo5D3h. Acesso em: 01 jul. 2020.

LIMA, Elon Lages. Sobre o ensino da matemática. *Revista do professor de matemática*, 1995.

LIPOVETSKY, Gilles. *Agradar e tocar: ensaio sobre a sociedade da sedução*. Lisboa: Ed. 70, 2019.

LIPOVETSKY, Gilles. *Educação não é algo passível de prazer ininterrupto*. Fronteiras do Pensamento. 2017. Disponível em: <https://www.fronteiras.com/entrevistas/gilles-lipovetsky-educacao-nao-e-algo-passivel-de-prazer-ininterrupto>. Acesso: 12 abr. 2020.

LOPES, A. C. *Currículo e epistemologia*. Ijuí-RS: Ed. Unijuí, 2007.

LOPES, A. C. Teorias pós-críticas, política e currículo. *Educação, Sociedade & Culturas*, Porto: CIIE, n. 39, p. 7-23, 2013. Dossier temático: Configurações da Investigação Educacional no Brasil. Disponível em: <http://www.fpce.up.pt/ciie/sites/default/files/02.AliceLopes.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2020.

LÓPEZ, Maximiliano Valerio. Filmar a escola: teoria da escola. In: LARROSA, Jorge (Org.). *Elogio da escola*. Tradução de Fernando Coelho. Belo Horizonte: Autêntica, 2017. p. 225-233.

MARQUESI, André Luis. *Objetos reutilizáveis para aprendizagem significativa de função em cursos das áreas de ciências exatas e tecnológicas*. 2008. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul. 2008. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=190246. Acesso em: 06 jun. 2020.

MASSCHELEIN, Jan; SIMONS, Maarten. *A democracia, a pedagogia, a escola*. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2014a.

MASSCHELEIN, Jan; SIMONS, Maarten. *Em defesa da escola: uma questão pública*. Belo Horizonte, MG: Autêntica. 2014b.

MICROSOFT TO-DO. Disponível em: <https://todo.microsoft.com/tasks/>. Acesso em: 22 jul. 2020.

BONI, Valdete; QUARESMA, Sílvia Jurema. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. Em Tese, v. 2, n. 1, p. 68-80, 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/emtese/article/view/18027>. Acesso em: 15 mai. 2020.

NEARPOD. *Nearpod: about*. Disponível em: <https://nearpod.com/about>. Acesso em: 22 jul. 2020.

OLIVEIRA, R. C. *O trabalho do antropólogo*. São Paulo: Editora UNESP, 1998.

PATRUS, Roberto. *Cooperação e solidariedade: considerações etimológicas sobre a colaboração*. Plurale em site. 2013. Disponível em: <https://www.plurale.com.br/site/noticias-detalhes.php?cod=12941&codSecao=2>. Acesso em: 15 abr. 2020.

PHOTOMATH. *Página inicial do Photomath*. Disponível em: <https://photomath.net/pt/>. Acesso em: 22 jul. 2020.

PORTAL DA OBMEP. *Sobre o Portal da OBMEP*. Disponível em: <https://portaldaoimpa.br/index.php/site/sobre>. Acesso em: 22 jul. 2020.

PORTAL DOMÍNIO PÚBLICO. *Missão do Portal Domínio Público*. Disponível em: encurtador.com.br/cuDMS. Acesso em 22 de jul. de 2020.

PPP – MPIE. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre. *Projeto político-pedagógico do Mestrado Profissional em Informática na Educação*. Disponível em: http://www.inf.poa.ifrs.edu.br/~mestrado/wp-content/uploads/2015/03/ppp_mpie.pdf. Acesso em: 22 ago. 2020.

QUIZLET. *Página inicial do Quizlet*. Disponível em: <https://quizlet.com/pt-br>. Acesso em: 22 jul. 2020.

REZENDE, Wanderley Moura. *O ensino de cálculo: dificuldades de natureza epistemológica*. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Educação) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-27022014-121106/pt-br.php>. Acesso em: 29 out. 2019.

RINGA. *O que é Web App? Vale a pena investir?*. 2017. Disponível em: <https://blog.ringa.com.br/2017/09/01/o-que-e-web-app-vale-a-pena-investir/>. Acesso em: 29 out. 2019.

RIO GRANDE DO SUL. Conselhos Regionais de Desenvolvimento – COREDEs. *Atlas Socioeconômico Rio Grande do Sul*. 2019a. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/conselhos-regionais-de-desenvolvimento-coredes>. Acesso em: 12 mar. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. Regiões Funcionais de Planejamento. *Atlas Socioeconômico Rio Grande do Sul*. 2019b. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/regioes-funcionais-de-planejamento>. Acesso em: 12 mar. 2019.

ROCHA, Ana Luiza Carvalho da; ECKERT, Cornelia. *Etnografia: saberes e práticas. Iluminuras: série de publicações eletrônicas do Banco de Imagens e Efeitos Visuais*, LAS, PPGAS, IFCH e ILEA, UFRGS. Porto Alegre, RS. N. 21 (2008), 23 p., 2008. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/30176/000673630.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2020.

SARAIVA, Karla. *Diário de uma pesquisa off-road: análise de textos como problematização de regimes de verdade*. In: FERREIRA, Taís; SAMPAIO, Shaula Máira Vicentini. *Escritos metodológicos: possibilidades na pesquisa contemporânea em educação*. Maceió: EDUFAL, 2009. p. 13-33. Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Karla_Saraiva/publication/323561207_Diario_de_uma_pesquisa_offroad/links/5a9db1810f7e9bc35fcfc4c1/Diario-de-uma-pesquisa-offroad.pdf. Acesso em: 29 out. 2019.

SENNETT, Richard. *Juntos: os rituais, os prazeres, e a política da cooperação*. São Paulo: Record, 2012. Edição do Kindle.

SLI.DO. Disponível em: <https://www.sli.do/>. Acesso em: 13 ago. 2020.

TEAMLINK. *Página inicial do TeamLink*. Disponível em: <https://www.teamlink.co/>. Acesso em: 22 jul. 2020.

TRELO. *Página inicial do Trello*. Disponível em: <https://trello.com/home>. Acesso em: 22 jul. 2020.

YOUTUBE. *Termos de Serviço*. 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/static?gl=BR&template=terms&hl=pt>. Acesso em: 29 out. 2019.

ZARPELON, Edinéia. *Análise do desempenho de alunos calouros de engenharia na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I: um estudo de caso na UTFPR*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2016. 117 p. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2489/1/PG_PPGECT_M_Zarpelon%20C%20Edin%C3%A9ia_2016.pdf. Acesso em: 29 out. 2019.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL –
IFRS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPPI
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a):

Você está sendo respeitosamente convidado (a) a participar do projeto de pesquisa intitulado: “Um Objeto de Aprendizagem adaptado a dispositivos móveis para estudantes de Pré-Cálculo”, cujo objetivo maior desta pesquisa é investigar as dificuldades na aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Pré-Cálculo, em uma turma do Ensino Superior, e identificar os conceitos de Matemática Básica fundamentais para o acompanhamento dos conteúdos da disciplina preparatória ao Cálculo e o prosseguimento dos estudos. Este projeto está vinculado ao Mestrado Profissional em Informática na Educação do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre, realizado pela pesquisadora Thaís Roberta Koch, sob orientação da pesquisadora Carine Bueira Loureiro.

Sua participação é voluntária e se quiser desistir, em qualquer momento, não terá nenhum problema. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira.

A pesquisa será realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus* Farroupilha, através de uma abordagem etnográfica, observação participante, na turma de Pré-Cálculo, do Curso de Engenharia Mecânica, após sua autorização. Para a coleta de dados será realizada a observação participante das aulas de Pré-Cálculo, o registro das observações, pela pesquisadora, acontecerá através de um registro escrito em um diário de campo.

Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, pode ocorrer algum tipo de desconforto emocional durante a observação participante das aulas de Pré-Cálculo. Caso isso ocorra, você está orientado a conversar, individualmente ou coletivamente, com o professor da disciplina, ou ainda se necessário, contatar os profissionais da Diretoria de Ensino, a fim de receber o acompanhamento necessário. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida, você poderá realizar o contato imediato com um dos pesquisadores responsáveis pelo estudo que fornecerá os esclarecimentos necessários. Cabe ressaltar que os estudantes participantes deste estudo estarão sempre acompanhados pelo professor da referida disciplina.

A sua participação no estudo é de extrema importância, uma vez que os benefícios desta pesquisa identificados até o momento, compreendem:

- Investigar as relações e as práticas cotidianas no processo de ensino e da aprendizagem, dos conteúdos da disciplina de Pré-Cálculo, em uma turma do ensino superior;
- Estabelecer, por meio de análise, a possível relação das dificuldades encontradas, durante as observações, com as lacunas no aprendizado de conteúdos de Matemática Básica da Educação Básica.
- Disponibilizar um Objeto Digital de Aprendizagem, o qual possa auxiliar os estudantes de disciplinas preparatórias ao Cálculo na recuperação de conceitos de Matemática Básica.

Você está ciente e a você foram assegurados os seguintes direitos:

- da liberdade de retirar o seu consentimento, a qualquer momento, e deixar de participar do estudo, sem que isso lhe traga prejuízo de qualquer ordem;
- da segurança de você não ser identificado (a) e que será mantido caráter confidencial das informações relacionadas à sua privacidade;
- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde;
- do compromisso de você ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar o seu interesse em continuar participando da pesquisa;

- de que não haverá nenhum tipo de despesa ou ônus financeiro, bem como não haverá nenhuma recompensa financeira relacionada à sua participação;
- de que não está previsto nenhum tipo de procedimento invasivo, coleta de material biológico, ou experimento com seres humanos;
- de não responder qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada.

Você não será identificado nem pelo seu nome, nem pelo uso de dados ou materiais que possam identificar sua participação no estudo. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, porém mantendo o anonimato.

Ao término da pesquisa, os resultados serão divulgados através da publicação em revistas, congressos e simpósios.

Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu _____, portador do documento de identidade _____, aceito participar da pesquisa intitulada: "Um Objeto de Aprendizagem adaptado a dispositivos móveis para estudantes de Pré-Cálculo". Fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada, bem como sobre a metodologia que será adotada, sobre os riscos e benefícios envolvidos. Recebi uma cópia deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Local, ____ de _____ de _____.

Assinatura do (a) participante

Assinatura do (a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você pode consultar:

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000

Telefone: (54) 3449-3340

Pesquisador(a) principal: Thaís Roberta Koch

Telefone para contato: 54 999918641

E-mail para contato: thaiskoch88@gmail.com

Demais pesquisadores:

Nome: Carine Bueira Loureiro

Telefone para contato: 51 98115-9101

E-mail para contato: carine.loureiro@poa.ifrs.edu.br

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (para pais e/ou responsáveis)

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL – IFRS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPI
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(para pais e/ou responsáveis)**

Prezado (a) Senhor (a):

Seu _____ está sendo respeitosamente convidado (a) a participar do projeto de pesquisa intitulado: “Um Objeto de Aprendizagem adaptado a dispositivos móveis para estudantes de Pré-Cálculo”, cujo objetivo maior desta pesquisa é investigar as dificuldades na aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Pré-Cálculo, em uma turma do Ensino Superior, e identificar os conceitos de Matemática Básica fundamentais para o acompanhamento dos conteúdos da disciplina preparatória ao Cálculo e o prosseguimento dos estudos. Este projeto está vinculado ao Mestrado Profissional em Informática na Educação do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre, realizado pela pesquisadora Thaís Roberta Koch, sob orientação da pesquisadora Carine Bueira Loureiro.

A pesquisa será realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus* Farroupilha, através de uma abordagem etnográfica, observação participante, na turma de Pré-Cálculo, do Curso de Engenharia Mecânica, após sua autorização. Para a coleta de dados será realizada a observação participante das aulas de Pré-Cálculo, o registro das observações, pela pesquisadora, acontecerá através de um registro escrito em um diário de campo.

Este estudo apresenta risco mínimo para o seu representado(a), isto é, pode ocorrer algum tipo de desconforto emocional durante a observação participante das aulas de Pré-Cálculo. Caso isso ocorra, você está orientado a conversar, individualmente ou coletivamente, com o professor da disciplina, ou ainda se necessário, contatar os profissionais da Diretoria de Ensino, a fim de receber o acompanhamento necessário. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida, você poderá realizar o contato imediato com um dos pesquisadores responsáveis pelo estudo que fornecerá os esclarecimentos necessários. Cabe ressaltar que os estudantes participantes deste estudo estarão sempre acompanhados pelo professor da referida disciplina.

A participação do seu(ua) representado(a) no estudo é de extrema importância, uma vez que os benefícios desta pesquisa identificados até o momento, compreendem:

- Investigar as relações e as práticas cotidianas no processo de ensino e da aprendizagem, dos conteúdos da disciplina de Pré-Cálculo, em uma turma do ensino superior;
- Estabelecer, por meio de análise, a possível relação das dificuldades encontradas, durante as observações, com as lacunas no aprendizado de conteúdos de Matemática Básica da Educação Básica.
- Disponibilizar um Objeto Digital de Aprendizagem, o qual possa auxiliar os estudantes de disciplinas preparatórias ao Cálculo na recuperação de conceitos de Matemática Básica.

Você está ciente e a você foram assegurados os seguintes direitos:

- da liberdade de você retirar o consentimento, a qualquer momento, e que seu(ua) representado(a) poderá deixar de participar do estudo, sem que isso lhe traga prejuízo de qualquer ordem;
- da segurança de que seu(ua) representado(a) não será identificado(a) e que será mantido caráter confidencial das informações relacionadas à privacidade do seu(ua) representado(a);
- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde;

- do compromisso de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar seu interesse em que seu representado(a) continue participando da pesquisa;
- de que não haverá nenhum tipo de despesa ou ônus financeiro, bem como não haverá nenhuma recompensa financeira relacionada com a participação do seu(ua) representado(a) neste estudo;
- de que não está previsto nenhum tipo de procedimento invasivo, coleta de material biológico, ou experimento com seres humanos;
- de que seu(ua) representado(a) não responda qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada.

Seu (sua) representado(a) não será identificado nem pelo nome, nem pelo uso de dados ou materiais que possam identificar a participação no estudo. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, porém mantendo o anonimato.

Ao término da pesquisa, os resultados serão divulgados através da publicação em revistas, congressos e simpósios.

Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu _____, portador do documento de identidade _____, aceito que meu(inha) representado(a) _____ participe da pesquisa intitulada: "Um Objeto de Aprendizagem adaptado a dispositivos móveis para estudantes de Pré-Cálculo". Fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada, bem como sobre a metodologia que será adotada, sobre os riscos e benefícios envolvidos. Recebi uma cópia deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Local, ____ de _____ de _____.

Assinatura dos pais e/ou responsáveis

Assinatura do (a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você pode consultar:

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000

Telefone: (54) 3449-3340

Pesquisador(a) principal: Thaís Roberta Koch

Telefone para contato: 54 999918641

E-mail para contato: thaiskoch88@gmail.com

Demais pesquisadores:

Nome: Carine Bueira Loureiro

Telefone para contato: 51 98115-9101

E-mail para contato: carine.loureiro@poa.ifrs.edu.br

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL –
IFRS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPI
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo respeitosamente convidado (a) a participar do projeto de pesquisa intitulado: “Um Objeto de Aprendizagem adaptado a dispositivos móveis para estudantes de Pré-Cálculo”. Seus pais/responsáveis permitiram que você participe. Este projeto está vinculado a ao Mestrado Profissional em Informática na Educação do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre, realizado pela pesquisadora Thaís Roberta Koch, sob orientação da pesquisadora Carine Bueira Loureiro. Nessa pesquisa pretendemos investigar as dificuldades na aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Pré-Cálculo, em uma turma do Ensino Superior, e identificar os conceitos de Matemática Básica fundamentais para o acompanhamento dos conteúdos da disciplina preparatória ao Cálculo e o prosseguimento dos estudos.

Sua participação é voluntária e se quiser desistir, em qualquer momento, não terá nenhum problema. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira.

A pesquisa será realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus* Farroupilha, através de uma abordagem etnográfica, observação participante, na turma de Pré-Cálculo, do Curso de Engenharia Mecânica, após sua autorização. Para a coleta de dados será realizada a observação participante das aulas de Pré-Cálculo, o registro das observações, pela pesquisadora, acontecerá através de um registro escrito em um diário de campo.

Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, pode ocorrer algum tipo de desconforto emocional durante a observação participante das aulas de Pré-Cálculo. Caso isso ocorra, você está orientado a conversar, individualmente ou coletivamente, com o professor da disciplina, ou ainda se necessário, contatar os profissionais da Diretoria de Ensino, a fim de receber o acompanhamento necessário. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida, você poderá realizar o contato imediato com um dos pesquisadores responsáveis pelo estudo que fornecerá os esclarecimentos necessários. Cabe ressaltar que os estudantes participantes deste estudo estarão sempre acompanhados pelo professor da referida disciplina.

A sua participação no estudo é de extrema importância, uma vez que os benefícios desta pesquisa identificados até o momento, compreendem:

- Investigar as relações e as práticas cotidianas no processo de ensino e da aprendizagem, dos conteúdos da disciplina de Pré-Cálculo, em uma turma do ensino superior;
- Estabelecer, por meio de análise, a possível relação das dificuldades encontradas, durante as observações, com as lacunas no aprendizado de conteúdos de Matemática Básica da Educação Básica.
- Disponibilizar um Objeto Digital de Aprendizagem, o qual possa auxiliar os estudantes de disciplinas preparatórias ao Cálculo na recuperação de conceitos de Matemática Básica.

Você está ciente e a você foram assegurados os seguintes direitos:

- da liberdade de retirar o seu assentimento, a qualquer momento, e deixar de participar do estudo, sem que isso me traga prejuízo de qualquer ordem;
- da segurança de você não ser identificado (a) e que será mantido caráter confidencial das informações relacionadas à sua privacidade;

- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde;
- do compromisso de você ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar o seu interesse em continuar participando da pesquisa;
- de que não haverá nenhum tipo de despesa ou ônus financeiro, bem como não haverá nenhuma recompensa financeira relacionada à sua participação;
- de que não está previsto nenhum tipo de procedimento invasivo, coleta de material biológico, ou experimento com seres humanos;
- de não responder qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada.

Você não será identificado nem pelo seu nome, nem pelo uso de dados ou materiais que possam identificar sua participação no estudo. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, porém mantendo o anonimato.

Ao término da pesquisa, os resultados serão divulgados através da publicação em revistas, congressos e simpósios.

Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos.

Este termo de assentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu _____, portador do documento de identidade (se tiver) _____, aceito participar da pesquisa intitulada: “Um Objeto de Aprendizagem adaptado a dispositivos móveis para estudantes de Pré-Cálculo”. Fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada, bem como sobre a metodologia que será adotada, sobre os riscos e benefícios envolvidos. Recebi a informação de que a qualquer momento poderei desistir de participar do estudo, e o meu responsável poderá modificar a decisão de permitir minha participação, se assim o desejar. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Local, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) participante

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você pode consultar:

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000

Telefone: (54) 3449-3340

Pesquisador(a) principal: Thaís Roberta Koch

Telefone para contato: 54 999918641

E-mail para contato: thaiskoch88@gmail.com

Demais pesquisadores:

Nome: Carine Bueira Loureiro

Telefone para contato: 51 98115-9101

E-mail para contato: carine.loureiro@poa.ifrs.edu.br

APÊNDICE D – Quadro de sistematização do estudo de inspiração etnográfica

Data	Conteúdos	Recursos	Percepções da autora sobre os alunos	Percepções da professora sobre a turma
12/02/2019	Apresentação da disciplina. Conjuntos Numéricos.	Quadro.	No primeiro dia, os alunos estavam sentados em fileira, em silêncio e se apresentaram, dizendo o nome, a idade e se trabalhavam ou não.	
13/02/2019	Operações com frações. Revisão das regras de sinais.	Quadro, livro, calculadora.	A maioria dos estudantes fez os exercícios de maneira individual.	
19/02/2019	Potenciação e Radiciação. Propriedades.	Quadro, livro, calculadora.	Os alunos utilizaram o tempo da aula para resolver os exercícios, a professora combinou que trará na próxima aula mais exercícios e as respostas.	
20/02/2019	Expressões Algébricas Fracionárias. Exercícios.	Quadro, livro, calculadora.	A maioria dos alunos resolveu os exercícios individualmente. Alguns perguntavam suas dúvidas para a professora, outros discutiam entre eles.	
26/02/2019	Equações. Exercícios avaliativo.	Quadro, livro, calculadora.	Quando foram perguntados sobre os exercícios da aula passada, ouvi em um dos cantos da sala que os alunos não lembravam dos exercícios.	

27/02/2019	Equações do segundo grau e racionais. Inequações.	Quadro, livro, calculadora.	Alunos realizaram os exercícios individualmente. Quando a professora perguntou se os alunos tinham conseguido resolver os exemplos, eles não se manifestaram. Os alunos apresentaram dificuldades quanto à resolução de equações, as operações realizadas.	
06/03/2019	Intervalos. Sistemas de equações.	Quadro, livro, calculadora.	Alunos realizaram os exercícios individualmente. Faltaram muitos alunos. Quando questionados se tinham acessado o Moodle, eles responderam que não.	
12/03/2019	Funções. Noção intuitiva, domínio e imagem. Recuperação paralela do trabalho avaliativo por meio de sua correção.	Quadro, livro, calculadora, computador, projetor, <i>software</i> excel, Geogebra.	Quando questionados sobre possíveis dúvidas após a correção dos exercícios avaliativos, eles responderam que não. Porém, antes do início da aula, escutei grupos comentando que não tinham entendido nada. Os alunos aceitaram a sugestão de ter mais exercícios extraclasse para melhorar as notas.	
13/03/2019	Zeros e interceptos. Sinais das funções. Crescimento e decréscimo. Simetrias.	Quadro, livro, calculadora.	Identificaram-se dificuldades com a distributiva, frações e com a simplificação. Os alunos seguiram trabalhando e alguns perguntavam quando tinham dúvidas, a maioria realizou as atividades individualmente, poucos estudantes tentaram resolver os exercícios em conjunto com outros colegas.	

19/03/2019	Exercícios sobre funções. Exercício avaliativo.	Quadro, livro, calculadora.	Os alunos tiveram tempo em aula para fazer os exercícios, alguns perguntavam quando tinham dúvidas, a maioria realizou as atividades individualmente, poucos alunos tentaram resolver os exercícios em conjunto com outros colegas.	
20/03/2019*	Função do primeiro grau. Domínio, imagem, gráfico, crescente ou decrescente. Correção do exercício avaliativo.	Quadro, livro, calculadora.		
26/03/2019	Função do segundo grau: domínio, imagem, gráficos, simetrias, intervalos de crescimento e decrescimento.	Quadro, livro, calculadora.	Os alunos tiveram tempo para fazer exercícios no final da aula, mas quando a professora terminou de avisar sobre os exercícios, eles começaram a sair da sala.	
27/03/2019*	Função definida por mais de uma sentença. Função módulo.	Quadro, calculadora, livro, computador e Geogebra.		A aula foi dedicada à função módulo e à função definida por mais de uma sentença. Após isso, ela pediu para que os alunos fizessem alguns exercícios do livro selecionados pela professora, os alunos podiam usar o celular, porque tinham o livro em .pdf e o <i>software</i> Geogebra. O objetivo foi verificar os estudantes que estavam prestando atenção e também se tinham entendido. Segundo a professora, somente um grupo perguntou as dúvidas.

03/04/2019	Noção intuitiva de limite. Limites laterais e bilaterais.	Quadro, calculadora, livro, computador ou celular e Geogebra.	Os alunos não interagiram quando foram questionados se queriam que ela realizasse a correção dos exercícios nem após a correção de outros exercícios.	
04/04/2019*	Limites infinitos e no infinito. Função potência e transformações na função potência. Aula no laboratório de informática para análise gráfica.	Quadro, livro, computador, Geogebra.		A professora levou os estudantes ao laboratório de informática. No laboratório, eles utilizaram o <i>software</i> Geogebra para traçar gráficos e realizar as transformações nas funções de potência. Segundo a professora, eles não tiveram dificuldade em utilizar a ferramenta, mas tinham a dificuldade de entendimento do que estavam realizando.
09/04/2019	Função contínua. Exercícios sobre continuidade e translações.	Quadro, livro, calculadora, computador, Geogebra.	Os alunos não se manifestaram quando foram questionados se estavam fazendo os exercícios do livro nem quando a professora perguntou se eles estavam se sentindo tranquilos quanto ao conteúdo. Um aluno perguntou individualmente algumas dúvidas para a professora. A professora passou dicas sobre os moldes do exercício avaliativo.	
10/04/2019*	Função contínua. Exercícios sobre continuidade e translações.			Foi trabalhado o conteúdo de Polinômios, as operações e o algoritmo de Briot-Ruffini. Após isso, eles fizeram o exercício avaliativo. Após a correção, a professora comentou que a maioria dos alunos não foi bem na avaliação, Eles não conseguiram analisar os gráficos. Comentou que deixou no Moodle lista de

				exercícios sobre radiciação, expressões fracionárias e inequações.
16/04/2019	Fatoração polinomial. Divisão de polinômios.		Turma estava sentada da metade da sala para trás. Professora deixou tempo no final da aula para os alunos fazerem exercícios em aula e a maioria saiu da sala.	
17/04/2019*	Exercícios de aplicações de funções e inequações.	Quadro, livro e calculadora.		
23/04/2019	Revisão para a prova.	Quadro, livro e calculadora.	Os alunos não se manifestaram quanto a dúvidas. Também não utilizaram o restante do tempo da aula para fazer exercícios. Apenas um foi perguntar as dúvidas para a professora.	
24/04/2019*	Prova.	Calculadora.		
30/04/2011	Resolução da prova. Recuperação paralela dos conteúdos.	Calculadora.	Os alunos não se manifestaram quanto às dúvidas.	

07/05/2019	Polinômios: gráficos e limites.	Quadro, livro e calculadora.	Quando a professora pediu sugestões para melhorar a aula e com isso melhorar o resultado das avaliações, os alunos permaneceram em silêncio. Quando a professora avisou que daria 1 (um) ponto na média a quem resolvesse determinados exercícios no quadro, somente 2 (dois) alunos foram. Os alunos tiveram dificuldades em identificar o limite.	A professora falou a eles que percebeu que a maioria dos alunos não fez os exercícios propostos, que é importante que eles procurem a professora ou o monitor da disciplina para esclarecer as dúvidas.
08/05/2019*	Função racional. Determinação de assíntotas.	Quadro, livro, calculadora, computador, Geogebra.		A professora informou que eles trabalharam o conteúdo de assíntotas verticais. A turma foi ao laboratório de informática e esboçou os gráficos com o auxílio do Geogebra.
14/05/2019	Limites no infinito. Gráfico da função racional.	Quadro, livro, calculadora.	Faltaram muitos alunos. Houve baixa interação e os estudantes fizeram as atividades individualmente.	
21/05/2019	Técnicas para determinação de limites.	Quadro, livro, calculadora.	Alunos trabalharam individualmente. Não responderam quando perguntados se tinham realizado os exercícios.	
22/05/2019*	Equações e funções exponenciais.			
28/05/2019	Logaritmos.	Quadro, livro, calculadora.	Alunos fizeram os exercícios em grupos e poucos tentaram tirar as dúvidas com a professora. Na correção dos exercícios, foi possível identificar dúvidas quanto às propriedades logarítmicas	

29/05/2019*	Função logarítmica. Aplicações.			
04/06/2019*	Semana das engenharias.			
05/06/2019*	Semana das engenharias.			
11/06/2019	Ciclo Trigonométrico. Redução ao primeiro quadrante.	Quadro, livro, calculadora.	Os alunos não interagiam com a professora, não perguntavam as suas dúvidas e, no momento que a professora pedia dicas para resolver os exemplos e os exercícios, os alunos não responderam. No tempo restante da aula destinado a fazer exercícios, os alunos se dispersaram e começaram a sair.	
18/06/2019	Ciclo Trigonométrico. Redução ao primeiro quadrante.	Quadro, computador, Geogebra.	Quando a professora começou a explicar e fazer pequenas perguntas, os alunos permaneceram em silêncio, não responderam.	
19/06/2019*	Funções trigonométricas e trigonométricas inversas. Funções hiperbólicas.	Quadro, computador, Geogebra.		
25/06/2019	Resolução de triângulos quaisquer. Reta tangente ao gráfico.	Quadro, livro, calculadora.	Houve baixa interação dos alunos com a aula e fizeram suas atividades individualmente.	
26/06/2019*	Velocidade e aceleração instantânea. Definição de derivada.	Quadro, livro, calculadora.		

02/07/2019	Revisão para prova.	Quadro, calculadora, livro.	Quando perguntados sobre dúvidas, apenas uma aluna respondeu que tinha dúvidas e pediu para revisar polinômios. Os estudantes tiveram dificuldades na aplicação das propriedades logarítmicas. Eles não se manifestaram quando foram perguntados se tinham estudado para tirar dúvidas ou realizado os exercícios do Moodle. Após os exercícios preparados pela professora, somente um aluno foi procurá-la para saber da avaliação. Os alunos não utilizaram o restante da aula para realizar exercícios nem para tirar dúvidas.	
09/07/2019	Avaliação substitutiva.	Calculadora.		

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

**APÊNDICE E – PERGUNTAS NORTEADORAS DA ENTREVISTA
SEMIESTRUTURADA**

Na sua opinião, qual(is) foi(ram) o(s) motivo(s) para a baixa interação durante as aulas de Pré-Cálculo?

Na sua opinião, qual(is) foi(ram) o(s) motivo(s) que interferiram no seu desempenho na disciplina de Pré-Cálculo?

Você acredita que cooperação e colaboração são importantes nas aulas de Pré-Cálculo?

Qual a sua opinião sobre o uso do celular durante as aulas de Pré-Cálculo, você acredita que ele interferiu no seu andamento no Pré-Cálculo?

Como as TDIC foram utilizadas em seus estudos no Pré-Cálculo?

APÊNDICE F – PRODUTO: TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA AS AULAS DE PRÉ-
CÁLCULO



FICHA CATALOGRÁFICA

APRESENTAÇÃO

Este produto é resultado da dissertação “As dificuldades e os desafios de uma turma de Pré-Cálculo: um estudo de inspiração etnográfica”, do Programa de Mestrado em Informática na Educação (MPIE) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - *Campus* Porto Alegre, a qual ocorreu na Linha Práxis educativa na sociedade digital.

O objetivo da pesquisa realizada foi identificar as dificuldades dos alunos em uma turma de Pré-Cálculo. Para isso, foi realizado um estudo etnográfico em uma turma de estudantes de Pré-Cálculo do Ensino Superior. Durante a realização do estudo etnográfico, foi constatada a baixa interação na turma, que prejudicou a atenção e as interações voltadas ao estudo do Pré-Cálculo. Os motivos da baixa interação estão relacionados com a apreensão em se expor, o (des)interesse pelo componente curricular, a utilização excessiva do celular e a dificuldade dos alunos em estabelecer uma rotina de estudos para o Pré-Cálculo.

A apreensão em se expor se refere ao receio que os alunos tinham de falar algo que fosse errado ou redundante. Como alternativa para superar essa barreira, foi sugerida a valorização do tempo e do espaço da sala, como um espaço para as interações, estabelecimento de relações e também como uma oportunidade para o exercício da cooperação. A cooperação é uma habilidade que pode ser

exercitada e aprimorada por meio da prática, é condição essencial para viver na sociedade complexa, pois “azeita a máquina de concretização das coisas, e a partilha é capaz de compensar aquilo que acaso nos falte individualmente” (SENNETT, 2012, p. 82). Não há fórmulas para o exercício da cooperação em sala de aula, porém, realizar atividades que possibilitem o diálogo, as trocas e o estudo com o outro podem, sim, ser alternativas para o exercício da cooperação em sala de aula.

O (des)interesse pelo Pré-Cálculo ocorre em virtude de os alunos terem a concepção prévia de que o referido componente curricular aborda conteúdos já conhecidos por eles. Em face da apresentação do baixo interesse dos aluno,s foi sugerido que o professor promova atividades para que os alunos coloquem à prova seus próprios interesses (formação do interesse). O interesse pode ser compreendido como “algo fora de nós mesmos, algo que nos toca e nos leva a estudar, pensar e praticar. Leva-nos para fora de nós mesmos” (MASSCHELEIN; SIMONS, 2014b, p. 32). Em outras palavras, o interesse é aquilo que desperta os sujeitos de suas acomodações, coloca-os em ação e, por conseguinte, também promove transformações no próprio sujeito. O entendimento de educação como crescimento implica redimensionar os interesses dos alunos, considerando a finalidade maior da própria educação (DALBOSCO, 2018). Dessa forma, a escola e o professor precisam criar condições para colocar os educandos em ação e fazê-los questionar e transformar os seus próprios interesses.

A dificuldade que os alunos tiveram para estabelecer uma rotina de estudos para o Pré-Cálculo, deu-se em função de priorizarem outras disciplinas que na opinião deles exigiam maiores esforços. Como alternativa, foi sugerido que o professor incluía em sua prática pedagógica atividades para ensinar o aluno a estudar com o apoio das tecnologias digitais. Segundo Leal (2005, p. 33), “talvez seja isto o que o estudante mais precise aprender: a estudar”. Ensinar a prática do estudo é entregar ao aluno uma ferramenta para que ele consiga aprender a agir sobre si mesmo e colocar-se em ação no seu processo educativo.

Diante das dificuldades constatadas, o produto desta pesquisa se refere a um Recurso Educacional Digital (RED), no formato de livro digital (*e-book*), destinado aos professores de disciplina introdutória ao Cálculo (Pré-Cálculo). O RED tem como objetivo apresentar Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e dicas de inserção dessas tecnologias nas aulas de Pré-Cálculo com base nas dificuldades constatadas por meio do estudo etnográfico realizado. A escolha por esse formato se refere a uma tentativa de compartilhar TDICs e dicas de utilização, de modo que o RED possa vir a ser uma alternativa aos professores, para pensarem ou ensaiarem a execução de experiências coletivas voltadas ao estabelecimento de relações, ao exercício da cooperação, à promoção de novos interesses, à formação do aluno para a prática do estudo e ao estudo com o apoio das TDICs.

PREFÁCIO

Índices de retenção e evasão são preocupantes principalmente nos primeiros semestres dos cursos de Engenharias, e as disciplinas de Cálculo contribuem bastante para ampliação desses índices. Pensando ser deficiência na educação básica, muitos cursos inseriram uma disciplina de Matemática Básica (Pré-Cálculo) em seus currículos, com intuito de minimizar essa defasagem. No entanto, estudos apontam diversos fatores que influenciam o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática nesse período, incluindo a baixa interação da turma, culminando no uso excessivo de celular em sala de aula por parte dos alunos. Isso nos leva a pensar em como as tecnologias influenciam no espaço educacional, positiva ou negativamente. Pensando em melhor aproveitamento das tecnologias digitais de informação e comunicação, este *e-book* apresenta dicas de inserção dessas tecnologias nas aulas de Pré-Cálculo, para que professores possam promover a interação e cooperação em sala de aula, além de ajudar os alunos na organização de seus estudos. Sabe-se que a maioria dos alunos já tem acesso a diversas ferramentas digitais. No entanto, nem sempre as usam de maneira adequada e que contribua efetivamente para sua formação. Nesse sentido, o material a seguir auxilia para o conhecimento, a organização e o direcionamento de diversas ferramentas digitais gratuitas e que possam contribuir para otimização de recursos, tempo e

desempenho nas disciplinas introdutórias ao Cálculo.

Juliane Donaldel

Professora de Matemática do IFRS - disciplina de Pré-Cálculo

SUMÁRIO

TDIC para organização dos estudos	8
TDIC na promoção do diálogo e formação de interesse	21
TDIC nas interações em que a presença física não é possível	44
Considerações	47
Referências	49



TDIC na organização dos estudos

31

Google Agenda



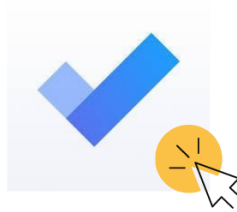
A Google Agenda se refere a uma agenda eletrônica gratuita da Google. A agenda eletrônica pode ser utilizada para registrar e compartilhar: eventos, tarefas, metas, entre outros. Na própria página da Google Agenda é possível encontrar [ajuda](#) para a sua utilização. Ela está disponível em formato de site para utilização em navegadores ou então no formato de aplicativo para *Android* ou *iOS* (GOOGLE AGENDA, 2020).



DICAS

- Criar uma agenda com as atividades da disciplina de Pré-Cálculo.
- Sugerir que os alunos utilizem a agenda para organizar seus horários e incluir um horário específico para os estudos.





O *Microsoft to-do* é um aplicativo de lista de tarefas para *Android*, *iOS* e *Windows*. Nele o usuário pode organizar as suas atividades, registrar notas, compartilhar listas e tarefas, configurar lembretes (*Microsoft to-do*, 2020).



DICAS

- Utilizar para organização e realização de trabalhos em grupo.
- Organizar e compartilhar notas de estudo.
- Organizar atividades e configurar lembretes para os prazos das atividades.
- Utilizar como mural de avisos ou recados da turma.





11



O Trello é uma ferramenta de gerenciamento de projetos que pode ser utilizada gratuitamente. Ela também dispõe de algumas funcionalidades mais elaboradas que são pagas. A ferramenta pode ser utilizada de acordo com as necessidades dos usuários, desde o gerenciamento de um projeto robusto, até uma lista de compras. O Trello pode ser acessado no formato de site para ser utilizado em navegadores ou em formato de aplicativo para *Android*, *iOS*, *Windows8* e *KindleFire*.



DICAS

- Utilizar para organização e realização de trabalhos em grupo.
- Organizar e compartilhar notas de estudo.
- Organizar atividades e configurar lembretes para os prazos das atividade.
- Utilizar como mural de avisos ou recados da turma.





O *Google Keep* é um aplicativo, disponível para *Android*, *iOS* e versão *web*, o qual auxilia os usuários a organizarem suas anotações. O serviço é gratuito, permite o registro de listas e notas por meio de texto e áudio, traz recursos de etiquetas (*tags*) e marcadores, permite o compartilhamento das listas e notas (GOOGLE KEEP, 2020).



DICAS

- Utilizar para organização e realização de trabalhos em grupo.
- Organizar e compartilhar notas de estudo.
- Organizar atividades e configurar lembretes para os prazos das atividades.
- Utilizar como mural de avisos ou recados da turma.





O aplicativo *Como Estudar - Dicas de estudo* foi desenvolvido para ajudar os alunos em suas rotinas de estudos. Ele apresenta métodos de organização, ajudando a manter o foco e criar um planejamento, com sites e canais para estudar, entre outros. Ele está disponível para *Android* (COMO ESTUDAR - DICAS DE ESTUDO, 2020).



DICAS

- Apresentar aos alunos nos primeiros dias de aula como uma forma de incentivá-los a estabelecer e manter uma rotina de estudos.



SUGESTÃO DE ATIVIDADES

Atividade: Conhecendo a disciplina de Pré-Cálculo e organizando a rotina de estudos

Objetivos:

- Apresentar aos alunos a disciplina de Pré-Cálculo, seus respectivos conteúdos e o cronograma de atividades previsto
- Orientar os alunos a utilizarem Agenda Google para a organização dos seus estudos
- Apresentar o aplicativo Como estudar - Dicas de estudo.

Recursos:

- Computador e *datashow* para o professor
- *Smartphone* ou computador para os alunos
- Internet
- Google Agenda

Metodologia:

- Pergunte aos alunos o que eles entendem por Pré-Cálculo, escute a percepção deles;
- Apresente a eles, com o auxílio do *datashow*, a ementa da disciplina, os conteúdos, o cronograma previsto;
- Pergunte a eles como organizam-se para os estudos.
- Apresente o Google Agenda, pergunte a eles quantos utilizam uma agenda, ou até mesmo o próprio Google Agenda.

- Peça que criem uma conta *Google*, ou então, para os que já têm, que acessem o *Google Agenda*. Crie uma agenda da disciplina e compartilhe com eles. Se houver dúvidas, você pode acessar este [vídeo](#).
- Sugira a eles algumas funcionalidades do *Google Agenda*, como por exemplo as funcionalidades presentes neste [link](#). Fale a eles sobre a importância de se organizarem e estudarem, sobre o encadeamento dos conteúdos, informe a necessidade de rotina de estudos.
- Na oportunidade informe a eles a necessidade de aproveitarem o tempo e o espaço da sala de aula para realizarem os exercícios e perguntarem suas dúvidas, para estudarem. Tente deixar claro que todas as dúvidas são uma oportunidade para aprendizagem e construção de conhecimentos.
- Oriente eles que utilizem uma agenda *Google* pessoal, coloquem seus horários nelas, que ao menos estipulem alguns. Que tentem inserir nelas uma rotina de estudos para a disciplina. Para auxiliar na organização é possível aliar o *Google Agenda* ao *Google Tarefas* como por exemplo, esse [vídeo](#).
- Pergunte a ele sobre as suas estratégias de estudos.
- Apresente a eles o aplicativo Como estudar - Dicas de estudo.
- Peça que compartilhem com os colegas as suas dicas de estudo.
- Pergunte a opinião deles sobre a sugestão de uso do *Google Agenda* e do aplicativo Como estudar - Dicas de estudo.

Atividade: Organizando as suas anotações com o Google Keep

Objetivos:

- Orientar os alunos a utilizarem o aplicativo de gestão de listas de tarefas *Google Keep*.
- Possibilitar aos alunos a oportunidade de organização de estudos.

Recursos:

- Computador e *datashow* para o professor
- *Smartphone* ou computador para os alunos.
- Internet
- *Google Keep*

Metodologia

- Pergunte aos alunos como eles organizam as suas anotações.
- Com o auxílio do computador e do *datashow* apresente aos alunos o *Google Keep*, sugira a eles algumas [funcionalidades](#).
- Peça que aos que ainda não o utilizam, que acessem o *Google Keep*. É importante ressaltar que para utilizar o *Google Keep*, só é necessário ter uma conta *Google*;
- Pergunte quantos conhecem ou utilizam o *Google Keep*. Peça aos que utilizam a ferramenta, que comentem sobre a sua experiência em utilizá-la;
- Por último, peça que integrem o *Google Agenda*, *Google Keep* e *Google Tasks* para a disciplina de Pré-Cálculo. Se você tiver dúvidas sobre como fazer isso, pode conferir este [vídeo](#);

- Crie, no *Google Keep*, um mural da disciplina de Pré-Cálculo e compartilhe com a turma. O mural pode conter links de videoaulas, curiosidades, avisos, etc.
- Pergunte a opinião dos alunos sobre a sugestão de uso do *Google Keep*;
- Peça a eles que compartilhem as dificuldades ou, então, as funcionalidades que, na opinião deles, são mais relevantes.

Atividade: Organizando as atividades de estudos com auxílio do Microsoft TO DO

Objetivos:

- Orientar os alunos a utilizarem o aplicativo de gestão de tarefas *Microsoft TO DO*.
- Possibilitar aos alunos a oportunidade de organização de estudos.

Recursos:

- Computador e *datashow* para o professor
- *Smartphone* ou computador para os alunos.
- Internet
- *Microsoft TO DO*

Metodologia:

- Pergunte aos alunos como eles se organizam para os estudos. Na sequência apresente a eles o *Microsoft TO DO*.
- Pergunte aos alunos quantos conhecem ou utilizam o *Microsoft TO DO* e peça aos que o utilizam, que comentem sobre a experiência em utilizar o recurso;

18

- Peça aos alunos que criem uma conta Microsoft, ou, então, para os que já têm, que acessem o Microsoft TO DO. É importante ressaltar que para utilizar o Microsoft TO DO, só é necessário ter uma conta Microsoft; Se houver dúvidas para criar uma conta Microsoft você pode assistir a este [vídeo](#).
- Apresente a eles o Microsoft TO DO. Se houver dúvidas, você pode utilizar este [vídeo](#).
- Sugira a eles algumas funcionalidades do Microsoft TO DO, como, por exemplo, as funcionalidades presentes neste [vídeo](#).
- Fale a eles da necessidade de manter uma rotina de estudos, crie com eles uma lista de tarefas para o curso e para a disciplina de Pré-Cálculo. Quanto a lista da disciplina de Pré-Cálculo, peça que insiram nela tarefas como exemplo: realizar a lista de exercícios, revisar o conteúdo X, etc.
- Pergunte a opinião deles sobre a sugestão de uso do Microsoft TO DO, peça que compartilhem as funcionalidades que gostaram e outras possíveis sugestões de uso da ferramenta.

Atividade: Organizando trabalhos em grupo com o auxílio do TRELLO

Objetivos:

- Orientar os alunos a utilizarem o aplicativo de gerenciamento de projetos TRELLO;
- Possibilitar aos alunos a oportunidade de organizarem os seus estudos com o auxílio do TRELLO;

Recursos:

- Computador e *datashow* para o professor
- *Smartphone* ou computador para os alunos.
- Internet
- TRELLO

Metodologia:

- Pergunte aos alunos como eles organizam os trabalhos em grupo. Na sequência apresente a eles o TRELLO.
- Pergunte a eles quantos conhecem ou utilizam o TRELLO.
- Peça aos que utilizam que comentem sobre a experiência ao utilizá-lo.
- Apresente a eles o TRELLO. Se houver dúvidas, você pode utilizar este [vídeo](#). Peça que criem uma conta no referido aplicativo, sugira a eles algumas funcionalidades
- Promova a realização de trabalhos em grupo, como por exemplo:
 - Escolha alguns conteúdos chave nos quais, por sua experiência, os alunos apresentam dificuldades, como, por exemplo, as dificuldades relacionadas a conteúdos matemáticos da educação básica constatadas nesta pesquisa: propriedade distributiva, frações, simplificação, equações, propriedades logarítmicas. Essa é uma ideia de conteúdos, você pode selecionar outros conteúdos.
 - Organize grupos de modo que cada conteúdo possa vir a ser estudado por duplas ou trios
 - Sorteie os conteúdos para os grupos.

20

- Peça que cada grupo selecione videoaulas, curiosidades, exercícios ou aplicativos que possam ajudá-los a recuperar esses conhecimentos.
- Peça que utilizem o TRELLO para gerenciar a organização deste trabalho, peça que os quadros de organização da tarefa sejam compartilhados entre os membros da equipe, já o quadro que conste os recursos selecionados, seja compartilhado com o professor e com os demais colegas.
- Pergunte a opinião deles sobre a sugestão de uso do TRELLO, peça que compartilhem as funcionalidades que mais julgaram interessantes, bem como, outras funcionalidades ou dicas de uso da ferramenta.



TDIC
na promoção do diálogo
e
formação
de interesse



O *youtube* é uma plataforma de compartilhamento de vídeos e, por conseguinte, uma plataforma utilizada também para acessar videoaulas em que os usuários podem interagir por meio de comentários. O *youtube* disponibiliza canais com videoaulas, conteúdos, transmissões ao vivo (*lives*), filmes, entre outros.



23

DICAS

"A Matemática Cinematográfica"



O vídeo apresenta a Matemática utilizada na cinematografia. Pode se utilizado para promover diálogos em sala de aula sobre a Matemática e a sua aplicação na cinematografia.

"A Matemática por trás dos filmes da Pixar"



O vídeo apresenta os conceitos matemáticos utilizados na *Pixar*. Pode se utilizado para promover diálogos em sala de aula sobre os conceitos matemáticos presentes em filmes de animação.

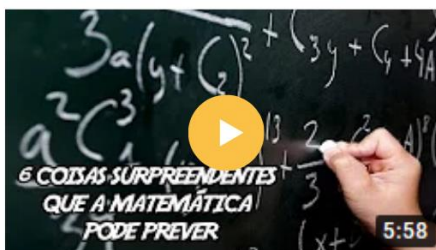




24

DICAS

"6 coisas surpreendentes que a matemática pode prever"



O vídeo apresenta alguns exemplos de como a Matemática auxilia a prever situações. Pode ser utilizado para promover diálogos em sala de aula sobre a aplicação da Matemática e de modelos matemáticos.

"Os segredos dos números 3, 6 e 9"



O vídeo apresenta a história de Nikola Tesla e o segredo dos números 3, 6 e 9. Pode ser utilizado para promover diálogos em sala de aula sobre os padrões matemáticos, bem como, instigar os alunos a conhecerem a história dos cientistas.





25

DICAS

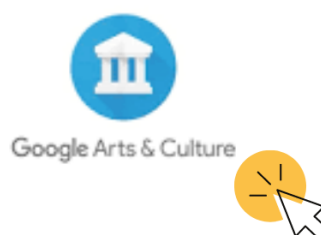
Utilização de videoaulas do Youtube



O *youtube* possui uma variedade de videoaulas que podem ser utilizadas pelos alunos e também por professores de Pré-Cálculo. Elas podem ser uma alternativa para a introdução ou revisão de conteúdos ou, então, uma forma de os alunos tirarem as suas dúvidas. As videoaulas não devem ser consideradas uma sobreposição das aulas, mas uma ferramenta complementar, uma oportunidade para o exercício do estudo.

- Disponibilizar alguns *links* de videoaulas para que os alunos utilizem como apoio em seus estudos.
- Criar um fórum no *Moodle* (se houver), ou um arquivo compartilhado para que os alunos compartilhem videoaulas que utilizam como apoio em nos estudos.





O *Google Arts & Culture* é uma plataforma desenvolvida pela *Google*, a qual tem como missão tornar digital e acessível a todos a arte e a cultura do mundo. É possível acessar por meio de navegadores ou então realizar o *download* do aplicativo para *Android* e *iOS*. Além de realizar o acesso a obras de artes e associações culturais, é possível ainda ter uma experiência diferenciada com as obras: realizar passeios 360°, utilizar realidade aumentada, transformar as suas fotos no estilo das fotos de um artista, relacionar uma foto com alguma obra da época, visualizar experimentos, conhecer artistas, entre outras possibilidades (GOOGLE ARTS & CULTURE, 2020).



27

DICAS

"A beleza escondida da Matemática"



A exposição *online* apresenta os conceitos matemáticos presentes na natureza e no cotidiano. A apresentação pode ser utilizada para promover diálogos e interações, identificar conceitos matemáticos, bem como estimular o interesse pelas artes e pela cultura por meio da utilização da plataforma *Google Arts & Culture*.

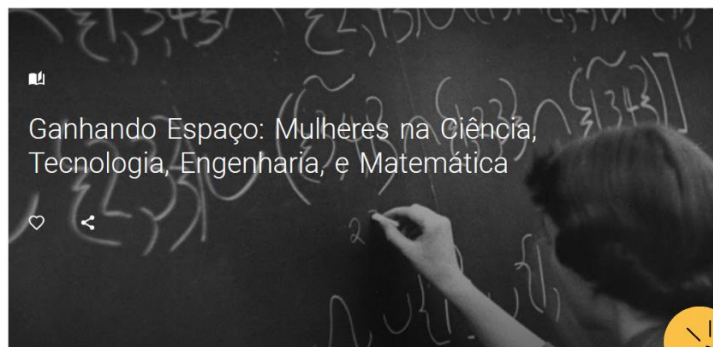




28

DICAS

"Mulheres na Ciência, Tecnologia, Engenharia, e Matemática"



A exposição *online* apresenta de maneira cronológica e histórica informações sobre as mulheres na Ciência, Tecnologia, Engenharia, e Matemática. A apresentação pode ser utilizada para promover diálogos e interações, além de estimular o interesse pelas artes e cultura, por meio da utilização da plataforma *Google Arts & Culture*.



BIBLIOTECAS E LIVROS (DIGITAIS OU NÃO) E O ESTUDAR



DICAS

- Sugerir aos alunos que façam uso dos seus espaços da biblioteca e do acervo, pois a biblioteca pode ser um espaço para estudos, individuais ou em grupo.
- Se for possível, convide o bibliotecário para falar sobre o espaço, o acervo e os serviços da biblioteca.
- Para os livros da própria disciplina, sugerir que os alunos compreendam os conceitos, realizem os exemplos, façam os exercícios que contenham respostas, utilizem videoaulas para recapitular ou complementar conteúdos, acessem os *links* ou código de barras bidimensionais (QRCodes) que possam estar presentes nos livros.



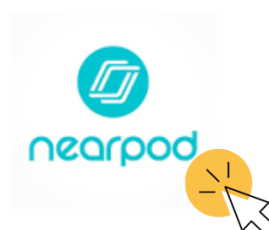


30

DICAS

- Incentive-os à leitura, independentemente de serem ou não livros da própria matemática, pois a leitura pode auxiliá-los na compreensão de conteúdos e interpretação de exercícios.
- Sugira a eles alguns livros de literatura relacionados à Matemática, como por exemplo a [lista](#) sugerida pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA). Se for possível, reserve alguns minutos das aulas para que leiam. Crie algum mural digital de compartilhamento de sugestões de leitura.
- Pergunte se fazem uso de alguma biblioteca digital ou sites de compartilhamento de livros de forma legal, como por exemplo: [Portal Domínio Público](#), [Biblioteca Digital Mundial](#), [Baixe Livros](#).





O *Nearpod* é uma ferramenta educativa multiplataforma para aprendizagem colaborativa. O acesso pode ser feito por meio do site ou então para *Android*, *iOS* ou *Windows*. Os recursos podem ser acessados gratuitamente ou então por meio de assinatura de um plano. A diferença entre o plano gratuito e o plano pago está na capacidade de armazenamento de arquivos. Nela é possível que o professor acesse ou crie *quizzes*, enquetes, vídeos entre outros recursos, e compartilhe com os alunos por meio de um código. Os professores podem realizar avaliações e receber relatórios das atividades realizadas pelos alunos (NEARPOD, 2020).



DICAS

- Criar apresentações interativas.
- Importar apresentações, editá-las e incluir interações.
- Realizar atividades em formato de questões abertas, de múltipla escolha ou *quizzes*.
- Compartilhar as apresentações e atividades por meio de um código de transmissão.





O *Sli.do* é uma plataforma para perguntas e respostas, a qual possibilita que os seus usuários interajam durante um evento, realizando perguntas e participando de enquetes. Possibilita ainda formar uma nuvem de palavras. Ele pode ser acessado em navegadores ou realizado o *download* para *Android* ou *iOS*. Para acessar o evento, basta digitar no *app* ou *site* do *Sli.do* inserindo a palavra-chave do evento (SLI.DO, 2020).



DICAS

- Criar um roteiro de perguntas para que os alunos respondam durante uma apresentação.
- Utilizar em apresentações de *slides*, por meio de realização de perguntas e compartilhamento do código ou do QRcode das perguntas.
- Possibilitar que os alunos realizem perguntas por meio do *sli.do*.
- Realizar enquetes e projetar as respostas como uma nuvem de palavras.



Quizlet



O Quizlet é uma plataforma de estudos em geral. Por meio da plataforma, é possível criar cartões para a memorização da matéria (*flashcards*) interativos com pergunta e resposta, acessar os *flashcards* de outros usuários, jogar jogos interativos e ainda estudar outros idiomas. O serviço é gratuito, mas permite também a contratação de planos. É possível acessá-la por meio de site para utilização no navegador ou na versão de aplicativos para *Android* e *iOS* (QUIZLET, 2020). A plataforma apresenta ainda uma [central de ajuda](#) com orientações para utilização da ferramenta.



DICAS

- Criar uma lista de estudos e organizar o material criado.
- Criar uma turma, convidar os alunos e sugerir listas de estudos.
- Encontrar e utilizar listas de estudos de outros usuários.
- Sugerir que os alunos criem as suas próprias listas de estudos e compartilhem com os colegas. Você pode orientá-los por meio deste [vídeo](#).





photomath



O *Photomath* é um aplicativo disponível para *Android* e *iOS* o qual lê questões matemáticas por meio das câmeras dos dispositivos móveis. Após a captura, o aplicativo soluciona a questão de diferentes formas e apresenta as etapas passo a passo (PHOTOMATH, 2020). Na própria página do *Photomath*, é possível encontrar uma [central de ajuda](#) para a utilização do aplicativo.



DICAS

O aplicativo pode ser utilizado pelos alunos como uma oportunidade para o estudo. É um momento para que o aluno identifique o conteúdo que apresenta dificuldade e então o exercite.

- Selecione uma lista de exercícios e peça que os alunos a realizem em casa, com o suporte do *Photomath*. Oriente que resolvam, primeiramente, o exercício. Antes de verificar a resposta com o auxílio do *Photomath*, voltem aos passos que erraram e descubram a operação que erraram, estudem o conceito relacionado à questão, compartilhem as suas dúvidas com o professor e os colegas.





O Geogebra é um *software* de matemática dinâmica gratuito e multiplataforma para todos os níveis de ensino que reúne geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística, cálculo em uma única aplicação (Geogebra, 2020). No site do Geogebra, é possível ter acesso a [materiais didáticos](#) e ajuda para a sua utilização.



DICAS

- Propor uma aula para que os alunos, em pequenos grupos, explorem o *software* realizando um roteiro de estudos e que elaborem um roteiro digital sobre o que aprenderam, tanto sobre as possibilidades da ferramenta quanto sobre os exercícios. O roteiro digital pode ser criado, por exemplo, por meio de documentos de texto ou apresentações Google, Canva, entre outros.
- Sugerir que os alunos pesquisem outras possibilidades dentro do próprio Geogebra, como, por exemplo, encontrar materiais didáticos, aplicações ou seguir perfil de autores da comunidade Geogebra.





O Portal da OBMEP reúne o Portal da Matemática OBMEP, Portal da Física OBMEP e Quebra-cabeças de Matemática OBMEP para o Ensino Fundamental. O portal disponibiliza, gratuitamente, videoaulas, apostilas teóricas, cadernos de exercícios, problemas resolvidos, aplicativos, testes e material complementar do 6º ano do Ensino Fundamental ao Pré-Cálculo. Também disponibiliza tópicos para os professores com sugestões de atividades (PORTAL DA OBMEP, 2020).



DICAS

- Escolha um conteúdo, por exemplo, [frações](#). Explore junto com eles a plataforma.
- Oriente que usem o portal para reforçar os conteúdos que os alunos têm dúvidas, por meio dos seguintes passos: assistirem aos vídeos, lerem os conceitos, realizarem os exercícios, voltarem aos passos que erraram, assistirem outros vídeos e conteúdos da plataforma.

SUGESTÕES DE ATIVIDADES

Atividade: Promovendo diálogos com exibição de um vídeo da plataforma Youtube

Objetivos:

- Possibilitar que os alunos identifiquem a Matemática apresentada pelo vídeo e a relacionem com os conceitos matemáticos.
- Possibilitar que os alunos relacionem a Matemática com as demais disciplinas do seu próprio curso.
- Possibilitar a formação de novos interesses.
- Promover a interação com o professor e com os colegas.

Recursos

- Computador e *datashow* para o professor
- Internet
- Vídeo *Pixar: A matemática por trás dos filmes* – Tony DeRose, disponível na plataforma *Youtube*.

Metodologia:

- Exiba aos alunos, com o auxílio de computador e *datashow*, o vídeo *Pixar: A matemática por trás dos filmes* – Tony DeRose disponível na plataforma *Youtube*. Você pode ativar a legenda do vídeo. Qualquer dúvida pode acessar este [vídeo](#)
- Após a exibição pergunte a eles como perceberam a Matemática no contexto do vídeo, os conteúdos abordados no vídeo (por exemplo, onde estão ou como perceberam as funções)?
- Onde está a Matemática no desenvolvimento de desenhos em programas assistidos por computador?
- Existe alguma Matemática na escolha de composição de cores (O círculo cromático foi inventado por Isaac Newton)?

- Pergunte a opinião deles sobre a atividade, peça se já haviam relacionado animação com Matemática, bem como, que informem os pontos que na opinião deles foram mais interessantes.

Atividade: Visualizando conceitos matemáticos com o suporte do Google Arts & Culture?

Objetivos:

- Promover diálogos e interações com o suporte do *Google Arts & Culture*.
- Estimular o interesse pelas artes e cultura.
- Identificar e explorar os conceitos matemáticos nas formas presentes no cotidiano.
- Promover a interação com o professor e com os colegas.

Recursos

- Computador e *datashow* para o professor;
- Internet;
- *Smartphones* ou computadores para os alunos;
- *Google Arts & Culture*.

Metodologia

- Pergunte a eles se conhecem e se utilizam a plataforma *Google Arts & Culture*.
- Exiba aos alunos a *A beleza escondida da Matemática* disponível na plataforma *Google Arts & Culture*.
- Após a exibição pergunte a eles: Quais os conceitos presentes na exposição *online*? Quais outras relações podem ser feitas com os conceitos apresentados.
- Peça a eles que realizem o *download* do aplicativo em seus *smartphones* e explorem galerias, museus, funcionalidades do aplicativo. Se isso não for possível, peça que acessem a plataforma de um computador.

39

- Peça a eles que cada um escolha alguma exposição ou galeria e realize um passeio virtual, ou acesse um jogo, explore uma funcionalidade(por exemplo o *ArtSelfie*), conheça a história de alguma obra ou autor da obra, a história de algum Matemático, a Arte Matemática, dentre outras possibilidades.
- Peça que cada um compartilhe com os colegas a sua escolha e o que descobriu com ela. Por exemplo, peça que cada um fale da sua escolha, o que é, o que fez.
- Peça que compartilhem com os colegas, em um mural digital, o *link* da sua escolha para que os seus colegas e o professor também possam ter acesso. O mural digital pode ser no *Google Keep*, *Trello*, etc.

Atividade: Revisando conteúdos matemáticos com o auxílio do Quizlet.

Objetivos:

- Revisar conteúdos matemáticos.
- Orientar os alunos a utilizarem a plataforma *quizlet* em seus estudos.
- Estimular a construção coletiva de conhecimentos.

Recursos:

- Computador e *datashow* para o professor.
- Internet
- Computador ou *smartphone* para os alunos

Metodologia:

- Com o auxílio do computador e do *datashow* apresente aos alunos o *Quizlet*, peça que criem uma conta na plataforma e em seguida mostre a eles algumas funcionalidades;
- Escolha uma lista com conteúdos que queira revisar, como por exemplo esta lista sobre [Pré-Cálculo](#)

40

- Após explorar a lista e os desafios, incentive-os a pesquisar listas sobre conteúdos de matemática básica, por exemplo, conteúdos que eles tenham dificuldades e precisam revisar.
- Peça que compartilhem com os colegas, no mural da turma, as listas selecionadas por eles, com comentários sobre a lista, como, por exemplo, o conteúdo abordado e o que os colegas poderão exercitar com ela.

Atividade: Revisando limites com o auxílio do Nearpod

Objetivos:

- Proporcionar aos alunos uma atividade de revisão de conteúdos matemáticos.
- Orientar os alunos a utilizarem a plataforma *Nearpod* em seus estudos.
- Construir com os alunos um repositório de dúvidas e sugestões de dicas para o entendimento e resolução de limites.
- Estimular a construção coletiva de conhecimentos.

Recursos:

- Computador e *datashow* para o professor.
- Internet
- Computador para os alunos
- *Nearpod*

Metodologia:

- Crie uma lista de revisão para os alunos. Se você tiver dúvidas, pode utilizar este [vídeo](#). Se o seu assunto for limites, você pode utilizar esta [lista](#).
- Com o auxílio de computador e *datashow*, apresente o *Nearpod* para os alunos. Após apresentar o *Nearpod*, disponibilize a eles a atividade de revisão. Se você tiver dúvidas sobre como fazer isso, pode olhar este [vídeo](#).

- Após os alunos responderem compartilhe com eles as respostas que eles deram às perguntas. Salientando que nesta atividade as perguntas não estavam relacionadas a exercícios, mas uma forma de compreender as possíveis dúvidas e também a construção de uma forma de dicas de estudos. O exemplo de atividade se refere a limites, no entanto, pode ser adaptada a qualquer outro conteúdo.

Atividade: Construção de Gráficos com o software Geogebra e elaboração de roteiros

Objetivos:

- Fortalecer os conhecimentos discentes sobre funções por meio da utilização do *software Geogebra* e de outros recursos de TDIC;
- Possibilitar postura colaborativa entre os alunos por meio da construção de um documento no formato digital, que apresente o roteiro que utilizaram para solucionar o desafio proposto no *Geogebra*;
- Estimular uma postura participante dos alunos em seu processo educativo;

Recursos

- Computador e *datashow* para o professor
- Computador ou *smartphone* para os alunos
- Internet
- *Geogebra*
- Lista de exercícios sobre esboço de gráficos de funções, como por exemplo, alguns exercícios desta [lista](#).

Metodologia

- Apresente o *software Geogebra* com o suporte do *datashow*, por meio de um exemplo de exercícios de funções, apresente algumas das funcionalidades do *software*. Se você precisar de

ajuda com a ferramenta, você pode encontrar materiais na internet, como exemplo, este [aqui](#).

- Divida a turma em duplas ou pequenos grupos.
- Disponibilize a eles a lista de exercícios, para que realizem todas as tarefas.
- Indique ou sorteie 1 exercício para cada grupo. Com este, os alunos deverão construir um roteiro no formato digital que apresente o roteiro de como solucionaram a questão. Mostre a eles alguns recursos, por exemplo, documentos *Google*, apresentações *Google*, *Canva*, entre outros. O roteiro digital deve apresentar, por exemplo:
 - Uma imagem de inserção do exercício no *Geogebra*;
 - Uma imagem do gráfico da função (qual o formato do gráfico? Reta, parábola)
 - Os conceitos matemáticos envolvidos naquele exercício: Porque tem aquele formato do gráfico, concavidade, crescimento, decrescimento?
 - As ferramentas digitais utilizadas deverão estar indicadas no documento.
 - Quando todos tiverem terminado a tarefa, ou no momento estipulado pelo professor, convide os alunos a compartilharem sua experiência, bem como citarem quais recursos digitais utilizaram para a elaboração do roteiro.

Atividade: Realização de exercícios extraclasse com o suporte do aplicativo *Photomath*

Objetivos

- Orientar os alunos para os seus estudos com o apoio do aplicativo *Photomath*;


- Estimular uma postura participante e comprometida dos alunos em seu processo educativo;
- Promover a interação com o professor e com os colegas sobre as possíveis dúvidas;

Recursos

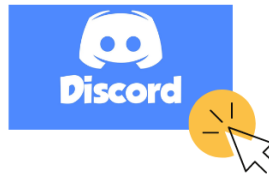
- Computador e *datashow* para o professor
- *Smartphone* para os alunos
- Internet
- *Photomath*
- Lista de exercícios sobre esboço de gráficos de funções, como por exemplo, alguns exercícios desta lista [aqui](#).

Metodologia:

- Pergunte a eles quais aplicativos utilizam para realizar os exercícios.
- Pergunte aos alunos se eles utilizam o software *Photomath* e como o utilizam. Caso não o conheçam, peça que realizem o *download* em seus smartphones e apresentem algumas das funcionalidades.
- Selecione uma lista de exercícios e peça que realizem em casa, com o suporte do *Photomath*, mas seguindo as seguintes orientações:
 - Resolver primeiro o exercício antes de verificarem a resposta com o auxílio do *Photomath*.
 - Voltar aos passos que errou, procurar descobrir a operação errada e estudar o conceito relacionado à questão.
 - Relembrar eles que, apesar de os aplicativos apresentarem a solução do exercício, eles precisam compreender os passos da resolução, revisar, exercitar. É um momento para que o aluno identifique o conteúdo no qual apresenta dificuldade, e então exercite o referido conteúdo, olhe livros, videoaulas. É uma oportunidade para que na aula seguinte ele peça ajuda ao professor, aos colegas.



TDIC
nas interações em que
a presença física
não é possível



O *Discord* é um *software* para comunicação que foi inicialmente criado para que *gamers* pudessem se comunicar enquanto jogavam *online*. Ele permite a criação de um ponto de encontro para o estabelecimento de comunicação via texto, voz ou vídeo. Ele ainda pode ser utilizado como uma ferramenta para a realização de aulas, sendo que, no próprio *site*, é possível identificar um guia para utilização em sala de aula. Além disso, pode ser utilizado para que os alunos se comuniquem entre eles enquanto estudam ou com o professor em um horário de atendimento, por exemplo. O *software* é gratuito e pode ser acessado no formato de *site* e utilizado em navegadores, ou então no formato de aplicativos para *Android*, *iOS*, ou *Windows* (DISCORD, 2020).



DICAS

- Criar um canal de voz para se comunicar com os alunos;
- Criar um canal de texto para compartilhar fotos, vídeos e documentos em PDF.
- Utilizar um [ambiente](#) para aulas em tempo real e com limite de até 50 pessoas por vez. A ferramenta já disponibiliza uma sala configurada para os [professores](#).





O *Team Link* é um aplicativo multiplataforma gratuito para a realização de videoconferências. Ele está disponível para *Android*, *iOS*, *Windows* e *MAC*. Para acessá-lo é necessário realizar o *download* do aplicativo, o cadastro, criar uma sala, enviar um convite e realizar a [videoconferência](#). Apenas a pessoa que criar a reunião precisa de um cadastro. As videoconferências podem ser realizadas sem limite de tempo e com até 300 participantes (TEAMLINK, 2020).



DICAS

- Reunir os alunos em atividades fora da sala de aula.
- Atender e orientar alunos individualmente ou em grupos.





Considerações

As TDICs e as dicas de inserção dessas tecnologias, presentes neste *ebook*, não pautam um protocolo, mas uma forma de compartilhar o início de outras possibilidades. Partiu-se da perspectiva educacional pautada em certa liberdade de escolha, com o que pode ser criado na imprevisibilidade e na singularidade dos acontecimentos que perpassam o ambiente escolar, libertando-se da necessidade de cumprir os protocolos liberais que nos habitam (GALLO; MONTEIRO, 2020). Espera-se que este *e-book* possa vir a ser utilizado como um ponto de partida para agir sobre as dificuldades encontradas ou então como uma forma de se (re)pensar as aulas de Pré-Cálculo.

REFERÊNCIAS

Como Estudar - Dicas de estudo. Disponível em:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rvzero.comoestudar>. Acesso em: 22 de jul de 2020.

DISCORD. *Porque usar o Discord?*. Disponível em:
<https://suna.e-sim.org/article.html?id=62826>. Acesso em: 22 de jul. 2020.

GALLO, Silvio; MONTEIRO, Alexandrina. Educação menor como dispositivo potencializador de uma escola outra. REMATEC, v. 15, n. 33, p. 185-200, 2020.

GEOGEBRA. *Geogebra – aplicativos matemáticos*. Disponível em:
<https://www.geogebra.org/>. Acesso em: 22 de jul. 2020.

GOOGLE AGENDA. *Sobre o Google Agenda*. Disponível em:
<https://www.google.com/intl/pt-BR/calendar/about/>. Acesso em: 22 jul. 2020.

GOOGLE ARTS & CULTURE. *Página inicial do Google Arts & Culture*. Disponível em: <https://artsandculture.google.com/>. Acesso em: 22 jul. 2020.

GOOGLE KEEP. Disponível em:
<https://www.google.com.br/keep/>. Acesso em: 22 jul. 2020.

LEAL, Bernardina. A singularidade na sala de aula. *Revista Mosaicum*, n. 1, 2005.

REFERÊNCIAS

MICROSOFT TO-DO. Disponível em:

<https://todo.microsoft.com/tasks/>. Acesso em: 22 jul. 2020.

NEARPOD. *Nearpod: about*. Disponível em:

<https://nearpod.com/about>. Acesso em: 22 jul. 2020.

SLI.DO. Disponível em: <https://www.sli.do/>. Acesso em: 13 de ago. 2020.

PORTAL DA OBMEP. *Sobre o Portal da OBMEP*. Disponível em:

<https://portaldaobmepimpa.br/index.php/site/sobre>. Acesso em: 22 jul. 2020.

PHOTOMATH. *Página inicial do Photomath*. Disponível em:

<https://photomath.net/pt/>. Acesso em: 22 jul. 2020.

QUIZLET. *Página inicial do Quizlet*. Disponível em:

<https://quizlet.com/pt-br>. Acesso em: 22 jul. 2020.

TEAMLINK. *Página inicial do TeamLink*. Disponível em:

<https://www.teamlink.co/>. Acesso em: 22 jul. 2020.