



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC)
COMO MOBILIZADORA DE PRÁTICAS ATIVAS: UM ESTUDO NO ENSINO
REMOTO EM UMA DISCIPLINA DE CÁLCULO I

DANIELE COSTA FONSECA MENEZES

SÃO CRISTÓVÃO – SE

2022

DANIELE COSTA FONSECA MENEZES

AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) COMO
MOBILIZADORA DE PRÁTICAS ATIVAS: UM ESTUDO NO ENSINO REMOTO EM
UMA DISCIPLINA DE CÁLCULO I

Dissertação de Mestrado submetida ao Núcleo de Pós-Graduação
em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de
Sergipe (UFS) como parte integrante dos requisitos para obtenção
de Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Veleida Anahí Capua da Silva Charlot

Coorientador: Prof. Dr. Enio Gomes Araujo

SÃO CRISTÓVÃO – SE

2022

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

M543t Menezes, Daniele Costa Fonseca.
As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) como mobilizadora de práticas ativas: um estudo no ensino remoto em uma disciplina de Cálculo I / Daniele Costa Fonseca Menezes; orientadora Veleida Anahí Capua da Silva Charlot. – São Cristóvão, SE, 2022.
171 f.; il.

Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, 2022.

1. Educação. 2. Ensino superior - Efeito das inovações tecnológicas. 3. Tecnologia educacional. 4. Cálculo. I. Charlot, Veleida Anahí Capua da Silva, orient. II. Título.

CDU 37.018.43:004



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGE/CIMA



AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) COMO
MOBILIZADORA DE PRÁTICAS ATIVAS: UM ESTUDO NO ENSINO REMOTO EM
UMA DISCIPLINA DE CÁLCULO I

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM
22 DE FEVEREIRO DE 2022

PROFA. DRA. VELEIDA ANAHI DA SILVA



Documento assinado digitalmente
Enio Gomes Araújo
Data: 23/02/2022 15:03:12-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

PROF. DR. ENIO GOMES ARAÚJO

PROFA. DRA. PATRÍCIA VERÔNICA NUNES
CARVALHO SOBRAL DE SOUZA

PROFA. DRA. SINDIANY SUELEN CADUDA DOS SANTOS

PROFA. DRA. DENIZE DA SILVA SOUZA

SÃO CRISTÓVÃO, SE

2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, meu Senhor, e soberano, aquele que guia meus caminhos e me deu o Dom da vida.

A toda a minha família pelo incentivo, amor e carinho. Especialmente, aos meus pais, Cecília e Juraci, minhas referências aqui na terra. Aos meus irmãos Daniel e Lucas, pela torcida e companheirismo.

Ao meu esposo, Alfan, pela dedicação, investimentos, amor, cuidado e pela força nos momentos difíceis, e, principalmente, por acreditar em meus sonhos. A você todo o amor do mundo.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Anahí Capua da Silva Charlot, mulher dedicada à educação, por todo o cuidado, paciência e incentivos, sempre disposta a ajudar.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Enio Gomes Araujo, sou grata por ter me ajudado a seguir os primeiros passos na vida acadêmica, e estar comigo trilhando esta nova jornada. Minha eterna gratidão!

Aos professores da banca de qualificação e defesa, por ter aceitado o convite.

Aos professores e colegas da UFS, com os quais aprendi, troquei conhecimentos, partilhei vivências e angústias.

Às minhas amigas, TODAS, em especial as que estavam comigo nessa jornada desafiadora, Adalgisa, Jacqueline e Paloma, partilhando dias bons e dias ruins, agradeço por todo carinho, e por todas as palavras incentivo. Gratidão meninas!

Enfim, gratidão a todos que fazem parte dos meus dias e que tornaram mais leve a caminhada.

RESUMO

A presente pesquisa tem como objetivo analisar os sentidos e significados que professores e alunos estabelecem com o saber Cálculo I, por meio de intervenções com práticas ativas, inspiradas no modelo do ensino híbrido rotação por estações, aliadas às TDIC. Nesse sentido, se questionou: Que sentido e significado são atribuídos pelos professores e alunos ao utilizarem Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na disciplina de Cálculo I, no IFS- Campus Aracaju? Essa questão de pesquisa ainda suscitou em outro ponto a se considerar: Qual é a relação com o saber dos participantes da pesquisa professores e alunos e a disciplina de Cálculo I, por meio de intervenções realizadas no contexto do Ensino Remoto, no IFS- Campus Aracaju? O presente estudo foi construído com a participação de professores e discentes matriculados em uma disciplina de Cálculo I, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS) - Campus Aracaju. Trata-se de uma pesquisa qualitativa e exploratória que utilizou para constituição dos dados duas fases: Intervenções na disciplina e a aplicação de um questionário com questões abertas e um Balanço do Saber. O aporte teórico para a análise dos dados foram os estudos da Relação com o Saber de Bernard Charlot (2020, 2000, 2005, 2006, 2012, 2013), Silva (2009), por meio de categorizações temáticas como forma de constelações que deram representatividade aos sentidos e significados atribuídos pelos participantes da pesquisa através de suas narrativas. De modo geral, percebeu-se que, na apresentação das aprendizagens evocadas pelos participantes, há uma preponderância das aprendizagens ligadas às questões de cunho familiar e afetivas de seus professores e amigos, e como essas relações influenciam na aprendizagem e no sentido que atribuem ao Cálculo I. Por fim, em relação ao uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação nas práticas ativas, os alunos evidenciaram que no decorrer de suas trajetórias já vivenciaram alguma situação de fracasso escolar, ou tiveram uma aprendizagem com “lacunas” e que os recursos tecnológicos possibilitaram o preenchimento delas, em especial a plataforma *Khan Academy*.

Palavras-chave: Mathematics Education. Technology. Relationship with Knowledge. Calculation. Action research.

ABSTRACT

The present research aims to analyze the senses and meanings that teachers and students establish with the knowledge of Calculus I, through interventions with active practices, inspired by the hybrid teaching model rotation by stations, allied to TDIC. In this sense, the question was: What meaning and meaning are attributed by teachers and students when using Digital Information and Communication Technologies in the subject of Calculus I, at IFS- Campus Aracaju? This research question also raised another point to consider: What is the relationship with the knowledge of the research participants teachers and students and the discipline of Calculus I, through interventions carried out in the context of Remote Teaching, at IFS- Campus Aracaju ? The present study was built with the participation of teachers and students enrolled in a Calculus I course at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Sergipe (IFS) - Campus Aracaju. This is a qualitative and exploratory research that used two phases to constitute the data: Interventions in the discipline and the application of a questionnaire with open questions and a Balance of Knowledge. The theoretical support for data analysis was the studies of the Relationship with Knowledge by Bernard Charlot (2020, 2000, 2005, 2006, 2012, 2013), Silva (2009), through thematic categorizations as a form of constellations that gave representation to the senses and meanings attributed by the research participants through their narratives. In general, it was noticed that, in the presentation of the learning evoked by the participants, there is a preponderance of learning linked to family and affective issues of their teachers and friends, and how these relationships influence learning and the meaning they attribute to Calculus I. Finally, in relation to the use of Digital Information and Communication Technologies in active practices, the students showed that in the course of their trajectories they have already experienced some situation of school failure, or had a learning with "gaps" and that the technological resources made it possible to fill them in, especially the Khan Academy platform.

Key words: Mathematics Education. Technology. Relationship with Knowledge. Calculation. Action research.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
COLIMA	Coordenação de Licenciatura em Matemática
ERIC	Education Resources Information Center
ESCOL	Educação, Socialização e Coletividades Locais
IFS	Instituto, Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
OMS	Organização Mundial da Saúde
RD	Recursos Digitais
RS	Relação com o saber
TD	Tecnologias Digitais
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
CNE	Conselho Nacional de Educação

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Ementa dos cursos de Cálculo I da Universidade Federal de Sergipe e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe.....	54
Quadro 2 - Representações das categorias diante do resultado da questão I.....	98
Quadro 3 - Representações das categorias diante do resultado da questão II.....	100
Quadro 4 - Representações das categorias diante do resultado da questão III.....	102
Quadro 5 - Representações das categorias diante do resultado da questão IV.....	103
Quadro 6 - Representações das categorias diante do resultado da questão V.....	105
Quadro 7 - Representações das categorias diante do resultado da questão VI.....	106
Quadro 8 - Representações das categorias diante do resultado da questão VII.....	108
Quadro 9 - Representações das categorias diante do resultado da questão VIII.....	110
Quadro 10 -Representações das categorias diante do resultado da questão IX.....	111
Quadro 11 -Representações das categorias diante do resultado da questão X.....	113
Quadro 12 -Quadro- resumo do desempenho da turma na missão Cálculo I.....	121

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Índices das Turmas de Cálculo I do COLIMA-IFS 2015/2021.1	55
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - É a sua primeira vez que cursa a disciplina de Cálculo I?	115
Gráfico 2 - Faixa etária do universo da pesquisa	117
Gráfico 3 - Esta é sua primeira graduação?	117
Gráfico 4 - Vida profissional	118
Gráfico 5 - Tem acesso à internet?	118
Gráfico 6 - Recursos tecnológicos que utiliza para as aulas	119
Gráfico 7 - Utilizam alguma plataforma educacional para seus estudos?	120

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelos de ensino híbrido	43
Figura 2 - Página inicial do site da Khan Academy	64
Figura 3 - Página inicial do professor na Khan Academy.....	65
Figura 4 - Informações sobre o Progresso dos alunos no curso de Cálculo I.....	66
Figura 5 - Informações disponíveis no Painel inicial do Aluno	67
Figura 6 - Informações disponíveis no Painel dos Pais.....	68
Figura 7 - Cursos oferecidos pela plataforma Khan Academy.....	69
Figura 8 - informações sobre domínio e progresso na Khan Academy	70
Figura 9 - Tela inicial do padlet, após login da pesquisadora	72
Figura 10 - Página inicial do Edu Google	74
Figura 11 - Recorte do PPC do curso de Matemática: Disciplina de Cálculo I do Instituto Federal de Sergipe – Campus Aracaju	78
Figura 12 - Painel da primeira atividade na plataforma padlet com a disciplina de Cálculo I.	82
Figura 13 - Estação Geogebra na plataforma padlet	82
Figura 14 - Estação a importância do Cálculo para o mundo moderno na plataforma padlet .	83
Figura 15 - Estação Khan Academy na plataforma padlet.....	83
Figura 16 - Painel da segunda atividade com a disciplina de Cálculo I na plataforma padlet .	84
Figura 17 - Estações da II unidade na plataforma padlet	84
Figura 18 - Painel da segunda atividade com a disciplina de Cálculo I na plataforma padlet .	85
Figura 19 - Estações da III unidade na plataforma padlet.....	86
Figura 20 - Estações da IV unidade na plataforma padlet.....	86
Figura 21 - Progresso da missão Cálculo I.....	121

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	22
2.1 A TEORIA: RELAÇÃO COM O SABER	23
2.1.1 Mobilização, atividade intelectual e sentido: conceitos-chaves	27
2.1.2 O aprender e o saber: na relação com o saber	29
2.2 RELAÇÕES EPISTÊMICAS, IDENTITÁRIAS E SOCIAIS	30
2.2.1 A relação Epistêmica com o saber	31
2.2.2 A relação Identitária com o saber	34
2.2.3 A relação Social com o saber	34
2.3 ENSINO REMOTO E O ENSINO HÍBRIDO PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICAS ATIVAS	35
2.3.1 Modelos de Ensino Híbrido	42
2.4 UMA POSSÍVEL ARTICULAÇÃO ENTRE O ENSINO HÍBRIDO E A RELAÇÃO COM O SABER	49
2.5 ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL.....	51
2.6 TECNOLOGIAS DIGITAIS E POTENCIALIDADES DO USO DE INTERFACES DIGITAIS NO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM	58
2.6.1 A Plataforma <i>Khan Academy</i> : seus recursos e a Matemática avançada	62
2.6.2 Plataforma <i>Padlet</i>	71
2.6.3 Software <i>GeoGebra</i>	73
2.6.4 Google e seus complementos (<i>Google Sala de Aula</i> , <i>Forms</i> e <i>Google Meet</i>) e o aplicativo <i>Whatsapp</i>	74
3 PERCURSO METODOLÓGICO: TRAJETÓRIA E PARTICIPANTES DA PESQUISA	76
3.1 Delimitação do universo: o cenário e os participantes da pesquisa	77
3.2 Tipo da Pesquisa	78
3.3 Procedimentos para a realização da pesquisa.....	80
3.3.1 Primeira parte: desvendando o projeto na escola	81
3.3.2 Segunda parte: rotação por estações sobre limites e continuidade.....	81
3.3.3 Terceira parte: rotações por estações sobre derivadas e regras de derivação.....	84
3.3.4 Quarta parte: rotação por estações revisão de derivadas.....	85
3.3.5 Quinta parte: rotação por estações revisão de integração	86

3.3.6 Sexta parte: balanço do saber.....	87
4 ANÁLISE DOS DADOS	88
4.1 Relações Epistêmica, Identitária e Social- o que revelam os Balanço do Saber	89
4.2 Como os alunos da disciplina de Cálculo I interpretam sua trajetória em um contexto ativo.....	97
4.3. Conhecendo a turma e sua trajetória à luz da teoria da Relação com o Saber	115
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	122
REFERÊNCIAS	126
APÊNDICES	130

INTRODUÇÃO

As disciplinas que compõem as Ciências Exatas e Tecnológicas, como o Cálculo Diferencial e Integral, têm se tornado fruto de preocupação em instituições que oferecem o Ensino Superior, pois possuem como característica os altos índices de reprovações e desistências nesse segmento de ensino. Polydoro (2000) destaca que a evasão no Ensino Superior já era tema de preocupação nas Universidades Públicas e do Ministério da Educação (MEC) desde 1972.

Diante desse cenário, a noção de “fracasso escolar”, é utilizada tanto para expressar as reprovações como a não aquisição de certos conhecimentos e habilidades. Essa questão do fracasso escolar nos remete a muitos debates, na busca da compreensão dos porquês de tal fenômeno persistir (CHARLOT, 2000). Um desses problemas é o preconceito em relação à matemática tendo em vista uma possível tensão vivenciada por parte dos alunos, dada a importância da referida disciplina (SILVA, 2009). Essa discussão mobiliza propostas educativas que alterem este quadro.

No cenário internacional muitos pesquisadores se dedicam aos estudos voltados a temática, ao expressarem suas preocupações com o processo de ensino e de aprendizagem através de suas pesquisas. Nesse sentido, destacamos o movimento:

[...] “Calculus Reform” deflagrado na década de 80, em virtude de um documento elaborado pelo matemático Peter Lasce que criticava severamente os cursos da época. Os precursores deste movimento defendiam o uso de tecnologia: software computacional e calculadora gráfica no ensino de Cálculo, devendo ser utilizada na aprendizagem de conceitos assim como na resolução de problemas, o objetivo era mostrar a aplicabilidade do Cálculo em situações reais e concretas. Dessa forma os alunos não precisariam desenvolver uma série de cálculos algébricos manualmente podendo fazer o uso dos recursos de computação. (BEZERRA, 2015, p. 32).

No que se refere ao cenário nacional, um breve olhar sobre a disciplina traz um alerta a respeito das dificuldades que os alunos demonstram no aprendizado e que levam a reprovações e desistências. Barufi (1999), ao examinar os resultados obtidos pelos alunos nos cursos de Cálculo na Universidade de São Paulo, constatou médias baixas e altos índices de reprovação entre os anos de 1990 a 1995 e alertou que a situação era no mínimo problemática.

Na instituição pesquisada o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS) a situação não é diferente. Ao se investigar os índices de reprovação e evasão na disciplina de Cálculo I, ofertada pela Coordenadoria de Licenciatura em Matemática

(COLIMA) e presente na maioria dos cursos de graduação da Instituição, os dados, constataam o alto índice de reprovação e evasão na disciplina apurado em parceria com a coordenadoria, uma taxa que varia de 33,3% a 95,7% de reprovação e evasão entre os anos de 2015 a 2021.1 (primeiro semestre letivo do ano).

No tocante ao desenvolvimento histórico dessa disciplina percebe-se que ela ocupa um lugar de destaque nos cursos de graduação, por ser considerada ao longo dos séculos auxiliar para a formação do raciocínio avançado em Matemática. Entretanto, desde a sua instauração, a disciplina passa por problemas, um deles foi o equilíbrio entre o formalismo exigido e o momento adequado para isto nos cursos de graduação.

Deste modo, é possível constatar que a situação da disciplina de cálculo não é algo novo e tem sido objeto de pesquisa em vários lugares do mundo. Muitos questionamentos já foram levantados em torno dessa problemática e muitos ainda precisam ser elaborados. O que leva a tantos estudantes a fracassarem nesta disciplina? Seria o próprio saber Cálculo responsável por tais dificuldades? Ou o problema estaria na “falta de base” dos estudantes? Ou ainda na metodologia escolhida pelo professor? O que os professores têm a dizer em relação a respeito disso? E os estudantes? (SILVA, 2015).

A proposta por mudanças mobiliza a busca de novas práticas educacionais que contemplem essa nova forma de ensinar e aprender diante da acentuação do uso das tecnologias digitais e dos resultados negativos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, mais especificamente no ensino do Cálculo. Isso exige dos professores: habilidades, competências e uma ação-reflexão-ação de nossas práticas didático-metodológicas visando atender a estas novas demandas.

As constantes mudanças em relação ao uso das tecnologias interferem e afetam as relações e, também as formas de ensinar e aprender impulsionando mudanças no sistema educacional, tão aceleradas e intensificadas por uma necessidade emergencial: a implementação do ensino remoto. No Brasil foi criada a Portaria n° 343, de 17.3.2020 que “dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19” (BRASIL, 2020, p.1).). Em 4 de agosto de 2021, a Portaria Interministerial n°5 “reconhece a importância nacional do retorno à presencialidade das atividades de ensino e aprendizagem” (BRASIL, 2020, p.1).

Neste sentido, o ensino híbrido como abordagem metodológica ganhou destaque, pois, sua concepção parte da junção de várias estratégias de ensino de ensino aliados às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), projetado para possibilitar uma formação mais completa, interativa e personalizada, partindo do pressuposto que cada aluno deve aprender em

seu próprio tempo e ritmo e que não existe uma única forma de aprender e, por conseguinte ensinar, e, por buscar oferecer o melhor de dois mundos, isto é, a combinação do ensino *on-line* e tradicional, tanto podendo ser utilizado no ensino remoto como no presencial. De fato, a educação é compreendida como um processo de desenvolvimento humano, “nascer, aprender, é entrar em um conjunto de relações e processos que constituem um sistema de sentido, onde se diz quem eu sou, quem é o mundo, quem são os outros” (CHARLOT, 2000, p. 53) que podem ser aprimoradas por meio de práticas ativas.

Para Charlot (2000, 2005), a relação com o saber se dá como um processo em que as práticas educativas são atreladas aos processos sociais, ou seja, o processo pelo qual se caracteriza o desenvolvimento do sujeito em sua história de vida. Além disso, o sentido que atribuem às atividades, e suas relações de dimensões (1) identitárias, (2) epistêmicas e (3) sociais, objetos de aprendizagem estes que se busca mostrar no transcorrer de cada etapa da dissertação.

De acordo com Charlot (2000, 2005), essas relações simbolizam: (1) a construção do eu, isto é, “à imagem que tem de si e à que quer dar de si aos outros” (CHARLOT, 2000, p.72); (2) diz respeito às formas como a aprendizagem é compreendida, ou seja, a apropriação de um saber existente no mundo com significado; e (3) a relação que se possui com os outros, com a cultura e com o social.

Diante da importância de tais relações com o saber, inicialmente, trago um relato sobre minha trajetória familiar, a qual circunscreve minha relação identitária com o aprender e o ensinar. A minha família, aqui me refiro minha mãe e meu pai não possuem o ensino fundamental completo, mas sempre tinham a preocupação, apesar das condições financeiras desfavorecidas de nos oferecer estudos. Apesar de todos os esforços deles, só consegui adentrar na escola aos oito anos de idade quando saímos do povoado Boquim, Pista Sete, em Sergipe, para Aracaju. O que a priori me trouxe muitos problemas, lembro-me do meu primeiro dia aula no qual ao olhar para a lousa não entendia uma palavra.

Entretanto, apesar de todas as minhas dificuldades escolares sempre tive um desejo enorme de estar na escola, pois, no interior que morava não tinha escolas e conforme me recordo isso me trazia profunda tristeza. Também me recordo que minha primeira professora tinha uma enorme preocupação com minha história, graças a sua dedicação e esforços tive condições de avançar nos estudos, ela até me levava a sua residência para me ajudar com as tarefas escolares e meu atraso cognitivo e fazia visitas a minha família para contar sobre o meu desempenho. Certamente, as recordações do meu processo de escolarização se tecem com memórias de uma docente muito dedicada a história de seus alunos.

Essas observações contribuíram para que, no ensino fundamental apesar de todas as minhas dificuldades a vida escolar transcorresse sem muitos importunos. Sempre fui uma aluna dedicada, mas o despertar pelos significados que a matemática possuía se iniciou quando a professora de matemática apresentou o estudo de equações, os problemas matemáticos me despertavam a curiosidade e a paixão pela disciplina.

Contudo, na 7ª série (atual 8º ano), com a troca de professor de matemática, o meu desempenho caiu bastante, devido a forma “agressiva” com que o professor tratava seus alunos, ministrava as aulas sempre com um tom de voz muito alto e ameaçador, ensinava os conteúdos de forma mecanicista, com ênfase em fórmulas e procedimentos que não traziam nenhum sentido e significado para mim enquanto estudante, ao contrário da outra professora que sempre se preocupava com atividades baseadas em problemas propostos que traziam interpretações sobre um dado fenômeno e relações com o mundo que nos cerca.

Apesar das divergências metodológicas dos professores, nossa intenção não é avaliá-las, apesar de ter trazido mudanças na forma como o sujeito se percebe e apropria-se de saberes. Os docentes devem através de sua didática possibilitar aos alunos serem coadjuvantes de sua aprendizagem por meio de uma relação que promova valores aos conhecimentos obtidos.

O meu ensino médio foi bastante proveitoso, tive professores maravilhosos. Graças a toda minha dedicação e deles consegui passar no vestibular para Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Educação Ciência, e Tecnologia de Sergipe (IFS). Nessa instituição além do privilégio de estudar também conheci várias pessoas que construíram para o meu desenvolvimento profissional, tive a oportunidade de trabalhar como estagiária ao longo de boa parte da graduação com o Pró-reitor de ensino e o diretor de ensino, foi uma experiência ímpar.

Em particular, o primeiro contato com a disciplina de Cálculo I foi bastante angustiante, uma aula cheia de demonstrações, um universo totalmente novo. Como quase toda turma de Cálculo I teve início com muitos alunos e ao longo dos dias foi diminuindo. Recordo-me que o professor era bastante rigoroso e na primeira prova o aluno que errasse algo tinha que ministrar uma aula sobre o assunto. Diante do resultado da primeira prova devido ao fato de ter feito uma divisão de um polinômio de grau onze sem utilizar o Dispositivo Prático de Briot-Ruffini, pois não conhecia o método ainda, tive que ministrar uma aula sobre o assunto, algo que tive bastante medo, mas que trouxe muito aprendizado.

Nos cálculos seguintes tive alguns problemas pois o professor de Cálculo I, faltava bastante e deixou de ministrar muitos assuntos. No cálculo III, por exemplo, a professora da turma teve bastante cuidado conosco, chegou até a ir a nossa casa para sanar dúvidas decorrentes da falta de base do cálculo I.

Essas foram algumas das recordações breves de minha vida escolar e acadêmica relacionadas a matemática e ao cálculo. Após a formatura tive a oportunidade de lecionar a disciplina de Cálculo I e Cálculo II, enquanto professora substituta no Departamento de Matemática (DMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Essa experiência proporcionou muito aprendizado e um olhar sobre a docência acerca dos problemas relacionados a disciplina, não aceitava tantas reprovações como algo natural. Depois de muitas reflexões, sentir a necessidade de estudar novas metodologias que pudessem trazer mudanças significativas no processo de ensino e aprendizagem.

À vista disso, refletir sobre minha trajetória remete a questão da relação com o saber, em que dispõe o sujeito no desejo de aprender. Para Charlot (2000), essa relação com o saber implica em uma questão sociológica, pois, busca compreender como é construída a relação com o saber, dando atenção a sua origem social, sem que o sujeito seja determinado por ela.

A teoria da relação com o saber surgiu por meio de discussões da equipe de pesquisa Educação, Socialização e Coletividades Locais (ESCOL), liderada por Charlot, com o propósito de fazer uma leitura positiva da questão do fracasso escolar, para isso, consideram: a posição social, sem restringir esse fato a uma posição familiar, mas que leva em consideração as experiências dos sujeitos em um lugar cercado por relações de poder; a singularidade e a história dos indivíduos; o significado que este sujeito histórico e singular atribuem à sua posição, a sua história, às situações que os cercam; suas atividades e suas práticas, além da especificidade dessas ações para com o mundo do saber.

Assim, em consonância com a teoria da relação com o saber, busca-se compreender como os professores e estudantes, em sua relação com o Cálculo, organiza, identifica e atribui sentido as suas experiências e vivências quando imersos nestas relações. Nessa conjectura, “realizar pesquisas sobre a relação com o saber é buscar compreender como o sujeito apreende o mundo e, com isso, como se constrói e transforma a si próprio: um sujeito indissociavelmente humano, social e singular.” (CHARLOT, 2005, p. 41).

A pesquisa justifica-se em três aspectos: pessoal, legal e social. No aspecto pessoal, a pesquisa irá impactar diretamente na prática da pesquisadora, e todos os participantes imersos no universo da pesquisa, por tratar-se de uma pesquisa-ação, e buscar assim, ações efetivas para tomada de consciência dos atores do processo.

A justificativa legal, tem como base o parecer do CNE/CES nº 776/97 que fornece orientações para as diretrizes gerais dos cursos de graduação. Diante de tantas reprovações dos estudantes nessa disciplina faz-se necessário um olhar acerca dessas orientações que estão em consonância com a utilização de práticas ativas por:

[..] 5) Estimular práticas de estudo independente, visando uma progressiva autonomia profissional e intelectual do aluno; 6) Encorajar o reconhecimento de conhecimentos, habilidades e competências adquiridas fora do ambiente escolar, inclusive as que se referiram à experiência profissional julgada relevante para a área de formação considerada; 7) Fortalecer a articulação da teoria com a prática, valorizando a pesquisa individual e coletiva, assim como os estágios e a participação em atividades de extensão; Incluir orientações para a condução de avaliações periódicas que utilizem instrumentos variados e sirvam para informar a docentes e a discentes acerca do desenvolvimento das atividades didáticas (BRASIL, 1997).

Para além dessas justificativas, esta pesquisa possui uma justificativa social, uma vez que trabalhar a disciplina de Cálculo I em um contexto ativo é contribuir para pesquisas que tratam da importância de abordagens metodológicas que levam em consideração os sujeitos como seres humanos, sociais e singulares, questões fundamentais para a formação de indivíduos ativos, críticos e reflexivos.

Além do fato de não ter encontrado na literatura estudos relacionados ao uso das TDIC voltada ao ensino de Cálculo numa perspectiva da teoria da relação com o saber, diante disso, revolvi aplicar e pesquisar práticas ativas em uma disciplina de Cálculo. Dos estudos mapeados apenas dois estudos possuem semelhança com o objeto desta investigação, o de Silva (2015) que investigou a relação dos estudantes de engenharia com a primeira disciplina de Cálculo e a dissertação de Silva (2018) que mostra os possíveis caminhos para a inserção da plataforma *khan Academy* na prática docente, trabalhando no processo da formação inicial de professores, estudos que complementam o campo de nossa investigação.

Neste sentido, ao ponderar sobre essas relações indissociáveis de dimensões identitárias, epistêmica e social, senti a necessidade de investigar sobre a relação com o saber de professores e alunos em uma disciplina de Cálculo I, buscando analisar sentidos e significados quando estão imersos no processo de ensino e aprendizagem mediados pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

Diante do cenário narrado e levando em consideração que tanto professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Cálculo I entram em um certo tipo de relação com o saber, do mesmo modo que constituem relações com os outros, com o mundo e consigo mesmo, elaboramos as questões de pesquisa: Que sentido e significado são atribuídos pelos professores e alunos ao utilizarem Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na disciplina de Cálculo I, no IFS- Campus Aracaju? Essa questão de pesquisa ainda suscitou em outro ponto a se considerar: Qual é a relação com o saber dos participantes da pesquisa

professores e alunos e a disciplina de Cálculo I, por meio de intervenções realizadas no contexto do Ensino Remoto, no IFS- Campus Aracaju?

Nossa hipótese é que o uso das TDIC se constituem em um meio necessário para a aprendizagem do Cálculo, isto é, as tecnologias contribuem para a mobilização na aquisição e compreensão do conhecimento do Cálculo.

Deste modo, examinar a relação desses participantes com o saber é compreender as relações epistêmicas, identitárias e sociais dos sujeitos que estão inscritos em um processo de aprendizagem, em que estas dimensões são indissociáveis e coexistem (CHARLOT, 2000). Então, para responder a nossa problemática, temos o seguinte objetivo geral: analisar os sentidos e significados estabelecidos pelos professores e alunos ao utilizar Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na disciplina de Cálculo I, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe- Campus Aracaju.

Desta maneira, formulamos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar as relações epistêmicas, identitárias e sociais que os participantes da pesquisa mantêm com a Matemática/Cálculo;
- Investigar as relações com os colegas, os professores, o(a) pesquisador(a), com o curso e o Instituto nas aulas de Cálculo I diante do uso das TDIC na disciplina;
- Examinar as plataformas adaptativas, *Khan Academy*, *Padlet* e *WhatsApp* como auxiliares no processo de práticas ativas;
- Verificar o desenvolvimento dos discentes participantes da pesquisa, a partir das tarefas propostas no estudo do Cálculo Diferencial e Integral.

Esta dissertação delinea, no decorrer das suas seções, um percurso para que o leitor possa compreender conceitos fundamentais a respeito do uso das TDIC como uma possibilidade mobilizadora no processo de ensino e aprendizagem do Cálculo I diante de práticas ativas: a questão do fracasso escolar e as relações que os alunos e os professores estabelecem com o saber cálculo. Neste sentido, na introdução, apresenta-se o tema da pesquisa e as motivações para realizá-la. Mostra-se ainda, pontos essenciais, como a hipótese, as questões norteadoras e os objetivos.

A segunda seção, trata-se dos pressupostos teóricos desta pesquisa: a relação com o saber, segundo Bernard Charlot (2000, 2005, 2006, 2012, 2013), em que se apresenta os conceitos da atividade intelectual, mobilização e sentido e suas relações de ordem epistêmica, identitárias e sócias, conceitos estes basilares para a compreensão da questão central desta pesquisa; o ensino remoto e o ensino híbrido para o desenvolvimento de práticas ativas, os seus modelos, e uma possível articulação entre o ensino híbrido e a relação com o saber; o ensino de

Cálculo Diferencial e Integral; as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e potencialidades do uso de interfaces digitais no processo de ensino e de aprendizagem com foco na plataforma *Khan Academy* e a *Padlet* o *Software GeoGebra*, *Google* e seus complementos (*Sala de Aula*, *Meet* e *Forms*) e o aplicativo do *WhatsApp*.

Na seção do percurso metodológico, são apresentados a trajetória e participantes da pesquisa, o cenário da pesquisa, os procedimentos para a realização desta e as estratégias utilizadas, desde o planejamento das atividades a sua realização para coleta dos dados.

Na próxima seção far-se-á uma análise sobre os dados coletados, os resultados e discussões, as concepções e observações e toda a vivência durante a pesquisa, apresentados pelos participantes da pesquisa.

Na última seção, apresenta-se as considerações finais, com foco no que foi mais significativo dentre a coleta e análise dos dados ao longo da construção desta dissertação, evidenciando suas contribuições para o debate acerca uso das TDIC e da relação com o saber Cálculo.

2 ENSINO DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL E AS POTENCIALIDADES DO USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) COMO MOBILIZADORAS DIANTE DA TEORIA DA RELAÇÃO COM SABER

Esta seção foi destinada ao enriquecimento da fundamentação teórica de nossa investigação. Para esta finalidade foi feita uma abordagem sobre a teoria da relação com o saber proposta por Bernard Charlot, percorrendo os conceitos chaves dessa teoria: mobilização, atividade intelectual, desejo, sentido e prazer. E suas relações epistêmicas, identitárias e sociais. A segunda parte do capítulo refere-se ao ensino remoto e o ensino híbrido para desenvolvimento de práticas ativas. A terceira parte promove uma possível entre o ensino híbrido e a relação com o saber. Em seguida, o capítulo propõe discorrer sobre o ensino de Cálculo Diferencial e Integral, analisando sua construção histórica as dificuldades nos processos de ensino e de aprendizagem da disciplina e o ensino de cálculo mediado pelas tecnologias. Por fim, o capítulo traz uma discussão a respeito das tecnologias digitais e potencialidades do uso de interfaces digitais no processo de ensino e de aprendizagem: a Plataforma *Khan Academy*: seus recursos e a Matemática avançada; plataforma *Padlet*; software *GeoGebra*; *Google* e seus complementos (*Google Sala de Aula*, *Forms* e *Google Meet*) e o aplicativo *Whatsapp*.

2.1 A TEORIA DA RELAÇÃO COM O SABER

Neste tópico pretende-se apresentar a teoria da relação com o saber (RS), proposta por Bernard Charlot, focalizando nas concepções dos sujeitos da escola, em especial professores e alunos e suas relações de ordem epistêmica, identitária e social estabelecendo um diálogo com o nosso estudo ressaltando a questão do sentido e da mobilização.

Para este propósito, esta seção foi dividida em três seções secundárias. Inicialmente, faremos uma apresentação sobre a relação com o saber, seus conceitos bases: mobilização, atividade e sentido. Num segundo momento discutiremos sobre as dimensões desta teoria a saber: epistêmica, social e identitária. Por fim, buscaremos uma possível articulação entre o ensino híbrido e a relação com o saber.

A questão da relação com o saber, conforme esclarece Charlot (2005), não é algo relativamente novo, pois, foi fruto de diversos discursos ao longo da história por diferentes nomes como Hegel, Sócrates, Platão, Descartes, Bachelard, mas é com Charlot que o termo adquire vigor em vários países e também no Brasil. Neste sentido, esta pesquisa utiliza as contribuições deste autor para fundamentar nossa investigação.

Nesta conjectura, para este mesmo autor, a expressão “relação com o saber” também não é nova. O termo apareceu pela primeira vez nos estudos dos psicanalistas, com especial destaque nos de Lacan (1966), e pela segunda vez entre os sociológicos da educação nos anos de 1970. No entanto, foi com Bernard Charlot autodeclarado neomarxista, que a teoria começou a ser problematizada no campo educacional na década de 1980, com ajuda do seu grupo de pesquisa, Educação, Socialização e Coletividades Locais (ESCOL), criado 1987, adjunto ao Departamento de Ciências da Educação na Universidade Paris VIII em Saint-Denis na França, responsável pela difusão de pesquisas da teoria da relação com o saber e por estabelecer relação com pesquisadores de vários países (CHARLOT, 2005).

Segundo M. Develay, “dois autores atuais contribuíram para o esclarecimento de toda a abrangência dessa noção”, B. Charlot, como sociólogo da educação, e J. Beillerot a partir dos conceitos da psicanálise. Pouco importam as questões de paternidade; em compensação, é importante ter em mente que a noção de relação com o saber foi construída relativamente a partir de questões que, de um lado, se colocam os psicanalistas e, de outro, os sociólogos da educação de inspiração crítica (CHARLOT, 2005, p.36).

As pesquisas realizadas por Bernard Charlot, fundador da Equipe ESCOL, sobre a relação com o saber, gerou frutos com a publicação em 1997 do livro “Da relação com o saber:

elementos para uma teoria”, com publicação no Brasil em 2000. Contradizendo a forma como se abordava a questão do fracasso escolar, cujas análises se limitavam à posição social ou a fatores de deficiências socioculturais. Charlot e sua equipe abordam a questão do fracasso escolar de forma positiva, ou seja, dedicando “atenção também ao que as pessoas fazem, conseguem, têm e são, e não somente àquilo em que elas falham e suas carências” (CHARLOT, 2000, p. 30).

Para tanto, ao analisarem a questão do fracasso escolar entre os filhos das classes populares, partiram de três questões: “Para uma criança de família popular, qual o sentido de ir à escola? Qual o sentido de estudar ou de não estudar na escola? Qual o sentido de aprender/compreender quer na escola ou fora de escola?” (CHARLOT, 2005, p. 22). Para ele, a questão do fracasso escolar não se explica apenas observando a posição social que o sujeito está inserido, pois a história singular dos estudantes e suas atividades precisam ser também levadas em consideração.

A luz desse raciocínio, as pesquisas tinham como foco “[...] compreender como o sujeito categoriza, organiza seu mundo, como ele dá sentido à sua experiência e especialmente à sua experiência escolar [...] como o sujeito apreende o mundo e, com isso, como se constrói e transforma a si ‘próprio’ (CHARLOT, 2005, p. 41). De fato,

O indivíduo não se define somente por sua posição social ou pela de seus pais; ele tem uma história; passa por experiências; interpreta essa história e essa experiência; dá sentido (consciente ou inconscientemente) ao mundo, aos outros e a si mesmo (CHARLOT, 2005, p. 40).

Dito de outra forma, Charlot (2005, p. 40), enfatiza que o aluno é um sujeito “[...] indissociavelmente social e singular. E é como tal que se deve estudar sua relação com o saber.” A questão do fracasso ou sucesso escolar possui uma conexão íntima com o aluno conseguir ou não ter uma atividade intelectual.

Para Charlot (2000) a noção de fracasso escolar é utilizada para representar tanto a reprovação em uma dada série como para aqueles que fracassam no primeiro ciclo do ensino superior, refere-se ainda a não aquisição de determinados conhecimentos ou competências. Tornou-se de fato uma questão muito abrangente fruto de debates sociais e midiáticos podendo erroneamente ser associada a imigração, ao desemprego, à violência, ou ainda, ao aprendizado, a capacidade dos docentes, serviço público, igualdade de chances, investimento financeiro dos pais para com seus filhos. Propondo assim, descobrir de forma milagrosa a causa do fracasso de alguns alunos, do que a real situação: alunos que se encontram em situação de fracasso. E

que são essas situações essas histórias que merecem ser analisadas, ser objeto de estudo dos pesquisadores.

Existem, é claro, alunos que não conseguem acompanhar o ensino que lhes é dispensado, que não adquirem os saberes que supostamente deveriam adquirir, que não constroem certas competências, que não são orientados para a habilitação que desejariam, alunos que naufragam e reagem com condutas de retração, desordem, agressão. É o conjunto desses fenômenos, observáveis, comprovados, que a opinião, a mídia, os docentes, agrupam sob o nome de “fracasso escolar” (CHARLOT, 2000, p. 16).

Dessa forma, o fracasso escolar pode ser investigado sob duas óticas: uma negativa e outra positiva. Sobre o ângulo negativo, o fracasso escolar pode ser sondado como diferença, atribuído às vezes por posições sociais distintas e pelas deficiências socioculturais, comparações estas que tentam explicar o porquê alguns alunos fracassam e outros possuem êxito.

Neste sentido, ao fazer uma leitura negativa do fracasso escolar, a sociologia da reprodução, dos anos 1960 e 1970, analisou o fracasso escolar com foco nessas diferenças entre posições sociais que “explica o mundo por deslocamento das faltas, postula uma causalidade da falta.” (CHARLOT, 2000, p. 30). Todavia, é importante destacar que o sujeito não é apenas uma reprodução social, fruto de funções socialmente estabelecidas. Esse por sua vez, reflete, interpreta de forma singular o seu aprendizado.

Apesar da importante correlação atribuída ao fracasso escolar em termos de posição social, esta não deve ser a única forma de interpretar a realidade dos sujeitos. Nessa perspectiva, Charlot e sua equipe de pesquisadores da ESCOL, entendem a importância de considerar as experiências destes sujeitos, suas práticas e discursos, suas leituras do mundo e suas respectivas condutas neste. Para eles, é imprescindível entender que:

[...] Uma criança não é apenas “filho de” (ou “filha de”). Ela mesma ocupa uma certa posição na sociedade. Essa posição tem a ver com a dos pais, mas não se reduz a ela e depende também do conjunto das relações que a criança mantém com adultos e outros jovens. A posição da própria criança se constrói ao longo de sua história e é singular. Para compreender-se o sucesso ou o fracasso escolar dessa criança, essa singularidade deve ser tomada em consideração (CHARLOT, 2000, p. 21-22).

Em vista disso, para “explicar o fracasso escolar requer, portanto, a análise também das condições de apropriação de um saber”. (CHARLOT, 2000, p. 23). Destarte, numa ótica positiva Charlot e sua equipe ao analisar o fracasso escolar consideram: a posição social, sem

restringir esse fato a uma posição familiar, mas que leva em consideração as experiências dos sujeitos em um lugar cercado por relações de poder; a singularidade e a história dos indivíduos; o significado que este sujeito histórico e singular atribuem à sua posição, a sua história, às situações que os cercam; suas atividades e suas práticas, além da especificidade dessas ações para com o mundo do saber.

Assim, “[...] não se pode realizar apenas uma análise em termos de posições sociais; é necessário considerar também a história do sujeito, a de sua construção e a de suas transformações.” (CHARLOT, 2005, p. 40). Para ter sucesso na escola não basta ter uma boa posição social é preciso muito empenho, dedicação e trabalho duro em suas atividades.

Então, na Teoria da relação com o saber (RS) o aluno é compreendido como um sujeito que é um ser humano, social e singular, que por sua vez, age no e sobre o mundo, imerso no mundo do saber, onde encontra a questão do saber como necessidade para aprender, e que se produz e é produzido pela educação. Contudo, é imprescindível que o aprendizado faça sentido para estes sujeitos.

A educação é um processo de desenvolvimento humano, “nascer, aprender, é entrar em um conjunto de relações e processos que constituem um sistema de sentido, onde se diz quem eu sou, quem é o mundo, quem são os outros” (CHARLOT, 2000, p. 53). A relação com o saber é então uma relação com o mundo. Em que o indivíduo sofre ação do meio em que vive, se relaciona, explica de forma singular e transforma essas informações em um saber. Em relação a sala de aula, Charlot enfatiza que:

Não se pense que se trate aqui de debates puramente “teóricos”. Esses pontos são essenciais para entender o que ocorre em uma sala de aula. Assim, o que é uma aula “interessante”? Será uma aula que é interessante “em si” (relação com o mundo)? Uma aula que é interessante para mim? Uma aula dada por um professor interessante (relação com o outro)? [...] uma aula “interessante” é uma aula na qual se estabeleça, em uma forma específica, uma relação com o mundo, uma relação consigo mesmo e uma relação com o outro (CHARLOT, 2000, p. 72-73).

Logo, é de fundamental importância entender como este aluno aprende em um mundo permeado por estas relações, em particular na sala de aula. Para Silva (2009, p. 23) “[...] é preciso interessar-se pelo aluno na sua singularidade de ser humano, em particular por sua interpretação do que é a escola, do que vale ser estudado, do que significa aprender uma determinada matéria.” Para entendermos como o se dá este saber, em que o sujeito é ativo no

processo de ensino e de aprendizagem, a teoria da relação com o saber apresenta três conceitos-chaves: a mobilização, a atividade intelectual, o sentido e o desejo a qual explicaremos a seguir.

2.1.1 Mobilização, atividade intelectual, sentido e desejo: conceitos-chaves

“[...] O sujeito só pode “tornar-se” apropriando-se do mundo” (CHARLOT, 2000, p. 59). Assim, ao ingressar no mundo o sujeito está submetido a obrigação de aprender. Essa condição do indivíduo humano é a base da teoria da relação com o saber. O fundamento basilar, considerado por Charlot (2020) é que nascemos hominizados e nos humanizamos por meio da educação, que acontece através de um triplo processo: “de humanização, socialização-aculturação, singularização-subjetivação” (CHARLOT, 2020, p. 291).

Nascer é penetrar nessa condição humana. Entrar em uma história, a história singular de um sujeito inscrita na história maior da espécie humana. Entrar em um conjunto de relações e interações com outros homens. Entrar em um mundo onde ocupa um lugar (inclusive, social) e onde será necessário exercer uma atividade (CHARLOT, 2000, p. 53).

Em face disso, Charlot (2020) enfatiza que aprender é estar engajado nesse processo de humanização, socialização e subjetivação. Isto é, nascer e aprender é entrar neste universo das relações sociais que integram um conjunto de sentido, onde se diz quem eu sou, (insubstituível, com uma história única), quem é o mundo, ao mesmo tempo quem são os outros indivíduos que integram e partilham um dado contexto sociocultural com este indivíduo singular. Nessa perspectiva, “a relação com o mundo como relação de sentido é específica do homem (CHARLOT, 2020, p. 291).

Este triplo movimento é um processo longo, complexo e inacabado, pois, somos humanos imperfeitos em construção e em reconstrução ao longo de toda nossa existência. Este processo de autoprodução através da educação só é possível para Charlot (2000) quando:

- Colaboramos, investimos no processo de nossa educação, pois ninguém pode ensinar a quem não quer de fato aprender, é preciso se mobilizar. Este movimento acontece quando nos permitimos e/ou estamos em uma atividade intelectual satisfatória. Este movimento é a priori interno que encontra outro externo.
- Acontece a mediação do outro, isto é, uma entrada para atividade intelectual, com a ajuda e a permissão do sujeito a ser educado. Esta troca com os outros e com o mundo é a base que permite e possibilita o indivíduo construir-se.

- O desejo é a força que alimenta o processo, “[...] a criança só pode construir-se porque o outro e o mundo são humanos e, portanto, desejáveis” (CHARLOT, 2000, p.54).

Então, para Charlot a educação:

É o processo pelo qual um “filhote” da espécie humana, inacabado, desprovido dos instintos e das capacidades que lhe permitiriam sobreviver rapidamente sozinho, apropria-se, graças a mediação dos adultos, de um patrimônio humano de saberes, de práticas, de formas subjetivas, de obras. Essa apropriação lhe permite tornar-se, ao mesmo tempo e no mesmo movimento, um ser humano, membro de uma sociedade e de uma comunidade e um sujeito singular, absolutamente original (CHARLOT, 2005, p. 137).

Para Charlot (2000), o processo educacional está relacionado a três conceitos vitais: mobilização, atividade intelectual, sentido e desejo. O conceito de mobilização implica na idealização de pôr-se em movimento, algo interno (de dentro) que estimula o indivíduo a agir. Precisamente, “mobilizar-se é reunir suas forças, para fazer uso de si próprio como recurso” (CHARLOT, 2000, p.55).

Oposto ao conceito anterior, a motivação é exterior proveniente de alguém ou por algo (de fora). A equipe ESCOL dá preferência ao termo mobilização em suas pesquisas. Pois, na mobilização o sujeito é ativo no processo de ensino e de aprendizagem, se movimenta, transparecendo a ideia de desejo. “A mobilização é um movimento interno do aluno, é a dinâmica interna do aluno que, evidentemente, se articula ao problema do desejo. ” (CHARLOT, 2005, p. 19).

Neste sentido, mobilizar-se é também estar engajado em uma atividade fruto de um conjunto de ações, estimuladas por desejos e metas, que o sujeito precisa satisfazer e alcançar. “A atividade possui, então, uma dinâmica interna” (CHARLOT, 2000, p.55). Assim, a aprendizagem perpassa pela existência de uma atividade intelectual, que faça sentido para os alunos, exista uma troca com o mundo, pois os saberes são produzidos por relações: consigo mesmo, com o mundo e com os outros, a ausência dessas relações implica em problemas escolares.

Outro conceito intrinsecamente ligado ao conceito de mobilização para aprender é a questão do sentido. Para Charlot (2000) o sentido é gerado pela constituição de relações, dentro de um sistema, ou ainda nas relações com o mundo ou com os outros. Mais precisamente, o autor propõe uma definição tripla para o debate sobre o sentido:

[...] tem sentido uma palavra, um enunciado, um acontecimento que possam ser postos em relação com outros em um sistema [...]; faz sentido para um

indivíduo algo que lhe acontece e que tem relações com outras coisas de sua vida, coisas que ele já pensou, questões que ele já propôs. [...] o que produz inteligibilidade sobre algo, o que aclara algo no mundo [...] o que é comunicável e pode ser entendido em uma troca com os outros (CHARLOT, 2000, p.56).

Dessa forma, para Charlot (2000, p.72) este conceito enfatiza que o sentido prioriza o aprender pelo estabelecimento de relações em que o “aprender faz sentido por referências à história do sujeito, as suas expectativas, as suas referências, à sua concepção da vida, às suas relações com os outros, à imagem que tem de si e a que quer dar de si aos outros”. E o sentido enquanto desejo de saber e aprender. Pois, “só há sentido do desejo” (CHARLOT, 2005, p. 38). A teoria da RS leva em consideração o ser humano levado pelo desejo, imerso em um mundo social em que ele é um ser ativo produto de histórias e significações, o indivíduo é a relação com o saber.

Desse ponto de vista, dizer que um objeto, ou uma atividade, um lugar, uma situação, etc., ligados ao saber têm sentido, não é dizer, simplesmente, que têm uma, “significação” [...] é dizer, também, que ele pode provocar um desejo, mobilizar, pôr em movimento um sujeito que lhe confere valor” (CHARLOT, 2000, p. 82).

Posto isto, para que o estudante encontre sentido em seu aprendizado, este necessitará lhe conferir um valor. A seguir, para entendermos o conjunto de relações em que os estudantes estão imersos, levaremos em consideração as três dimensões que integram estas relações: a epistêmica, a identitária e a social.

2.1.2 O Aprender e o Saber: na relação com o saber

Charlot (2000) esclarece que existem muitas formas de aprender: pode ser adquirir um saber, isto é, um conteúdo intelectual, por exemplo: Limites, derivadas e integral, pode ser também dominar um objeto ou uma atividade (ler, nadar, tocar um instrumento musical ...), assim como, aprender certas maneiras de se relacionar (seduzir, cumprimentar as pessoas, enganar...). Assim, “a questão do aprender é muito mais ampla que a do saber” (CHARLOT, 2000, p. 59).

Para Charlot a questão do aprender é mais ampla em dois sentidos: o primeiro, porque existem outras formas de aprender e não apenas a apropriação de um saber, um conteúdo escolhido pela academia científica, esta seria apenas uma dentre as figuras do aprender, pois

existem outras maneiras de aprender. Em segundo lugar, ao passo que o sujeito está imerso por este tipo de figura do aprender, ele mantém outras relações com o mundo. Nesta conjectura, “[...] o sujeito jamais é um puro sujeito de saber: mantém com o mundo relações de diversas espécies.” (CHARLOT, 2000, p. 64)

O sujeito de saber desenvolve uma atividade que lhe é própria: argumentação, verificação, experimentação, vontade de demonstrar, provar, validar. Essa atividade é também ação do sujeito sobre ele mesmo: tomar o partido da Razão e do saber é endossar exigências e proibições relativas a si próprio. Essa atividade implica ainda uma forma de relação com os outros, percebidos como comunidade intelectual. Por fim, seria fácil mostrar que essa atividade do sujeito de saber supõe e sugere uma certa relação com a linguagem e o tempo (CHARLOT, 2000, p. 60).

Então, a questão da relação com o saber perpassa a relação que um estudante tem com o saber-objeto, ela abarca todas as relações que este sujeito estabelece com o aprender, consigo mesmo e com o mundo que implica em uma forma de atividade. Para Charlot (2000, p.64) “alunos para quem o saber tem, ao que parece, “um sentido e um valor como tal”, são os que conferem um sentido e um valor ao saber-objeto sob sua forma substancializada; o que supõe relações de um tipo particular com o mundo, consigo e com os outros”.

Para ele, o saber é uma relação, um processo que leva a outros tipos de relações e que deve conduzir a um saber-objeto na educação dos indivíduos e não a uma educação “bancária”, um depósito de informações. Pois o saber é produto de uma atividade, e dessas relações. De fato, de acordo com Charlot (2000) trata-se de levar um indivíduo a inscrever--se em algum tipo de relação com o mundo, consigo mesmo e com os outros, em que lhe produza prazer e ao mesmo tempo alguma renúncia em outras formas de relações com o mundo, consigo e com os outros.

2.2 A RELAÇÃO COM O SABER: DIMENSÃO EPISTÊMICAS, IDENTITÁRIAS E SOCIAIS

Entendemos que realizar pesquisas tendo como base a relação com o saber é buscar entender como o sujeito humano, social e singular aprende, se constrói e é construído com ajuda dos outros e por intermédio das relações que estabelece com o mundo. São essas relações, que nos permite compreender como ocorre o processo de aprendizagem. Como conceitua Charlot (2005, p. 45), a RS é “a relação com o mundo, com o outro e consigo mesmo de um sujeito confrontado com a necessidade de aprender.” Ou, de uma maneira mais "intuitiva":

A relação com saber é o conjunto das relações que um sujeito mantém com o objeto, um “conteúdo de pensamento”, uma atividade, uma relação interpessoal, um lugar, uma pessoa, uma situação, uma ocasião, uma obrigação, etc., ligados de uma certa maneira com o aprender e o saber; e, por isso mesmo, é também relação com a linguagem, relação com o tempo, relação com a ação no mundo e sobre o mundo, relação com os outros e relação consigo mesmo enquanto mais ou menos capaz de aprender tal coisa, em tal situação (CHARLOT, 2000, p. 81).

A luz desse raciocínio, ao investigarmos a RS com o saber dos participantes da pesquisa com o Cálculo estaremos buscando o conjunto dessas relações com um saber, a necessidade de aprender em um espaço-tempo, ou seja, em uma instituição de ensino superior, as relações com a matemática, em particular com a disciplina de Cálculo I, relações com os outros (colegas, professores,...) e relação consigo mesmo, levando em consideração a sua história: “quem sou eu, para os outros e para mim mesmo, eu, que sou capaz de aprender isso, ou que não o consigo?” (CHARLOT, 2000, p. 68), ou seja, uma relação com o saber que é uma relação consigo mesmo (identitária), com os outros (social) e com o mundo (epistêmica).

Não há sujeito de saber e não há saber senão em uma certa relação com o mundo, que vem a ser, ao mesmo tempo e por isso mesmo, uma relação com o saber. Essa relação com o mundo é também relação consigo mesmo e relação com os outros. Implica uma forma de atividade e, acrescentarei, uma relação com a linguagem e uma relação com o tempo (CHARLOT, 2000, p.63).

Neste sentido, a seguir, explicaremos o conjunto de relações dos estudantes, para isso, levaremos em consideração as três dimensões que constituem estas relações: a epistêmica, a identitária e a social.

2.2.1 A relação epistêmica com o saber

Aprender não significa a mesma coisa para todos os estudantes. Neste sentido, faz-se necessário entender a natureza dessa aprendizagem e as relações dos estudantes com o aprender e a natureza dessa atividade. Na dimensão epistêmica a aprendizagem é compreendida como uma apropriação de um saber existente no mundo, com um objeto a ser aproveitado e entendido. De acordo com a equipe ESCOL dirigida por Charlot (2000) as relações epistêmicas com o saber são identificadas como: objetivação-denominação; imbricação do eu na situação e distanciação-regulação.

Para Charlot (2000) a **Objetivação-denominação**: O aprender pode ser entendido como um movimento em que um sujeito consciente apropria-se de um saber-objeto que não se possui.

Do ponto de vista epistêmico, aprender pode ser apropriar-se de um objeto virtual (o “saber”), encarnado em objetos empíricos (por exemplo, os livros), abrigado em locais (a escola...), possuído por pessoas que já percorreram o caminho (os docentes...). Aprender, então, é “colocar coisas na cabeça”, tomar posse de saberes-objeto, de conteúdos intelectuais que podem ser designados, de maneira precisa (o teorema de Pitágoras, os galo-romanos...), ou imprecisa (“na escola, se aprende um montão de coisas”). Aprender é uma atividade de apropriação de um saber que não se possui, mas cuja existência é depositada em objetos, locais, pessoas (CHARLOT, 2000, p. 68).

O saber adquire a forma de saber-objeto mediante a linguagem que lhe certifica a existência, pois o aprender significa apropriar-se de um saber-objeto virtual por meio de objetos empíricos, em locais como a escola e por meio de outros como, por exemplo, os professores. Assim, pode-se dizer que aprendeu algum conceito do cálculo I sem declarar as atividades que possibilitam aprendê-lo, ou seja, estes saberes podem se apresentar sob a forma de conceitos (o conceito de Limites, Derivadas, Integrais).

É um movimento em que “[...] um saber-objeto e um sujeito consciente de ter-se apropriado de tal saber” (CHARLOT, 2000, p. 68). Destarte, “o processo de construção do saber, então, situar-se atrás do produto: o saber pode ser enunciado sem a evocação do processo de aprendizado; pode-se, assim, falar no teorema de Pitágoras sem nada dizer da atividade que permitiu aprendê-lo”. (CHARLOT, 2000, p. 69). Este saber pode ser resultado de uma mera repetição posta em livros ou com ajuda dos professores, ou seja, uma relação superficial, mecânica.

Imbricação do Eu na situação: aprender também pode ser dominar uma atividade envolvida no mundo. “Não é mais passar da não-posse a posse de um objeto (o “saber”), mas sim do não-domínio ao domínio de uma atividade.” (CHARLOT, 2000, p. 69). Em que existe sempre um “eu” engajado na atividade enquanto se aprende, como por exemplo: Aprendi a usar uma calculadora científica, a usar Softwares matemáticos, uma plataforma de aprendizagem, a estudar, isto é, demonstrar domínio do Cálculo I e aplicar nas diversas situações.

Existe, de fato, um Eu, nessa relação epistêmica com o aprender, mas não é o Eu reflexivo que abre um universo de saberes-objetos, é um Eu imerso em uma dada situação, um Eu que é corpo, percepções, sistema de atos em um mundo correlato com seus atos (como possibilidade de agir, como valor de certas ações, como efeitos dos atos). Assim, chamamos imbricação do Eu na

situação o processo epistêmico em que aprender é o domínio de uma atividade “engajada” no mundo (CHARLOT, 2000, p. 69).

Embora às vezes, “aprender é repetir o gesto sem o constituir numa operação que faça sentido” (CHARLOT, 2009a, p. 95). Pode-se reproduzir uma atividade de forma mecânica sem um processo de reflexão e engajamento com a atividade.

Distanciação-regulação: Nesse processo, aprender é entrar nas formas e nos dispositivos relacionais, apropriar-se de formas subjetivas, dominar comportamentos. “Aqui, o sujeito epistêmico é o sujeito afetivo e relacional, definido por sentimentos e emoções em situação e em ato. ” (CHARLOT, 2000, p. 70). Para Charlot (2000) aprender, então, pode ser aprender a ser paciente, a ser resiliente, responsável, a ter empatia, se autoconhecer, neste sentido, se trata de sentimentos, a dominar uma relação e não uma atividade. Neste sentido:

[...] a relação consigo próprio, a relação com os outros; a relação consigo próprio através da relação com os outros e reciprocamente. Aprender é tornar-se capaz de regular essa relação e encontrar a distância conveniente entre si e os outros, entre si e si mesmo; e isso, em situação (CHARLOT, 2000, p.70).

Nessa figura o sujeito é efetivo, ativo, relacional, reflexivo que aprende a dominar tais relações nas quais está engajado permitindo-se compreender as pessoas se conhecer e interpretar sua história.

O que é diferente nessas três figuras é a relação com o saber e, não características “naturais” e ontológicas do aluno ou do mundo. Há aí um ponto muito importante do ponto de vista pedagógico: um espírito “concreto” e “prático” não é algo que se muda, ou, então, o faz muito dificilmente, enquanto que uma relação com o saber é algo que se constrói (CHARLOT, 2000, p.71).

Logo, analisar a RS é levar em consideração os indivíduos como sujeitos singulares e sociais transposto por seus desejos e sentidos, cujas relações são de ordem epistêmica, identitária e social. Dimensões estas não hierárquicas, nem complementares, mas sim, simultâneas.

2.2.2 A relação identitária com o saber

Como exposto anteriormente, o sujeito na RS é um ser humano social e singular. Nessa dimensão a construção e a imagem de si são levadas em consideração. Para Charlot (2000) “[...]”

aprender faz sentido por referência à história do sujeito, às suas expectativas, às suas referências, à sua concepção da vida, às suas relações com os outros, à imagem que tem de si e à que quer dar de si aos outros” (CHARLOT, 2005, p. 72). É através do aprender que o indivíduo se constrói e se insere no universo.

Essa construção singular do sujeito é o que torna a educação um processo longo, eterno e contínuo. Pois, para Charlot (2000, p.54) “a educação é produção de si próprio”. Dessa forma, no processo de ensino e aprendizagem estes fatores devem ser considerados.

Para Charlot (2000) o sucesso escolar gera um forte efeito de segurança e até um reforço narcísico, enquanto que o fracasso escolar pode desencadear grandes transtornos na relação consigo mesmo (a angústia, a depressão, uso de drogas). Embora existam diversas maneiras de “tornar-se alguém” por meio das diferentes figuras do aprender, a sociedade impõe a figura do saber-objeto como uma única passagem para ter sucesso escolar e conseqüentemente ter o direito de ser considerado “alguém” diante desta.

A relação identitária, como toda a relação com saber, também é relação com o outro. Esse outro é considerado um mediador, aquele que auxilia na compreensão da matemática, aquele pelo a qual nutro simpatia ou desprezo. Esse outro pode ser também alguém virtual que cada um leva dentro de si, como um interlocutor, presente em meu mundo que regula nossas ações e aflora os desejos de aprender (CHARLOT, 2000).

2.2.3 A relação social com o saber

Nessa dimensão o sujeito e suas relações sociais são levadas em consideração. Charlot (2000) enfatiza que uma relação com o saber enquanto relação social não é independente das dimensões identitária e epistêmica. A relação social perpassa as outras duas contribuindo para dar-lhes uma forma particular, “o sujeito não tem, por um lado, uma identidade, por outro, um ser social: esses aspectos são inseparáveis” (CHARLOT, 2000, p.73). Assim, as experiências as quais este sujeito mantém com os outros e com o meio são levadas em consideração nesta dimensão.

Dessa forma, o sujeito é um ser humano singular, com suas próprias experiências e histórias que lhe confere um sentido, um valor, por outro lado, é um ser social. Charlot (2000) enfatiza que a preferências do sujeito pelas figuras do aprender pode ser fruto de sua posição social, embora não seja este fato que define o sujeito. De fato, para Charlot (2000, p. 73) “não há relação com o saber senão a de um sujeito. Não há mundo e outro senão já presentes, sob formas que preexistem. A relação com o saber não deixa de ser uma relação social, embora

sendo de um sujeito”, ou seja, trata-se de uma correspondência que contribui para a construção pessoal do indivíduo.

Nessa conjectura, existem dois pontos relevantes de acordo com Charlot (2000): primeiro, a análise da RS enquanto relação social não deve ser realizada de forma independente das outras dimensões: epistêmica e identitária, mas, sim, por meio delas. Pois, embora a relação social do sujeito influencie de alguma forma as relações com o saber, ela não pode determiná-lo. Segundo, essa análise deve preocupar-se com as histórias sociais, e não apenas por posições estabelecidas. Portanto, “ a questão em debate é do aprender enquanto modo de apropriação do mundo e, não apenas, como modo de acesso a tal ou qual posição nesse mundo” (CHARLOT, 2000, p.74).

2.3 ENSINO REMOTO E O ENSINO HÍBRIDO PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICAS ATIVAS

Na segunda década do século XXI a sociedade mundial enfrentou de forma inesperada a pandemia do SARS-CoV-2, vírus causador da COVID-19. Anunciado ao mundo pela OMS (Organização Mundial da Saúde) em dezembro de 2019, que se propagou pelo mundo de maneira exponencial, trazendo mudanças na nossa forma de viver e pensar, nos mais diversos setores tais como: na política, na economia, na cultura, e, também na educação, com a implementação do ensino remoto, como estratégia emergencial no contexto pandêmico.

No Brasil foi criada a Portaria nº 343, de 17.3.2020 que “dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19” (BRASIL, 2020, p.1). A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), no início do mês de maio de 2020 com a determinação de fechamento das escolas, tanto de maneira parcial ou total, noticiou um impacto em mais de 70% na vida dos estudantes em todo o planeta (UNESCO, 2020). Em 4 de agosto de 2021, a Portaria Interministerial nº5 “reconhece a importância nacional do retorno à presencialidade das atividades de ensino e aprendizagem” (BRASIL, 2020, p.1).

Tendo em vista esta realidade, para Moreira e Shlemmer (2020) alguns conceitos são basilares, a priori, para a construção de um diálogo em que se torne claro o domínio da Educação mediada pelos recursos digitais: como Ensino Remoto, Educação a Distância ou *e-Learning* e Ensino Híbrido, tão importantes perante toda a complexidade que as novas demandas do século 21 apresenta. Conforme elucidam Schneider e Carvalho (2020):

[..] dizemos que o uso razoável das tecnologias digitais se encontra em estado de formulação de sua posição enquanto problema. O problema está no mundo; é nele onde se encontram as possibilidades de formulação, desde que tenhamos atitudes filosóficas frente aos fenômenos (SCHNEIDER; CARVALHO, 2020, p.14).

A palavra remota significa afastamento, ou seja, distanciamento geográfico. Para Moreira e Shlemmer (2020), o ensino remoto ou aula remota configura-se como uma modalidade de ensino ou aula que indica um distanciamento geográfico de professores e estudantes, em função das restrições impostas pelo COVID-19, escolha adotada por instituições educacionais de todo o mundo, em todos os níveis de ensino.

Embora o ensino remoto não seja novidade no campo educacional, muitas das vezes este conceito pode confundir-se com o de Educação a Distância, por partir do mesmo pressuposto de separação, seja ela, física ou temporal, entre os agentes do processo educativo.

À luz deste raciocínio esta modalidade de ensino foi regulamentada em 1996 com a “primeira legislação específica para EaD no ensino superior, cujas bases legais para a modalidade foram estabelecidas pela Lei de Diretrizes e Bases na Educação Nacional nº9.394, de 20 de dezembro de 1996” (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020, p.10-11), e, por conseguinte com a expansão tecnológica através dos microcomputadores e o surgimento da Internet. Diferentemente do ensino remoto a Educação a Distância, caracteriza-se como:

[..] processo que enfatiza a construção e a socialização do conhecimento; a operacionalização dos princípios e fins da educação, de forma que qualquer pessoa, independentemente do tempo e do espaço, possa tornar-se agente de sua aprendizagem, devido ao uso de materiais diferenciados e meios de comunicação, que permitam a interatividade (síncrona ou assíncrona) e o trabalho colaborativo/cooperativo (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020, p.14).

Neste sentido, o ensino remoto diferencia-se por não ter sido pensado, organizado e sistematizado pelas instituições de ensino, surgindo de uma necessidade urgente das escolas, como um todo, para dar continuidade às atividades educacionais, através de um amplo empenho da comunidade escolar, na tentativa de diminuir o impacto da crise pandêmica na educação, obrigando professores a transpor metodologias e práticas, antes utilizadas nas salas de aulas físicas, para os meios on-line. Deste modo, “a disponibilização de ferramentas para realização de atividades escolares não presenciais distancia-se do conceito de Educação a Distância (EaD)” (VIEIRA; RICCI, 2020, p.1).

Apesar do EaD já ser uma realidade na educação brasileira, ele estava direcionado quase que na sua totalidade para o Ensino Superior, sendo outra parte para os cursos técnicos profissionalizantes. Na educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio), a regra geral das escolas quando utilizavam, tendia para o EaD apenas como forma de educação complementar, sendo autorizado o EaD para casos específicos do Ensino Médio, especialmente para cursos profissionalizantes. Além disso, o parágrafo 4º do art.32 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação-LDB) define que “O ensino fundamental será presencial, sendo o ensino a distância utilizado como complementação da aprendizagem ou situações emergenciais” (ALMEIDA; CARVALHO; PASINI, 2020, p.1).

Por outro lado, o objetivo do ensino remoto é oferecer o suporte necessário para a construção do conhecimento de maneira rápida, enquanto durar a situação imposta pela pandemia. A educação a distância segue um modelo pedagógico específico para esta modalidade, não se configurando como uma adaptação do modelo presencial, possui toda uma estrutura política didático-pedagógica que prioriza atender aos objetivos de aprendizagens específicos de cada disciplina. Então, o ensino remoto assemelha-se ao EaD apenas no que tange o uso dos recursos tecnológicos para a comunicação no processo educativo, seguindo os mesmos princípios praticados no modelo presencial.

Diante do ensino remoto emergencial, o uso das TDIC se tornou não só uma simples escolha, mas uma realidade, conforme assevera Senhoras (2021, p.20), “os docentes da noite para o dia tiveram de se reinventar, desde o plano de ensino, perpassando pelas aulas, até a utilização das tecnologias do ensino remoto”. E aos agentes do processo educativo enquanto sociedade coube a responsabilidade de utilizá-las de forma crítica e reflexiva diante dos desafios elencados pela atividade remota emergencial, que promoveu uma ressignificação na estrutura das instituições e no ensino.

De fato, se já eram muitos os desafios e angústias ante o uso das TDIC como estratégia educacional, agora ainda mais, necessitamos refletir de forma dialética e dialógica sobre todas as nuances que permeiam esta problemática, sem a pretensão de esgotá-las.

A utilização das tecnologias emergiu da Revolução Industrial que provocou a necessidade de mais produtividade e eficiência das pessoas. Nesse sentido, algumas políticas públicas foram marcantes pelo seu empenho em atender a uma demanda global, baseadas nas necessidades locais, através dos investimentos na Ciência e na Tecnologia e, principalmente pela tentativa de inserir as Tecnologias no contexto escolar, com o propósito de melhorias na qualidade da educação orientados pela UNESCO, tornando-se meta pelo ministério da educação com a promulgação da lei 7.282/84 intitulada Lei da Informática.

Além disso, com os avanços, a nomenclatura antes atribuída às tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) passou a ser utilizada como tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), para incluir os *smartphones*, os computadores, a internet, os jogos, entre outras.

É sabido que diversas foram as tentativas de inserir as TDIC no campo educacional, através de diversos programas governamentais, dentre outras iniciativas, atribuídas ao próprio exercício da docência, algumas destas bem-sucedidas, outras nem tanto, “acreditamos que o reconhecimento de que estamos experimentando algo novo que se move na sociedade planetária, exige uma atitude moderada de todos, especialmente dos educadores” (CARVALHO; SCHNEIDER, 2020, p.14).

As propostas para essas mudanças encorajam-nos na busca de novas práticas educacionais que contemplem essa nova forma de ensinar e aprender diante da acentuação do uso das tecnologias e dos resultados negativos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, mais especificamente no ensino do Cálculo I, o qual exige dos professores habilidades, competências e uma ação-reflexão-ação de suas práticas didático-metodológicas visando atender a estas novas demandas e necessidades.

Desta forma, as TDIC têm sido cada vez mais indispensáveis e presentes no nosso cotidiano nos últimos anos e, sobretudo diante da abrupta adoção do sistema de ensino remoto. Sabe-se que as mudanças foram desafiadoras para a nossa sociedade como um todo e, trouxeram a esperança de continuidade para o processo de ensino e aprendizagem, a possibilidade de socialização coletiva, isto é, diferentes leques para os trabalhos educacionais, “o “papel” do professor no contexto pandêmico sofreu significativas mudanças ao mesmo tempo em que preservou a importância” (SENHORAS, 2021, p.18).

Contudo, é sabido que o simples uso das tecnologias não é garantia do sucesso ou benefícios para o processo educativo, embora, promova a agregação de novos espaços e tempo. Cabe aos professores a escolha da melhor tecnologia que atenda aos objetivos de aprendizagem traçados por um bom planejamento pedagógico. De acordo com Kenski (2007, p. 45) as tecnologias “quando bem utilizadas, provocam a alteração dos comportamentos de professores e alunos, levando-os ao melhor conhecimento e maior aprofundamento do conteúdo estudado”.

O uso adequado das tecnologias pode possibilitar maior assimilação em menos tempo, pois são bons instrumentos na resolução de problemas, permitindo aos discentes vivências e experimentações. Entretanto é importante ressaltar que não é suficiente apenas colocar os alunos diante das tecnologias sem oferecer meios para que estes se tornem ativos em seu processo de ensino e aprendizagem. Acreditamos que “não é uma utopia considerar as

tecnologias como uma oportunidade de inovação, de integração, inclusão, flexibilização, abertura, personalização de percursos de aprendizagem, mas esta realidade exige uma mudança de paradigma” (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020, p.6).

O professor então deve ser o mediador no processo de interação dos discentes com os recursos tecnológicos, mobilizando-os para a reflexão e a apropriação de novos conhecimentos matemáticos. Todavia, alguns empecilhos dificultam este processo, tais como: a falta de tempo dos professores para a formação continuada e as mudanças ocorridas em suas vidas profissionais (SILVA, 2015).

O emprego satisfatório das Tecnologias Digitais (TD) no ambiente de aprendizado escolar depende do empenho de todos os agentes envolvidos no processo educativo, seja no contexto pandêmico, ou não, pois o fenômeno do uso destes recursos é algo anterior a pandemia.

As tecnologias, não devem ser vistas como um remédio capaz de curar todos os nossos problemas, mas sim, como uma aliada do professor no processo educativo, pois, "a tecnologia sozinha não muda as práticas pedagógicas, sendo que para maximizar os benefícios da inovação tecnológica, principalmente os que se referem a TD importa alterar a forma como se pensa a educação.” (SCHLEMMER, MOREIRA, 2020, p. 6).

Neste sentido, é necessário além dessas mudanças de paradigmas existentes há décadas na educação, analisar o pós-pandemia com todos os benefícios que os recursos tecnológicos possibilitam diante do ensino remoto emergencial, pois não se pode mais ficar estagnado no tempo, diante de tudo que se passou.

No entanto, cabe ressaltar que a pandemia de COVID-19, escancarou ainda mais as desigualdades sociais existentes no país, tornando-se ainda maior o desafio da garantia do direito à educação, pois nem todos têm acesso a estas tecnologias. Segundo uma pesquisa feita pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), em 2018, 58% dos domicílios no Brasil não têm computadores e 33% não possuem internet. A desigualdade é muito forte. Então, inserir as TD no contexto escolar, importa também, combater as desigualdades, e criar políticas públicas que assegurem a educação equitativa, inclusiva e de qualidade para todos.

Outro desafio vivenciado no ensino remoto, para Senhoras (2021), foi a necessidade de uma preparação diferenciada para as aulas, a escolha adequada de metodologias que se adequem ao ensino via plataformas digitais, o atendimento aos estudantes fora dos horários estabelecidos, para além dos momentos assíncronos. Toda essa situação, além dos sentimentos de insegurança frente à própria pandemia, traz uma grande sobrecarga de trabalho, além dos limites antes estabelecidos, a perda da privacidade, culminando no aumento do estresse, da ansiedade, da insônia, dentre outras doenças.

Em relação aos alunos, com a pandemia também tiveram que se isolar dos seus colegas de classes, fator tão importante para seu desenvolvimento socioemocional, reorganizar seus estudos e, principalmente estarem abertos para o “novo” diante dos desafios de aprender e interagir com o uso dos Recursos Digitais (RD), isso quando tivessem acesso aos mesmo, ou a paciência para dividir com outros membros da família. Ocasionalmente muitas das vezes o abandono das aulas, problemas emocionais e a interrupção do seu desenvolvimento cognitivo.

Desse modo, com o isolamento social, as famílias, em geral, sofreram sobrecarga, os pais com seus filhos em casa tiveram que auxiliá-los no processo de aprendizagem, no entanto, muitos deles sequer tiveram acesso à educação, ou possuem um nível escolar baixo, além da preocupação econômica de manter suas famílias em um período de instabilidade.

As discussões em torno do ensino remoto perpassaram por essas nuances sobre a desigualdade social. Embora possua um caráter positivo, em relação à ambientação dos alunos e professores com o uso das TDIC no processo educativo, afinal, educar no século XXI está atrelado a este fato, e o professor continua sendo a força motriz para esta caminhada de interconexão com a cultura digital.

Por outro lado, apesar do ensino híbrido possuir suas origens no ensino *on-line*, não podemos confundir-lo com os conceitos de Ensino Remoto e da Educação a Distância. Pois, o ensino remoto está atrelado a uma atividade emergencial enquanto o ensino a distância possui toda uma estrutura organizada pedagogicamente para atender aos fins educacionais que combinam momentos síncronos e assíncronos.

Já o ensino híbrido, professores e diretores, de escolas inovadoras ao buscarem aproveitar as vantagens do ensino *on-line* e pensando em oferecer o melhor de dois mundos, isto é, a combinação do ensino *on-line* e presencial deram origem ao termo “ensino híbrido” que passou a fazer parte como nomenclatura no ensino da educação básica por volta da virada do século XXI (HORN; STAKER, 2015). Para Moran o termo (2015, p.27) “híbrido significa mistura, mesclado, *blended*”. Deveras,

A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Esse processo, agora, com a mobilidade e a conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo: é um ecossistema mais aberto e criativo (MORAN, 2015, p. 27)

Nessa perspectiva, o ensino híbrido almeja promover um ensino em que mescle o uso dos ambientes virtuais em consonância com o ensino presencial, o chamado *Blended Learning*, o qual tem sido foco de pesquisadores em diversos países.

De acordo com Horn e Staker (2015) a definição para ensino híbrido perpassa por três partes: em parte, por meio do ensino *on-line*; em parte, em um local físico supervisionado e por meio de uma experiência de aprendizagem integrativa. Dessa forma, definem ensino híbrido como qualquer programa educacional formal em que compreende o aprendizado dos estudantes, em parte, pelo ensino *online*, com alguns aspectos de controle por meio do estudante, no tocante a tempo, lugar, caminho e/ou execução.

Por outro lado, engloba o aprender, no mínimo parte do curso, em um lugar físico supervisionado por professores ou supervisores que não seja em casa, ou seja, em uma escola tradicional, por exemplo. E por fim, a terceira divisão da definição inclui que as “ as modalidades, ao longo do caminho de aprendizagem de cada estudante em um curso ou uma matéria, estão conectadas para fornecer uma experiência de aprendizagem integrada” (HORN, STAKER, 2015, p. 36-35), assim, existe uma junção entre as componentes *on-line* e presencial.

Neste sentido, em relação ao *Blended Learning*, é fundamental mesclar os momentos em que os estudantes desenvolvem suas atividades de maneira virtual com momentos de aprendizagem presenciais, de maneira complementar, com supervisão e controle, de modo a oferecer uma experiência mais rica e integrativa. De acordo com Moran (2015), o uso das tecnologias pode proporcionar uma melhor integração de todos os espaços e tempo. Sendo mais uma forma de valorizar as interações entre aluno e professor.

Moran (2015), ressalta que o ensino é híbrido, porque não se resume apenas ao que planejamos, seja institucionalmente e intencionalmente. Então, o processo para construção do aprendizado deve ser organizado em conjunto com os processos abertos, ou seja, informais. Por certo, aprendemos por intermédio de um professor, por meio dos nossos pais e colegas, sozinhos, numa busca na internet, ou até mesmo, com desconhecidos. Pode ocorrer de forma intencional e espontânea, seja quando estamos estudando ou nos divertimos; também acontece pelo sucesso e até mesmo pelo fracasso.

Assim, a personalização acontece nos diferentes espaços escolares, entre eles – e talvez em primeiro lugar – a sala de aula. Entretanto, para isso, é preciso reorganizar os saberes, aliando a presença das tecnologias na educação, ou seja, não é suficiente incluir as tecnologias na sala de aula sem, antes, repensar o papel do aluno e do professor (SCHNEIDER, 2015, p. 70)

A inserção das tecnologias digitais no ensino deve ser feita de modo planejado, para isto, é imprescindível que todos os envolvidos: escola, alunos, comunidade sejam conhecidos e levados a pensar de forma crítica e reflexiva, para o melhor aproveitamento das possibilidades

e oportunidades que esses recursos podem possibilitar. Dessa forma, Bacich, Tanzi Neto e Trevisan (2015), argumentam que:

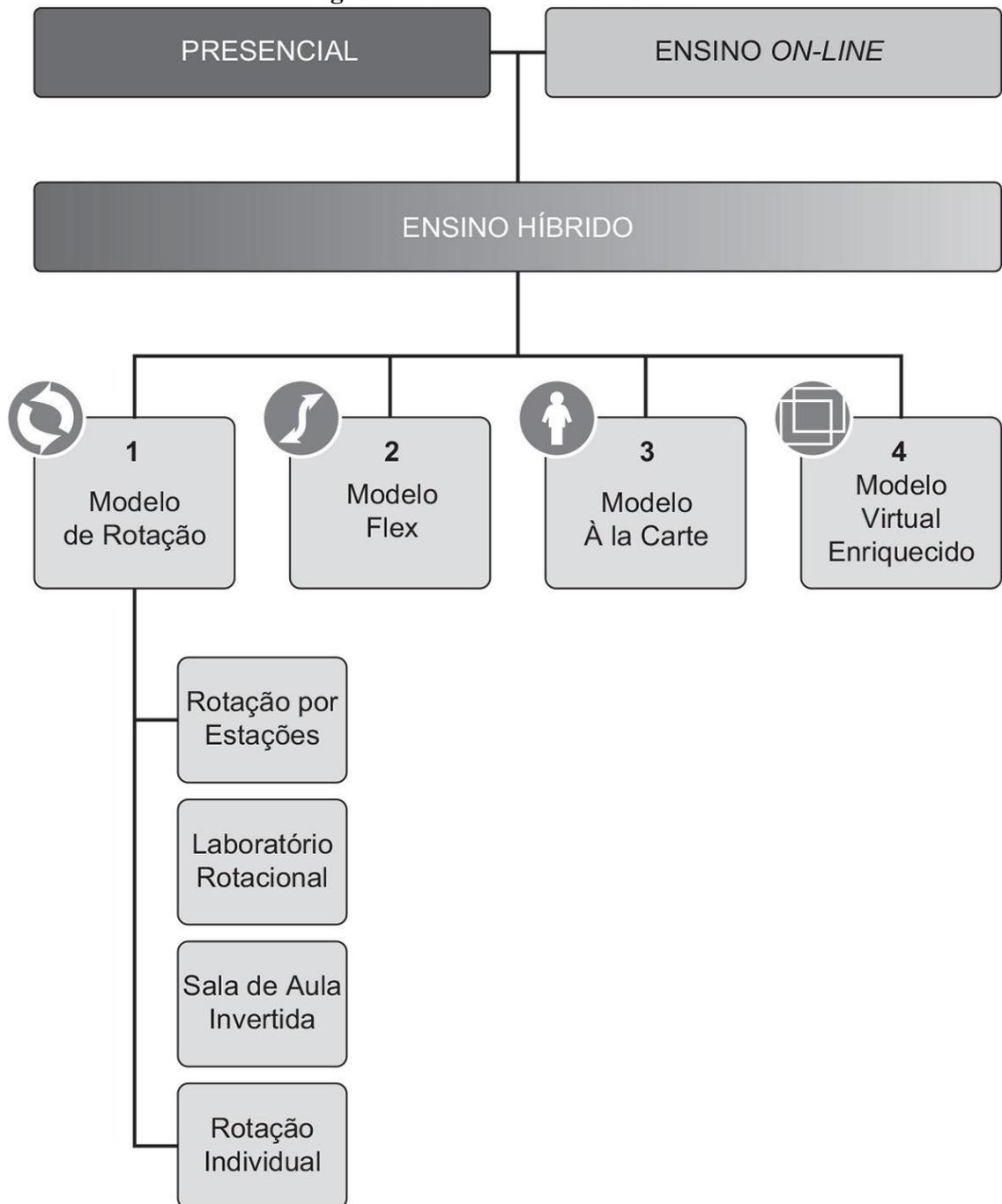
A integração das tecnologias digitais na educação precisa ser feita de modo criativo e crítico, buscando desenvolver a autonomia e a reflexão dos seus envolvidos, para que eles não sejam apenas receptores de informações. O projeto político-pedagógico da escola que queria abarcar essas questões precisa ponderar como fazer essa integração das tecnologias digitais para que os alunos possam aprender significativamente em um novo ambiente, que agora contempla o presencial e o digital (BACICH, TANZI NETO, TREVISAN, ,2015, p. 47).

O ensino híbrido, de acordo com Bacich, Tanzi Neto e Trevisan (2015), traz duas vertentes de sua prática de atuação: uma sustentada, ou seja, incorpora o método tradicional aliado a uma nova prática de ensino *online* e neste modelo estão: rotação por estações, laboratórios rotacionais e a sala de aula invertida. Já a outra vertente traz um modelo mais disruptivo em relação ao tradicional, destacando-se os modelos: flex, à la carte, o virtual enriquecido e a rotação individual, os quais serão explanados a seguir.

2.3.1 Modelos de Ensino Híbrido

A proposta para o ensino e aprendizagem da pesquisa está associada com as práticas ativas para campo educacional inspirada no modelo de ensino híbrido de rotação por estações. Ademais, “o ensino híbrido configura-se como uma combinação metodológica que impacta na ação no professor em situações de ensino e na ação dos estudantes em situações de aprendizagem” (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 52).

A Figura 01 traz as propostas sobre como está organizada, de maneira geral, os modelos do ensino híbrido, de acordo com Horn e Staker (2015) que serão discutidas a seguir.

Figura 1 - Modelos de ensino híbrido

Fonte: (Horn; Staker, 2015)

Os quatro modelos de ensino, caracterizados como híbridos, são: de rotação, flex, à la carte e virtual enriquecido, os quais serão detalhados a seguir. “Em muitos casos, as escolas usam modelos múltiplos e os combinam de diferentes formas para criar um programa personalizado” (HORN; STAKER, 2015, p.37).

Nos modelos de ensino híbrido alguns são considerados sustentados em sua forma e outros que são mais disruptivos. “ Os modelos híbridos são sustentados para a sala de aula convencional, enquanto os modelos disruptivos estão preparados para substituí-la por outro paradigma completamente diferente” (HORN; STAKER, 2015, p. 71).

O professor que opta pelo ensino híbrido como abordagem precisa conhecer, testar, pesquisar, escolher e validar as ferramentas digitais que usará, como enfatizam Lima e Moura (2012):

Um professor que escolhe o Ensino Híbrido precisa conhecer, testar, escolher e validar ferramentas digitais. Testar implica pesquisar e estar em contato constante com o que é desenvolvido em tecnologia, procurando instrumentos cada vez mais simples e concisos. Escolher implica definir que determinada ferramenta será útil para cumprir o objetivo de aprendizagem em questão e, conseqüentemente, deve ser experimentada pelos alunos. A validação é o processo mais complexo, pois exige que o professor verifique se o instrumento causou impacto no processo de aprendizagem (LIMA; MOURA, 2012, p. 95).

Horn e Staker (2015), elucidam que os professores geralmente estão executando três modelos de ensino híbrido (Rotação por Estações, Laboratório Rotacional e Sala de Aula Invertida), por oferecem o “melhor dos dois mundos” preservando as formas de uma sala de aula tradicional e acrescentando o elemento do ensino pelo meio *online*, utilizando padrões semelhantes de alguns setores importantes para sociedade, que possuem quatro características essenciais:

- **As inovações híbridas incluem tanto a tecnologia antiga como a nova**, enquanto as disrupções puras não oferecem a tecnologia antiga em sua forma completa.
- **As inovações híbridas visam clientes existentes**, em vez de não consumidores.
- **Os clientes desejam que os híbridos superem o sistema existente de acordo com as regras antigas do jogo**, enquanto as disrupções competem em termos diferentes e oferecem um conjunto alternativo de benefícios.
- **As inovações híbridas tendem a ser mais complicadas de operar** do que as disruptivas (HORN; STALKER, 2015, p. 71-73).

No tocante ao que é apontado pelos autores, em relação ao ensino, o uso da nova e da antiga tecnologia, por exemplo, pode ser utilizada em alguns dos modelos do ensino híbrido objetivando trazer algo novo, por meio do ensino *online*, para a sala de aula convencional desempenhar sua função ainda melhor. Em contrapartida, a palavra disruptiva, segundo o dicionário, é definida como: “ que acaba por interromper o segmento normal de um processo”.

Desse modo, para Horn e Stalker (2015, p.74) “se os alunos estão aprendendo em um contexto híbrido, e você não consegue imaginar onde é a frente da sala de aula, então, ele provavelmente é um modelo disruptivo”.

Diferentemente dos modelos híbridos sustentados, nos modelos disruptivos o destaque é o ensino *online* acrescido por um componente físico, cujo foco é a personalização do ensino e o controle dos custos para os sistemas de ensino em que os educadores exercem a função de orientar, apoiar e enriquecer o processo de aprendizagem de seus estudantes.

Para Horn e Staker (2015) o modelo de rotação é o primeiro que atrai os professores, inclui qualquer curso ou matéria, nela os estudantes alternam, em uma sequência fixa ou a escolha do professor, entre formas de aprendizagens sendo que pelo menos uma seja *online*. O importante é o controle do tempo, que deve anunciar que chegou a hora de realizar a troca entre as atividades. Os estudantes podem ser organizados em grupos, tendo ou não a presença e orientação do professor. A rotação pode ser organizada em rotação por estações, laboratório rotacional, sala de aula invertida e rotação individual.

- **Rotação por estações:** a estratégia pode acontecer dentro de uma sala ou em um conjunto de salas de aula. Neste modelo, os estudantes são organizados em grupos, cada um tem uma atividade a desenvolver em cada uma das estações criadas pelo professor, de acordo com os objetivos de aprendizagem propostos pelo professor, sendo que pelo menos uma dessas atividades seja *online*. Cada grupo deve ao final, ter percorrido todas as estações. O planejamento das estações não deve seguir uma sequência lógica, devendo ser independentes e ao mesmo tempo integrativas.
- **Laboratório rotacional:** Os alunos realizam suas atividades individualmente e de forma autônoma, revezando entre a sala de aula e o laboratório da escola. Neste formato de rotação, a aula começa na sala de aula, onde o professor dirige sua aula normalmente, em seguida, no laboratório os alunos trabalham na companhia de um professor tutor, seguindo os objetivos de aprendizagem instruídos pelo professor.
- **Sala de aula invertida:** É um dos modelos que mais recebeu atenção, pois, tem como proposta inverter completamente a lógica da sala de aula tradicional. O que geralmente era feito em casa, isto é, as “lições de casa” agora são feitas com as instruções do professor, quando necessárias, em sala de aula. Isto é, o espaço é propício para o enriquecimento do saber através de discussões em grupos, resoluções de atividades, dentre outras atividades propostas, e o que era para ser

feito na sala, ou seja, a teoria, é estudada em casa, no formato *online*. “A inversão da sala de aula estabelece um referencial que oferece aos estudantes uma educação personalizada, ajustada sob medida às suas necessidades individuais” (BERGAMANN; SAMS, 2011, p. 6).

- **Rotação individual:** Este modelo diferencia-se dos outros citados, pois os estudantes possuem seus cronogramas diários personalizados, conforme as suas necessidades individuais, mas, de acordo com os critérios estabelecidos por um professor ou um *software*. Pode especificar mais.

Um outro modelo que os autores Horn e Staker (2015) apresentam é o *Flex*, o termo concerne a cursos ou matérias em que o ensino *online* é a essência da aprendizagem do estudante, embora a aprendizagem também ocorra em determinadas situações de necessidade de forma presencial, pois o planejamento é elaborado de acordo com o ritmo de cada estudante. Esse modelo assemelha-se com a rotação individual, mas difere-se no sentido que as atividades podem ser efetuadas sem ênfase ao calendário escolar.

O modelo À la Carte refere-se a inclusão de qualquer curso ou disciplina de forma *online* em paralelo com as que os estudantes já frequentam em uma escola física tradicional. O estudante com a parceria do seu educador organiza uma agenda personalizada, de acordo com os seus objetivos de aprendizagem (HORN; STAKER, 2015).

O modelo virtual enriquecido que também como os outros dois modelos é considerado disruptivo propõe uma organização da escola básica incomum das daqui do Brasil, pois trata-se de oferecer para toda escola experiências através de atividades em que mesclam momentos de atividades *online* e presenciais, obrigatoriamente, mesmo que não seja todos os dias, necessariamente (HORN; STAKER, 2015).

É importante ressaltar que não há uma ordem estabelecida para aplicação e desenvolvimento desses modelos em sala de aula, tampouco uma hierarquia entre eles. Alguns professores utilizam essas metodologias de forma integrada, propondo uma atividade de sala de aula invertida para a realização, na aula seguinte, de um modelo de rotação por estações (BACICHI; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p.59).

Neste sentido, cabe ao professor a escolha do melhor modelo que atendam às necessidades dos seus alunos e objetivos traçados, visando a personalização do ensino, “muitos programas misturam e combinam os modelos. O resultado é uma abordagem combinada, mista” (HORN; STAKER, 2015, p. 52).

Neste viés, o ensino híbrido parte da junção de vários métodos e modelos de ensino aliados às TDIC, projetado para possibilitar uma formação mais completa, interativa e personalizada, partindo do pressuposto que cada aluno deve aprender em seu próprio tempo e ritmo e que não existe uma única forma de aprender e, por conseguinte ensinar.

Além disso, por ser uma abordagem de metodologia ativa no ensino superior pode impulsionar a uma aprendizagem voltada a superação de desafios, resolução de problemas e a construção de novos aprendizados a partir de estímulo e a valorização das experiências prévias dos indivíduos.

Dessa forma, professores que possuem este estilo de conduta em sua prática didático-metodológica almejam conduzir seus estudantes por meio dos princípios das metodologias ativas, ou seja, prepara-los para atuarem de maneira mais autônoma e consciente diante dos desafios de uma sociedade complexa e mutável e a se tornarem profissionais mais preparados em função do estímulo de uma postura ativa e construtiva desde a sala de aula.

Entende-se, então, o importante papel do professor em respeitar em suas práticas os princípios estabelecidos pelas metodologias ativas pelo seu potencial de acompanhar e potencializar o crescimento da vida de seus estudantes. De acordo com Diesel, Baldez e Martins (2016), as metodologias ativas possuem como princípios:

- Aluno(a): no centro do processo de ensino e de aprendizagem;
- Autonomia
- Reflexão;
- Problematização da realidade;
- Trabalho em equipe;
- Inovação
- Professor(a): mediador(a), facilitador(a), ativador(a).

De fato, “ a vida é um processo de aprendizagem ativa, de enfrentamento de desafios cada vez mais complexos” (BACICH; MORAN, 2018, p. 2). Estes autores, afirmam que nos últimos anos têm se intensificado o uso das metodologias ativas em contextos híbridos, pela sua tentativa de buscar equilibrar a experimentação com a dedução.

Bastos (2006) conceitua metodologias ativas como processos mútuos de aprendizado, análise, estudo, investigação e tomada de decisões individuais ou coletivas, com o objetivo de achar soluções para um problema. A aprendizagem é centrada no estudante e o professor atua

como facilitador ou orientador no processo de ensino aprendizagem de seus aprendizes. Corroborando com estas assertivas Berbel (2011) complementa que:

Podemos entender que as Metodologias Ativas baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos (BERBEL, 2011, p. 29).

Neste sentido, dois conceitos são fundamentais para a aprendizagem no nosso atual cenário educacional, a aprendizagem ativa, pela ênfase no protagonismo do aluno e a aprendizagem híbrida pelo destaque na flexibilidade e no uso das tecnologias, como afirmam Bacich e Moran (2018):

As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor; a aprendizagem híbrida destaca a flexibilidade, a mistura e compartilhamento de espaços, tempos, atividades, materiais, técnicas e tecnologias que compõem esse processo ativo. Híbrido, hoje, tem uma mediação tecnológica forte: físico-digital, móvel, ubíquo, realidade física e aumentada, que trazem inúmeras possibilidades de combinações, arranjos, itinerários, atividades (BACICH; MORAN, 2018, p. 4).

À luz desse raciocínio, para a inserção do ensino híbrido em sala de aula é necessária uma análise adequada de todas as nuances que englobam esta questão e, a melhor forma de potencializar seus benefícios, desde que sejam pensadas com a inclusão da tecnologia, com paciência e persistência, afinal as melhores mudanças não acontecem do dia para noite.

Moran (2015) questiona: qual seria a melhor combinação dessa mistura? Como conseguir resultados excepcionais no processo educacional? De acordo com ele, para o professor que almeja propor esta mistura em sua prática docente, terá dois caminhos. Um percurso mais suave, que propõe modificações progressivas, ou seja, preserva o modelo curricular e enfatiza o envolvimento maior do aluno, por meio das metodologias ativas, como por exemplo, o ensino por projetos de maneira mais interdisciplinar, o ensino híbrido ou *blended* e a sala de aula invertida, possíveis maneiras de adentrar aos poucos neste universo rico de possibilidades.

Ainda de acordo com Moran (2015), para um segundo caminho, apontado como mais amplo, é preciso que ocorra mudanças profundas, pois não há disciplinas que favoreçam a existência de um ensino linear e convencional. Destarte, são redesenhados os projetos, os

espaços e as metodologias de acordo com as atividades propostas, para que os estudantes aprendam no seu próprio ritmo, baseado em suas necessidades individuais, podendo aprender com outros estudantes, em grupo e projetos, com a supervisão do professor.

2.4 UMA POSSÍVEL ARTICULAÇÃO ENTRE O ENSINO HÍBRIDO E A RELAÇÃO COM O SABER

Com base nas reflexões aqui trazidas, reservamos este tópico para tecermos uma possível articulação entre o ensino híbrido enquanto prática ativa, e a relação com o saber (RS) de Bernard Charlot.

Como definido por Charlot (2000), a RS é por definição, uma relação que o sujeito mantém com ele mesmo, com o outro e com um mundo. E que aprender=atividade intelectual + sentido+ prazer (CHARLOT, 2013). Trata-se de levar o sujeito a inscrever-se em algum tipo de relação, em que lhe produza prazer e ao mesmo tempo algum tipo de renúncia. O ser humano na RS é uma relação com o saber, ativo e imerso em um mundo social, produtor de histórias e significações.

O professor, nesta teoria, assim como no ensino híbrido, é um mediador no processo. A ele cabe o papel de autor de uma prática que possibilite o estudante a entrar em uma atividade intelectual, pois, “uma aprendizagem só é possível se for imbuída de desejo.” (CHARLOT, 2005, p. 76). Então, o estudante é quem se permite, colabora, investe em seu processo de educação, se mobiliza, o professor apenas media a entrada nessa atividade intelectual e o desejo alimenta todo o processo.

No ensino híbrido o processo educativo prioriza uma aprendizagem flexível que leva em consideração a individualidade de cada aluno, as suas características relacionais, suas competências e habilidades com o intuito de potencializá-las. O professor é um intermediador, podendo ser contribuinte na promoção da autonomia de seus estudantes atuando como um fio condutor ao longo deste processo, quando para com seus estudantes: nutre os seus recursos internos e pessoais, oferece explicações para uma determinada atividade, usa uma linguagem informal, é paciente, reconhecer as fragilidades e sentimentos negativos de seus alunos (BERBEL, 2011).

Ressalta-se ainda que tanto no ensino híbrido como na RS, aprender é um processo amplo, contínuo, múltiplo, inesgotável, pois, quando estamos aprendemos mantemos outras relações com o mundo e com os outros. Além de buscar a equilibrção entre a experimentação e educação, entendem o aluno como um ser ativo e protagonista de sua história e aprendizagem,

pois a vida é um processo de aprendizagem ativa, cheias de desafios e enfrentamentos, e, o professor como criador de métodos que respeitem os princípios pré-estabelecidos pelas metodologias ativas, tão importantes para o desenvolvimento de seus estudantes, na relação com eles mesmo, com os outros e com o mundo. Conforme as palavras de Charlot:

[...] são imprescindíveis, ao mesmo tempo, a mobilização pessoal do aluno e a ação do professor (ou de qualquer incentivo a aprender); o resultado do processo de ensino-aprendizagem decorre dessas duas atividades, intimamente articuladas. Se o professor não oferecer um ensino (pedagogia mais tradicional) ou uma situação (pedagogia mais construtivista) que possibilite ao aluno se apropriar de um saber ou construí-lo, o processo de ensino-aprendizagem fracassa. Reciprocamente, se o aluno não quiser entrar em uma atividade intelectual, apesar de todos os esforços do professor e da utilização de qualquer que seja a pedagogia, o processo fracassa também (CHARLOT, 2013, p. 82).

Dessa forma, é de fundamental importância que esta relação professor-aluno esteja bem alinhada na construção de meio favorável à aprendizagem, a fim de que este se desenvolva plenamente e que a relação aluno-saber através da mediação deste professor seja para a construção de seres humanos, singulares e sociais. De fato, “o indivíduo formado é aquele que, através de suas práticas, é capaz de mobilizar os meios e as competências necessárias [...] para atingir um fim necessário em uma situação dada ” (CHARLOT, 2005, p. 90).

Nesta conjectura, acredita-se que no âmbito educacional os professores devem colocar em prática, estratégias de ensino que atendam às peculiaridades e individualidades de cada um, possibilitando uma aprendizagem autônoma e mais eficaz, propiciando expandir as habilidades do pensar. Para Charlot (2013, p. 51) é uma relação de atividade mútua “professor é quem aceita essa dinâmica, negocia, gere a contradição, não desiste de ensinar e, apesar de tudo, mas nem sempre, consegue formar os seus alunos”.

O ensino híbrido integra-se nessa dinâmica, pelo fato do professor ser um mediador de todo o processo e suas atividades serem voltadas a exploração de pontos fracos de seus estudantes, ou seja, as lacunas do processo de ensino e de aprendizagem, contribuindo, assim, no processo de sua autonomia e a preparação de cidadãos críticos e reflexivos.

Ademais, é imprescindível que as aulas tenham como base o estabelecimento dessas relações de alguma forma, uma relação com mundo, uma relação consigo mesmo e uma relação com o outro. Pois, a obrigação do aprender perpassa por um movimento triplo de humanização, singularização e socialização o qual é chamado de educação que está ligado intrinsecamente pelos conceitos vitais de: mobilização, atividade intelectual, sentido e prazer. A educação

precisa permitir aos alunos o acesso à informação, pois vivemos na era da informação dando ênfase em seu protagonismo, envolvimento, ativo, reflexivo em todas as etapas de sua vida escolar. Portanto, é papel da escola, além da família e do estado o acesso a estes saberes “[...] ensinar para que os jovens compreendam melhor o sentido do mundo, da vida humana, das relações com os outros, das relações consigo mesmo.” (CHARLOT, 2005, p. 140).

2.5 ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

O cálculo é consagrado um dos maiores mecanismos arquitetados pelo ser humano. De acordo com Maor (2006, p. 109) “a invenção do Cálculo foi o evento singular mais importante da Matemática desde que Euclides reunira a estrutura da geometria clássica em seus Elementos, dois mil anos antes”. Com esse movimento “[...] a matemática criativa passou a um plano superior e a história da matemática elementar essencialmente terminou” (EVES, 2004, p. 417).

O século XVII ficou marcado pelo avanço da ciência, principalmente na matemática, uma das maiores realizações se deve ao desenvolvimento do Cálculo Diferencial e Integral. Vários matemáticos contribuíram para o despertar desse campo do conhecimento, todavia Isaac Newton e Gottfried Wilhelm Leibniz ficaram conhecidos pelo seu surgimento, ambos importantes para o engrandecimento do Cálculo Infinitesimal “por volta de 1700, a maior parte do cálculo que hoje se vê nos cursos de graduação já fora estabelecida, juntamente com tópicos mais avançados, como o cálculo de variações” (EVES, 2004, p. 444). Embora, como enfatiza Attie:

As estruturas iniciais do Cálculo Diferencial e Integral remontam aos estudos de Arquimedes, e à publicação desses estudos na Europa a partir de 1550, seguindo-se daí apontamentos de vários estudiosos, como Stevin, Cavalieri, Barrow e Wallis, por exemplo. Entretanto, é apenas na segunda metade do século XVII que Newton e Leibniz, utilizando-se de uma série de resultados anteriores, alcançam, separadamente, uma acumulação de elementos – como as funções (chamadas por Newton de fluentes), as diferenciais, as derivadas e as integrais – em uma estrutura única. (ATTIE, 2013, p. 48-49).

Segundo Eves (2004), a primeira parte da história do Cálculo, pertenceu a Isaac Newton, matemático e físico inglês, que no final do século XVII, desenvolveu o Método dos Fluxos, aplicando a diversas curvas determinando suas inclinações, pontos de máximos e mínimos, curvaturas de curvas, tangentes a curvas, pontos de inflexão e convexidade e concavidade de curvas.

Outro grande matemático, conforme Eves (2004) esclarece, é Gottfried Wilhelm Leibniz, nascido em Leipzig (Alemanha), conhecido como rival de Newton e por dividir os reconhecimentos pelo desenvolvimento do cálculo, descobriu o Teorema Fundamental do Cálculo, embora já constatado pelos seus antecessores, desenvolveu grande parte da notação científica em relação ao tema, e estabeleceu muitas das fórmulas essenciais de diferenciação.

Nesse sentido, ainda de acordo com Eves (2004, p. 443) “Leibniz inventou o seu cálculo entre 1673 e 1676. Usou pela primeira vez o símbolo de integral, um S alongado, derivado da primeira letra da palavra latina summa (soma) em 29 de outubro de 1675”. Com a finalidade de indicar uma soma de indivisíveis. Logo após, já escrevia diferenciais e derivadas como utilizamos até hoje nos cursos de Cálculo. Como salienta Eves (2004, p. 443) “[...] sua notação para o cálculo mostrou-se muito feliz e, inquestionavelmente, é mais conveniente e flexível do que a de Newton”.

Rezende (2003) enfatiza que Newton e Leibniz estabeleceram a relação oposta entre a derivada e a integral, dando sustentação ao Teorema Fundamental do Cálculo. Apesar de todos os avanços que eles possibilitam para o desenvolvimento desse campo do conhecimento, receberam muitas críticas pela maneira intuitiva e sem rigor que construíram suas teorias, ainda não havia uma teoria de limites que sustentasse os seus trabalhos.

Entretanto, no século XVIII, buscou-se fundamentar as noções apenas deduzidas pela intuição, almejando reduzir os números de absurdos e contradições no universo matemático. Dessa forma, Eves (2004) enfatiza como essencial para aquele momento histórico:

[...] examinar as bases da análise para dar-lhes uma fundamentação lógica rigorosa. O cuidadoso esforço que se seguiu, visando a essa fundamentação, foi uma reação ao emprego descontrolado da intuição e do formalismo no século anterior. (EVES, 2004, p. 462)

No século XIX, dentre os matemáticos que contribuíram para a formalização do Cálculo, destacamos Augustin Louis Cauchy (1789-1857) que propôs uma “[...] nova e ampla disciplina ordenada rigorosamente, desenvolvida através de um conjunto consistente de definições e teoremas apresentados formal e logicamente, [...]” no seu Cours d'analyse (REIS, 2001, p. 59). A análise formalizada por Cauchy tinha como base o conceito de limites correspondente ao que são adotados pelos livros de Cálculo atualmente.

De acordo com Eves (2004), já no final do Século XIX, temos um requinte da análise com as contribuições de Richard Dedekind (1831-1916), Georg Cantor (1845-1919) e Giuseppe Peano (1858-1932). Este era cantor, no início do século XX, definiu o sistema de números

naturais através de uma linguagem rigorosa da Teoria dos Conjuntos inspirando a matemática doravante.

Em suma, de acordo com o panorama histórico é possível perceber como foi construído e pensado a formalização do Cálculo Diferencial e Integral. As pesquisas permitem explicar a sua sistematização como disciplina, e, compreender alguns dos seus problemas: como os altos índices reprovações e desistências. (BARUFI, 1999; DONEL, 2015; DÖRR, 2017; FARIAS, 2007; GOMES, 2015; GOMES (2016); LIMA, 2012; REIS, 2001; REZENDE, 2003; SCUCUGLIA, 2006; SOUZA JR, 2000). Polydoro (2000) destaca que a evasão no Ensino Superior já era tema de preocupação nas Universidades Públicas e do MEC desde 1972.

Em vista disso, a noção de “fracasso escolar” é utilizada tanto para expressar as reprovações como a não aquisição de certos conhecimentos e habilidades. Essa questão do fracasso escolar nos remete a muitos debates, na busca da compreensão dos porquês de tal fenômeno ainda persistir (CHARLOT, 2000). Um desses problemas é o preconceito em relação à matemática tendo em vista uma possível tensão vivenciada por parte dos alunos, dada a importância da referida disciplina (SILVA, 2009). Essa discussão mobiliza propostas educativas que alterem este quadro.

No cenário internacional muitos pesquisadores se dedicam aos estudos voltados a esta temática, ao expressarem suas preocupações com o processo de ensino e de aprendizagem através de suas pesquisas. Nesse sentido, destacamos o movimento:

[...] “Calculus Reform” deflagrado na década de 80, em virtude de um documento elaborado pelo matemático Peter Lasce que criticava severamente os cursos da época. Os precursores deste movimento defendiam o uso de tecnologia: software computacional e calculadora gráfica no ensino de Cálculo, devendo ser utilizada na aprendizagem de conceitos assim como na resolução de problemas, o objetivo era mostrar a aplicabilidade do Cálculo em situações reais e concretas. Dessa forma os alunos não precisariam desenvolver uma série de cálculos algébricos manualmente podendo fazer o uso dos recursos de computação (BEZERRA, 2015, p. 32).

No que se refere ao cenário nacional, temos algumas comunidades da Educação Matemática e afins que nos ajudam a compreender através de seus estudos as características e as problemáticas em torno da disciplina de Cálculo, como por exemplo, os eventos do Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e Encontro Paranaense de Educação Matemática (EPREM), assim como, periódicos Boletim de Educação Matemática (Bolema); Revista Eletrônica de Educação

Matemática (ReveMat); Portal de Periódicos Eletrônicos Científicos da CAPES e a Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

A disciplina é lecionada geralmente no primeiro ano, ou seja, no primeiro ou segundo semestre dos cursos correspondentes às áreas de Ciências Exatas e Engenharias, nela se aborda o estudo de funções, as definições de limites e continuidade, às derivadas e integrais de uma variável real.

Instituições de Ensino Superior, como por exemplo, a Universidade Federal de Sergipe (UFS) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS), referências do Ensino Público no estado Sergipe, apresentam semelhanças quanto à forma de abordar os conteúdos programáticos na disciplina de Cálculo I. Como demonstra o quadro 01.

Quadro 1- Ementa dos cursos de Cálculo I da Universidade Federal de Sergipe e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe.

Universidade Federal de Sergipe (UFS)	Instituto Federal de Sergipe (IFS)
Funções reais de uma variável real	Funções de uma variável real
Limite e continuidade	Limites e continuidade
Derivada	Derivadas
Aplicações da derivada.	Regras de derivação
Integral definida, antiderivadas, teorema fundamental do cálculo	Integrais
Mudança de variável	Técnicas de Integração
Algumas técnicas de integração	Integral Definida
Aplicações da integral	Aplicações da Integral Definida

Fonte: Análise da ementa dos cursos de Cálculo I da UFS x IFS (2021)

A aplicabilidade do Cálculo no cenário educacional emerge depois da Revolução Industrial (século XVIII), devido às novas demandas da sociedade, a qual exigia-se muito mais eficiência e rapidez das pessoas, com o passar dos anos o cálculo possibilitou grandes descobertas devido ao seu poder de resolver problemas no mundo “moderno”.

Ao se refletir a respeito do desenvolvimento histórico dessa disciplina percebemos que ocupa um lugar de destaque nos cursos de graduação, por ser considerada ao longo dos séculos

uma ferramenta auxiliar para a formação do raciocínio avançado em Matemática. Entretanto, desde a sua instauração a disciplina passa por problemas, um deles foi o equilíbrio entre o formalismo exigido e o momento adequado para isto nos cursos de graduação.

Neste sentido, um breve olhar sobre a disciplina nos alerta sobre as dificuldades que os alunos demonstram no seu aprendizado e que levam a reprovações e desistências. Barufi (1999), ao examinar os resultados obtidos pelos alunos nos cursos de Cálculo na Universidade de São Paulo (USP), constatou médias baixas e altos índices de reprovação entre os anos de 1990 a 1995 e alertou que a situação era no mínimo problemática.

A autora apresenta dados dos alunos através do Instituto de Matemática e Estatística da USP em 1995, em que a taxa de reprovação em Cálculo Diferencial e Integral atingiu a marca de 43,8% e na Escola Politécnica da USP no primeiro semestre de 1994 a taxa foi de 46,9%. Já na Universidade Federal Fluminense (UFF) a situação é ainda pior: em 1996 a 2000, Rezende (2003) revela um índice de reprovação que varia em torno de 45% a 95% aproximadamente.

No que se refere à Instituição pesquisada o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS) a situação não é diferente. Ao investigarmos as possíveis causas para os altos índices de reprovação e evasão na disciplina de Cálculo I, ofertada pela Coordenadoria de Licenciatura em Matemática (COLIMA) na instituição e presente na maioria dos cursos de graduação da instituição, os dados constataam o alto índice de reprovação e evasão na disciplina apurado em parceria com a COLIMA no campus Aracaju, conforme tabela 01 abaixo:

Tabela 1- Índices das Turmas de Cálculo I do COLIMA-IFS 2015/2021.1

Período	Índice de reprovação e evasão- Licenciatura em Matemática	Índice de reprovação e evasão- Saneamento Ambiental	Índice de reprovação e evasão- Engenharia Civil	Índices de Reprovação e evasão total
2015-1	87,2%	47,3%	-	63,8%
2015-2	75,5%	10,4%	51,2%	44,9%
2016-1	94%	59,5%	49,05%	67,3%
2017-1	88,09%	37,5%	40%	53,8%
2017-2	78,7%	42,8%	71,4%	64,5%
2018-1	90,7%	37,5	84,09%	71,6%
2018-2	95,7%	-	60,8%	78,5%

2019-1	74,2%	-	57,5%	67,8%
2019-2	72,1%	-	64,5%	68,3%
2020-1	66,7%	-	44,4%	58,3%
2020-2	59,09	-	33,3%	46,5%
2021-1	77,3%	-	58,9%	68,7%

Fonte: COLIMA/IFS

A tabela revela um índice de reprovação e evasão que varia em torno de 33,3% a 95,7% aproximadamente. Um dado preocupante que acarreta várias consequências para a instituição, para a vida dos discentes, professores e conseqüentemente para a sociedade. De fato, os elevados índices de reprovação e evasão sobrecarregam o departamento, as cargas horárias dos docentes, no número de turmas ofertadas dificultando de sobremodo na aprendizagem dos estudantes, exigindo novas contratações de professores para suprir as demandas, afetando diretamente o setor econômico.

A coordenadoria do curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental em 2018 através da resolução nº 14/2018/CS/IFS, tornou optativa a disciplina de Cálculo I, provavelmente devido aos problemas relacionados as reprovações e vasões. Embora, seja a coordenadoria menos afetada em termos de números 59,5% em relação ao próprio departamento de Matemática que aponta um índice de reprovação maior 95,7%.

Outro fator que acarreta números tão drásticos são os pré-requisitos necessários do ensino básico que o aluno precisa mobilizar na disciplina de Cálculo I, muitos chegam ao ensino superior com deficiências ou até mesmo nunca estudou determinado conteúdo matemático. Estas dificuldades dos alunos induzem um estudo na disciplina baseada na mera repetição de algoritmos e memorização de fórmulas. Segundo Charlot (2009b, p. 09) “quem não entende de que se trata não faz esforço algum para pensar e aprender.” Neste sentido, o aluno para passar na disciplina tenta apenas decorar o assunto para passar na prova.

Dentre outros problemas, podemos destacar alguns dos fatores que ocasionam o insucesso dos alunos nessa disciplina como a falta de adequação com a realidade dos estudantes, as demandas sociais e econômicas, associados a uma metodologia de repetição de algoritmos, alguns fatores mentais e psicológicos, como por exemplo a ansiedade. Além disso: falta de base, escolha errada do curso, o professor não demonstrar segurança com a disciplina, aulas monótonas e a falta de aplicação com as profissões dos discentes.

Como podemos notar a situação a respeito das dificuldades no Ensino do Cálculo I, perpassa por diversas problemáticas, como os elevados índices de reprovação, mas essa situação

não é apenas local ou nacional, diversos países enfrentam esse dilema, pois a aprendizagem do Cálculo I é difícil para os alunos, não importa o país onde residam.

Tall (1993), em suas pesquisas sobre as dificuldades de aprendizagem dos conceitos do Cálculo em que tem como base a Psicologia cognitiva para suas análises acerca dos fenômenos. Para ele, as insatisfações em torno do ensino de Cálculo surgiram ao redor do mundo, em países como França, Reino Unido e Estados Unidos, culminando em reformas para o ensino, proveniente das dificuldades de compreensão dos alunos e das altas taxas de reprovação.

Neste sentido, para este mesmo autor, nos Estados Unidos esse movimento de reforma ficou conhecido como *Calculus Reform*, levou proposta de melhorias para o ensino com a sugestão de *software* computacional, calculadoras gráficas e o ensino baseado no viés das Regras dos Três: Tratamento numérico, geométrico e analítico dos problemas matemáticos; além de mostrar a aplicabilidade do cálculo nos problemas propostos.

A proposta do parecer do CNE/CES n° 776/97 fornece orientações para as diretrizes gerais dos cursos de graduação, diante de tantas reprovações dos estudantes nessa disciplina faz-se necessário um olhar acerca dessas orientações que estão em também em consonância com a utilização de práticas ativas:

[..] 5) Estimular práticas de estudo independente, visando uma progressiva autonomia profissional e intelectual do aluno; 6) Encorajar o reconhecimento de conhecimentos, habilidades e competências adquiridas fora do ambiente escolar, inclusive as que se referiram à experiência profissional julgada relevante para a área de formação considerada; 7) Fortalecer a articulação da teoria com a prática, valorizando a pesquisa individual e coletiva, assim como os estágios e a participação em atividades de extensão; Incluir orientações para a condução de avaliações periódicas que utilizem instrumentos variados e sirvam para informar a docentes e a discentes acerca do desenvolvimento das atividades didáticas. (BRASIL, 1997).

Nesse viés, é fundamental, além de considerar os conceitos e formalidades que o ensinar Cálculo demanda, a observância de tais diretrizes curriculares. Faz-se então, necessário que o professor ressignifique suas práticas tendo como o foco o princípio da autonomia e o aluno no centro do processo educativo e a escolha de formas de avaliação de aprendizagem enquanto processo. Rezende (2003) pondera que:

[...] precisa-se voltar o ensino de Cálculo para o próprio Cálculo, os seus significados, os seus problemas construtores e suas potencialidades. Tão importante quanto saber usar as regras de derivação e as técnicas de integração, é saber os seus significados, as suas múltiplas interpretações, sua utilidade em outros campos da matemática e em outras áreas do conhecimento. (REZENDE, 2003, p. 334)

Em vista disso, percebemos que a disciplina de Cálculo I desperta várias indagações em diversos pesquisadores ao longo dos séculos e ao redor do mundo. E que se faz necessário elaborarmos novos questionamentos a fim de entendermos porque tantos estudantes não obtém resultados satisfatórios na disciplina. Nessa perspectiva, as pesquisas têm sugerido a tecnologia como um caminho rico de possibilidade no estudo do Cálculo I.

2.6 TECNOLOGIAS DIGITAIS E POTENCIALIDADES DO USO DE INTERFACES DIGITAIS NO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

O ensino remoto tornou-se uma realidade emergencial em 2020 com retorno em 2021 ao formato presencial. Os professores tidos como imigrantes digitais resistentes ao uso das tecnologias, no ensino remoto, “caíram de paraquedas”, no universo desafiador da “cibercultura”, ou seja, tiveram que transpor seus antigos hábitos para um espaço conectado, propício para novos saberes, o “ciberespaço”, palavra inventada em 1984 por William Gibson em seu romance de ficção científica. Neste sentido, o ensino remoto veio para revelar as potencialidades do uso das TDIC e o ensino presencial pós-pandemia deverá priorizar o seu uso.

Segundo Lévy (1999), compreende-se por “Cibercultura”, como o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de formas de pensamentos e de valores que se manifestam em conjunto com o desenvolvimento do "ciberespaço". Assim, infere-se por ciberespaço como um novo espaço de comunicação aberto por meio da interconexão mundial dos computadores e suas memórias. Além disso, “O termo especifica não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como, os seres humanos que navegam e alimentam esse universo.” (LÉVY, 1999, p.17).

Ademais, o ciberespaço abrange um universo rico de novos modelos propícios à difusão de conteúdo, a qualquer hora e em qualquer lugar do mundo, onde seus usuários podem se comunicar, produzir e reproduzir conhecimentos, de forma mais rápida e dinâmica, modificando modelos de conduta e de interação. Estes acontecimentos e extensão do ciberespaço o reflete como um fruto dos movimentos sociais e como lócus de ensino e aprendizagem colaborativa. De acordo com Lévy (1999):

[...] Trata-se de um universo indeterminado e que tende a manter sua indeterminação, pois cada novo nó da rede de redes em expansão constante pode tornar-se produtor ou emissor de novas informações, imprevisíveis, e organizar uma parte da conectividade global por sua própria conta (LÉVY, 1999, p.111).

Nesse sentido, configura-se como um mundo de novas possibilidades em rede refletindo nos mais diversos setores, modificando, efetivamente, a vida em sociedade. “No Brasil, a rede surgiu em 1988. A internet disseminou-se somente em 1990, através da sua popularidade, por conta disso, surgiram vários navegadores, a exemplo, a Internet Explorer da Microsoft e o Netscape Navigator” (DIAS; CAVALCANTI, 2016, p.3).

Faz-se, então, necessário olhar para essas transformações e projeções como aliadas ao processo educativo, pelas suas potencialidades e possibilidades para uma aprendizagem colaborativa e cooperativa, diante da *Web 2.0*, e, por conseguinte, a *Web 3.0* e *4.0* pelas possibilidades de compartilhamento de informações na nuvem, ou seja, a difusão de informações nos ambientes virtuais. Como enfatizam Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015):

[...] com a denominada web 2.0, tornou-se possível a colaboração entre as pessoas que buscavam informações em sites, os quais foram aprimorados em suas interfaces visando garantir uma experiência de obtenção dessas informações de forma bidirecional por interações síncronas e assíncronas. A web 3.0 (semântica) e a web 4.0 (imersiva) estão sendo construídas com as tecnologias de *cloud computing*, ou seja, aquelas que permitem que todo o seu armazenamento aconteça na nuvem, sem a necessidade de utilizar equipamentos caros para armazenamento de informações, o que amplia o acesso das pessoas aos ambientes digitais. (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, p. 49, 2015)

Contudo, não podemos pensar na utilização das tecnologias em um contexto sem finalidade explícita, mas sim, em acompanhar de maneira consciente as mudanças que permeiam nossa civilização, questionando as formas institucionais, as mentalidades e a cultura dos sistemas educacionais e, principalmente, os papéis dos professores e dos discentes (LÉVY, 1999). Decerto, o papel do professor é de influenciar o aluno na tomada de consciência diante da tecnologia.

Afinal, como manter as mesmas práticas educacionais diante da acentuação e o acelerado uso das tecnologias e mudanças de comportamento Cibercultura? Estes fatores afetam inevitavelmente o ambiente escolar, exigindo dos educadores uma conscientização da importância em explorar e se adequar a este universo.

Em face disso, o futuro da escola terá como eixo principal a aprendizagem colaborativa, através do reconhecimento do universo de interconexão em rede. Para Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p.146) “A utilização de qualquer recurso no ensino deve ter, impreterivelmente, um foco educacional e sempre atender a um objetivo de aprendizagem bem definido. Isso é fundamental, e o professor precisa sempre se atentar a essa questão”.

Destarte, o papel do professor nesta era digital continua sendo de grande importância, e engloba um sentido mais amplo e vasto, diante da necessidade de ser capaz de explorar os espaços e recursos que permitam a colaboração, a inovação, na luta pelo desenvolvimento de seus aprendizes no mundo da pesquisa prática e reflexiva.

Neste sentido, o número de interfaces que buscam promover o ensino e aprendizagem segundo Bacich, Neto e Trevisani (2015) tem crescido excepcionalmente, cada uma delas apresenta objetivos diversificados, e um mesmo professor tem como possibilidade explorá-las visando potencializar suas práticas educativas. Alguns desses recursos tecnológicos possuíram destaque no período pandêmico, segundo Limeira; Batista e Bezerra (2020), as plataformas digitais como *Google meet*, *Google sala de aula/Classroom*, *Ensine on-line*, *Moodle*, *WhatsApp* e *JTSi*, ambientes virtuais destinados a *e-Learning* foram importantes na promoção da continuidade do ensino.

Por outro lado, conforme Carvalho e Schneider (2020) entendemos que pensar sobre o uso das tecnologias também faz parte de uma reflexão filosófica sobre este fenômeno que ainda se encontra em estágio mutável. Visto que o seu uso, “[...] não comporta, ainda, uma certeza científica. Se o uso razoável corrente das tecnologias digitais, gozasse do estado da arte de certeza e segurança, não caberia uma reflexão filosófica, pois, seu estado pertenceria à ciência” (CARVALHO; SCHNEIDER, 2020, p. 30).

Acredita-se que seja essencial ensinar os estudantes a aprender indagando, questionando e refletindo de maneira responsável diante dos desafios que a sociedade os impõe diariamente. Entende-se também, que não seja uma tarefa fácil ensinar em uma era totalmente tecnológica, pois exige formação continuada dos professores e um preparo neste contexto da Cibercultura.

Agora, no início do século XXI, quando tudo é mutável, modificado e mais complexo, necessitamos olhar para trás sem revolta, para ver o que nos serve, descartar aquilo que não funcionou, por mais que alguns sem empenhem em continuar propondo o e desenvolvendo o, e construir novas alternativas que beneficiem a formação dos professores e, portanto, a educação promovida por eles (IMBERNÓN, 2010, p. 24- 25).

Dessa forma, diante de todos os desafios postos pelo mundo tecnológico, necessita-se olhar para tudo que foi vivenciado e o uso das tecnologias não de maneira mecanizada, mas consciente, como forma para personalizar o ensino diante de tantos recursos, gratuitos, e de fácil acesso e utilização. O professor tem como missão guiar seus estudantes para aquisição, assimilação e construção do seu próprio aprendizado.

É sabido, que a tecnologia não é uma metodologia, contudo podemos utilizá-la como um recurso para tornar a aprendizagem mais satisfatória. Pois, elas quando bem utilizadas trazem benefícios, dando suporte para o professor trabalhar a criatividade, criticidade e autonomia dos estudantes. Assim, espera-se que o professor tenha como foco o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para a vida dos seus educandos. No ensino híbrido, por exemplo, a tecnologia é uma aliada neste processo. Perrenoud (2010) lista 10 grandes famílias de competências relacionadas ao processo de ensinar e aprender, dentre elas o uso das tecnologias:

- Organizar e dirigir situações de aprendizagem;
- Administrar a progressão das aprendizagens;
- Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação;
- Envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho;
- Trabalhar em equipe;
- Participar da administração da escola;
- Informar e envolver os pais;
- Utilizar as novas tecnologias;
- Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão;
- Administrar sua própria formação contínua. (PERRENOUD, 2010, p.15).

Então, faz-se necessário atrelar o uso das tecnologias a uma abordagem metodológica, com propósitos bem definidos, de fato para Prensky (2010):

A tecnologia não apoia - nem pode apoiar - a velha pedagogia do professor que fala/palestra, exceto em formas mínimas, tais como através da utilização de imagens ou vídeos. Na verdade, quando os professores usam o velho paradigma de exposição, ao adicionarem a ela a tecnologia, ela com muito mais frequência do que o desejado se torna um empecilho (PRENSKY, 2010, p. 202).

Ao longo das discussões entendemos que o cenário em torno do processo de ensino e de aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral é fruto de insatisfação coletiva e que a tecnologia sozinha não tem o poder de possibilitar a aprendizagem. E que a abordagem metodológica do ensino híbrido por ter como foco o uso das tecnologias inspira mudanças de paradigmas.

Ademais, segundo Diesel; Baldez; Martins (2017) acredita-se que toda sugestão cuja ação tenha a intenção de ensinar deve ser pensada na perspectiva daqueles que estarão envolvidos no processo e apreciada por eles. Sendo assim, o planejamento e a organização de situações de aprendizagem deverão ter como foco a aprendizagem, objetivo principal da ação educativa.

Neste sentido, espera-se promover um ambiente propício para a aprendizagem através de metodologias que tenham como foco a promoção do protagonismo dos estudantes, beneficie a motivação, propicie a autonomia, considere suas opiniões enquanto sujeitos históricos, ou seja, todo o planejamento e implementação de ensino híbrido deve ser pensado nas perspectivas dos alunos tendo como guia o aluno como protagonista. Para Horn e Staker (2015, p.155) “o ensino híbrido torna mais fácil para os educadores proporcionar uma série de experiências acadêmicas e sociais que podem tornar a escola o melhor lugar para os alunos executarem seus trabalhos.

Nesse viés, em relação a disciplina de Cálculo I em um ambiente de ensino híbrido Silva (2019, p. 8) investigou “como o uso da tecnologia pode contribuir para o estudo da integral de funções de uma variável real, a partir de tarefas propostas em uma perspectiva de Ensino Híbrido?”. Em suas análises através de uma entrevista semiestruturada buscou investigar quais as percepções dos estudantes em relação ao uso do ambiente virtual do *software Geogebra* no estudo da integral, desse modo, constatou que foi positiva a abordagem executada, e que a implementação da tecnologia de maneira direcionada, permitiu a aproximação e o contato do professor com os alunos.

Levando em consideração o universo da pesquisa, os problemas centrais envolvendo a situação dos alunos, o espaço físico, os modelos que se beneficiam do espaço de uma sala de aula tradicional, e após, o entendimento, mobilização, planejamento, chega a fase da implementação.

Desta maneira, de acordo com Bacich, Tanzi Neto e Trevisan (2015), para planejarmos as tarefas que farão parte do ambiente ativo nessa pesquisa, levamos em consideração a realidade dos estudantes, o ambiente educacional investigado, bem como, as considerações

relacionadas a sua implementação. Sendo assim, optamos pela inspiração de uma prática ativa utilizando o modelo de rotação por estações.

Tendo em vista, as possibilidades de utilização das TDIC e as novas possibilidades em rede, favorável à difusão de conteúdos e pelas suas potencialidades em alcançar objetivos positivos para o processo de ensino e aprendizagem, tanto de forma individual como colaborativamente, mostraremos no próximo tópico a plataforma *Khan Academy*, um ambiente de aprendizagem, acessível em um site na internet e através de um aplicativo para *Smartphones* (*iOS* e *Android*).

2.6.1 A Plataforma *Khan Academy*: seus recursos e a Matemática avançada

A plataforma educacional *Khan Academy*, conforme afiança Corrêa (2016), é um ambiente virtual de ensino e aprendizagem, em que o aluno é o responsável com relação aos seus avanços de aprendizagem. Para Mognhol (2015) a *Khan Academy* é definida como uma plataforma adaptativa. Já Sena (2014, p.12) considera que “a *Khan Academy* é uma tecnologia de educação à distância (EAD)”. E, ao corroborarmos com Silva (2018) entendemos a *Khan Academy* como uma plataforma de aprendizagem, visto que nossa investigação está imbricada pelo processo de ensino e aprendizagem.

A plataforma foi criada em 2004 pelo americano Salman Khan para ajudar sua sobrinha nos estudos e tem uma missão ambiciosa de oferecer educação gratuita de nível internacional para qualquer um, a qualquer tempo, em todo o mundo (KHAN, 2013). Dentre as suas diversas funcionalidades destacam-se:

A *Khan Academy* oferece exercícios, vídeos educativos e um painel de aprendizado personalizado que habilita os alunos a estudarem no seu próprio ritmo, dentro e fora da sala de aula. Abordamos matemática, ciência, computação, história, história da arte, economia e muito mais, inclusive conteúdo do Ensino Fundamental e Médio e preparação para testes (SAT, Praxis, LSAT). Nosso foco é o domínio de habilidades para ajudar os alunos a estabelecerem bases sólidas, de maneira a não limitar seu aprendizado subsequente! (KHAN ACADEMY, 2021).

Seu fundador, Salman Khan, é um filho de imigrantes da Índia e Bangladesh, nascido e criado em Metairie, Louisiana. Khan possui três graduações no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) (Massachusetts Institute of Technology): Matemática, Ciências da Computação e Engenharia Elétrica. Ele foi um Master of Business Administration (MBA) na Harvard Business School. Trabalhou também na Oracle e em diversos start-ups do Vale do

Silício e, antes de fundar a plataforma atuava como analista de fundos de hedge (analista financeiro) (KHAN, 2013). Sendo, o primeiro docente da *Khan Academy*.

Sena (2014, p.24) relata que “a Khan Academy é sediada no estado da Califórnia, nos EUA, e conta com uma equipe de cerca de 40 pessoas”. Mas, ao fazer uma atualização das informações no site em 2021, o que começou com apenas um homem dando aula a sua prima, agora conta com uma equipe diversificada de mais de 150 pessoas, entre eles, desenvolvedores, professores, designers, estrategistas, cientistas e especialistas em conteúdo que almejam fazer a diferença e inspirar o mundo através do aprendizado, todos envolvidos em prol de uma missão: proporcionar uma educação gratuita e de alta qualidade para todos, em qualquer lugar (KHAN ACADEMY, 2021).

A plataforma pode ser acessada por três caminhos distintos como: aluno, professor e pais. Acreditamos, que a plataforma corrobora com a importância da tríade prevista no Art. 2º da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional que destaca quem são os envolvidos no processo educativo: “A educação, dever da família e do Estado [...]”. A figura 02 ilustra como se cadastrar na plataforma.

Figura 2- Página inicial do site da *Khan Academy*



Fonte: Khan Academy (2021)

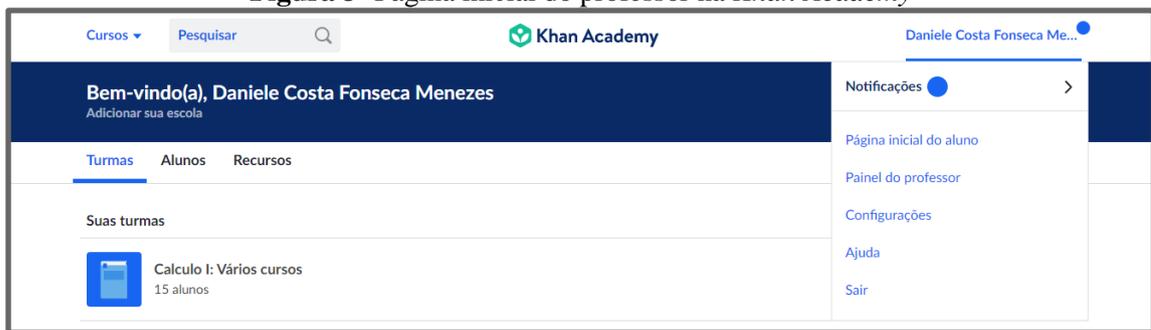
Ao efetuar o cadastro, o nome do usuário fica disponível no canto superior direito da tela que ao ser selecionada temos acesso às informações - notificações e respectivamente: página inicial do aluno, painel do professor e dos pais, bem como, as configurações, ajuda e por fim sair da página. Dada a importância desses três autores no processo educativo, o cadastro é essencial para o acompanhamento, a organização e o progresso nos estudos. Vamos explorar

tais funcionalidades, para facilitar o entendimento e as opções que a plataforma nos oferece gratuitamente.

a) Painel do Professor:

Ao se conectar na plataforma com o perfil professor (figura 03), três botões aparecem no canto esquerdo: turmas, alunos e recursos. O usuário pode adicionar turmas, inserir alunos, tanto manualmente, como importá-los através do recurso do *google* sala de aula, bem como, acionar o recurso de parar de ensinar, excluir (aluno ou uma turma). Os alunos, também, podem se conectar com o professor, através do código que é gerado por cada turma ao ser criada pelo professor tutor. Neste ambiente, o professor pode selecionar assuntos, tanto para turma toda, ou de acordo com a necessidade de cada estudante. Neste caso, a plataforma prioriza a personalização do ensino.

Figura 3- Página inicial do professor na *Khan Academy*



Fonte: Área do autor na Khan Academy, 2021.

Na opção “Recursos”, o professor tem como possibilidades: Formação de educadores, com estudo voltado a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), desafios e certificado ao final do curso. Dicas de uso, com um manual completo sobre como explorar a plataforma.

Ao selecionar uma determinada ”Turma”, o professor terá acesso às ferramentas: “Visão Geral da Atividade”, ”Domínio do curso” (Classificação e Progresso), ”Recomendações” (recomendar e notas), “Gerenciar”, “Administrador”, ”Alunos” e ”Configurações” para sugestões personalizadas de atividades.

Na ferramenta “Visão geral da atividade”, aparecerá para o professor as atividades dos alunos, selecionadas por ele, com o tempo dedicado ao aprendizado, as habilidades conquistadas com êxito ou não, com os respectivos níveis de domínio- Familiar, Proficiente, Dominado, Não iniciado, em um período de: hoje, últimos 7 dias, últimos 30 dias ou intervalo especificado.

No item “ Domínio do curso” o professor poderá conferir como seus alunos estão se saindo nas atividades sugeridas na ferramenta “Recomendações” na qual o professor pode recomendar um tópico individualmente ou de forma coletiva na turma e acompanhar as pontuações dessas atividades em “Notas” através do relatório gerado na plataforma, já na função “Progresso” podemos visualizar o andamento da turma no curso selecionado e como está o progresso de cada aluno. A Figura 04 representa uma das telas do ”Progresso” no curso do autor da pesquisa.

Figura 4- Informações sobre o Progresso dos alunos no curso de Cálculo I



Fonte: Khan Academy (2021)

Na ferramenta “Aluno” é possível conferir se um dado aluno está efetuando as recomendações e como está o seu desempenho e seu nível conforme classifica a plataforma, e todo seu histórico nas atividades, até o tempo que foi gasto em execução na plataforma.

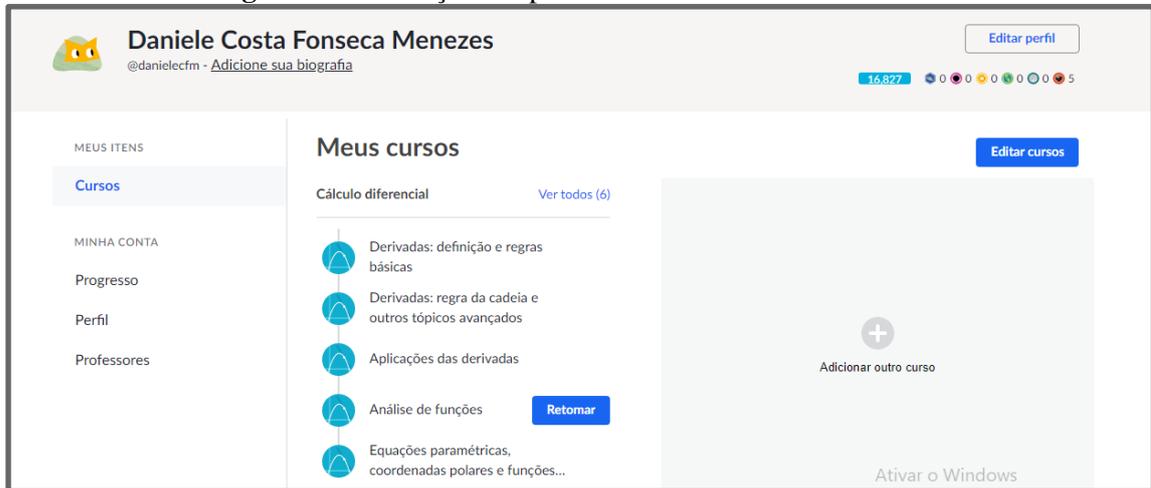
E, na ferramenta “Configurações”, contém as informações das turmas, podemos modificar o nome da turma, modificar o curso, copiar o código das turmas cadastradas, baixar dados dos alunos, em arquivo CSV, selecionar as opções preparação para o teste SHT, ativar sincronização com o Google Sala de Aula e o recebimento de E-mail semanais das turmas e a opção de excluir turmas.

b) Página inicial do Aluno

Ao realizar o cadastro como aluno que pode ser realizado por um professor, pai/responsável, ou pelo próprio estudante. Ao lado direito da tela do usuário, temos o que chamamos de avatar, estes podem ser trocados pelo usuário e por outros disponibilizados na plataforma a medida em que se avança, com o que denotamos de ponto de energia. No perfil, podemos editar uma biografia, colocar seu nome, ou optar por um nome de fantasia. Nas ferramentas disponíveis na tela principal, tem-se disponível nos meus itens - ‘Cursos’, ‘Minha

conta” (Progresso, Perfil e Professores). No canto direito, podemos editar cursos e ver as “Medalhas” conquistadas. Conforme ilustrado na (figura 05).

Figura 5- Informações disponíveis no Painel inicial do Aluno



Fonte: Painel inicial do aluno na Khan Academy (2021)

Conforme podemos notar neste Painel podemos visualizar os “Meus cursos” em que o aluno pode ver os cursos indicados pelo professor como “Missões”, ou escolher outros cursos conforme a suas necessidades. No item “Progresso”, o aluno visualiza as informações sobre as atividades realizadas “Hoje” ou “Últimos 7 dias” ou “Últimos 30 dias” ou “Intervalo personalizado”, “Todo conteúdo” ou “Metas de domínio do curso”, “Todas as atividades” ou “Exercícios” ou “Vídeos” ou “ Artigos” ou “Testes” ou Teste de unidade” ou “Desafios de curso” ou “Desafios de domínio”, e os minutos de exercícios e minutos de aprendizagem.

No “Perfil”, o aluno tem acesso às suas estatísticas como usuário, a data do seu cadastro, pontos de energia conquistados, vídeos concluídos, contagens de medalhas conquistadas e projetos. E, em “Professores” os alunos podem entrar em uma turma inserindo o seu respectivo código ou adicionar um professor através do endereço de *E-mail*.

c) Painel dos Pais

A plataforma ao criar este painel para pais/responsável pensou em criar para os menores de 13 anos uma navegação mais segura, pois além de possibilitá-los auxiliar seus filhos e se conectar junto a eles, a plataforma fornece inúmeras precauções e bloqueio de informações pessoas, permitindo aos pais uma maior proteção aos seus filhos em um ambiente *online*. Conforme ilustra a figura 06.

Figura 6- Informações disponíveis no Painel dos Pais

Fonte: Painel dos pais na Khan Academy (2021)

Ao entrar na plataforma, os pais poderão adicionar os seus filhos e acompanhar todo o seu desempenho dentro da plataforma, orientando-o em suas tarefas de acordo com suas metas e objetivos de aprendizagem. Como a plataforma surgiu de um projeto voltado a disciplina de Matemática, em seu ambiente encontramos um maior destaque para esta disciplina, com um número maior de vídeos, artigos e cursos em relação aos outros cursos expostos em sua interface, que está organizada conforme ilustra a (figura 07).

Figura 7- Cursos oferecidos pela plataforma *Khan Academy*

MATEMÁTICA POR ANO (BNCC)	PORTUGUÊS POR ANO (BNCC)	PREPARE-SE MATEMÁTICA (EF)	NOVO	ECONOMIA E FINANÇAS	MATEMÁTICA
1º ano	3º ano	Prepare-se 3º ano (todo o conteúdo)		Microeconomia	Fundamentos de matemática
2º ano	4º ano	Prepare-se 4º ano (todo o conteúdo)		Macroeconomia	Aritmética
3º ano	5º ano	Prepare-se 5º ano (todo o conteúdo)		Mercado financeiro e de capitais	Aritmética (todo o conteúdo)
4º ano	6º ano	Prepare-se 6º ano (parte 1)		CIÊNCIAS HUMANAS	Pré-álgebra
5º ano	7º ano	Prepare-se 6º ano (parte 2)		História da arte	Noções de álgebra
6º ano	8º ano	Prepare-se 6º ano (parte 3)		CIÊNCIAS E ENGENHARIA	Álgebra I
7º ano	9º ano	Prepare-se 6º ano (parte 4)		Física	Álgebra II
8º ano		Prepare-se 7º ano (parte 1)		Química	Geometria básica
9º ano		Prepare-se 7º ano (parte 2)		Química orgânica	Geometria
CIÊNCIAS POR ANO (BNCC)		Prepare-se 7º ano (parte 3)		Biologia	Geometria do Ensino Médio
1º ano		Prepare-se 7º ano (parte 4)		Saúde e medicina	Trigonometria
2º ano		Prepare-se 8º ano (parte 1)		Engenharia elétrica	Estatística e probabilidade
3º ano		Prepare-se 8º ano (parte 2)		COMPUTAÇÃO	Matemática I (Ensino Médio)
4º ano		Prepare-se 8º ano (parte 3)		Programação	Matemática II (Ensino Médio)
5º ano		Prepare-se 8º ano (parte 4)		Ciência da computação	Matemática III (Ensino Médio)
6º ano		Prepare-se 9º ano (parte 1)		Hora do Código	Estatística do Ensino Médio
7º ano		Prepare-se 9º ano (parte 2)		Animação digital	MATEMÁTICA AVANÇADA
8º ano		Prepare-se 9º ano (parte 3)			Pré-cálculo
9º ano					Cálculo diferencial
					Cálculo integral
		PREPARE-SE MATEMÁTICA (EM)	NOVO		Equações diferenciais
		Prepare-se Ensino Médio (parte 1)			Cálculo multivariável
		Prepare-se Ensino Médio (parte 2)			Álgebra linear
		Prepare-se Ensino Médio (parte 3)			KHAN ACADEMY PARA EDUCADORES
					Formação inicial
					Prepare-se: Formação de Educadores

Fonte: Khan Academy (2021)

Dentre os cursos abordados no ambiente, vamos explorar aqueles relacionados a Matemática avançada, objeto de nossa investigação, ou seja, aqueles abordados em um curso de cálculo I. A plataforma trabalha com o sistema de aprendizagem proposto por Benjamin Bloom em 1960, uma estratégia educacional baseada na teoria do *Mastery learning*, em que os alunos devem buscar um nível de domínio. As “Habilidades” no ambiente caracterizam os assuntos dentro de determinado curso.

O seu fundador, Salman Khan, defende que tal abordagem difere dos modelos tradicionais de ensino, pois cada estudante tem suas peculiaridades relacionadas ao jeito e tempo para o aprendizado, pautados nos estudos da Neurociência. Ele critica os modelos de educação voltados para o uso de cronogramas ou grades curriculares que se organizam em função do tempo, em que as aulas ocorrem basicamente em torno de 50 ou 60 minutos e os alunos se limitam a aprender dentro deste intervalo.

Na parte relacionada a Matemática avançada temos no primeiro tópico o curso relacionado ao estudo do Pré-cálculo (Trigonometria, Seções cônicas, Vetores, Matrizes,

Número Complexos, Probabilidade e análise combinatória e Séries) o que somados são 9.500 em pontos de domínio disponível para o curso, dentre eles vídeos, arquivos e desafios do curso, uma excelente opção para quem irá iniciar o curso de cálculo ou fortalecer conhecimentos destinado a esta temática.

O tópico referente ao Cálculo Diferencial resume do curso (limite e continuidade, Derivadas- definição e regras básicas, Derivadas- regra da cadeia e outros tópicos avançado, Aplicações das derivadas, Análise de Funções e Equações paramétricas, coordenadas polares e funções vetoriais) com um total de 11.700 pontos de domínio.

O resumo do curso destinado ao tópico Cálculo Integral é organizado como (Integrais, Equações diferenciais, Aplicações das integrais, Equações paramétricas- coordenadas polares e funções vetoriais e Séries) com a soma total de 9.700 pontos de domínios.

O usuário acumula esses pontos à medida que vai avançando em seus exercícios que podem ser para "Praticar" ou "Teste da unidade", para mudar de nível, a plataforma informa sobre o "Nível" em que o estudante se encontra, o progresso é representado como "Não iniciado", "Tentativa", "Familiar", "Proficiente" e "Dominado" ilustrado por uma barra que é dividida por níveis: o nível 1 (concluiu menos de 25%); nível 2 (entre 25% e 49%); nível 3 (50% e 74%); nível 4 (75% e 89%); nível 5, considerado domínio (indica 90% a 99% de conclusão), e o nível 6 ao se atingir 100% de progresso. Como ilustra a figura 08:

Figura 8- informações sobre domínio e progresso na Khan Academy

The screenshot shows the Khan Academy interface for the course "Cálculo diferencial" and unit "Unidade: Limites e continuidade". The user's name is "Daniele Costa Fonseca Me...". The interface displays a "Skill Summary" for the unit, showing progress bars for three skills: "Introdução aos limites", "Como estimar limites a partir de gráficos", and "Como estimar limites a partir de tabelas". The "Introdução aos limites" skill is currently selected, showing a progress bar and a "Praticar" button. Below the progress bar, there is a section for "Introdução aos limites" with a "Praticar" button and a progress bar indicating 3 out of 4 questions completed. The "Como estimar limites a partir de gráficos" skill is also visible, showing a progress bar and a "Praticar" button. The interface is in Portuguese and includes a search bar and a "Pesquisar" button.

Fonte: Khan Academy (2021)

Um dos principais benefícios do uso da plataforma *Khan Academy* é o controle do professor nas atividades desenvolvidas pelos alunos, que podem ser indicadas pelo professor ou da escolha do próprio aluno de forma autônoma. Outrossim, oferecer ao professor um acompanhamento no processo ensino e de aprendizagem de forma individual, com relatórios que permitem comprovar a quantidade de horas dedicadas aos estudados.

A plataforma *Khan Academy* apresenta uma metodologia diferenciada com o intuito de promover uma aprendizagem voltada a necessidade de cada um, ao disponibilizar todo um ambiente favorável a isto, por meio de vídeo-aulas, exercícios práticos e principalmente por cultivar o desejo dos estudantes através dos recursos de gamificação, que conforme afirma Fardo (2013):

A gamificação pode promover a aprendizagem porque muitos de seus elementos são baseados em técnicas que os designers instrucionais e professores vêm usando há muito tempo. Características como distribuir pontuações para atividades, apresentar feedback e encorajar a colaboração em projetos são as metas de muitos planos pedagógicos. A diferença é que a gamificação provê uma camada mais explícita de interesse e um método para costurar esses elementos de forma a alcançar a similaridade com os games, o que resulta em uma linguagem a qual os indivíduos, inseridos na cultura digital, estão mais acostumados e, como resultado, conseguem alcançar essas metas de forma aparentemente mais eficiente e agradável (FARDO, 2013, p. 63).

A sua utilização no processo educacional é uma nova forma de desmistificar a prática docente e trazer uma nova rede de significados para os alunos, promovendo para estes a condição de participantes ativos e corresponsáveis pelo seu processo de aprendizagem.

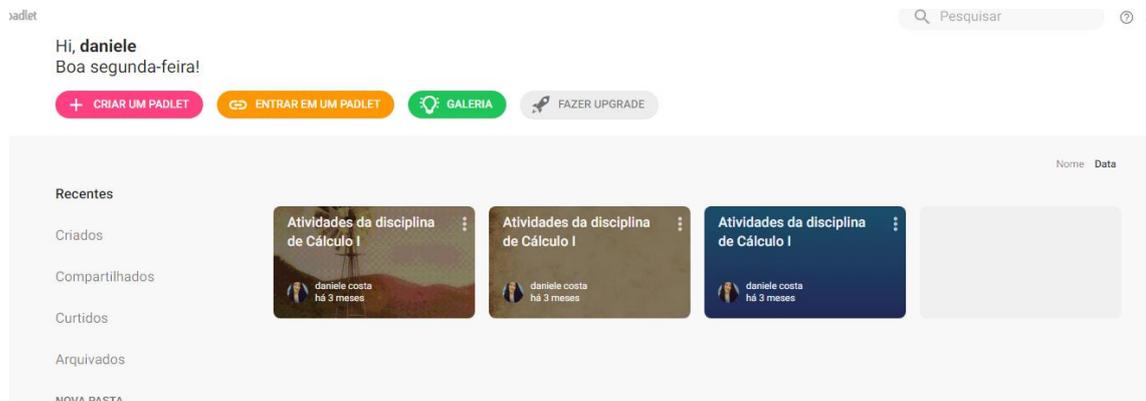
2.6.2 Plataforma Padlet

O *Padlet* é uma interface digital que possibilita a construção de murais ou quadros virtuais dinâmicos e interativos onde é possível armazenar e compartilhar conteúdos multimídia. Com acesso de forma gratuita, através de um navegador de internet ou por meio de um aplicativo de celular e/ou *tablet*. Em uma conta criada na plataforma é possível criar alguns murais restritos, pois a plataforma possui limitações quanto a quantidade de murais, ela ainda possui tradução para língua portuguesa.

A plataforma funciona como uma folha de papel *online*, em que se pode colocar conteúdos (texto, imagens, vídeo, hiperlinks) tanto pelo professor ou por seus estudantes, contudo, somente quem criou o mural poderá administrá-los e enviar o *link* para que ocorra as

interações, sem que estes estejam necessariamente logados na plataforma, outro fator facilitador do ambiente digital. Foi criada por Nitesh Goel e Pranav Piyush em 2012.

Figura 9- Tela inicial do *padlet*, após *login* da pesquisadora



Fonte: Padlet (2021)

Para Monteiro (2020), o *Padlet* é destacado como uma interface digital que permite a congregação de diferentes conteúdos por intermédio de *links*, consolidando-se como um novo modelo de organização de conteúdo *hipertextual* na *web*. Deste modo, diante das aulas remotas emergenciais e pelo fato da plataforma apresentar uma interface de fácil manuseio, e pela necessidade do desenvolvimento do uso consciente das tecnologias no processo de formação no ciberespaço, habilidades tão almeçadas ao longo do século, a plataforma foi escolhida.

Enxergamos o ambiente como uma oportunidade de completar as atividades propostas pela pesquisa e a busca pela promoção de um ambiente colaborativo e aberto de aprendizagem, consigo mesmo e com os outros, favorecendo a discussão *online* e a construção do pensamento crítico e criativo em diversas ações (ler, ouvir, ver...) que o ambiente possibilita.

As contribuições do aplicativo Padlet são apresentadas em um contexto que não permite apenas a construção de imagens com links e vídeos, mas também serve como um recurso que permite a criação colaborativa e o compartilhamento de conhecimentos arquitetados de forma hipertextual na internet (MONTEIRO, 2020, p. 7)

Nesse contexto, a plataforma mostra-se como um recurso auxiliar para práticas ativas. Pois o estudante pode através das atividades desenvolver várias habilidades, dentre elas, a autonomia. De fato, o professor pode através da plataforma motivar os estudantes a criar seus próprios painéis e murais explorando os diferentes recursos disponíveis. Decerto, para Monteiro

(2020, p. 8) “com a ajuda de *Padlet*, pode-se criar resumos visuais, resenhas colaborativas de livros, mural de anotações, resumir conteúdo, realizar exercícios e compartilhar arquivos que podem ser usados para atividades em sala de aula”

2.6.3 Software *GeoGebra*

O *GeoGebra* é um *software* educacional matemático disponível para todos os níveis de ensino, idealizado para ajudar de forma livre e dinâmica em diversos assuntos como, geometria, álgebra, folhas de cálculo, gráficos, estatística e cálculo. É uma comunidade em crescimento com extensão de uso pelos seus usuários em quase todos os países, tornou-se líder no fornecimento de software de matemática dinâmica contribuindo para a Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) educação e revolução no ensino e aprendizagem em diversos países (GEOGEBRA, 2021). O Software foi criado em 2001, na Universidade *Americana Flórida Atlântic University*, por *Markus Hohenwart*.

Dentre suas diversas funções destacamos algumas, bem brevemente:

- Geometria, Álgebra e Folha de Cálculo estão ligados e totalmente dinâmicos
- Interface fácil de usar, mas muitas características poderosas
- Ferramentas de autor para criar materiais de aprendizagem interativos como páginas da web
- Disponível em vários idiomas para milhões de utilizadores à volta do mundo
- Software Open Source disponível gratuitamente para utilizadores não-comerciais. (GEOGEBRA, 2021)

A utilização de softwares educativos a depender dos objetivos planejados pelo professor deve almejar uma educação mais dinâmica e de qualidade priorizando os estudantes se tornarem autores do seu aprendizado. Como sinaliza Borba e Penteado (2000, p.10) “o professor pode deixar de ser a única fonte de informações, precisando desempenhar outras funções no sentido de orientar estudantes na pesquisa de novos conhecimentos e administrar as dificuldades decorrentes do uso de tecnologias [...]”.

Diante dos resultados negativos em torno da disciplina de Cálculo I, são inúmeras as possibilidades de *softwares* e aplicativos que visam tornar o aprendizado mais divertido e dinâmico. Dessa forma, objetivamos na construção da pesquisa utilizá-lo como um recurso auxiliar e motivador, para a construções gráficas no estudo de funções, dentro da proposta do

curso de Cálculo I, por intermédio de manipulações (algébrica e geométrica) análise e compreensão do comportamento dessas funções, pois, a sua interface possibilita a ação simultânea dessas representações, através de sua janela de trabalho.

2.6.4 Google e seus complementos (*Google Sala de Aula, Forms e Google Meet*) e o aplicativo *Whatsapp*

O Google, segundo Bacich, Neto e Trevisani (2015) tem investido na criação de recursos com fins educacionais. Ao criar o *Google for Education* (https://edu.google.com/intl/ALL_br/) tinham como missão, conforme demonstra a sua página na *Web* oferecer “ a aprendizagem ao alcance de todos” com seus produtos, programas e filantropia. Conforme ilustra a (figura 10).

Figura 10- Página inicial do Edu Google

Primeiros passos	Produtos	Recursos e atividades	Treinamento e desenvolvimento profissional	Suporte	Oportunidades
Soluções para as escolas	Google Workspace for Education	Ciência da computação e programação	Para educadores	Guias de configuração	Google.org
Soluções para o ensino superior	Google Sala de Aula	Ferramentas de criatividade	Para administradores técnicos	Suporte aos produtos	Google para organizações sem fins lucrativos
Veja os produtos	Tarefas	Atividades de ciências, tecnologia, engenharia e matemática	Para líderes escolares	Parceiros de implementação	Cresça com o Google
Entre em contato com a equipe de vendas	Chromebooks	Alfabetização digital	Para instrutores	Primeiros passos no Google Workspace	Bolsas de estudos
Inscrição no Google Workspace	Jamboard	Apps para o Google Sala de Aula	Encontrar parceiros de treinamento	Privacidade e segurança	Estágios
		Ver todos os recursos	Manual de desenvolvimento	Acessibilidade	Receba atualizações

Fonte: Edu Google (2021)

Para Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015) o programa está direcionado por três soluções essenciais:

Google apps for education, que apresenta os mesmos recursos do Google Apps for Business (formulários, planilhas, arquivos de texto, etc.), mas voltados para o uso nas escolas; o Chromebook for Education, que é um notebook integrado aos serviços do Google apps for education; e o Google Play for Education, que consiste em aplicativos específicos para tablets para uso em sala de aula (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p.148-149).

Neste sentido, pensando em melhorar o ensino e o aprendizado de forma flexível e segura utilizamos em nossa investigação os recursos do *Google Workspace for education* que

são gratuitas e acessíveis às necessidades institucionais: o Google sala de aula, *Google Meet* e o *Google forms* pela sua proposta de colaboração e comunicação, que através da adesão de pacotes gratuitos ajudam instituições em todo o mundo. Incluem ferramentas e recursos essenciais para a educação:

- Ferramentas de colaboração que incluem o Google Sala de Aula, Documentos, Planilhas, Apresentações, Formulários e muitos mais;
- Ferramentas de comunicação que incluem o *Google Meet*, *Gmail* e *Chat*.
- Prevenção contra perda de dados para o Gmail e o Drive; Pode ser usado em compliance com a FERPA, COPPA e GDPR. (EDU GOOGLE, 2021)

O Google Sala de aula visa o ensino e aprendizagem mais integrados é uma plataforma focada no ensino e aprendizagem. Segura, de fácil uso e ajuda aos educadores no gerenciamento, mensuração e enriquecimento na experiência de aprendizagem, objetiva fornecer:

- Tudo em um só lugar: Reúne todas as ferramentas de aprendizagem e gerencia várias turmas em uma única plataforma;
- Fácil de usar: Qualquer pessoa da comunidade escolar aprende a usar o Sala de Aula em minutos;
- Criado para a colaboração: Trabalhe em um documento com toda turma ao mesmo tempo ou fale frente a frente com o *Google Meet*;
- Acesso a partir de qualquer lugar: Capacite o ensino e a aprendizagem em qualquer lugar e dispositivo e dê à sua turma mais flexibilidade e mobilidade. (EDU GOOGLE, 2021).

O *Google Meet* possibilita aprender a qualquer hora e em qualquer lugar. É uma solução de videoconferência segura e confiável que contribui para formar, conectar e incentivar as comunidades escolares. Transmite aulas, reuniões de pais e professores, assembleias escolares e muito mais. As Videoconferências que conectam as comunidades educacionais buscam o incentivo a: Participar de reuniões na escola ou em casa com um laptop ou um dispositivo móvel: basta clicar e entrar; Fazer *login* uma única vez para acessar os produtos do Google *Workspace* for Education e criar um link de reunião exclusivo no Sala de Aula; Fazer reuniões com até 100 participantes (ou até 250 com o Google *Workspace* for Education Plus); Salvar as

reuniões gravadas no Google Drive e compartilhe com os alunos para eles acompanharem as lições (EDU GOOGLE, 2021).

O *Google Forms* para Monteiro e Santos (2019) o *Google Drive* engloba o Google Forms e mais um leque de aplicativos de produtividade, que fornecem a edição de documentos, folhas de cálculo, apresentações e muito mais.

A ferramenta do Google Forms possibilita personalizar os questionários com cores, criar diversos tipos de perguntas, como de múltipla escolha, caixas de checagem, escalas, listas suspensas, etc., usar vídeos e imagens para ilustrar e deixar as perguntas que estão sendo feitas mais claras, fazer uso de diversos templates prontos do Google Forms, acessar os questionários do Google Forms em smartphones e tablets, seja para responder ou criar seus questionários. Em suas funcionalidades, destacam-se o tempo no processo de coleta e análise de dados e a manipulação de enormes pilhas de documentos. Os questionários online emitidos por esse serviço permitem a coleta organizada das respostas, poupando tempo e dando melhores condições para se fazer as análises comparativas (MONTEIRO; SANTOS, 2019, p.8).

Devido ao grande potencial dessa ferramenta, a utilizamos em nossa investigação de forma a nos auxiliar tanto no processo avaliativo contínuo em nossas atividades, como no subsídio para análise de dados, que seus relatórios fornecem em forma de gráficos e textos. Da mesma forma, o aplicativo do *Whatsapp*, por auxiliar facilitando a comunicação e interação, principalmente em um contexto pandêmico com o isolamento social e pelo fato da ferramenta ser viável para o uso pedagógico por ser gratuita, podendo ser baixado em todos os celulares com os sistemas (*android, windows phone, IOS*), um espaço rico em possibilidades e por muito popular entre as pessoas. Como afirma Costa (2007, p.99) “o educador deve aproveitar as potencialidades do celular, como recurso pedagógico, tendo em vista que é uma realidade presente na vida de todos os educandos”.

3 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO: TRAJETÓRIA E PARTICIPANTES DA PESQUISA

Nessa seção descreveremos o percurso metodológico adotado para a realização da pesquisa (Aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa, parecer nº 4.751.197), sua organização e construção, pretendendo responder à questão central e o alcance dos objetivos delineados neste trabalho. Esta seção encontra-se subdividida em: delimitação do universo: o cenário e os participantes da pesquisa; tipo de pesquisa e procedimentos para a realização da pesquisa.

3.1 Delimitação do universo: o cenário e os participantes da pesquisa

A pesquisa foi realizada em consonância com a disciplina de Cálculo I, ofertada pela Coordenadoria do curso de Licenciatura em Matemática-COLIMA, componente obrigatório na grade curricular desse curso e, dos cursos de Engenharia Civil e Tecnologia em Saneamento Ambiental no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS) -Campus Aracaju. Os participantes da pesquisa foram 21 alunos matriculados na disciplina (ver TCLE no Apêndice A) dos cursos de Licenciatura em Matemática, Engenharia Civil e Tecnologia em Saneamento Ambiental.

A disciplina de Cálculo I é ofertada nessa instituição, no primeiro período nos cursos de Licenciatura em Matemática e Engenharia Civil e no segundo período no curso de Saneamento Ambiental, com três encontros semanais de duas horas cada, os encontros ocorreram nas segundas-feiras, quartas-feiras e sextas-feiras no semestre letivo de 2020.2 de forma remota através do recurso do *Google Meet*.

O IFS foi criado, de acordo com o projeto de lei 3775/2008, através da integração do Centro Federal de Educação Tecnológica de Sergipe à Escola Agrotécnica Federal de São Cristóvão. O seu campus em Aracaju está localizado na Av. Gentil Tavares, 1166 - Getúlio Vargas, Aracaju - SE, 49055-260.

O curso de Licenciatura Matemática tem duração de 4 (quatro) anos, é oferecido pela instituição nos turnos vespertino/noturno e surgiu de uma necessidade da nossa educação básica brasileira de formar mais profissionais do magistério que contribuam para uma sociedade cada vez mais justa e solidária. Conforme a Resolução Nº 31/2017/CS/IFS enfatiza:

Em 2006, o Instituto Federal de Sergipe implantou o seu primeiro curso superior de formação de professores para a educação básica no Campus Aracaju, o Curso de Licenciatura em Matemática, com o propósito de contribuir com a inauguração de um cenário mais virtuoso no que se refere à formação de professores de matemática no Estado de Sergipe. (BRASIL, 2017, p. 9)

O Curso de Engenharia Civil, de acordo com Resolução nº 22/2016/CS/IFS, “[..] terá a preocupação de enfatizar a dinâmica da sociedade na busca de resolução das necessidades e demandas do mundo do trabalho e do compromisso com a vida, formando profissionais como agentes e gestores do futuro”. (BRASIL, 2016, p. 17). O curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental foi planejado também com a perspectiva de corroborar com o desenvolvimento do nosso estado e país, conforme da Resolução 82/2014/CS esclarece:

[..] visa à formação de profissionais para atuarem no eixo Ambiente e Saúde, mais especificamente em planejamento, gestão e operação de sistemas de Saneamento Ambiental, trabalhando as questões nos espaços urbanos e rurais, visando promover uma melhor qualidade de vida para a população, aliada a um desenvolvimento de forma racional dos recursos naturais da região e do país. (BRASIL, 2014, p. 11).

A disciplina de Cálculo I é importante para a formação de diversos estudantes de graduação. A disciplina aparece no Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática no IFS- Campus Aracaju, “dentro” de sua grade curricular.

Figura 11- Recorte do PPC do curso de Matemática: Disciplina de Cálculo I do Instituto Federal de Sergipe – Campus Aracaju

1º PERÍODO							
Código	DISCIPLINA	CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA				Pré-Requisitos
			Hora-aula 50 min	Hora-relógio	Teórica	Prática	
	Vetores e Geometria Analítica	4	72	60	50	10	-
	Cálculo I	6	108	90	70	20	-
	Introdução à Lógica Matemática	2	36	30	20	10	-
	História da Educação	4	72	60	50	10	-
	Metodologia Científica	3	54	45	35	10	-
	Educação, Diversidade e Cidadania	4	72	60	45	15 ^(*)	-
TOTAL		23	414	345	270	75	

Fonte: Site Oficial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe.

Todos os estudantes da pesquisa não entraram na lógica simbólica do curso, ou seja, não estavam cursando a disciplina no tempo pré-determinado de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso em vigor.

3.2 Tipo de pesquisa

A priori, quanto à abordagem metodológica, este estudo trata-se de uma pesquisa qualitativa, quando, busca a compreensão e explicação do fenômeno emitido pelas relações sociais, ou seja, o universo significativo dos indivíduos, em particular, os participantes desta pesquisa, seres singulares, objeto de estudo que não pode ser quantificado. De forma que seja

possível analisar os porquês dos dados obtidos a partir do processo de investigação. De fato, “A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa com um nível de realidade que não pode ser quantificado” (MINAYO, 1994, p. 21).

No entanto, cabe ressaltar que “por sua vez, a quantificação é sempre útil quando se trata de estudar fenômenos cujas dimensões e variações são significativas e quando existem instrumentos de medição aplicáveis sem demasiado artificialismo” (THIOLENT, 2009, p.25), a exemplo, do processo contínuo avaliativo.

Quanto à natureza, foi escolhida neste estudo a pesquisa aplicada, a qual tem como finalidade gerar conhecimento e aplicá-lo na prática, sugerindo soluções para os problemas investigados, envolvendo assim, verdades e interesses locais. De fato, a pesquisa se desenvolverá em um ambiente de formação de futuros profissionais, professores, tecnólogos e engenheiros, que a partir de suas vivências e experimentações e o cumprimento dos seus ideais acadêmicos impactará diretamente na localidade e na realidade onde atuarem.

No que tange aos objetivos, a pesquisa é denotada como explicativa, por preocupar-se em identificar, analisar e compreender os porquês da ocorrência dos fenômenos, através da análise dos dados oferecidos (GIL, 2007).

No que concerne, aos procedimentos, trata-se de uma pesquisa-ação, a qual se deu pela interação do pesquisador, dos participantes da pesquisa e do professor (a) da turma, de maneira cooperativa e colaborativa, objetivando compreender, explicar e, principalmente agir diante da problemática delineada pela pesquisa, conforme afirma Thiollent (2009):

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLENT, 2009, p. 16).

Neste viés, em uma investigação faz-se necessário, além de uma visão aguçada sobre a realidade, uma ação, em que torne claro cada detalhe sobre os fatos, para que a tomada de decisões seja algo rico em detalhes. De fato, [...] é preciso que a ação seja uma ação não-trivial, o que quer dizer uma ação problemática merecendo investigação para ser elaborada e conduzida” (THIOLENT, 2009, p. 17).

Assim, as ações metodológicas desta pesquisa levaram em consideração todas as etapas cruciais que segundo Gil (2007) são: fase exploratória, formulação do problema, construção de

hipóteses, realização do seminário, seleção da amostra, coleta de dados, análise e interpretação dos dados, elaboração do plano de ação e divulgação dos resultados.

Estávamos imersos no processo de transformação, em todas estas fases, sempre de forma colaborativa, desde o contato com a professor (a) da turma, a instituição, onde se pleiteava investigar, a análise dos Projetos Político Pedagógico e o planejamento de todo o andamento da pesquisa. Sempre levando em consideração as motivações dos alunos, o diálogo em todas as atividades e a forma de realizá-las, as respostas dos questionários, cada *feedback*, pois é fundamental conhecê-los.

Em síntese, uma pesquisa é dita colaborativa se um grupo de duas ou mais pessoas trabalham co-laborativamente [sic] ao longo de todo o processo investigativo, passando por todas as fases, as quais vão desde a concepção, planejamento e desenvolvimento da pesquisa, incluindo a coleta e análise dos dados, sendo, portanto, todos pesquisadores e autores do estudo (FIORENTINI; LORENZATO, 2007, p. 116).

A problemática da pesquisa gira em torno de uma ação, que ao ser problematizada, torna-se missão do pesquisador e sua função é de transformação e tomada de consciência dos atores do processo. Conforme esclarece Barbie (2007):

No caso da pesquisa-ação, o problema nasce, num contexto preciso, de um grupo em crise. O pesquisador não o provoca, mas constata-o, e seu papel consiste em ajudar a coletividade a determinar todos os detalhes mais cruciais ligados ao problema, por uma tomada de consciência dos atores do problema numa ação coletiva (BARBIER, 2007, p. 54).

Embora a pesquisa-ação implique na participação ativa do investigador, não podemos confundi-la com uma pesquisa participante, pois, nos alertam para além disso, “muitos ainda entendem como sinônimas. Não o são, porque a pesquisa-ação, além da participação, supõe uma forma de ação planejada de caráter social, educacional, técnico ou outro, que nem sempre se encontram em proposta de pesquisa participante” (THIOLLENT, 2009, p. 10).

Assim, Conforme Fiorentini e Lorenzato elucidam (2007, p. 114), a “pesquisa-ação pode ser vista como uma modalidade de pesquisa que torna o participante da ação um pesquisador de sua própria prática e o pesquisador um participante que intervém nos rumos da ação, orientado pela pesquisa que realiza”.

3.3 Procedimentos para a realização da pesquisa

Com a intenção de manter o planejamento da disciplina, seguimos com a realização da pesquisa em consonância com a organização estabelecida por ela, a qual consta de quatro propostas de avaliação para o período letivo. Assim, novas intervenções seguiram levando em consideração esta divisão, a seguir detalharemos cada uma dessas atividades.

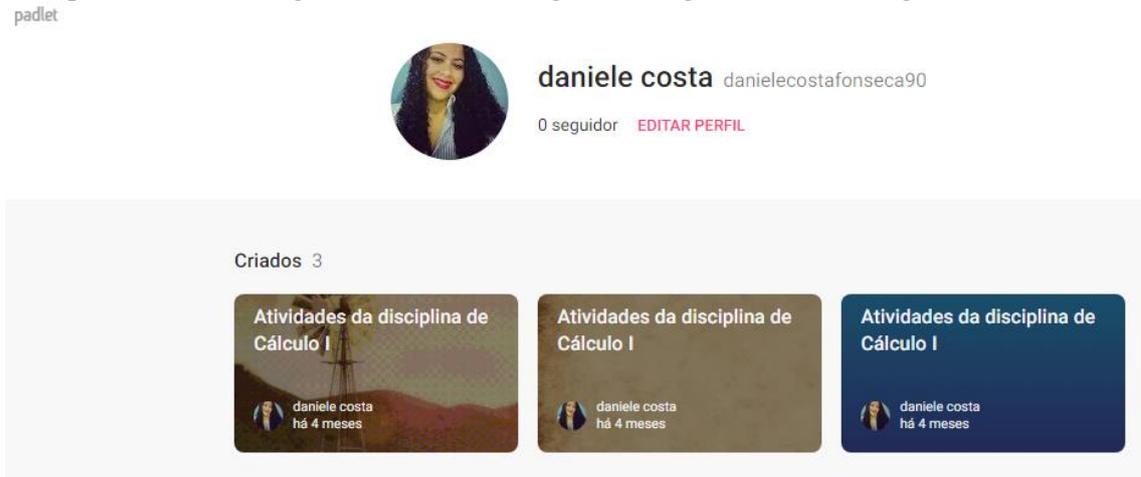
3.3.1 Primeira parte: desvendando o projeto na escola

No primeiro contato com a turma realizamos a apresentação da pesquisa via *Google Meet*, com apresentação da ementa do curso, objetivos, recursos e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos interessados na pesquisa. Logo após, apresentamos um vídeo sobre o funcionamento da plataforma *Khan Academy* e como acessá-la através do código de acesso da turma, bem como o *link* de acesso ao *Google Classroom*. Na sequência, aplicamos uma avaliação diagnóstica sobre os assuntos considerados “bases” (Álgebra, Funções, Geometria e Trigonometria) em um curso de Cálculo I, através do *Google Forms*. Mediante os resultados constatados o professor sugeria tópicos personalizados para estudos na plataforma *Khan Academy*, bem como, no decorrer do andamento do curso, conforme as necessidades de cada estudante. Nas intervenções posteriores foram realizadas práticas ativas inspiradas no modelo do ensino híbrido de rotação por estação.

3.3.2 Segunda parte: rotação por estações sobre limites e funções

Na segunda intervenção foi realizada uma atividade inspirada no modelo híbrido de rotação por estações, referente ao tópico de revisão: Limites e continuidade de uma função. Antes da aula, os discentes tiveram como atividade instalar o *software GeoGebra*; assistir ao vídeo na Plataforma *YouTube* sobre o uso do *GeoGebra* para o cálculo de limites e construção de gráfico de funções, resolver uma lista de exercícios sobre limites e postar as soluções no *Google Classroom*. O vídeo estava disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YI2iwr2F7bU> e possui 7h57 de duração. No momento da aula, as atividades realizadas foram postadas na plataforma *padlet* em três estações distintas, conforme ilustrado a seguir na figura 12.

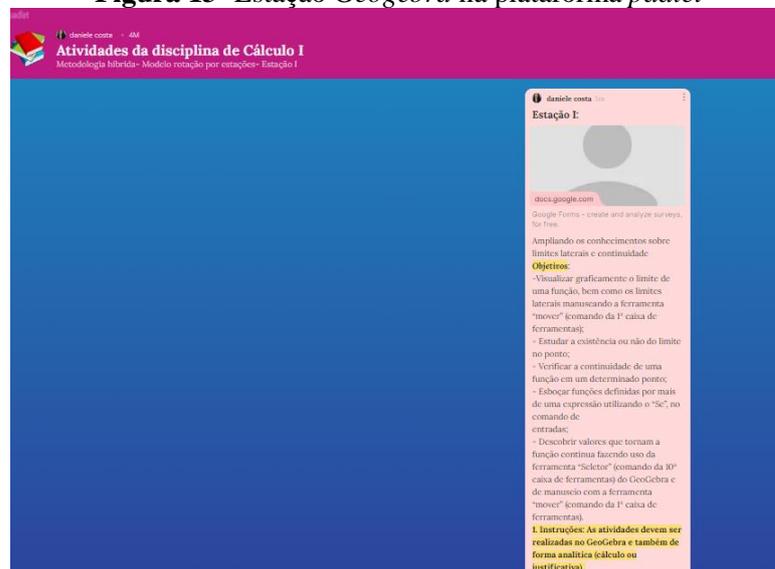
Figura 12- Painel da primeira atividade na plataforma *padlet* com a disciplina de Cálculo I



Fonte: Padlet (2021)

Quanto à atividade de rotação por estações, a primeira estação foi designada como **Estação Geogebra I**: os alunos tinham como atividade proposta discutir em grupo as soluções para as questões solicitadas e, por fim, anexarem no *Google Forms*, como demonstrado abaixo na figura 13:

Figura 13- Estação *Geogebra* na plataforma *padlet*

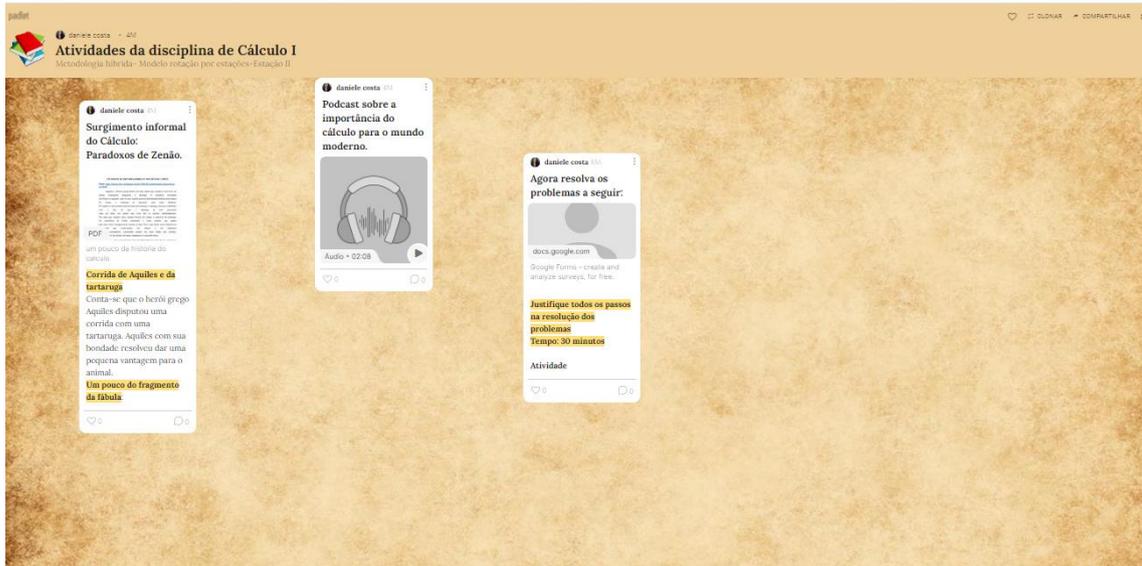


Fonte: Padlet (2021)

Na estação II, denominada: **A importância do Cálculo para o mundo moderno**, os alunos deveriam acessar a plataforma *padlet*, ler sobre o surgimento do Cálculo, ouvir o *podcast* de 2 min sobre a importância do Cálculo para o mundo moderno e resolver os problemas

propostos em equipe, justificando todos os passos dos cálculos efetuados de forma analítica e anexar suas respectivas soluções no *Google Forms*. Conforme ilustrado a seguir na figura 14.

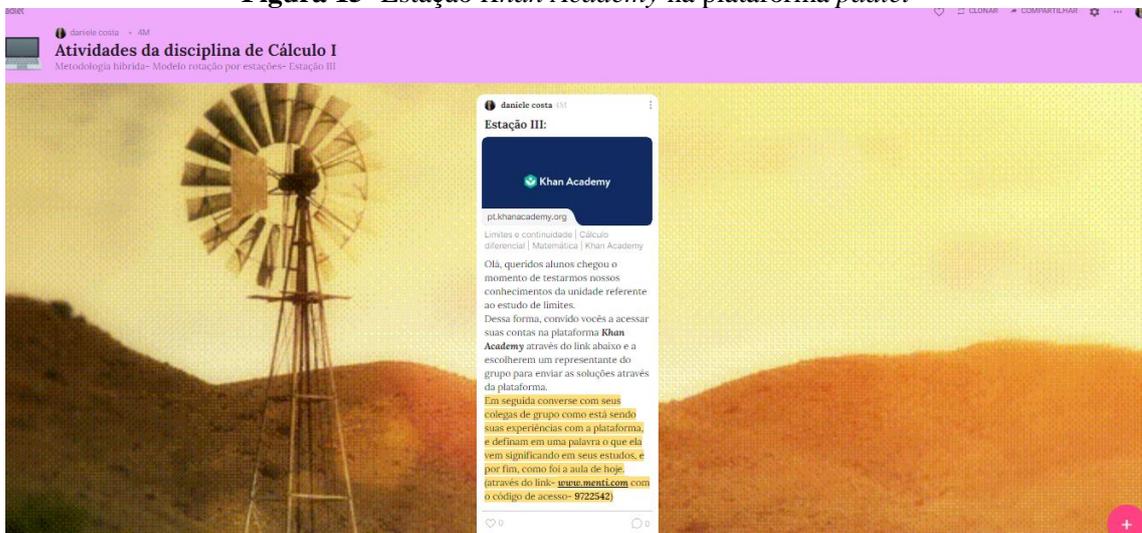
Figura 14- Estação a importância do Cálculo para o mundo moderno na plataforma **padlet**



Fonte: Padlet (2021)

Na **Estação III Khan Academy**: os alunos deveriam acessar suas contas na plataforma, referente ao Teste da unidade- Limites e Continuidade, disponível em: <https://pt.khanacademy.org/math/differential-calculus/dc-limits/test/dc-ivt-unit-test?modal>. Em seguida, discutiram em grupo as questões referentes ao tópico: teste de unidade- Limites e Continuidade, selecionado previamente pela pesquisadora. Cada grupo escolheu um representante do grupo para enviar as soluções.

Figura 15- Estação *Khan Academy* na plataforma *padlet*

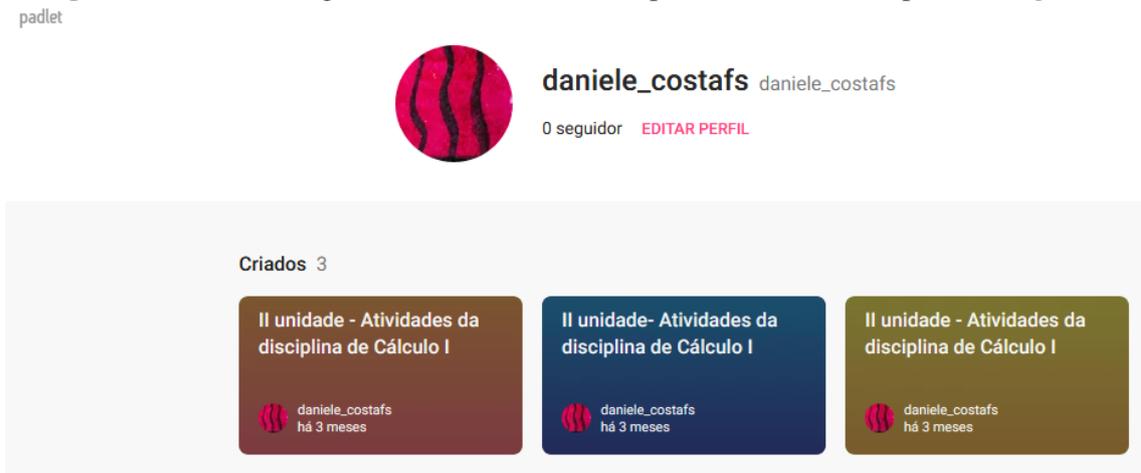


Fonte: Padlet (2021)

3.3.3 Terceira parte: rotação por estações sobre derivadas – Regras de derivação

Como na intervenção anterior, as atividades foram construídas na plataforma *padlet* em três estações distintas sobre Derivadas- Regras de derivação, com duração de 30 min para cada uma, conforme ilustrado a seguir.

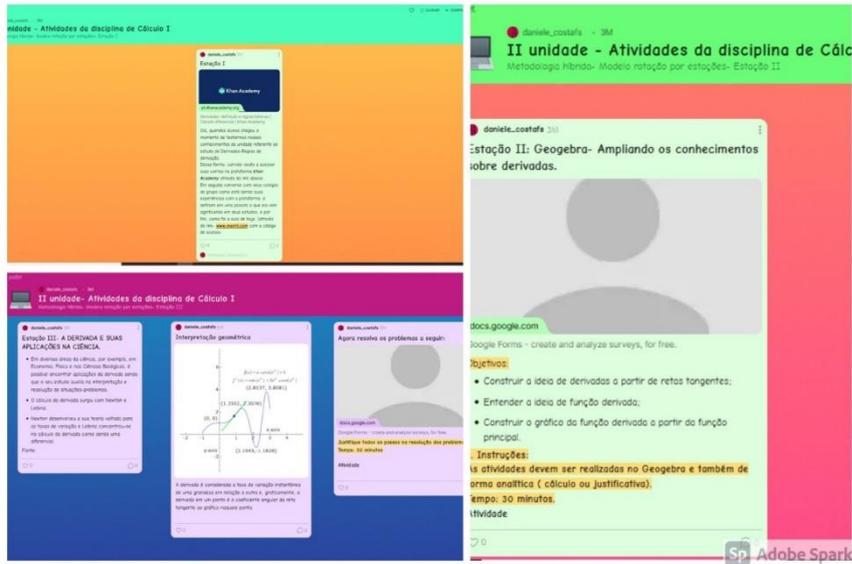
Figura 16- Painel da segunda atividade com a disciplina de Cálculo I na plataforma *padlet*



Fonte: Padlet (2021)

Durante a aula (síncrona), a primeira estação foi designada **Estação Khan Academy**. Os alunos tinham como missão acessar suas contas na plataforma, referente a avaliação da unidade: estudo de Derivadas - Regras de derivação. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/math/differential-calculus/dc-diff-intro/test/dc-diff-intro-proofs-unit-test?modal=1>. Em seguida, a mesma linha de raciocínio aplicado aplicada na intervenção anterior. O mesmo procedimento se aplica para as próximas estações: **Geogebra- ampliando os conhecimentos sobre derivadas e a derivada e suas aplicações na ciência**. Os alunos tinham que passar pelas três estações com o passar do tempo determinado. Como mostra a figura 17 a seguir que representa as três estações.

Figura 17- Estações da II unidade na plataforma *padlet*

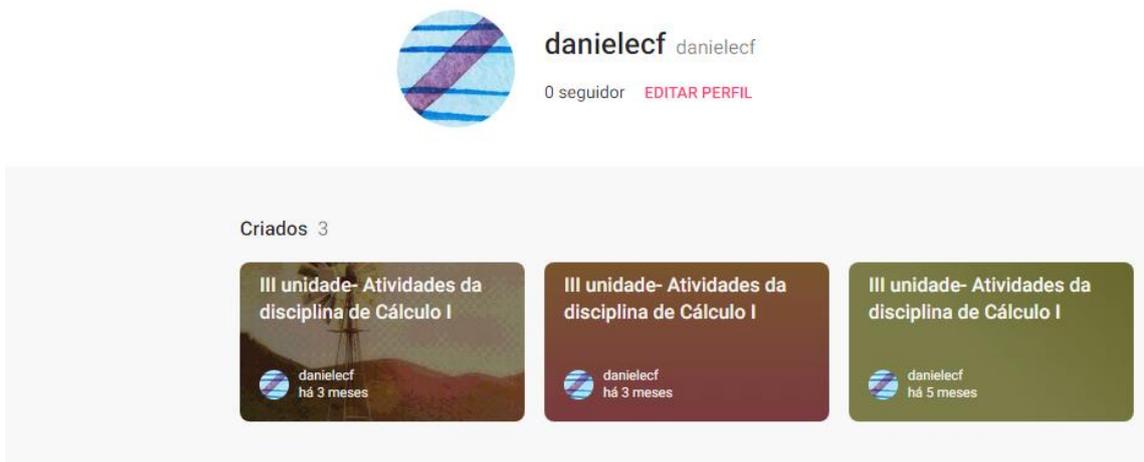


Fonte: Padlet (2021)

3.3.4 Quarta parte: revisão de Derivadas

Na quarta intervenção foi realizada uma atividade com modelo híbrido de Rotação por Estações referente ao tópico de revisão: Derivadas- estudo das aplicações com três estações respectivamente. Como ilustra o painel criado na plataforma Padlet a seguir:

Figura 18- Painel da segunda atividade com a disciplina de Cálculo I na plataforma padlet



Fonte: Padlet (2021)

As estações criadas foram: as origens da Regra de L' Hôpital; Geogebra- Aplicações de derivadas- Pontos críticos- Máximos e mínimos- Concavidade- Ponto de inflexão e a

estação *Khan Academy*, com duração de 30 min cada, as quais seguiram os mesmos critérios estabelecidos anteriormente, conforme mostra a figura 19.

Figura 19- Estações da III unidade na plataforma *padlet*



Fonte: *Padlet* (2021)

3.3.5 Quinta parte: revisão de Integração

Na quinta intervenção foi realizada uma atividade referente ao tópico de revisão: **Integração**. Assim, para o momento antes da aula (assíncrona), os discentes tinham como missão assistir aos vídeos na plataforma do *YouTube* sobre tópico de revisão; resolver uma lista de exercícios e postar as soluções no *Google Classroom*, tudo era postado através do recurso do *WhatsApp*.

Durante a aula (síncrona) foram executadas duas estações, a primeira estação foi designada como **Plataforma Khan Academy** e a segunda: **ampliando os conhecimentos sobre o Teorema Fundamental do Cálculo**. Os alunos deveriam realizar as atividades propostas em grupo, com a mesma dinâmica estabelecida em atividades anteriores, com duração de 30 min cada estação. Como demonstra a figura 20 a seguir:

Figura 20- Estações da IV unidade na plataforma *padlet*



Fonte: Padlet (2021)

3.3.6 Sexta parte: Balanço do saber

Na última intervenção foi um momento de compartilhar, refletir e observar os relatórios gerados pela plataforma *Khan Academy*, o desempenho em todas as atividades propostas tanto individuais como coletivas e, para a aplicação de um Balanço do Saber, (apêndice G), em que os estudantes contaram um pouco de sua história e a relação com a Matemática (Cálculo I)

Neste sentido utilizaremos as respostas dos alunos, identificados pela letra A e E seguida de numeração, e professores do questionário e do balanço do saber, com o intuito de identificar, analisar e compreender as relações que são estabelecidas por eles no processo de ensino e de aprendizagem do Cálculo I levando em consideração as dimensões identitárias, epistêmica e social da relação com o saber.

Decerto, para compreender estas relações nas quais os sujeitos estão imersos, no tocante ao saber Cálculo, tema central desta pesquisa, levou-se em consideração a abordagem teórica da teoria da relação com o saber, por ser um referencial que trata da singularidade dos sujeitos com o saber, como um ser humano, social e singular, cuja finalidade é responder as seguintes questões centrais:

- 1) Que sentidos e significados são atribuídos pelos professores e alunos ao utilizar Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na disciplina de Cálculo I, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe - Campus Aracaju?

- 2) Qual é a relação com o saber dos participantes da pesquisa professores e alunos participantes da pesquisa com a disciplina de Cálculo I, por meio de intervenções realizadas no contexto do Ensino Remoto, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe - Campus Aracaju?

No tocante à dimensão identitária o foco está voltado aos aspectos relacionados à forma pessoal como os sujeitos evocados se relacionam com os saberes. A epistêmica por sua vez, refere-se aos aspectos cognitivos atribuídos pelos participantes da pesquisa e, em relação a dimensão social, as formas de ligação e relações que conferem para a obtenção de saberes. Para Charlot (2021) aprender:

Aprender é aprender sob uma forma particular, em uma relação epistêmica (é fazer o quê?). Aprender é compartilhar o mundo com outros, em uma relação social (é compartilhar o mundo com quem, em quais posições recíprocas?). Aprender é construir-se, querer-se, proteger-se e inventar-se, em uma relação identitária (é construir quem?). Portanto, a relação com o aprender - e a relação com o saber, forma particular do aprender - é sempre, ao mesmo tempo, epistêmica, social e identitária (CHARLOT, 2021, p.16).

Neste viés, para tal finalidade partiu-se da análise das discussões dos alunos e professores investigados ao participarem de atividades em uma disciplina de Cálculo I em um contexto ativo mediado pelos recursos tecnológicos e suas relações com este saber, mediante uma pluralidade de elementos (sua história, identidade pessoal e social, imagem de si mesmo e dos outros, etc). Este processo se configura como um método de análise textual tendo como base o modelo aplicado por Charlot (1996) em suas pesquisas, em termos de pluralidade construtivista. Assim, “cada um desses elementos faz mais ou menos sentido para o indivíduo, é mais ou menos ligado aos outros. Os elementos ligados podem ser reunidos pelo pesquisador numa “constelação”. O processo é a própria dinâmica de uma “constelação” de elementos (CHARLOT, 1996, p.51).

4 ANÁLISE DOS DADOS

Para apresentar a análise dos dados, esta seção foi organizada em duas subseções: Relações epistêmicas, identitárias e sociais – o que revelam os Balanços de Saber, e, em seguida, como os alunos da disciplina Cálculo I interpretam sua trajetória em um contexto ativo. Inicialmente, evidencia-se as relações que os participantes da pesquisa atribuem ao saber

Matemática e ao Cálculo por meio de suas narrativas, ecoando como as relações com o mundo, com o outro e consigo refletem com as relações firmadas com o Cálculo. Posteriormente, as repostas dos questionários e o sentido atribuídos por elas por meio da relação com o saber.

4.1 Relações Epistêmicas, Identitárias e Sociais – o que revelam os balanços de saber

Para responder ao objetivo específico de identificar as relações epistêmicas, identitárias e sociais que os alunos e professores mantêm com a Matemática/Cálculo, realizou-se a análise do Balanço do Saber, “entende-se por balanço de saber, um texto corrido no qual o pesquisador procura encontrar regularidades que permitam identificar os processos” (CHARLOT, 2009, p. 20). Nesse modelo, os pesquisados escrevem um texto que parte de diversos pressupostos, como por exemplo: “Desde que nasci aprendi muitas coisas, em minha casa, no bairro, na escola e noutros lugares [...]” (CHARLOT, 2009, p. 18).

Assim, ao passarem pelo processo de descrever suas histórias os participantes da pesquisa transmitiram como foi o processo de aprender sobre a Matemática/Cálculo no decorrer da vida. Então, objetivando atender a esta finalidade, é preciso refletir sobre o conceito de aprender conforme a teoria Charlotiana.

Aprender é apropriar-se do que foi aprendido, é tornar algo seu, é interiorizá-lo. Contudo, aprender é também apropriar-se de um saber, de uma Prática, de uma forma de relação com os outros e consigo mesmo [...] que existe antes que eu aprenda, exterior a mim (CHARLOT, 2001, p. 20).

Decerto, para tal análise é necessário se compreender a “conexão entre o sujeito e o saber, entre o saber e o sujeito” (CHARLOT, 2001, p. 21). O sentido como primeiro passo para se estabelecer a relação com o saber, “o que é aprendido só pode ser apropriado pelo sujeito se despertar nele certos ecos: se fizer sentido para ele” (CHARLOT, 2001, p. 21). E com isso, a atividade como despertar desse sentido, pois, “a atividade posta em prática para se apropriar de um saber contribui para produzir o sentido” (CHARLOT, 2001, p. 21).

A luz desse raciocínio, então, ao se conectar com a relação com o saber, um indivíduo, mantém uma relação dialética entre o sentido e desejo, pois não há sentido sem desejo. Este também é mobilizado por uma atividade que ao ser efetuada estará intensificando o sentido de aprender um determinado saber, isto é, apoderando-se de significados.

Para além disso, é preciso considerar o sujeito, suas relações com os outros, sua singularidade histórica, de forma harmônica com a de sua origem, como pertencente a um mundo que desempenha uma função e onde se insere em relações sociais. Desse modo, a relação

com o saber é uma relação consigo mesmo (identitária), com os outros sujeitos (social) e com o mundo (epistêmica).

Não há sujeito de saber e não há saber senão em uma certa relação com o mundo, que vem a ser, ao mesmo tempo e por isso mesmo, uma relação com o saber. Essa relação com o mundo é também relação consigo mesmo e relação com os outros. Implica uma forma de atividade e, acrescentarei, uma relação com a linguagem e uma relação com o tempo (CHARLOT, 2000, p.63).

De fato, todo sujeito nasce em uma sociedade com crenças e preceitos pré-determinados, no entanto esse sujeito é único, com sua história, com suas relações particulares com mundo em um determinado espaço e tempo, que designa a relação que este conserva com o saber.

I. **Relação epistêmica com o saber:**

De acordo com a dimensão epistêmica, o aprender está associado com a apropriação de um saber já existente no mundo, é ter a apropriação de um objeto, é entender esse objeto como algo a ser adquirido e considerado. Diante desse aspecto, ao se realizar a análise dos Balanços de Saber, foi analisado como alunos e professores compreendem a Matemática/Cálculo, as suas especificidades para si e para o mundo. Para Charlot (2000), a relação epistêmica com o saber é caracterizada como: Objetivação-denominação, imbricação do Eu na situação, distanciação-regulação,

Objetivação-denominação: significa aprender conteúdos, objetos, que não possui, através da linguagem. É um “processo epistêmico que constitui, em um mesmo movimento, um saber-objeto e um sujeito consciente de ter-se apropriado de tal saber” (CHARLOT, 2000, p. 68). Isto é aprender um determinado conteúdo intelectual. Seja ele em livro, filme, professor ou outras pessoas.

[...] aprender pode ser apropriar-se de um objeto virtual (o “saber”), encarnado em objetos empíricos (por exemplo, os livros), abrigado em locais (a escola...), possuído por pessoas que já percorreram o caminho (os docentes...). Aprender, então, é “colocar coisas na cabeça”, tomar posse de saberes-objeto, de conteúdos intelectuais que podem ser designados, de maneira precisa (o teorema de Pitágoras, os galo-romanos...), ou imprecisa (“na escola, se aprende um montão de coisas”). Aprender é uma atividade de apropriação de um saber que não se possui, mas cuja existência é depositada em objetos, locais, pessoas (CHARLOT, 2000, p. 68).

Neste sentido, podemos observar esta forma de relação a seguir:

“Aprendi bastante com meu professor de matemática Ronald foi a primeira experiência que tive com matemática e a partir daquele dia eu percebi que matemática estaria presente na minha vida. E no decorrer da minha vida encontrei outras pessoas que me mostrariam o quanto a matemática é importante [...]. Na minha família tive influência da minha tia que é professora de matemática e sempre me ajudou com a matéria, mas acho que a paixão pela disciplina já veio desde que nasci e as pessoas envolvidas na minha trajetória só me ajudaram a perceber essa paixão” (A1).

“Aprendi com um tempo, na escola, com os livros e tendo curiosidade que a matemática está sempre presente em nossas vidas, desde uma simples contagem até a mais moderna e complexa tecnologia” (A2).

“Desde que nasci a matemática é presente em minha vida, pois minha mãe é pedagoga, portanto ela quem me instruiu boa parte de minha vida, me auxiliando até onde pode, meu pai também teve uma forte influência sobre meu ensino em relação a outras matérias, mas o que ele sempre tinha como foco era a matemática[.]” (A4).

“Desde criança gostava da Matemática, por volta dos seis ou sete anos de idade amava brincar de escola em casa com minha irmã mais velha, pois na nossa brincadeira frequentemente surgiam contas envolvendo lanches, biscoitos, o que era bastante divertido. Nesta mesma época comecei a ir com minha mãe na feira e pedia sempre para comprar algo, a fim de entregar o dinheiro e receber o troco, achava interessante a facilidade das pessoas fazerem contas mentais de maneira rápida e precisa” (A5).

“O meu despertar para a matemática aconteceu no 3º ano do ensino médio. O meu professor a época era muito diferente de todos os docentes que já haviam ministrado aulas, ele sempre fazia demonstrações durante as aulas e eu achava aquele tipo de abordagem algo fantástico. Em virtude disto, me despertou uma vontade de me tornar docente da área de matemática e exercer esta profissão de forma parecida com este professor” (PROFESSORA).

Dessa forma, “aprender é uma atividade de apropriação de um saber que não se possui, mas cuja existência é depositada em objetos, locais, pessoas” (CHARLOT, 2000, p.68). Conforme relatos a aprendizagem está relacionada a influência da família, dos professores, da escola e dos livros que fez despertar a paixão pela disciplina. A forma como a disciplina é ministrada também remete a vontade de aprender e até de se tornar um professor.

A vivência com a família por meio de brincadeiras que estimulam a curiosidade, as formas de lidar com o dinheiro, trazem relações positivas com a disciplina desde muito cedo, despertando o interesse através de situações da realidade dos sujeitos.

Imbricação do Eu na situação: o aprendizado está relacionado com a dominação de uma atividade. “Não é mais passar da não-posse a posse de um objeto (o “saber”), mas sim do não domínio ao domínio de uma atividade.” (CHARLOT, 2000, p. 69). Ou seja, é expressar o aprendizado por meio do domínio da Matemática/Cálculo em diversas situações no cotidiano,

assim, os participantes da pesquisa demonstraram aprendizagens quando: conseguiam aplicar o conhecimento matemático do Cálculo I por meio de aplicativos, plataformas e dos softwares e do domínio de atividades cotidianas que necessitam de conceitos matemáticos e/ou do Cálculo.

“Na faculdade tive a oportunidade de conhecer cálculo I que no início confesso que foi algo muito desafiador já que eu nunca tinha visto algo tão complexo, com o decorrer do semestre fui aprendendo aos poucos a gostar da disciplina, tive auxílio de professores que me ajudaram nessa caminhada e alguns aplicativos e programas que me ajudaram a aprender com mais facilidade e o que era tão difícil no começo se tornou simples e atraente” (A1).

“Ela ajuda a decidir formas de pagamento, a entender e cuidar do meio ambiente, sem falar das formas e medidas, com suas aplicações em áreas diversas, como na arquitetura, na arte, na agricultura etc” (A2).

“Cada minuto, hora e segundo contém um cálculo matemático. Manhã, tarde e noite existe diferenças de números, é necessário saber cada um deles para entender o tempo mostrado no relógio ou bússola. Ao estudar podemos perceber o calendário e que neles possui números, entendendo tudo isso ao entrar no ônibus, lidando com contas, faturas e o passo a passo” (A3).

“Após concluir o ensino médio não ingressei em uma faculdade e fiquei muito tempo sem estudar o que me prejudicou bastante na faculdade, porém após conhecer o *khan academy*, parecia que tinha reencontrado aquele professor da 8ª série” (A4).

“O cálculo ajuda a entender diversos conceitos e definições em diversas áreas, não somente da matemática. Nas aulas, os aplicativos e as dinâmicas feitas como por exemplo, a utilização do *khan academy*, ajudaram a entender alguns questionamentos que tive no Ensino Médio, servindo para um melhor aperfeiçoamento do raciocínio lógico e resolução de problemas” (A5).

Com isso, eles demonstraram ter compressão nas relações que tiveram com a Matemática/Cálculo, ao relacionarem o que aprenderam através da tecnologia principalmente e em diversas situações do cotidiano, realizando diversas atividades por intermédio do domínio de conceitos. Além disso, por meio do depoimento de (A1), compreende-se a tecnologia como elemento mobilizador da aprendizagem. Através de (A2), percebe-se o quanto a plataforma *Khan Academy* foi importante para despertar novamente sua vontade pelo aprendizado e o quanto o ajudou em sua jornada.

Neste sentido, o Cálculo I se mostra útil devido à sua aplicabilidade em diversas atividades desde as decisões de formas de pagamento consciente, ao cuidado com o meio ambiente. Já o domínio de uma atividade feita por meio dos recursos tecnológicos ajudou no aperfeiçoamento do raciocínio lógico e a resolver diversos problemas da realidade.

Distanciação-regulação: o aprendizado é definido por meio da posse de um dispositivo relacional, isto é, “aqui, o sujeito epistêmico é o sujeito afetivo e relacional, definido por sentimentos e emoções em situação e em ato ” (CHARLOT, 2000, p. 70). Conforme pode ser observado através da transcrição:

“A paixão pela disciplina já veio desde que nasci e as pessoas envolvidas na minha trajetória só me ajudaram a perceber essa paixão ” (A1).

“Espero que esse relacionamento entre a matemática e eu continue estável, no decorrer da minha graduação quero conhecer outras coisas que ainda não aprendi e que agreguem no dia a dia da minha profissão, e que eu possa talvez fazer por outras pessoas o que fizeram por mim, mostrar o quanto a matemática é importante e apaixonante” (A1).

As narrativas demonstram a maneira como o sujeito se apropria da Matemática por meio de sua trajetória e o que ela significa para ele, enfatizando que a disciplina vai muito além de dominar conceitos, proposições e teoremas. Percebe-se que o sujeito lida com a Matemática, como uma disciplina apaixonante durante sua trajetória, como um conhecimento útil e importante para o mundo. Para Charlot (2000, p.70), “pode ser nomeada por um substantivo: aprendi a solidariedade, o ódio, a hipocrisia, a perseverança, a confiança em mim...”. Neste aspecto, a disciplina para ele é algo atraente, apaixonante e importante para o mundo.

Além disso, (A1) entende a importância do conhecimento adquirido em sua formação inicial para a construção de sua identidade profissional, e como ponto de partida para o sucesso em sua profissão. Embora, a construção de uma identidade profissional seja anterior a sua formação inicial, isto é, inicia-se desde sua existência e por meio de suas experiências ao longo da vida. Na formação inicial, essa construção só é intensificada pelo saber científico.

II. Relação identitária com o saber

Na teoria da relação com o saber a dimensão identitária com o saber “faz sentido por referência à história do sujeito, às suas expectativas, às suas referências, à sua concepção sobre a vida, às suas relações com os outros, à imagem que tem de si e a que quer dar de si aos outros. ” (CHARLOT, 2000, p. 72). É por meio da relação com o aprender que o indivíduo se constrói e se inscreve no mundo. Conforme pode-se observar a seguir:

“Então, quero não só entender e fazer matemática, como espero um dia como futura docente, ser a influência que não tive no início dessa História e dá um aspecto melhor ao ensinar matemática, quero repensar a forma como se é

ensinada e tentar conquistar o gosto por aprender matemática, reinventando métodos para ensinar matemática de forma séria, mais divertida e prazerosa, estimulando o raciocínio, ensinando a pensar mostrando o porquê vale a pena aprender matemática” (A2).

“Vi que a matemática é bem divertida, e foi com aquele professor que eu descobri que era aquilo que eu queria fazer, cativar o aluno, deixar ele ansioso por uma aula que a maioria teme, mostrar que matemática só é mal compreendida e que tudo nela tem solução” (A4).

“Realizei o vestibular e o desejo de ensinar matemática surgiu, pois, o intuito era ter a oportunidade de desenvolver um ensino mais significativo e motivador, a fim de facilitar a compreensão na aprendizagem, aliando a teoria e a prática” (A5).

“Com certeza, a disciplina Cálculo 1 que cursei servirá para auxiliar meus futuros alunos a ter um maior desenvolvimento, capacitando-os a resolver problemas em vários aspectos, além de incentivar a criatividade e o raciocínio aliando a teoria e a prática” (A5).

“No ano seguinte prestei o vestibular, passei para cursar Licenciatura em Matemática na UFS. Durante os três primeiros períodos do curso ainda tinha a mesma visão que me fez prestar o vestibular para este curso. Já no quarto período, uma nova abordagem de matemática começou a surgir. Comecei a viajar para participar de eventos de matemática a nível nacional e assistir palestra de vários professores premiados e com isso decidi que queria seguir na carreira superior e continuar a minha formação acadêmica depois da graduação. Em 2018 ingressei no mestrado e após a conclusão do mesmo retornei para Sergipe. Durante quase um ano fui professora substituta na UFS e em seguida fui aprovada no concurso público para docente na área de matemática do IFS. A partir daí, ministrar aulas de Cálculo se tornou frequente durante estes últimos 10 anos como docente” (PROFESSORA).

Pelas transcrições observa-se a imagem e o sentido que os participantes atribuem à figura de um professor, como um exemplo a ser seguido, a construção desse modelo ao longo de sua trajetória de vida de maneira implícita, refletindo na construção do seu “Eu” enquanto professor. Este fato pode ser explicado por Charlot (2000, p.72) “aprender é entrar em uma relação com o outro, o outro fisicamente presente em meu mundo, mas também esse outro virtual que cada um leva dentro de si como interlocutor”.

No depoimento de (A2) fica evidente a emergência do professor repensar em metodologias que estimulem o raciocínio de forma divertida e prazerosa de forma que desperte em seus alunos o gosto por aprender Matemática, e o seu interesse de ser esse tipo de professor enquanto futuro docente.

A relação estabelecida com o saber remete um reflexo do que pensam ser um bom professor, e como através disso, trazem um novo sentido para a profissão, ou seja, a forma como a disciplina deve ser ensinada, reinventando novos métodos que tragam sentido e prazer para

quem aprende. Assim como, compreendem que os conceitos que foram adquiridos com o Cálculo I ajudará em sua futura docência a auxiliar aos seus futuros alunos a ter capacidade de resolver problemas criticamente, e como as relações com o curso podem impactar em suas futuras decisões profissionais e suas expectativas.

Por meio de (A5), entende-se que a aprendizagem deve ser significativa e promover motivação. De certo, a aprendizagem significativa diante da teoria de Ausebel é considerada como um processo pelo qual se estabelece através de uma relação entre uma informação nova e um aspecto considerado relevante na estrutura cognitiva do indivíduo.

A aprendizagem significativa processa-se quando o material novo, ideias e informações que apresentam uma estrutura lógica, interage com conceitos relevantes e inclusivos, claros e disponíveis na estrutura cognitiva, sendo por eles assimilados, contribuindo para sua diferenciação, elaboração e estabilidade (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 14).

Além disso, os conceitos já existentes na estrutura cognitiva também acabam sendo fixados através da interação com o novo conhecimento, ampliando-se e atribuindo-os um novo significado na estrutura cognitiva do indivíduo. Não servindo apenas para dar sentido ou ajudar a fixar uma nova informação.

A5 ainda entende a importância do ensino voltado para a capacidade de resolver problemas aliado ao estímulo da criatividade e do raciocínio por meio de práticas que relacionem teoria e prática. Esta competência, é destacada por intermédio de Zabala e Arnau (2010):

A competência, no âmbito da educação escolar, deve identificar o que qualquer pessoa necessita para responder ao problema aos quais será exposta ao longo da vida. Portanto, a competência consistirá na intervenção eficaz nos diferentes âmbitos da vida, mediante ações nas quais se mobilizam, ao mesmo tempo e de maneira interrelacionada, componentes atitudinais, procedimentais e conceituais (ZABALA; ARNAU, 2010, p.11).

Neste sentido, compreende-se que as competências são um novo paradigma para o ensino, especialmente no ensino superior, por direcionar à formação profissional do indivíduo. Assim, o profissional que consegue transpor a teoria de sala para aplicação prática estaria apto para os desafios exigidos pelo mercado de trabalho.

III- Relação social com o saber:

Na perspectiva da dimensão social, a relação com saber, perpassa pelas relações que um sujeito mantém com um mundo e com os outros. Para Charlot (2000, p.73), “não há relação com o saber senão a de um sujeito. Não há sujeito senão em um mundo e em uma relação com o outro”. Refere-se assim, as interações que o sujeito mantém com os outros e com o mundo.

“Na minha família tive influência da minha tia que é professora de matemática e sempre me ajudou com a matéria, mas acho que a paixão pela disciplina já veio desde que nasci e as pessoas envolvidas na minha trajetória só me ajudaram a perceber essa paixão” (A1).

“E como vivemos hoje em um mundo em constante e rápida transformação, quero estar presente e fazer parte dessas mudanças e o Cálculo pode nos ajudar a entender essas transformações. Ficar à parte do conhecimento matemático é hoje, estar a margem dessas mudanças do mundo e não é o que queremos” (A2).

“Por ele (meu pai) ser vendedor ambulante e às vezes eu o acompanhar, acho que inconscientemente que ele queria que eu aprendesse que matemática não algo que utilizamos só em escola, mas era algo que estaria presente por toda minha vida, então ele sempre foi rígido em relação a aprender as quatro operações, tabuada... ele exigiu tanto para que eu aprendesse matemática, que na segunda série eu ajudava alguns amigos que estavam na 3^a/4^a série” (A4).

“Desde criança gostava da Matemática, por volta dos seis ou sete anos de idade amava brincar de escola em casa com minha irmã mais velha, pois na nossa brincadeira frequentemente surgiam contas envolvendo lanches, biscoitos, o que era bastante divertido. Nesta mesma época comecei a ir com minha mãe na feira e pedia sempre para comprar algo, a fim de entregar o dinheiro e receber o troco, achava interessante a facilidade das pessoas fazerem contas mentais de maneira rápida e precisa” (A5).

“Com relação à disciplina de Cálculo 1 sempre considerei uma disciplina interessante para se ministrar, mas nos últimos anos os alunos têm entrado no curso de Matemática do IFS sem a formação básica necessária para conseguir acompanhar a disciplina, por este motivo as notas vêm sendo muito baixas e com vários alunos evadindo da disciplina. Como proposta para auxiliar os alunos a coordenação criou as monitorias da disciplina de cálculo e as monitorias de revisão sobre os conteúdos do ensino fundamental, mas a frequência dos alunos nestes momentos é baixa. Por estes motivos, atualmente considero um desafio para o docente ministrar a disciplina de Cálculo I (PROFESSORA)”.

As aprendizagens, embora expressem suas identidades, também demonstram suas questões sociais e com os outros, e a influência dessas relações para com o saber. Pois, estas dimensões são inseparáveis, de fato, “primeiro, essa dimensão social não se acrescenta às dimensões epistêmica e identitária: ela contribui para dar-lhes uma forma particular. ” (CHARLOT, 2000, p. 73).

As diferentes formas de relações que os sujeitos possuem com o saber são construídas ao longo de sua trajetória, em casa, nos diferentes espaços de aprendizagem, com os outros, no meio social. A maneira como os alunos e professores compreendem a Matemática/Cálculo é fruto dessas relações. E é por meio de suas experiências, ou seja, das relações consigo mesmo, com os outros e com o mundo que estes estabelecem sua identidade, o seu “Eu”, que constrói o sentido que tem com o saber.

Contudo, para que a Matemática/Cálculo faça algum sentido tanto para alunos e professores é preciso uma mobilização e o ingresso em uma atividade, de fato, é necessário que a equação pedagógica de acordo com Charlot (2020) seja alcançada por meio da: atividade intelectual + sentido + prazer.

Nota-se por intermédio das narrativas que as relações estabelecidas são por muitas vezes entrelaçadas, isto porque o ser humano é ao mesmo tempo singular e social, que se constrói em um espaço-tempo, primeiramente familiar na edificação do seu “Eu” e, por conseguinte por meio das relações que possuem nos espaços escolares e com os outros. Na análise dos Balanços do Saber, nota-se como essas relações familiares, afetivas e a influência de seus amigos e professores remetem na sua construção do sujeito e no que querem se tornar, como se percebem no mundo, enquanto um ser único.

A importância da Matemática/Cálculo foi construída com base nas relações com seus familiares e professores na percepção do saber enquanto processo histórico e útil para a humanidade, como parte fundamental de sua história de vida e do futuro em que farão uso deste saber.

Por meio do relato da professora turma fica evidente o problema da educação básica, que não está fornecendo o saber necessário para os desafios exigidos pelo ensino superior. E a necessidade do engajamento estudantil para participarem das atividades de monitoria na disciplina de Cálculo I.

4.2 Como os alunos da disciplina Cálculo I interpretam sua trajetória em um contexto ativo

Para essa análise foram elaboradas categorias por intermédio de questionamentos que refletem de acordo com perspectiva dos participantes o uso das TDIC em uma disciplina de Cálculo I. A seguir o quadro 02 elucida sobre vivência desses participantes com o as práticas ativas em um contexto remoto.

Quadro 2 - Representações das categorias diante do resultado da questão I

Q1. Como foi sua vivência no contexto do ensino remoto com uso das práticas ativas?	
CATEGORIAS	Estudante/Fragmento
Superação e motivação	<p>E1: “Turbulenta, mas conciliável. Diante de todo esforço demonstrado nas aulas, me sentia forte, curioso e motivado a continuar aprendendo”.</p> <p>E4: “Apesar dos obstáculos foi tranquilo, porque em algumas aulas me sentia curiosa e motivada a participar”.</p> <p>E5: “Um pouco difícil no início, mas logo consegui me adaptar, pois o espaço construído me motivava a prosseguir”.</p>
Trabalho colaborativo	<p>E2: “No princípio, foi difícil encarar a nova modalidade de estudo. Era tudo novo, experimental, e exigia muitos recursos que antemão não eram necessários, como um ambiente de estudo e de conexão. Mas, conforme o convívio com essa nova realidade, e as metodologias ofertadas pelos professores e outros, mais uma adaptação interna minha como aluno, se tornou aceitável essa nova modalidade. Então, foi como uma montanha-russa, começou com uma subida tortuosa e demorada pela falta de experiência, no topo com a adaptação e o esforço entre todos os envolvidos, de forma colaborativa, se tornou aceitável até uma descida segura e confortável, tornando todo o processo sequente de estudo melhor”.</p>
Construção de conhecimentos	<p>E3: “Foi uma experiência única, antes nunca vivenciada, porém neste tempo me trouxe a construção do conhecimento de maneira planejada”.</p>

Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (questionário) (2021).

Na categoria Superação e motivação ficou evidente o processo inicialmente difícil com a disciplina de Cálculo I e de superação durante todo o processo de ensino e de aprendizagem, que é constatado por meio das narrativas. As respostas revelam que as práticas ativas atuaram como uma possibilidade de promover um ambiente motivador para a aprendizagem. De acordo com (E1), a experiência foi turbulenta, mas conciliável, pelo seu esforço depositado nas aulas, o que o fez se sentir forte, curioso e motivado a continuar a caminhada ao aprendizado. Corroborando com esse raciocínio (E4) enfatiza que apesar dos obstáculos foi uma experiência tranquila, porque nas aulas se sentia curiosa e motivada a participar, assim como, para (E5) o espaço construído o motivava a prosseguir.

Observa-se nessas transcrições que a superação e motivação são fatores que podem ser encontrados no processo de ensino e aprendizagem que utilizam práticas ativas como abordagem metodológica em um curso universitário.

Ainda nesse viés, destaca-se por meio de Bacich e Moran (2018, p.6) que “quando motivamos os alunos intimamente, quando eles acham sentido nas atividades que propomos, quando consultamos suas motivações profundas, quando se engajam em projetos para os quais trazem contribuições, quando há diálogo [...]”, de fato, através dessas relações criadas pode-se promover uma relação com o saber instigada em um espaço de aprendizagem ativo.

A fim de motivar os alunos, os docentes necessitam de caminhos e novas metodologias de ensino que tenham como foco o protagonismo dos estudantes, estimulem a motivação e promovam a autonomia destes. Para isto, é preciso atitudes que oportunizem os estudantes serem ouvidos, valorizados, encorajados, dentre outras, em um ambiente favorável a aprendizagem (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017).

De fato, deve haver uma preocupação de se planejar um ambiente que valorize as experiências e a participação ativa do aluno, objetivando, assim, uma aula atrativa e produtiva. Charlot (2000, p.73) destaca que: “uma aula “interessante” é uma aula na qual se estabeleça, em forma específica, uma relação com o mundo, uma relação consigo mesmo e uma relação com o outro”.

Na categoria sobre trabalho colaborativo a aprendizagem e a permanência no curso são enfatizadas pelo esforço e empenho de todos os envolvidos no processo educativo, por meio de suas relações com o saber. Conforme relato de (E2) a metodologia escolhida pelos professores possibilitou uma fácil adaptação na nova modalidade de ensino, de forma colaborativa tornando o processo mais seguro e confortável.

De acordo com Cohen e Lotan (2017), o trabalho colaborativo pode ser utilizado pelo professor que tenha a intenção de construir uma aprendizagem ativa. Desse modo, “o trabalho em grupo, planejado intencionalmente, é uma ferramenta poderosa, que oferece oportunidades simultâneas para todos.” (COHEN; LOTAN, 2017, p.1).

O trabalho colaborativo é um ponto importante para o desenvolvimento de alunos ativos, pois, a interação em equipe permite discussões e possibilita o aluno a expressar-se, a raciocinar de forma crítica e reflexiva. Uma aula não apenas expositiva, permite a troca de ideias, momentos de aprendizagem colaborativo, a uma leitura sobre o mundo. Para Biesel, Baldez e Martins (2017, p.277) “esse movimento de interação constante com os colegas e com o professor, leva o estudante a, constantemente, refletir sobre uma determinada situação, a emitir uma opinião acerca da situação, a argumentar a favor ou contra, e a expressar-se”.

A dimensão da Construção de conhecimentos foi construída por meio das narrativas na qual enfatiza o aprendizado de forma planejada, possibilitando a construção de saberes, a exemplo:

Foi uma experiência única, antes nunca vivenciada, porém neste tempo me trouxe a construção do conhecimento de maneira planejada (E3).

Berbel (2011) assevera que a vivência dos alunos por caminhos metodológicos que direcionam para a promoção da autonomia e a criticidade possibilita a construção do conhecimento, pelo envolvimento destes com dados da realidade em cada etapa do processo, permitindo aos discentes a chance de observar e analisar de forma crítica os problemas de sua realidade, tornando-os responsáveis pela construção do seu próprio conhecimento.

Ao indagarmos a respeito de que forma as atividades realizadas colaboraram para o curso de Cálculo I, surgiram três categorias que expressam a relação que mantiveram com as atividades propostas, conforme o quadro 03 demonstra.

Quadro 3 – Representações das categorias diante do resultado da questão II

Q2. De que forma as atividades propostas inspirados nos modelos de ensino híbrido colaboraram para seu curso de Cálculo I?	
CATEGORIAS	Estudante/Fragmento
Aprendizagem	<p>E1: “Colaborou com bastante compreensão do conteúdo, por meio por exemplo da plataforma Khan Academy”.</p> <p>E5: “Auxiliaram na questão de dúvidas que surgiam ao decorrer do curso, através do uso nas aulas de recursos tecnológicos como a Khan Academy”.</p> <p>E4: “Bastante porque eu tinha muita dificuldade com a matéria, então me ajudou a ver a matéria e aprender de uma maneira mais tranquila”.</p>
Inovação	<p>E2: “Permitiram que as aulas saíssem de um padrão rígido para uma aula dinâmica e inovadora. Permitindo que eu experimentasse novas maneiras de melhorar o meu aprendizado. Como a criação de uma comunidade de amigos, que permitiu melhorar o aprendizado, e alegrar as aulas com a comunicação entre nós”.</p>
Estímulo do Raciocínio Lógico e pensamento crítico	<p>E3: “O raciocínio e pensamento pela prática e diferentes caminhos de entendimento levando o conhecer nas atividades”.</p>

Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (questionário) (2021).

Na categoria aprendizagem percebe-se a plataforma *Khan Academy* como uma possibilidade para facilitar a melhoria do aprendizado, colaborando para a compreensão de conceitos e a apropriação de saberes, ou seja, um desenvolvimento mais profundo diante do

conhecimento matemático. Para (E1), (E5) e (E4) facilitou para a compreensão do conteúdo e sanar dúvidas durante o curso de uma maneira tranquila.

Como é possível constatar, o discente afirma, sua experiência de aprendizagem com o auxílio de uma plataforma de aprendizagem, como possibilidade para rever ou consolidar conteúdos, comprovando o potencial das ferramentas tecnológicas para promover experiências interativas que colaboram para a construção do saber.

Na categoria que identificamos como inovação é caracterizada pela narrativa que indicam aulas mais dinâmicas e inovadoras e que segundo o estudante (E1) possui a capacidade de promover um ambiente de aprendizagem colaborativo favorecendo a comunicação entre ele e ou outros, já para (E2) as aulas saíram do padrão rígido para uma aula dinâmica e inovadora e permitiu a criação de uma comunidade de amigos.

Na segunda metade do século XXI, a utilização de estratégias e recursos de ensino inovadores em sala de aula por professores, tem apresentado um potencial de ajudar a melhorar a qualidade da aprendizagem e propiciar a construção de conhecimentos, pois o processo de inovação na área de educacional não significa uma mera repetição de receitas consideradas inovadoras, mas sim o direcionamento através de oportunidades que possam levar o aluno a um desenvolvimento tendo como base a reflexão de aspectos pessoais e profissionais (BERGONSI, 2020).

Nessa conjectura, temos a importância de criar, renovar, um ambiente que permita a construção interativa do conhecimento. “Uma inovação pedagógica torna-se significativa quando há espaço para formação, para a reflexão e para a apropriação de uma metodologia que resultará em uma prática segura e qualitativa em sala de aula. ” BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p.162).

No que se refere ao estímulo do raciocínio lógico e pensamento crítico, observa-se que um ensino voltado a prática, a realidade na qual o indivíduo está inserido pode estimular o raciocínio lógico e o pensamento crítico dos estudantes.

O raciocínio e pensamento pela prática e diferentes caminhos de entendimento levando o conhecer nas atividades (E3).

De acordo com Berbel (2011) por intermédio de atividades que envolvem operações mentais com alto nível, como a análise a síntese, por exemplo, que não estejam voltadas apenas a memorização, acontece o estímulo ao desenvolvimento do pensamento crítico. Os alunos são mobilizados por saberes sociais, políticos e éticos, o que contribui para formação do cidadão.

No quadro 04 aparecem duas categorias que surgiram no que diz respeito ao uso dos recursos tecnológicos para mudar hábitos nos estudos em uma disciplina de Cálculo I.

Quadro 4 – Representações das categorias diante do resultado da questão III

Q3. De qual maneira os recursos tecnológicos escolhidos para cada atividade proposta proporcionaram mudanças nos seus hábitos de estudos?	
CATEGORIAS	Estudante/Fragmento
Eficiência	<p>E1: “Auxiliaram no processo de entrega de atividades”</p> <p>E4: “Facilitou demais porque eu não perdia tempo indo atrás dos assuntos e exercícios, às vezes eu não sabia responder e precisava procurar no <i>YouTube</i>, às vezes não achava ou quando achava não entendia tinha que procurar outra explicação”.</p> <p>E3: “Eu penso que os aplicativos fornece uma certeza do que está sendo feito é verdadeiro”.</p>
Aprendizagem ativa	<p>E2: “Melhoraram os meus estudos no geral. Desconhecia a maioria das ferramentas recomendadas pela professora. O que tornava anteriormente, dificultoso o meu estudo o meu processo de aprendizagem. Com as ferramentas e os novos recursos, consegui melhorar a eficiência de aprendizado, até sozinho em casa. Não ficando apenas reservado em uma matéria, como todas do curso. Além, das experiências que obtive com a comunidade de amigos que criei com as atividades, que unidos conseguimos nos ajudar a evoluir e a superar todos os desafios”.</p> <p>E5: “De uma maneira surpreendente, comecei a ter mais interesse pelo curso e a me desenvolver por meio das atividades coletivas”.</p>

Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (questionário) (2021).

Na categoria eficiência os recursos tecnológicos são apontados por (E1), (E4) e (E5) como facilitadores no processo de ensino e aprendizagem, otimizadores de tempo e por possibilitar a entrega de suas atividades com um maior grau de certeza nas operações executadas.

Nesse sentido, segundo Gabriel (2018) entende-se a necessidade de habilidades críticas, de questionamento e reflexão para melhores escolhas. Não há porque apenas armazenar os conteúdos em nossa memória, mas é imprescindível fazer conexões de diferentes formas para solucionar problemas e agregar valores, com sentido. E os recursos tecnológicos podem ser ótimas estratégias para atingir tais objetivos de forma rápida e dinâmica.

Na categoria da aprendizagem ativa alguns dos princípios norteadores são evidenciados tais como o trabalho em equipe e a autonomia, como enfatiza o estudante (E2), com as

ferramentas e os novos recursos conseguiu melhorar a eficiência e o aprendizado, até mesmo sozinho em sua casa. Além da possibilidade com a experiência de uma comunidade de amigos que foi criada com as atividades, que por meio da união entre eles conseguiram superar alguns dos desafios encontrados. Por outro, para (E5) de maneira surpreendente, foi despertado o interesse pelo curso e a se desenvolver por meio das atividades coletivas.

Dessa forma, como afirmam Bacich e Moran (2015, p.12) “a combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais móveis é hoje estratégica para a inovação pedagógica. ” Pois, “as tecnologias ampliam as possibilidades de pesquisa, autonomia, comunicação e compartilhamento em rede, publicação, multiplicação de espaços e tempos, monitoram cada etapa do processo, tornam os resultados visíveis, os avanços e as dificuldades”. Como podemos constatar o uso das tecnologias em combinação com a prática ativa possibilitou uma rede de experiências coletivas com um maior grau de interesse pelo curso.

Vejam agora como foram as experiências dos alunos por categorias com alguns recursos tecnológicos em atividades cuja inspiração estava baseada no modelo de rotação por estação, no quadro 05 a seguir:

Quadro 5 - Representações das categorias diante do resultado da questão IV

Q4. Como foram as suas experiências mediante as atividades práticas na plataforma <i>Padlet</i> , no modelo Híbrido inspirado na rotação por estações?	
CATEGORIAS	Estudante/Fragmento
Aprofundamento teórico	E1: “Mais aprofundamento nos conteúdos”. E3: “O conceito com base na história, teoria e prática, possibilitando um aprofundamento maior na disciplina”.
Interação	E2: “A prática foi muito boa. De início, foi um pouco complicado se adaptar a uma nova modalidade, como qualquer outra mudança. No entanto, após pegar o ritmo e compreender a nova modalidade, consegui desfrutar das experiências ofertadas por essa prática. Através dela, consegui criar uma relação de comunidade, e dela, resolver os desafios. Serem divididos em etapas, foi muito bom para de forma clara, orientar os alunos por qual ordem seguir, sem me deixar perdido por qual iniciar e qual terminar. Desta forma, usando os novos recursos ofertados, foi divertido vencer cada desafio. A principal dificuldade que posso relatar, é que como a conexão é fundamental nesse processo, às vezes, nem todos podiam mantê-la estável para ter uma interação para a atividade. Mas, em geral, consegui desfrutar boas experiências”.

Experiência prazerosa com a realidade	<p>E4: “Ah! Foi bem legal e divertido a pessoa fica na expectativa da próxima estação, aquela competição, divisão de grupos, acaba fazendo a gente se empolgar bastante com a matéria”.</p> <p>E5: “Ótima. Uma experiência que me aproximou das pessoas da turma e possibilitou uma aprendizagem voltada a realidade, com desafios, porém muito satisfatória”.</p>
---------------------------------------	--

Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (questionário) (2021).

Na categoria do aprofundamento teórico nota-se através dos alunos que a forma como a plataforma *Padlet* foi utilizada propiciou uma experiência com um maior grau de aprofundamento teórico e o estudo baseado em teoria e prática, como asseveram (E1) e (E2) a experiência possibilitou o estudo de conceitos com base na história, teoria e prática acarretando em um maior aperfeiçoamento na disciplina. De fato, a plataforma é um ambiente colaborativo e aberto que favorece a comunicação em uma rede, onde os estudantes podem inclusive aprender com as respostas dos outros.

Na próxima categoria interação a plataforma demonstra ser divertida e mais uma possibilidade para a promoção de interação entre as pessoas, de fácil acesso e organização. Como é relatado por (E2) que a prática foi muito boa, e por meio dela foi possível criar uma relação de comunidade, e assim, resolver os desafios de forma mais leve. A experiência em grupo foi divertida, clara e orientada facilitando a interação entre eles.

A plataforma possibilita o compartilhamento e organização de dados, além de aumentar os espaços para a interação entre os agentes do processo educativo. Como assevera Monteiro (2020), o *Padlet* permite a construção de imagens com *links* e vídeos, serve como um recurso que permite a criação colaborativa e o compartilhamento de informações na forma *hipertextual* na internet.

E na categoria experiência prazerosa com a realidade, a plataforma apresenta-se como um recurso divertido e dinâmico que aproxima as pessoas possibilitando uma aprendizagem cheia de desafios voltada a realidade. De fato, para (E4) a experiência foi legal e divertida, criou um ambiente de competição entre eles. O estudante (E5) afirma também que a experiência o aproximou das pessoas da turma e possibilitou uma aprendizagem voltada para a realidade e superação desafios.

Nesse viés, a utilização da plataforma mostra-se positiva em diversos aspectos, inclusive para a promoção de atitudes autônomas, por estar voltada a realidade tecnológica atual, trazendo um caminho para a cultura digital. Monteiro (2020) enfatiza que além de poder melhorar a autonomia dos alunos, a hipertextualidade presente no *Padlet* possibilita

que os *links*, as conexões e associações mentais, se tornem necessários em um contexto em que é necessário saber lidar com a grande quantidade de informações que são produzidos pela sociedade atualmente.

O intuito da questão proposta abaixo foi investigar a relação dos estudantes com os recursos tecnológicos do *WhatsApp* e o *Google Meet* na disciplina de Cálculo I como foram suas experiências e expectativas. Como ilustra o quadro 06 a seguir:

Quadro 6 - Representações das categorias diante do resultado da questão V

Q5. Como foi sua experiência com uso dos recursos tecnológicos do <i>WhatsApp</i> , <i>Google Meet</i> , no contexto do ensino remoto?	
CATEGORIAS	Estudante/Fragmento
Fácil aquisição	<p>E1: “Foi tranquilo, já fazia uso das plataformas”.</p> <p>E2: “Foram maravilhosas. Fiquei preocupado que com a conexão estaríamos reféns de sistemas datados de comunicação do governo, que já são conhecidos por suas instabilidades. No entanto, para a minha alegria, os educadores optaram por sistemas já ativos e bem avaliados do mercado para intermediar a comunicação com os alunos”.</p>
Rede colaborativa	<p>E3: Usar o <i>WhatsApp</i> para se comunicar é maravilhoso, permitiu que eu sempre estivesse em contato com os meus colegas e amigos, como diretamente com o professor, sabendo de imediato as notícias da turma como das aulas. O <i>Google Meet</i>, mesmo tendo um certo problema após a sua atualização na versão para celular, o qual retirou a opção do controle de janelas do utilizador, deixando um retângulo tampando a cena principal, ainda assim, é uma maravilhosa ferramenta. Fácil e simples de usar, o mesmo para o <i>Padlet</i>.</p> <p>E4: A maneira de aprender mesmo a distância conseguir receber o assunto dado, achei bem pratico, no começo me atrapalhei um pouco, mas com o tempo me acostumei, acho que poderiam continuar usando inclusive, ajudaria demais no aprendizado.</p> <p>E5: “Interessante. Inicialmente tive algumas dificuldades, mas no decorrer da disciplina os recursos tecnologias me ajudaram no processo de ensino e de aprendizagem principalmente a me comunicar com professores e colegas”.</p>

Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (questionário) (2021).

No que se refere à categoria fácil aquisição as narrativas demonstram que as plataformas utilizadas já faziam parte do universo dos alunos facilitando ainda mais a comunicação entre eles, para (E1) a utilização foi tranquila, assim como, para (E2) a escolha de plataformas e recursos já conhecidos facilitou a comunicação e a adesão.

Partindo do pressuposto que o celular hoje é indispensável no cotidiano das pessoas e através de seus recursos a comunicação é simples e rápida. Na disciplina de cálculo I os recursos

do *WhatsApp* e o *Google Meet* mostraram-se eficientes para a mediação entre alunos e professores, pois, com a criação de grupos e o compartilhamento de informações, vídeos, *links* e materiais de apoio, os alunos tiveram um ambiente próprio para o ensino e a aprendizagem dinâmico.

Além dessa facilidade o aplicativo do *WhatsApp* permite autonomia, isto é, que o aluno no seu próprio ritmo organize seus momentos de estudo e pesquisa, a interação entre seu grupo de estudo e devido a sua versatilidade o estreitamento entre alunos e professores.

Assim como, o aplicativo na categoria rede colaborativa ilustra as suas possibilidades como recurso, sendo uma ótima forma para se manter diretamente em contato com as pessoas do seu grupo de estudo de forma rápida e segura. De acordo com (E3) utilizar o *WhatsApp* para se comunicar foi maravilhoso, pois permitiu a comunicação e o contato direto com os amigos e o professor da turma, o *Google Meet* é um recurso fácil e simples de usar. Para (E4) a maneira de aprender mesmo a distância foi prática, no começo causou estranheza, mas com o tempo foi se acostumando e que inclusive poderia continuar. Bem como, segundo (E5) no início teve dificuldades, mas com o uso dos recursos tecnológicos o processo de ensino e aprendizagem se tornou mais fácil devido a direta comunicação entre eles.

Sendo assim, a aproximação entre aluno e professor possibilitada pela tecnologia descreve um cenário em que o professor pode ser um mediador na aprendizagem, bem como, ser uma rede de apoio dele, esclarecendo suas dúvidas e anseios, o que na sala de aula as vezes não é possível.

A tecnologia mostra-se uma aliada para propor novos desafios, disseminar as informações, e as experiências entre os educandos, oferecendo um espaço de aprendizagem individual e coletiva através do compartilhamento de ideias.

Para saber como foi a vivência dos alunos na disciplina de Cálculo I com o uso do *software Geogebra* estabelecemos por meio de suas respostas as categorias elencadas abaixo com os respectivos relatos (quadro 07):

Quadro 7 - Representações das categorias diante do resultado da questão VI

Q6. Como foi sua vivência com software GeoGebra durante o seu curso de Cálculo I?	
CATEGORIAS	Estudante/Fragmento
Dinâmico	E1: “Causou muita curiosidade e facilitou a aprendizagem ao traçar os gráficos com maior precisão”.

	<p>E4: “Foi incrível porque eu tenho muita dificuldade com gráficos o programa ajuda a gente entender de uma maneira mais fácil”.</p> <p>E5: “Bem cativante, interessante e divertido. Ajudou para tornar minha aprendizagem mais dinâmica e aprimorar meus cálculos e construções de gráficos”.</p> <p>E3: “Foi diferente, pois acrescentou o que eu não conhecia ainda de maneira fácil e dinâmica”.</p>
Segurança	<p>E2: “Ótimo, desconhecia a ferramenta, e por desconhecer, acabava tendo mais dificuldade na matéria que já é de certo modo difícil. Após conhecê-la, a ferramenta permitiu que eu melhorasse o meu aprendizado em Cálculo I, tirando a incerteza das minhas respostas, e a insegurança de não saber o resultado correto. Deste modo, no ensino pessoal, ele foi uma salvação para o meu aprendizado pessoal”.</p>

Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (questionário) (2021).

Na categoria que identificamos como dinâmico retrata o *software GeoGebra* como um recurso dinâmico pelo seu potencial de auxiliar os alunos em construções geométricas de forma divertida, livre e precisa, como os relatos de (E1), (E3), (E4) e (E5) afirmam, que causou curiosidade e facilitou a traçar gráficos com maior precisão, de forma cativante, interessante e divertida de forma dinâmica.

O *software* permite de forma dinâmica a abordagem de vários conteúdos matemáticos, oferece meios para se trabalhar com geometria, álgebra, gráficos, cálculos de limites, derivadas e integrais permitindo uma melhor interpretação de seus conceitos.

Além disso, o *software* demonstra um alto grau de segurança em relação a respostas dadas através dos seus recursos disponíveis. Como enfatiza (E2) é um ótimo *software* que possibilitou a melhoria do aprendizado em Cálculo I, tirando a incerteza de suas respostas, e a insegurança nos procedimentos, sendo uma salvação para o seu aprendizado pessoal.

O *software* em um curso de Cálculo I pode proporcionar uma experiência que favorece a investigação dos alunos, possibilitando-os a fazer especulações e verificá-las, bem como, relacionar conceitos algébricos e geométricos com um maior nível de segurança e credibilidade. Sendo um recurso gratuito e de fácil utilização de todos e um dos mais completos por oferecer uma combinação entre ente geométricos e algébricos permitindo a visualização entre os aspectos algébricos e sua respectiva forma geométrica de forma simultânea.

Na próxima questão elencamos as categorias que relatavam sobre a experiência dos alunos com a plataforma *Khan Academy* sendo elas: a superação de lacunas de aprendizagem,

Praticidade e auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, organizadas no quadro 08 a seguir:

Quadro 8 - Representações das categorias diante do resultado da questão VII

Q7. Como foi sua experiência com a plataforma <i>Khan Academy</i> , enquanto recurso tecnológico na disciplina de Cálculo I?	
CATEGORIAS	Estudante/Fragmento
Superação de lacunas de aprendizagem	E2: “Maravilhoso. Antes, eu só assistia os vídeos pelo <i>Youtube</i> , mas mesmo sendo uma ótima plataforma gratuita e com muito conteúdo, sofre por ter demais. Em outras palavras, quando eu buscava um conteúdo X encontrava 10 que diziam explicar ele, mas não sabia qual deles realmente explicava e tinha qualidade razoável para ver. Obrigando, uma visualização aleatória até encontrar o que atendia as minhas necessidades. Como também, entrava o maior problema da plataforma, o <i>Youtube</i> é uma plataforma de conteúdo variado, muito conteúdo, era comum ficar tentando a assistir um vídeo Y não educacional, quando eu estava assistindo um vídeo Z educacional. Isso, sem mencionar, as famigeradas propagandas, não quero ver um Big Mac quando estou estudando, isso vai me dar fome e me distrair do meu estudo. Nisso, entra a plataforma Khan Academy, que permitiu que eu buscasse diretamente vídeos de qualidade educacional, sem me preocupar com distrações de propagandas ou vídeos virais. Graças a essa plataforma, que além de apresentar ótimos vídeos e ser gratuita. Possui uma linha de aprendizado que me guiou nos estudos. Permitindo que eu aprendesse desde o fundamento do assunto para depois interagir com o assunto. Algo, realmente maravilhoso. Visto que, boa parte das minhas dificuldades eram por desconhecer o assunto antecedentes ao apresentado, e o Khan Academy junto do projeto apresentado pela professora, permitiu que eu corresse atrás desses buracos de assuntos, para depois, eu conseguir acompanhar e compreender o assunto. O único problema que passei, foi que muitas vezes esquecia de acessar o site com a minha conta, como também, acessava por outros navegadores, o que não permitia a contagem correta do histórico de aprendizagem. Um erro meu, mas que deixarei relatado aqui. De forma geral, essa foi a melhor plataforma que conheci após o início do ensino híbrido, e que até hoje mantenho a utilização dela para outras matérias”.
Praticidade	E4: “É uma plataforma completa porque além de ter os exercícios para treinar tem também os assuntos para auxiliar, é bem pratico que quando você erra ele já dá a opção de aprender ali mesmo na atividade, para alguns pode parecer preguiça mas para mim foi perfeito, porque muitas vezes eu queria aprender e não sabia onde achar e como sou tímida eu ficava sem querer perguntar a professora o que me atrasava muito”. E3: “Me ajudou a melhorar em cada exercício com o seu sistema dinâmico, até porque tem o intuito de desvendar o mistério do assunto”.
Auxiliar no processo de aprendizagem	E5: “De início um pouco complicado, mas logo fui entendendo como funcionava, o que tornou mais fácil aprender Cálculo 1”. E1: “Uma experiência promissora e eficaz no meu processo de aprendizagem”.

Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (questionário) (2021).

Na categoria identificada como superação de lacunas de aprendizagem o aluno relata sua experiência promissora com a plataforma em detrimento de outras já utilizadas por ele para fins educacionais, enfatizando como ela o ajudou a superar suas lacunas de aprendizagem de forma organizada e gratuita. Como relata (E2) diferentemente de outras plataformas, a *Khan Academy* permite a busca direta de vídeos de qualidade educacional sem a preocupação com as distrações de propagandas ou vídeos virais. Além de permitir que corresse atrás dos “buracos” em sua aprendizagem por meio de um programa guiado de estudos.

Silva (2018) alerta sobre a importância do olhar sobre essas situações de “lacunas” de aprendizagem e que o não agir sobre elas de modo a evitá-las e superá-las alertando aos estudantes sobre sua “real” condição pode acarretar situações delicadas e irreversíveis, causando até mesmo desistências ou situações de fracasso escolar.

De fato, a deficiência em algum assunto matemático causa diversos transtornos de aprendizagem e o não agir de forma eficiente sobre eles têm causado diversos problemas ao longo dos anos nos cursos superiores, fazendo com que sejam criadas diversas estratégias para amenizar os impactos da falta de base dos alunos, dentre elas programas de monitoria, cursos de extensão, mas que mesmo assim mostram-se ser insuficientes.

Por outro lado, a plataforma além de auxiliar no processo de identificação dessas “lacunas” de aprendizagem ficou marcada pelos alunos pela sua praticidade. Para (E4) a plataforma é completa e auxiliou a treinar e praticar os exercícios de forma prática, pois, quando se errava nas atividades ela dava opções com dicas, vídeos para se aprender ali mesmo na atividade. De acordo com (E3) a plataforma possui um sistema dinâmico em seus exercícios com recursos misteriosos que o estimulava a desvendar.

É possível constatar que a plataforma possui uma interface dinâmica e prática para auxiliar de maneira rápida possíveis dúvidas nos exercícios com seu sistema que fornece dicas e um suporte de ajuda com materiais em *pdf* e até mesmo vídeos de instrução.

Além disso, identificamos por meio dos relatos que a plataforma foi auxiliar no processo de aprendizagem na disciplina de Cálculo I, de fato, para (E5) o que de início parecia ser complicado com o passar do tempo se tornou o aprendizado do Cálculo I fácil. Para (E1) foi uma experiência promissora e eficaz no processo de aprendizagem.

Silva (2018) justifica como a plataforma possui uma aprendizagem voltada para o “domínio”, isto é, coloca como fator principal o que se deve ser aprendido e não o tempo que se leva para isso, respeitando o ritmo individual de cada um, a aprendizagem é colocada

como foco principal. “Uma abordagem personalizada também implica que os estudantes possam ter uma experiência de aprendizagem individual quando necessitam, mas possam participar de projetos e atividades de grupos quando isso for melhor para sua aprendizagem” (HORN; STAKER, 2015, p.9)

É essencial oferecer uma experiência de aprendizagem em que os alunos de forma autônoma tenham o controle do seu ritmo para realizar suas atividades. O professor apenas oferece um plano e orientação para a realização, dessa forma, os alunos podem desfrutar dos benefícios que a tecnologia oferece.

Na próxima questão colocou-se como foram as aulas tendo como abordagem uma prática ativa na disciplina investigada. A seguir é feita uma discussão sobre as categorias encontradas no quadro 09.

Quadro 9 - Representações das categorias diante do resultado da questão VIII

Q8. Como foram conduzidas as aulas com a abordagem ativa, na disciplina de Cálculo I?	
CATEGORIAS	Estudante/Fragmento
Estímulo a pesquisa	<p>E1: Com muita dedicação e preocupação com o aprendizado. A pesquisa em grupo favoreceu o crescimento do conhecimento.</p> <p>E3: Foram divididas com as práticas de acordo com o assunto. E dessa forma a pesquisa ajudava a entender melhor cada questão.</p>
Respeito ao ritmo do aluno	<p>E2: Foram realizadas de forma a diminuir o peso sobre o aluno. A matéria por si só, já é conhecida por pesar sobre o aluno. Somado ao fator que estávamos experimentando uma educação nova, nunca antes testada, foi alivante que adaptaram as aulas para a nova realidade do aluno e do professor. A principal mudança, foi o uso do tempo de aula de modo livre para o estudo do aluno conforme o seu tempo para aprendizagem do assunto. Deste modo, a comunicação não era obrigatória, permitindo um estudo menos rigoroso visto a nova realidade.</p> <p>E5: Foram conduzidas de uma forma que cada aluno pudesse compreender e acompanhar de forma fácil e eficiente.</p> <p>E4: De um jeito bem tranquilo a professora não correu apesar do tempo que foi disponibilizado ser muito curto, ambas as professoras se preocuparam com nosso aprendizado em primeiro lugar.</p>

Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (questionário) (2021).

Na categoria estímulo a pesquisa os alunos destacam a preocupação com o aprendizado e a pesquisa como fonte do seu crescimento na disciplina, conforme argumentos evocados, por

(E1) que a pesquisa em grupo favoreceu para o crescimento do seu conhecimento, ademais, para (E3) a pesquisa ajudou no entendimento de cada questão.

Nesse caminho, Berbel (2011) esclarece que o papel do professor é de facilitador ou orientador para que os alunos se envolvam no universo da pesquisa, reflitam de forma crítica e tomem decisões autônomas a fim de atingir os objetivos de aprendizagem estabelecidos e desenvolvam um espírito científico. É neste sentido que Freire (2005, p. 47) diz que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

O envolvimento dos alunos no universo da pesquisa possibilita um vasto caminho de possibilidades que eles podem explorar, podem ter um contato direto com situações ou simulações da realidade que os cercam para com isso estar ciente de que decisões podem tomar para resolver um dado problema de maneira consciente e crítica.

Ademais, o trabalho seguindo esta proposta tem como característica uma aprendizagem que respeita o ritmo de cada aluno, suas condições, suas histórias e principalmente a sua realidade. De acordo com (E2) as atividades foram realizadas de forma a diminuir o peso sobre o aluno, a principal mudança foi em relação ao uso do tempo conforme suas necessidades. Para (E5) e (E4) os alunos podiam acompanhar em seu próprio tempo e o aprendizado estava em primeiro lugar.

É sabido que o professor contribui para promover a autonomia quando, por exemplo, é paciente com o ritmo de aprendizagem dos alunos, favorece meios para a aprendizagem individual e coletiva, pois, cada um aprende de uma forma.

Cada indivíduo possui uma história particular, única, fatores biológicos, cognitivos, social e cultural distintos, assim, cada um apresenta um ritmo único em seu processo de evolução e respeitar suas características é fundamental para a aprendizagem. A seguir no (quadro 10) questiona-se sobre a importância da abordagem metodológica do professor.

Quadro 10 - Representações das categorias diante do resultado da questão IX

Q9. O que a abordagem metodológica do professor significa para você enquanto estudantes de graduação?	
CATEGORIAS	Estudante/Fragmento
Construção do conhecimento	E1: “É de grande importância para que o aprendizado aconteça de forma mútua, porque o conhecimento não se deposita, se constrói”.

	<p>E2: “É fundamental, principalmente, por termos eles como inspirações. A abordagem metodológica utilizada pelo professor é uma das principais ligações que conectam o aluno com o professor com o assunto estudado”.</p> <p>E5: “É o ponto mais importante, pois ali ele pode mostrar um pouco do seu caráter, em que querendo ou não, muitos vão julgá-lo mesmo sem necessidade. No processo de construção do saber”.</p>
União entre teoria e prática	<p>E3: “Depende muito da forma da explicação. Quando o assunto tem a prática, o entendimento ajuda muito!”</p> <p>E4: “O jeito que o professor ensina meio que dita o ritmo do meu aprendizado, se ele passa a matéria de uma forma tranquila sem correr eu consigo aprender muito mais rápido junto com as plataformas que foram usadas eu consigo colocar em pratica o que eu aprendi”.</p>

Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (questionário) (2021).

Na categoria construção do conhecimento a abordagem metodológica do professor adquire uma dimensão epistêmica, por entenderem o professor como sujeito importante no processo de aprendizagem. Para (E1) o conhecimento não se deposita, se constrói, de acordo com (E2) e (E5) o professor é fundamental e serve de inspirações sendo uma das principais ligações entre o aluno e a construção do saber. Neste sentido, é imprescindível na construção conhecimento, de acordo com Freire (2000):

O respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros. Precisamente porque éticos podemos desrespeitar a rigorosidade da ética e resvalar para a sua negação, por isso é imprescindível deixar claro que a possibilidade do desvio ético não pode receber outra designação senão a de transgressão. É nesse sentido que o professor autoritário, que por isso afoga a liberdade do educando, amesquinhando o seu direito de estar sendo curioso e inquieto. Saber que devo respeito à autonomia e à identidade do educando exige de mim uma prática em tudo coerente com este saber. (FREIRE, 2000, p.66-67).

Por outro lado, os estudantes (E3) e (E4) acham importante que a abordagem metodológica traga uma união entre teoria e prática, pois segundo eles, o professor é o responsável pelo ritmo do aprendizado.

Nesse viés, Berbel (2011) deixa clara a importância de se fazer a relação teoria-prática de forma constante, em uma dinâmica de ação-reflexão-ação, em que a ação seja algo transformador em certo grau. Para que o percurso seja uma forma de exercitar a práxis, compreendida como uma prática consciente, refletida, esclarecida e especialmente transformadora.

Na próxima questão proposta aos alunos o intuito foi compreender a relação deles com a disciplina o que eles descrevem quando se referem a ela. A questão reflete o que sentem, e vivenciaram com a disciplina. Os dados encontram-se em categorias no quadro 11 a seguir:

Quadro 11 - Representações das categorias diante do resultado da questão X

Q10. O que o Cálculo Diferencial e Integral significa para você enquanto estudantes de graduação?	
CATEGORIAS	Estudante/Fragmento
Eficiente na resolução de problemas	<p>E1: “O cálculo Diferencial e Integral são ferramentas necessárias se não a todas, muitas atividades, servindo para exercitar a mente, com raciocínio lógico, dando capacidade para resolução de problemas do dia-a-dia ou problemas com grandes complexidades, de maneira segura, é essencial a qualquer pessoa, principalmente a profissionais da área, o cálculo surgiu para ajudar em diversas áreas do conhecimento, como a física, química, engenharias e etc foi um grande avanço na área das ciências exatas”.</p> <p>E3: “Uma novidade e uma visão de saber planejar o que pode vir, além dos problemas no presente. É saber deduzir o que vem além no futuro”.</p>
A base	<p>E2: “Eles são uma das principais bases para o próximo passo, que o aprofundamento na matemática e os seus derivados”.</p> <p>E4: “Eu não tinha visto essa matéria antes da faculdade então eu tive muita dificuldade, e na primeira vez que eu peguei a turma tinha bastante gente que já tinha visto a matéria, então a matéria foi passada de uma forma superficial, não foi mastigada, eu acabei desistindo da matéria até porque teve a pandemia adaptação e tudo mais, já nessa segunda vez, a matéria foi trabalhada de uma forma muito simples e calma, com bastantes recursos para a gente aprender, para mim ela é a base de várias outras matérias, então a forma que eu aprendi vai me ajudar bastante no decorrer da minha graduação”.</p> <p>E5: “Coisas complicadas de se compreender para quem nunca teve uma base mais aprofundada no ensino médio ela é o pilar para o desenvolvimento no curso”.</p>

Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (questionário) (2021).

Para alguns alunos o Cálculo é eficiente na resolução de problemas revelando sua relação de dimensão social com o saber, pois, segundo eles a disciplina possui subsídios para resolver problemas, realizar atividades do cotidiano com alto grau de complexidade, e ainda auxilia em diversas áreas do conhecimento. O Cálculo para (E1) serve para resolver muitas atividades, exercitar a mente, o raciocínio lógico, dando capacidade para resolver problemas do cotidiano de alta complexidade, de forma segura, é essencial em diversas áreas do

conhecimento. Assim como, de acordo com (E3) ajuda a ter uma visão planejada dos problemas no presente e no futuro.

Neste sentido, por ora para eles o Cálculo I representa uma relação com o mundo que o cerca se revelando como um instrumento poderoso para diversos problemas da realidade o que possibilitou um grande avanço na área das Ciências exatas, entende-se assim, de sobre modo que o Cálculo possui um significado social de grande importância para a humanidade. “Com a construção do cálculo, uma ampla variedade de problemas que, em séculos anteriores pareciam insolúveis, foram resolvidos” (SILVA, 2015, p.40).

Para outros o Cálculo I representa a Base para alcançar estágios mais avançados do conhecimento em seu curso, e a forma como se é ministrada a disciplina pode ser a causa de muitas desistências e reprovações, como relatado por (E2), (E4) e (E5), o Cálculo é uma das principais bases para o aprofundamento matemático e ajudará no decorrer da graduação.

De fato, a disciplina de Cálculo I desempenha um papel de destaque em muitos cursos de graduação e muitos dos estudantes não estão preparados matematicamente para compreendê-lo, o que acarreta altos índices de reprovação e evasão.

Além disso, outro ponto a ser considerado é o impacto da transição do Ensino Médio para o Ensino Superior que envolve novas desafios e uma lógica totalmente diferente da que estavam acostumados, esta forma como se adaptam ao ambiente universitário pode afetar a relação com o aprender.

Nota-se que pensar em Cálculo I para os estudantes (E4) e (E5) significa dificuldade na base matemática, complexidade, desistência, adaptação e rigor, essa relação com o saber enquadra-se na dimensão epistêmica e remete ao sentido atribuído por esses indivíduos ao que foi aprender Cálculo I.

4.3. Conhecendo a turma e sua trajetória à luz da relação com o saber

O questionário foi aplicado no início das aulas de Cálculo I, com um total de 25 respostas, e tinha o propósito de conhecer a turma e sua trajetória de vida sobretudo a acadêmica. Neste sentido, com base nas respostas trazidas organizamos quatro categorias de: dimensão epistêmica, dimensão identitária, dimensão da mobilização (através dos recursos tecnológicos).

Em relação a dimensão epistêmica foi explorado aspectos relacionados a como eles aprendem ou gostariam de aprender Cálculo I, inclusive além dos muros da universidade, o

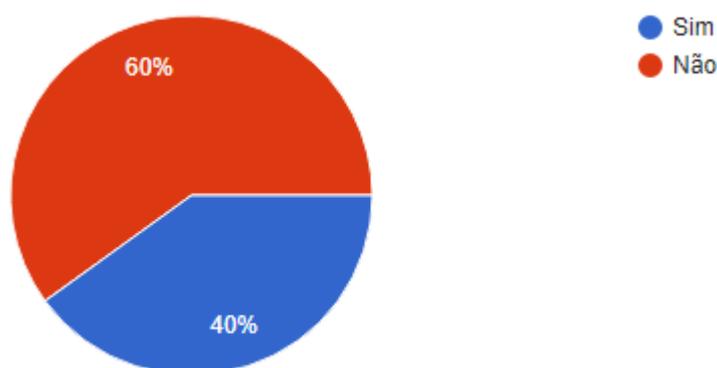
que os fizeram reprovar e não entrarem na lógica simbólica da disciplina, a disciplina foi planejada para atender suas necessidades?

Ao serem questionados como gostariam de aprender Cálculo I? Alguns destacaram de forma clara:

- Maneira mais clara para absorver os assuntos;
- Da melhor forma possível com atividades assuntos com aplicação entre outros;
- Com atividades, vídeos aulas, etc;
- O assunto principal e a informação da base de conhecimento necessária para progredir com o assunto;
- Passo a passo com resoluções;
- A professora explica muito bem e esse ano me organizei melhor. Para mim está bom embora presencial seria bem melhor, mas como trabalho o dia todo provavelmente presencial para mim não daria a não ser se continuassem gravando as aulas. Tenho conseguido assistir à noite.
- Para mim está bom já que trabalho o dia todo assisto as aulas quando chego em casa a noite e gosto muito da metodologia da professora embora presencial seria bem melhor, mas não daria para mim já que trabalho e não tem a noite o curso.

A seguir, o gráfico 01 produzido ilustra através do grupo de estudantes e suas experiências com a disciplina de Cálculo I.

Gráfico 1- É a sua primeira vez que cursa a disciplina de Cálculo I?



Fonte: elaborada pela autora a partir do questionário do *Google Forms* (2021).

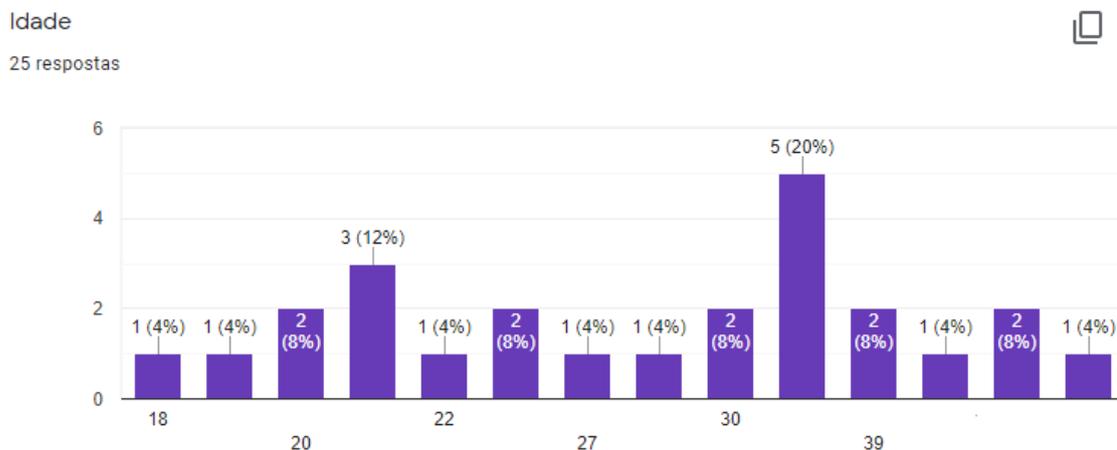
Foi observado que a maioria dos alunos 60% já haviam cursando a disciplina pois muitos tiveram o ensino de matemática na educação básica insuficiente ou não foi o bastante

para um resultado satisfatório com o Cálculo I, a seguir, alguns dos motivos pelos quais não os fizeram entrar na lógica simbólica da disciplina:

- Por que cursei esta disciplina em outro curso e sou bastante inteligente;
- Cursei período passado;
- Perdi a matéria por motivos de trabalho;
- Dificuldades na base fundamental;
- Reprovação;
- Eu desistir por conta aonde eu moro a internet e ruim;
- Período passado em meio a pandemia descobrir um câncer de mama, deixei os estudos de lado;
- Reprovei;
- Base deficiente;
- Eu comecei a trabalhar, perdi muitas aulas e não consegui acompanhar todas as atividades pois não fiz um planejamento e acabei desistindo;
- Comecei a trabalhar o dia todo ano passado e não me planejei, não me organizei para acompanhar as aulas e assim acumulei muitas atividades;
- Insuficiência em recursos e tempo;
- Não conseguia compreender a explicação do outro professor.

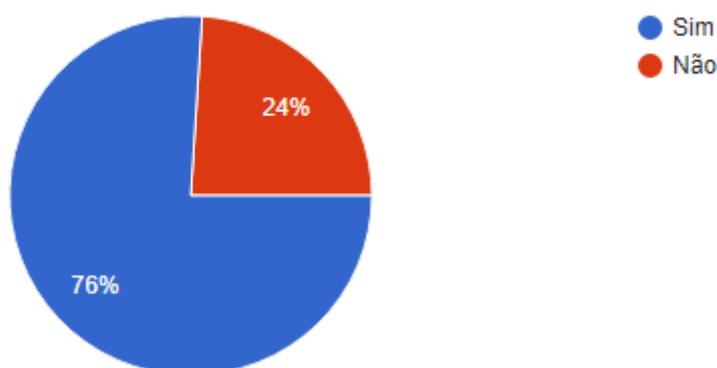
Estes dados confirmam as falas expressas por Khan (2013) sobre uma educação tipo queijo suíço em que os alunos acumulam lacunas no decorrer de sua trajetória escolar. Outros atribuem o resultado ruim a explicação do professor, a falta de planejamento para os estudos, falta de recursos, problemas com a conexão com a internet e problemas de saúde.

Na categoria de dimensão identitária os dados, a seguir, versam sobre quem são esses sujeitos, sua trajetória de vida escolar, pessoal, posição social, expectativas de vida, e afins. O gráfico 02 aponta uma faixa etária maior 20% entre os 30 e 39 anos, ou seja, alunos com mais idade estão optando por ingressar em um curso universitário, ou não é seu primeiro curso superior.

Gráfico 2 - Faixa etária do universo da pesquisa

Fonte: elaborada pela autora a partir do questionário do *Google Forms* (2021).

De fato, como pode-se observar abaixo alguns dos alunos 24% já cursaram outro curso, segundo eles: Tecnologia em logística; Engenharia; Ciência econômica-UFS; Tecnologia em logística; Economia-UFS. Demonstrando o motivo pelo qual os alunos estão no seu segundo curso com uma idade maior (gráfico 03).

Gráfico 3 - Esta é sua primeira graduação?

Fonte: elaborada pela autora a partir do questionário do *Google Forms* (ano).

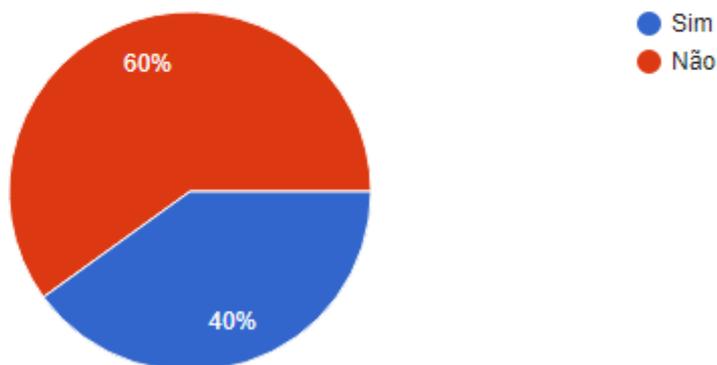
Por outro lado, conforme o gráfico 04 abaixo demonstra, apenas 40% destes alunos estão no mercado de trabalho, o que não deixa de impactar, conforme relatos anteriores, no seu sucesso nos estudos, sendo um dos fatores de desistência na disciplina, embora a falta de recursos também seja um fator negativo. Pois, ao estarem no mercado de trabalho o seu

rendimento e tempo de estudo podem não ser suficiente para se dedicarem as atividades acadêmicas.

Gráfico 4 - Vida profissional

Você trabalha?

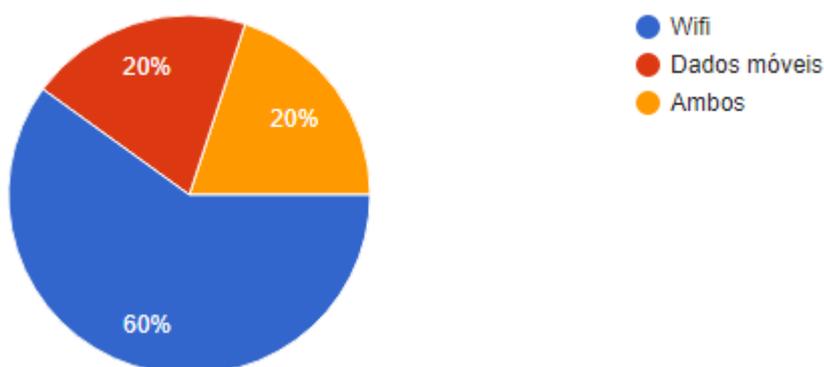
25 respostas



Fonte: elaborada pela autora a partir do questionário do *Google Forms* (2021).

Outro fator apontado como prejudicial é o acesso à internet desses alunos, conforme o gráfico 05 ilustra 20% só possui acesso pelos dados móveis, limitando muito o tempo e qualidade para os estudos o que acarreta muitas das vezes em desistências. A falta de recursos, sempre esteve ligado a evasão escolar, a falta de incentivo da família, atingi diretamente o desenvolvimento do indivíduo, pois o incapacita em diversas atividades.

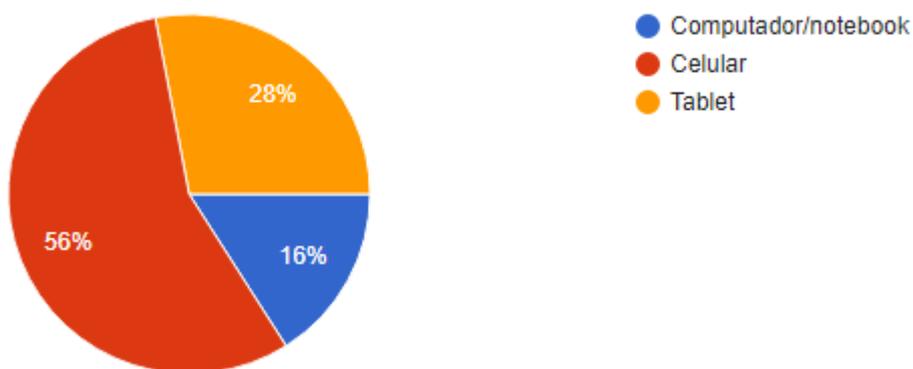
Gráfico 5 - Tem acesso à internet?



Fonte: elaborada pela autora a partir do questionário do *Google Forms* (2021).

Sendo o celular com 56%, gráfico 06, a principal fonte utilizada para seus estudos, mostra também a falta de recursos dos estudantes, fatores sociais que contribuem para o insucesso na disciplina, pois, só o celular não é suficiente para a realização de determinadas atividades as quais exige um desempenho maior do que pode ser oferecido por um aparelho celular. Os estudantes necessitam dominar uma atividade com a internet, e com outros recursos tecnológicos com maior potencial de operacionalização.

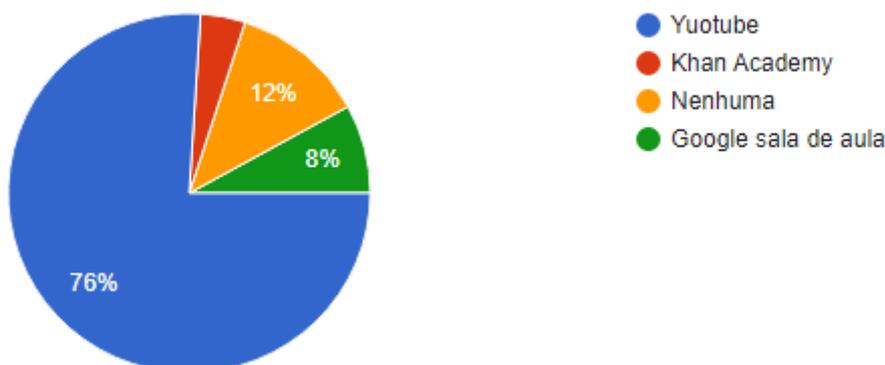
Gráfico 6 - Recursos tecnológicos que utiliza para as aulas



Fonte: elaborada pela autora a partir do questionário do *Google Forms* (2021).

No que diz respeito a categoria de dimensão social os estudantes expressam as formas como se relacionam dentro e fora da universidade para aprender e as relações que constroem neste sentido, eles assistem aula pela internet? Os dados apontam as principais plataformas que utilizam como auxiliar em seus estudos, gráfico 07, sendo o *YouTube* com 76% a plataforma mais utilizada e a *Khan Academy* a menos utilizada com apenas 4%. Esses dados refletem a relação desses estudantes em dominar uma atividade com os recursos tecnológicos, os que eles preferem ou conhecem.

Gráfico 7 - Utilizam alguma plataforma educacional para seus estudos?

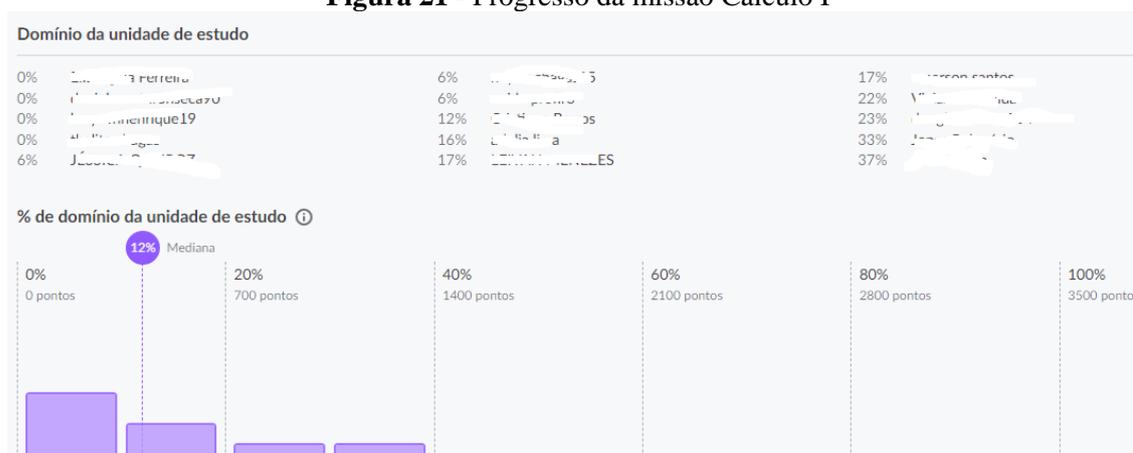


Fonte: elaborada pela autora a partir do questionário do *Google Forms* (2021).

O *YouTube* por ser uma plataforma gratuita e com uma grande quantidade de conteúdos e canais educativo mostra-se uma opção para a construção do conhecimento, de forma livre e autônoma, onde os alunos podem de forma espontânea escolher de que forma e como querem aprender. Dessa forma, a plataforma está presente em um momento de transição da cultura no que diz respeito ao uso da tecnologia como uma forma para aprender e ensinar. As várias práticas e construção de pensamento nesse ambiente revelam como a sociedade tem constituído suas relações com o aprender e seu potencial como recurso para aprendizagem no ciberespaço e as formas como estes sujeitos dominam uma atividade com os recursos tecnológicos e a *internet*.

Por fim, na categoria da dimensão da mobilização trata-se dos efeitos dos recursos tecnológicos, em especial a plataforma de aprendizagem *Khan Academy*, os resultados gerados de alguns estudantes de acordo com suas experiências vividas, as habilidades conquistadas e suas dificuldades.

Ao acessar a turma de Cálculo I na plataforma da *Khan Academy* é possível constatar o rendimento e desempenho da turma por meio do botão progresso, as formas de rendimento da turma através das habilidades ou por meio dos alunos que pode ser conferido na figura 23, com os dados dos usuários preservados.

Figura 21 - Progresso da missão Cálculo I

Fonte: Khan Academy, área do autor

Os cursos que têm o sistema de Domínio mostram: A fração geral de pontos de domínio que você atingiu naquele curso, a porcentagem do curso que você dominou, seu nível de domínio do curso. No gráfico gerado na plataforma é possível notar a quantidade de estudantes em cada etapa percentual da missão. Como podemos constatar nenhum dos quinze alunos cadastrados na turma cumpriu a missão 100%.

A conquista das habilidades consiste na resolução de exercícios, na dinâmica é solicitado que respondam corretamente de 03 a 07 exercícios seguidos para que o *software* compreenda que o assunto está sendo dominado ou não. A plataforma também compara a quantidade de habilidades dominadas e o tempo gasto nas atividades com leitura de artigo ou assistir aos vídeos. A seguir organizamos um quadro 12 com o resumo sobre o engajamento da turma e seus respectivos desempenhos.

Quadro 12 - Quadro- resumo do desempenho da turma na missão Cálculo I

RESUMO: DESEMPENHO DA TURMA NA MISSÃO-CÁLCULO I	
Quantidade de alunos cadastrados	15
Quantidade de alunos ativos	11
Tempo total no período analisado	4.731 minutos ~ 78 horas
Média de minutos por estudantes	~ 430 minutos
Quantidade de pontos de energia	Mínima: 23.618 e máxima: 160.400

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados da Khan Academy (2021).

As missões na plataforma foram realizadas por 11 alunos. Os relatórios gerados pela *khan Academy* permitem mostrar seu desempenho nas atividades no dia a dia, o tempo gasto nos exercícios ou vídeos; os erros e suas dificuldades, permitindo ao professor ter a noção dos pontos fortes e fracos visando aperfeiçoá-los e trabalhar no que precisa ser melhorado.

Em suma, analisar a relação dos alunos e professores com o Cálculo I, a partir da teoria da relação com o saber, é ter um olhar debruçado sobre as histórias singulares desses sujeitos, em um mundo preestabelecido com os outros, para entender como são mantidas estas relações, pois, “o saber é uma relação, um produto e um resultado dessa interação” (CHARLOT, 2000, p. 62). Constatou-se que a prática do professor se constrói ao longo de sua vida, por meio de suas relações e espaços de convivência, familiar e social, saberes que influenciam e sua prática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Afinal, qual é a relação com o saber dos participantes da pesquisa professores e alunos com a disciplina de Cálculo I, por meio de intervenções realizadas no contexto do Ensino Remoto, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe- Campus Aracaju? Para responder esta questão, a pesquisa teve como base os estudos da teoria da relação com o saber de Bernard Charlot (2000), para entender os caminhos pelos quais os participantes professor (a) e alunos) aprendem, o que e como eles aprendem e diante de quais condições esta aprendizagem se dá é algo crucial para compreender as vivências destes sujeitos diante do Cálculo Diferencial e Integral.

Para entender as relações estabelecidas, Charlot (2000) argumenta que é imprescindível compreender os sentidos e a atividade dos estudantes diante do ato educacional, pois é fundamental na aprendizagem o ingresso em uma atividade que faça algum sentido para eles. Os cenários de aprendizagem, foram reais, as experiências com o ensino remoto, o uso das tecnologias, as situações de dificuldades e até mesmo de fracasso escolar, narram as histórias desses sujeitos com o saber e são essas histórias que nos interessam.

Amparados nesta teoria, buscou-se atingir o através do objetivo traçado para tanto considerou-se as dimensões epistêmicas, identitárias e sociais, relações que os estudantes, sujeitos singulares e sociais mantêm no processo de ensino e aprendizagem, consigo mesmo e com os outros tendo como pilar da investigação a questão do sentido, mobilização, atividade intelectual e o desejo.

Por meio de um questionário com questões abertas e um balanço do saber aplicado com os estudantes da disciplina, foi possível obter respostas as quais indagamos por meio da pesquisa de maneira satisfatória.

Analisando as aprendizagens evocadas pelos participantes da pesquisa, pode-se conferir por meio dos dados que a natureza do aprender Cálculo/Matemática para os estudantes está mais ligada a dimensão epistêmica da relação com o saber e através delas é possível verificar a lógica que esses sujeitos utilizam para aprender as disciplinas.

Deste modo, com a pesquisa foi possível constatar a relação com o saber que os participantes estabelecem. Sendo elas, predominantemente construídas a priori no ambiente familiar, através de suas vivências e relações com seus familiares. Revelando que os sujeitos estabelecem relação com o saber por meio de saberes constituído não necessariamente em um espaço escolar, fruto de múltiplos processos mobilizados em diversas atividades, uma ida à feira, a influência dos familiares ou até mesmo uma brincadeira de criança.

Além disso, para eles aprender Cálculo I significa aprender teorias complicadas para quem não teve uma boa base na educação básica, que remete a desistências e reprovações. Para outros é um mecanismo necessário, para exercitar o raciocínio lógico, resolver problemas do cotidiano com alto grau de complexidade, auxiliar em diversas áreas do conhecimento, a física, química, engenharia etc, possibilitando o avanço em diversas áreas do conhecimento. Assim, constitui-se uma das principais bases para avançar em graus mais avançados do conhecimento.

Os resultados coletados elucidam que os estudantes de Cálculo I pesquisados sofreram muitas das vezes em sua educação básica uma aprendizagem tipo queijo suíço, como enfatizado por Khan (2013). Ocasionalmente assim, situações de fracasso escolar, objeto de pesquisa de Charlot (2000) e sua equipe, para descrever os alunos que não obtêm resultados bons em uma prova ou são reprovados numa disciplina ou ainda alunos que não conseguem entrar na lógica simbólica da disciplina, não obtendo os saberes necessários para avançar no curso.

Por outro lado, a pesquisa também tinha como proposta analisar o impacto das tecnologias na disciplina de Cálculo I com foco na mobilização dos estudantes face as propostas de atividades. Neste sentido, foi constatado principalmente a satisfação dos estudantes ao utilizá-la, ao mencionarem que a mesma possibilitou de forma gratuita que eles buscassem vídeos de qualidade educacional, sem a preocupação com distrações e propagandas, permitiu a prática e o treino em diversos assuntos os quais não tinham base, possibilitando uma aprendizagem promissora e eficaz no processo de ensino e aprendizagem.

As missões na plataforma realizada pelos estudantes apesar de calcular o progresso nas tarefas, não tinham o objetivo de obter dados apenas numéricos, mas subjetivo levando em

consideração o empenho deles e a dedicação em acessar, os vídeos, as dicas nos exercícios visando o progresso no conhecimento matemático.

Além disso, utilizamos o *software GeoGebra* com o objetivo de propiciar uma vivência com a tecnologia e uma visão geométrica de conceitos matemáticos, o qual muitos alunos apresentam deficiência nos conceitos e na elaboração de gráficos. Após a experiência foi relatado por eles que o *software* causou muita curiosidade e facilitou a traçar os gráficos matemáticos com maior precisão e certeza de forma cativante, criativa e dinâmica.

Em relação a experiência com a plataforma *Padlet*, os recursos do *WhatsApp* e *Google Meet* foi possível averiguar que o processo de comunicação e contato com os colegas e o professor da turma se tornou mais próximo e imediato estreitando os laços entre eles. Sendo locais para o compartilhamento de informações, materiais de apoio aos estudos, vídeos e troca de aprendizagem. A plataforma *Padlet* foi uma forma de criar um ambiente propício para novos desafios, favorecer a autonomia e a interação entre a turma, possibilitando uma aprendizagem voltada a realidade da nova cultura digital.

Acreditamos que a utilização das tecnologias por meio de práticas ativas poderá contribuir para estudantes e professores para o estabelecimento de novas relações com o mundo, com os outros e com eles mesmos tornando a disciplina com mais significado e não apenas um pré-requisito a ser cumprido.

Ademais, o olhar sobre os altos índices de reprovação e evasão na disciplina de Cálculo I no Campus Aracaju na Instituição levaram a construção dessa pesquisa e com ela levantar novas hipóteses acerca destes problemas, e porque apesar de todos os investimentos e programas de monitoria a participação e sucesso dos estudantes tendo sido tão pouca.

Com os resultados encontrados, acreditamos que a mera reprodução de listas de exercícios, não promovem uma rede de significados, mascarando uma falsa aprendizagem. Assim, os estudantes são levados a uma memorização superficial e provisória levando a um futuro possível fracasso escolar.

O presente trabalho não teria como apresentar uma conclusão. Impossível tendo em vista a vasta experiência trilhada no universo desta pesquisa, mas pretende instigar para a implementação da tecnologia aliada a abordagens metodológicas adequadas à nova realidade global, diante da necessidade de alunos protagonistas de sua aprendizagem, em virtude do problema levantado pela pesquisa, para que se torne possível uma aprendizagem da Matemática e do Cálculo I com atividade intelectual+sentido+ prazer.

Salientamos ainda que com os dados coletados nesta pesquisa foi possível perceber novos horizontes para futuras pesquisas com dimensões importantes que não foram trabalhadas,

como a utilização de práticas ativas em um aspecto amplo, durante a realização de todo um curso, as diferenças entre cursos, em virtude da questão de pesquisa, condições relevantes para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática e do Cálculo I.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, J. R. P. de. **Contexto Atual do Ensino Médico: Metodologias Tradicionais e Ativas -Necessidades Pedagógicas dos Professores e da Estrutura das Escolas.** 2011. 105f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde) -Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.

ALMEIDA, L. H. C.; CARVALHO, É. PASSINI, C. G. D. **A educação híbrida em tempos de pandemia: algumas considerações.** Observatório socioeconômico da Covid-19 [2020]. Disponível em: <https://www.ufsm.br>. Acesso em: 12 mar.2021.

ATTIE, J. P. **Relações de poder no processo de ensino e aprendizagem.** Tese, São Paulo. 2013. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-20062013-142704/publico/JOAO_PAULO_ATTIE_rev.pdf. Acesso em: 10 jun. 2021.

BACICH, L; MORAN, J (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** São Paulo: Penso, 2018, p.41.

BACICH, L; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação.** Porto Alegre: Penso, 2015, p. 51-65.

BARBIER, R. **A pesquisa-ação.** Trad. Lucie Didio. Brasília: Liber Livro, 2007.

BARUFI, M. C. B. **A construção/negociação de significados no curso universitário inicial de Cálculo Diferencial e Integral.** Tese (Doutorado). São Paulo: FE – USP, 1999.

BASTOS, C. C. **Metodologias ativas.** 2006. Disponível em: <http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>. Acesso em: 14 jul. 2021.

BERBEL, N. **As Metodologias Ativas e a Promoção da Autonomia de Estudantes.** Semina: Ciências Sociais e Humanas. 2011. 32(1), 25-40.

BRASIL. **Ministério de Educação e Cultura.** LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996.

BERGONSI, F. Recursos didáticos e aprendizagem estudantil no ensino superior. In: DEBALD, Blasius (Org.). **Metodologias ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno.** Porto Alegre, Penso editora LTDA, cap.4, 2020.

DIAS, G.A; CAVALCANTE, R.A.de. **As tecnologias da informação e suas implicações para a educação escolar: uma conexão em sala de aula.** Revista de Pesquisa Interdisciplinar, Cajazeiras, v. 1, Ed. Especial, 160 – 167, set/dez. de 2016.

BEZERRA, W. L.O. **Uso de Ferramentas Pedagógicas para o Ensino de Cálculo de uma Variável em Cursos Semipresenciais: o caso do Instituto Federal do Ceará.** Profissionalizante em Ensino de Ciências e Matemática instituição de ensino: Universidade Federal do Ceará, Fortaleza Biblioteca Depositária: Matemática, 2015.

BRASIL. **Resolução/CS/IFS** nº 31, de Julho de 2017. Disponível em: http://www.ifs.edu.br/proen/images/Documentos/2017/08-agosto/CS_31_-_Aprova_a_reformula%C3%A7%C3%A3o_do_PPC_do_Curso_Superior_de_Licenciatura_e_m_Matem%C3%A1tica_do_Campus_Aracaju.pdf. Acesso em: 16 jun. 2021.

BRASIL. **Resolução/CS/IFS** nº 22, de Fevereiro de 2016. Disponível em: http://www.ifs.edu.br/images/Hotsites/proen/Documentos/CS_22_-_Aprova_retificacao_PPC_Bacharelado_em_Engenharia_Civil-campus_Aracaju.pdf. Acesso em: 16 jun. 2021.

BRASIL. **Resolução/CS/IFS** nº 82 de junho de 2014. Disponível em: <https://sipac.ifs.edu.br>. acesso em: 16 jun. 2021.

BRASIL. **Portaria interministerial** nº 5, de 4 de agosto de 2021. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-interministerial-n-5-de-4-de-agosto-de-2021-336337628>. acesso em: 16 jun. 2021.

BRASIL, **Portaria** Nº 343, DE 17 DE MARÇO DE 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Portaria/PRT/Portaria%20n%C2%BA%20343-20-mec.htm. Acesso em: 16 jun. 2021.

BRASIL, CNE/CES 583/2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/58301orientacoes.pdf>. acesso em: 16 jun. 2021.

CABRAL, T. C. B. **Metodologias Alternativas e suas Vicissitudes**: ensino de matemática para engenharias. Revista: Perspectiva da Educação Matemática – UFMS – v. 8, n. 17 – 2015.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. Porto Alegre: Artmed, 2000.

CHARLOT, B. **Relação com o saber, formação de professores e globalização**: questões para a educação hoje. Porto Alegre: Artmed, 2005.

CHARLOT, B. **A pesquisa educacional entre conhecimentos, políticas e práticas**: especificidades e desafios de uma área de saber. Revista Brasileira de Educação, v. 11, n. 31, p. 07-18, 2006.

CHARLOT, B. **A Relação com Saber nos Meios Populares**: uma Investigação nos Liceus Profissionais de Subúrbio. Trad. Catarina Matos. Porto: Legis Editora, 2009.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber as práticas educativas**. São Paulo: Cortez, 2013.

CHARLOT, B. **Educação ou Barbárie?** Uma escolha para a sociedade contemporânea. Tradução Sandra Pina 1ª ed. São Paulo, Cortez 2020.

CHARLOT, B. **Os Fundamentos Antropológicos de uma Teoria da Relação com o Saber**. Revista Internacional Educon, vol. 2, n. 1, 1-18, 2021.

COSTA, I. **Novas Tecnologias**. Desafios E Perspectivas na Educação. 1º Ed. Clube dos Autores FREIRE, Paulo.

COHEN, Elizabeth G.; LOTAN, Rachel A. **Planejando o trabalho em grupo**. 3ed. Porto Alegre: Penso, 201.

DIESEL, A., SANTOS BALDEZ, A. L., NEUMANN MARTINS, S. **Os princípios das metodologias ativas de ensino**: uma abordagem teórica. 2017. Revista Thema, 14(1), 268-288. Disponível em: <https://nsuworks.nova.edu/innovate/vol5/iss3/1>. Acesso em 12 jun. 2021.

DÖRR, R.C. **Análises de aprendizagens em cálculo diferencial e integral**: um estudo de caso de desenvolvimento de conceitos e procedimentos algébricos em uma universidade pública brasileira. 2017. 237 f., il. Tese (Doutorado em Educação. Universidade de Brasília, Brasília, 2017).

DONEL, M. L. H. **Dificuldades de Aprendizagem em Cálculo e a relação com o raciocínio lógicoformal**: uma análise no ensino superior. 2015. 181f. Dissertação (Mestrado em Educação).

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Campinas: Unicamp, 2004.

FARDO, M.L. **A Gamificação como Estratégia Pedagógica**: Estudo de Elementos dos Games Aplicados em Processos de Ensino e Aprendizagem, 2013. Universidade de Caxias do Sul, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000. 165 p.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 41. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005

GABRIEL, M. **Você, eu e os robôs**: pequeno manual do mundo digital. São Paulo: Atlas, 2018.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

HORN, Michael. B.; STAKER, Heather. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2007.

KHAN ACADEMY. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/coach/dashboard>. Acesso em: 15 jun. 2021.

KHAN, S. **Um mundo, uma escola**: a educação reinventada. [tradução George Schlesinger]. – Rio de Janeiro : Editora Intrínseca, 2013.

LÉVY, P. **Cibercultura**. 1. ed. São Paulo : Editora 34, 1999.

LIMEIRA, G.N; BATISTA, M.E.P, BEZERRA J.S. **Desafios da utilização das novas tecnologias no ensino superior frente à pandemia da COVID-19.** Research, Society and Development, v. 9, n. 10, e2219108415, 2020.

LORENZATO, S. **Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores.** São Paulo: Autores Associados, 2009.

MONTEIRO, J.C.S da. **PADLET**: um novo modelo de organização de conteúdo hipertextual. Revista Encantar - Educação, Cultura e Sociedade - Bom Jesus da Lapa, v. 2, p. 01-11, jan./dez. 2020.

MONTEIRO, R. L. S. G. de; SANTOS, D. S. **A utilização Da ferramenta Google Forms como instrumento de avaliação do Ensino na Escola Superior de Guerra.** Revista Carioca de Ciência, Tecnologia e Educação (online). Rio de Janeiro: v.4, n.2, 2019. E-ISSN 2596-058X.

MOREIRA, J. A; SCHLEMMER, E. **Por um novo conceito e paradigma de educação digital onlife.** 2020. Revista UFG, 20(26).

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**: convite à viagem. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

POLYDORO, S. A. **O trancamento de matrícula na trajetória acadêmica no universitário**: condições de saída e de retorno à instituição. Tese, Universidade Estadual de Campinas, de educação, São Paulo. 2000. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/253539/1/Polydoro_SoelyAparecidaJorge_D.pdf. Acesso em: 07 jul de 2021.

REIS, F. S. da. **A Tensão entre Rigor e Intuição no Ensino de Cálculo e Análise**: A visão de professores-pesquisadores e autores de livros didáticos. 2001. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2001. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls0002202_94&fd=y. Acesso em: 09 jul. 2021.

REZENDE, W. M. **Ensino de Cálculo: Dificuldades de Natureza Epistemológica.** Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SCHEIDER, H; CARVALHO, G. **Tolerância e prudência na contingência: requisitos para o bom uso das Tecnologias Digitais** In: SCHEIDER, H; SANTOS, V; CARVALHO, G.. (Org.). Como fazer o bom uso das Tecnologias Digitais. Porto Alegre: Penso, 2020.

SCHNEIDER, F. **Otimização do espaço escolar por meio do modelo de ensino híbrido.** In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (Org.). Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

SENHORAS, E. M. **Ensino Remoto e a pandemia de Covid-19.** Boa Vista: Editora IOLE, 2021.

SILVA, C. M. da. **A plataforma Khan Academy no ensino superior: cenários de aprendizagem e ressignificações dos licenciandos em matemática.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Sergipe, 2018.

SILVA, J. P. da. **A relação com o saber: os estudantes de engenharia e a primeira disciplina de cálculo.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

SILVA, V. A. da. **Por que e para que aprender a matemática?: a relação com a matemática dos alunos de séries iniciais.** São Paulo: Cortez, 2009.

SOUZA JR, A. J. de. **Trabalho Coletivo na Universidade: Trajetória de um grupo de ensinar e aprender Cálculo Diferencial e Integral.** 2000. Tese (doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas, 2000. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000197737&opt=4>. Acesso em: 09 jul. 2021.

TALL, D. **Proceedings of Working Group 3 on Students' Difficulties in Calculus.** In: ICME-7 1992, Québec, Canadá, 1993. p. 13–28. Disponível em: <http://homepages.warwick.ac.uk/staff/David.Tall/pdfs/dot1993k-calculus-wg3-icme.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2021.

THIOLLENT. M. **Metodologia da Pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 2009.

VIEIRA, L.; RICCI, M.C.C. **“A educação em tempos de pandemia: soluções emergenciais pelo mudo”.** Portal Eletrônico OEMESC [2020]. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/ifch>. Acesso em: 05 jul.2021.

ZABALA, A; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências.** Porto Alegre: ARTMED, 2010.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Modelo online <<https://forms.gle/2DgoBEVDAc8uMRZ2A>>)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ESTUDO: O ENSINO HÍBRIDO COMO METODOLOGIA NO ENSINO DE CÁLCULO I AUXILIADA PELA PLATAFORMA KHAN ACADEMY

Prezado/a,

Convido você para participar da citada pesquisa, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe, intitulada **“O ENSINO HÍBRIDO COMO METODOLOGIA NO ENSINO DE CÁLCULO I AUXILIADA PELA PLATAFORMA KHAN ACADEMY”**. A pesquisa é desenvolvida pela mestrandia Daniele Costa Fonseca Menezes, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Veleida Anahí da Silva, e tem como objetivo central

analisar como se dá a utilização da metodologia de Ensino Híbrido com o auxílio da plataforma Khan Academy como um ambiente virtual de aprendizagem-AVA, no curso de Licenciatura em Matemática do IFS– Campus Aracaju.

A realização deste estudo justifica-se pela sua contribuição com demais pesquisas acerca do ensino de Matemática, apontada por outros pesquisadores, bem como pela problemática existente em torno do ensino e aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral como os altos índices de reprovação. Como benefício, espera-se que os resultados dessa pesquisa contribuam para o participante refletir sobre suas dificuldades e lacunas no seu processo de ensino-aprendizagem, assim como sobre suas vivências e experiências no ambiente educacional. Também se espera que essa pesquisa possa contribuir para a o uso de novas práticas pedagógicas docentes.

O procedimento da participação será através do aceite desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, ficando claro no termo quais os riscos e benefícios. O Sr. (a) após assinar o termo participará das seguintes etapas: preenchimento de questionários e participação nas atividades proposta pela pesquisadora na disciplina de Cálculo I. A sua colaboração será de muita importância para nós. No entanto, vocês têm o direito de desistir de participar a qualquer momento da pesquisa, sem causar nenhuma penalidade e nenhum prejuízo. Informamos ainda que os resultados produzidos na pesquisa serão unicamente utilizados para a pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade do participante.

Diante disso, segue informativo, baseado na resolução 466/2012, sobre direitos dos participantes:

Apesar de toda pesquisa conferir certo grau de risco, assumimos a responsabilidade em minimiza-las ao máximo. Caso ocorra, serão tomadas as providências necessárias. Ratificamos que esta pesquisa poderá apresentar riscos mínimos aos participantes, ao se sentirem desconfortáveis e/ou constrangidos na ocasião das observações e atividades propostas em sala de aula, ou mesmo em fornecerem informações e/ou opiniões nos questionários. Contudo, o participante tem a garantia de que poderá responder apenas aos questionamentos que não lhe causem desconforto, tendo o direito de retirar e/ou negar a sua participação. Nesse sentido, destacamos que os resultados da pesquisa compensam os riscos que eventualmente possam acontecer. Para lhe garantir confidencialidade, todos os registros individuais serão identificados por códigos ou números, gerando a impossibilidade da revelação das identidades.

Informamos o direito do Sr.(a) a indenização conforme Resolução CNS N° 466 de 2012 que define “os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, têm direito à indenização, por parte do pesquisador, do patrocinador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa”.

Esclarecemos que o Sr.(a) não pagará nem será remunerado por sua participação. Tendo toda a liberdade de não participação nesse estudo a qualquer momento, sem penalização alguma.

O Sr.(a) tem a garantia de que todos os dados obtidos com sua participação só serão utilizadas neste estudo. A qualquer momento, se for do seu interesse, o Sr.(a) poderá ter acesso a todas as informações nesse estudo, ou a respeito dos resultados gerais do estudo.

Quando o estudo for finalizado, o Sr.(a) será informado sobre os principais resultados e conclusões obtidas nele. Em qualquer etapa do estudo o Sr.(a) terá assistência gratuita e acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. A principal investigadora é a mestranda Daniele Costa Fonseca Menezes, que pode ser encontrada através dos contatos: tel: (79) 9 99079481 e e-mail: daniele_costafs@hotmail.com, e sua orientadora, a Prof.^a Dr.^a Veleida Anahí da Silva que pode ser encontrada através do e-mail: vcharlor@terra.com.br. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Sergipe, na rua Cláudio Batista s/n, Bairro Sanatório, CEP 49060-110. Aracaju/ SE, ou através do telefone (79) 2105-1805 e e-mail: cephu@ufs.br.



Daniele Costa Fonseca Menezes
Pesquisadora PPGECIMA/UFS

Matrícula: 202011003022

CONSENTIMENTO PÓS- INFORMAÇÃO:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos e métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, estou ciente que:

- ✓ Temos a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejarmos, sem necessidade de qualquer explicação;
- ✓ A desistência não causará nenhum prejuízo à minha saúde ou bem estar físico;
- ✓ Os resultados obtidos durante esta pesquisa serão mantidas em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que nossos dados pessoais não sejam mencionados;
- ✓ Caso danos de natureza moral ou intelectual sejam causados, os participantes tem direito a reparação por parte dos pesquisadores, determinados por dispositivos legais estipulados pela lei;
- ✓ A presente pesquisa já foi analisada e aprovada pelo Conselho de Ética em pesquisa com seres humanos;
- ✓ Não receberemos qualquer remuneração para participar da pesquisa, e também não teremos nenhum gasto.

Assim, manifesto meu livre consentimento em participar da pesquisa, disponível através do Link <<https://forms.gle/2DgoBEVDAc8uMRZ2A>>, e ao clicar no botão abaixo desse link, concordo em participar da pesquisa nos termos deste TCLE. (Caso não concorde em participar, apenas feche essa página no seu navegador).

Informamos a importância do participante da pesquisa guardar em seus arquivos uma via desse documento, e que ao imprimir da página o TCLE on line deve-se marcar a opção imprimir "cabeçalhos e rodapés", para ter o link fonte e a paginação desse TCLE; (Orientação CONEP de 05/06/2020).

Comitê de Ética da Universidade Federal de Sergipe

Hospital Universitário-UFS
Rua Cláudio Batista, s/n - Sanatório, Aracaju/ SE,
CEP 49060-110, Tel.: (79)3179- 7208

APÊNDICE B: TERMO DE ANUÊNCIA E EXISTÊNCIA DE INFRAESTRUTURA



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
Pró-Reitoria de Ensino
Diretoria de Ensino do Campus Aracaju
Coordenadoria do Curso de Licenciatura em Matemática

TERMO DE ANUÊNCIA E EXISTÊNCIA DE INFRAESTRUTURA

Eu, **Elber Ribeiro Gama, SIAPE 1584699**, Diretor Geral do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe-Campus Aracaju, autorizo a realização do projeto intitulado “**O Ensino Híbrido como Metodologia no Ensino de Cálculo I auxiliada pela Plataforma Khan Academy**” pela pesquisadora, Daniele Costa Fonseca Menezes sob orientação da Prof.ª Dr.ª Veleida Anahí da Silva que envolve questionários de caracterização dos sujeitos da pesquisa, avaliações dos relatórios (gráficos) gerados pela plataforma Khan Academy e das atividades propostas na disciplina, cujo objetivo é analisar como se dá a utilização da metodologia de Ensino Híbrido com o auxílio da plataforma Khan Academy

como um ambiente virtual de aprendizagem-AVA, no curso de Licenciatura em Matemática do IFS – Campus Aracaju, e será iniciado após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe (CEP/UFS).

Estamos ciente de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa, dispondo de infraestrutura necessária para desenvolvê-la em conformidade às diretrizes e normas éticas. Ademais, ratifico que não haverá quaisquer implicações negativas aos **alunos matriculados na disciplina de Cálculo I do curso de Licenciatura em Matemática do IFS- Campus Aracaju** que não desejarem ou desistirem de participar do projeto.

Declaro, outrossim, na condição de representante desta Instituição, conhecer e cumprir as orientações e determinações fixadas na Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, e Norma Operacional nº 001/2013, pelo CNS.

Local, **01** de **abril** de 2021.

Assinatura do responsável pela instituição/organização

APÊNDICE C- TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS (Modelo online <<https://forms.gle/LrTV2fhjikjUkWaz5>>)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS

Depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e/ou depoimento, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, a pesquisadora **Daniele Costa Fonseca Menezes**, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Veleida Anahí da Silva do projeto de pesquisa intitulado “**O ENSINO HÍBRIDO COMO METODOLOGIA NO ENSINO DE CÁLCULO I AUXILIADA PELA PLATAFORMA KHAN ACADEMY**” a realizar as fotos que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos (seus respectivos negativos) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das

crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto N.º 3.298/1999, alterado pelo Decreto N.º 5.296/2004).

Assim, manifesto meu livre consentimento em participar da pesquisa, disponível através do Link <<https://forms.gle/LrTV2fhijkjUkWaz5>>, e ao clicar no botão abaixo desse link, concordo em participar da pesquisa nos termos deste documento. (Caso não concorde em participar, apenas feche essa página no seu navegador).

Informamos a importância de o participante da pesquisa guardar em seus arquivos uma via desse documento, e que ao imprimir da página o termo on line deve-se marcar a opção imprimir "cabeçalhos e rodapés", para ter o link fonte e a paginação desse termo; (Orientação CONEP de 05/06/2020).

Daniele Costa Fonseca Menezes

Daniele Costa Fonseca Menezes
Pesquisadora PPGECIMA/UFS
Matrícula: 202011003022

Comitê de Ética da Universidade Federal de Sergipe

Hospital Universitário-UFS
Rua Cláudio Batista, s/n - Sanatório, Aracaju/ SE,
CEP 49060-110, Tel.: (79)3179- 7208

APÊNDICE D - TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE

Título do projeto: O Ensino Híbrido como Metodologia no Ensino de Cálculo I auxiliada pela Plataforma Khan Academy.

Pesquisador responsável: Daniele Costa Fonseca Menezes

Instituição/Departamento de origem do pesquisador: Universidade Federal de Sergipe/ Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

Telefone para contato: (79) 999079481

E-mail: daniele_costafs@hotmail.com

O pesquisador do projeto acima identificado assume o compromisso de:

- Cumprir os termos da resolução nº 466/12, de 12 de dezembro de 2012 e da resolução nº 510/16, de 07 de abril de 2016 do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde e demais resoluções complementares à mesma (240/1997, 251/1997, 292/1999, 304/2000, 340/2004, 346/2005 e

347/2005).

- Garantir que a pesquisa só será iniciada após a avaliação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Sergipe
- Zelar pela privacidade e pelo sigilo das informações, que serão obtidas e utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa;
- Garantir que os materiais e as informações obtidas no desenvolvimento deste trabalho serão utilizados apenas para se atingir o(s) objetivo(s) previsto(s) nesta pesquisa e não serão utilizados para outras pesquisas sem o devido consentimento dos participantes;
- Garantir que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa;
- Garantir que os resultados da pesquisa serão tornados públicos através de apresentação em encontros científicos ou publicação em periódicos científicos, quer sejam favoráveis ou não, respeitando-se sempre a privacidade e os direitos individuais dos participantes da pesquisa;
- Garantir que o CEP-UFS será comunicado da suspensão ou do encerramento da pesquisa por meio de relatório apresentado anualmente ou na ocasião da suspensão ou do encerramento da pesquisa com a devida justificativa;
- Garantir que o CEP-UFS será imediatamente comunicado se ocorrerem efeitos adversos, resultantes desta pesquisa, com o voluntário;
- Assegurar que os resultados da pesquisa serão anexados na Plataforma Brasil, sob a forma de Relatório Parcial e Relatório Final da pesquisa.

Aracaju, 20 de Janeiro de 2021

Domício Costa Fonseca Junior

(Assinatura do Pesquisador responsável)

APÊNDICE E - TERMO DE COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO DE DADO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERMO DE COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO DE DADOS

Os pesquisadores do projeto de pesquisa intitulado "O Ensino Híbrido como Metodologia no Ensino de Cálculo I auxiliada pela Plataforma Khan Academy." Comprometem-se a preservar a privacidade dos dados coletados através dos questionários, concordam e assumem a responsabilidade de que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. Comprometem-se, ainda, a fazer a divulgação das informações coletadas somente de forma anônima e que a coleta de dados da pesquisa somente será iniciada após aprovação do sistema CEP/CONEP.

Salientamos, outrossim, estarmos cientes dos preceitos éticos da pesquisa, pautados na Resolução 466/12 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

Aracaju, 20 de Janeiro de 2021

Daniele Costa Fonseca Menezes

(Assinatura do pesquisador Responsável)

APÊNDICE-F



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Instrumento (questionário) para coletas de dados relativos a pesquisa intitulada: **“O ENSINO HÍBRIDO COMO METODOLOGIA NO ENSINO DE CÁLCULO I AUXILIADA PELA PLATAFORMA KHAN ACADEMY”**

Prezado (a) estudante,

Sou mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Sergipe (UFS) e estou fazendo uma pesquisa intitulada **“O ensino híbrido como metodologia no ensino de cálculo I auxiliada pela plataforma *khan Academy*”**. Gostaria de contar com sua participação para responder um questionário a respeito de alguns temas, a utilização de plataformas de aprendizagem no ensino de Matemática, processo de ensino aprendizagem, uso de Recursos Tecnológicos e fracasso escolar. Fique tranquilo (a), pois sua identidade não será revelada. Desde já, nossos sinceros agradecimentos.

Assim, manifesto meu livre consentimento em responder esse questionário de pesquisa, com base nos termos já estabelecidos pelo TCLE-online. Informamos a importância de o participante da pesquisa guardar em seus arquivos uma via desse documento, e que ao imprimir deve-se marcar a opção imprimir "cabeçalhos e rodapés", para ter o link fonte e a paginação desse questionário; (Orientação CONEP de 05/06/2020).

Daniele Costa Fonseca Menezes

Daniele Costa Fonseca Menezes
Pesquisadora PPGEICIMA/UFS
Matrícula: 202011003022

Bloco I: Caracterização do sujeito (<https://docs.google.com/forms/d/1mU0Mp13vM-FJX4u15glOFbWII15d3w8Jemt6G5h4mvM/edit>)

- 1) Idade:
- 2) Você trabalha?
 - () Sim
 - () Não
- 3) Esta é a sua primeira graduação?
 - () Sim
 - () Não
- 4) Se a resposta anterior for não, qual/quais cursos cursou?
- 5) Tem acesso à internet?
 - () Wifi
 - () Dados móveis
 - () ambos
- 6) Recursos tecnológicos que utiliza para as aulas?
 - () Computador/notebook
 - () Celular
 - () Tablet
 - () Outros
- 7) Pretende lecionar futuramente?
 - () Sim
 - () Não
 - () Talvez
- 8) É a sua primeira vez que cursa esta disciplina?
 - () Sim
 - () Não
- 9) Se a resposta anterior for não, qual o motivo?
- 10) Você considera que a metodologia do professor influencia no seu processo de ensino-aprendizagem?
 - () Sim
 - () Não
- 11) Utilizam alguma plataforma educacional para seus estudos?
 - () YouTube
 - () Khan Academy

- Nenhuma
 Outra

Grata por suas significativas contribuições!

APÊNDICE-G

Balanço do saber

Prezado(a) discente,

Estou realizando uma pesquisa intitulada “O ENSINO HÍBRIDO COMO METODOLOGIA NO ENSINO DE CÁLCULO I AUXILIADA PELA PLATAFORMA KHAN ACADEMY”, sua participação é muito importante e espero contar com a sua participação. Perceba que não é preciso colocar seu nome, dessa forma, isso garante o sigilo de suas respostas.

Antecipadamente agradeço sua valorosa participação.

Discente convido você a refletir sobre sua história e, a partir dela, escrever um texto considerando as seguintes premissas

Desde que nasci, aprendi muitas coisas, sobre a matemática, em casa, na rua, na escola e em outros lugares... O quê? Com quem? O que é importante para mim nisso tudo? E agora, o que eu espero? E sobre o Cálculo?

APÊNDICE-H

QUESTIONÁRIO

1. Como foi sua vivência no contexto do ensino remoto?

2. De que forma as atividades propostas com os modelos de ensino híbrido colaboraram para seu curso de Cálculo I?
3. De qual maneira os recursos tecnológicos escolhidos para cada atividade proposta proporcionaram mudanças nos seus hábitos de estudos?
4. Como foram as suas experiências mediante as atividades práticas na plataforma *Padlet*, no modelo Híbrido de Rotação por estações?
5. Como foi sua experiência com uso dos recursos tecnológicos do *WhatsApp*, *Google Meet* e *Padlet*, no contexto do ensino remoto?
6. Como foi sua vivência com *software GeoGebra* durante o seu curso de Cálculo I?
7. Como foi sua experiência com a plataforma *Khan Academy*, enquanto recurso tecnológico na disciplina de Cálculo I?
8. Como foram conduzidas as aulas com a metodologia de Ensino Híbrido, na disciplina de Cálculo I?
9. O que a abordagem metodológica do professor significa para você enquanto estudantes de graduação?
10. O que o Cálculo Diferencial e Integral significa para você enquanto estudantes de graduação.

APÊNDICE-I –Plano de aula I



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Plano de aula híbrido

Nome: **Daniele Costa Fonseca Menezes**

Nome do professor(a):	Daniele Costa Fonseca Menezes	Disciplina:	Cálculo I
Duração da aula:	100 minutos	Número de alunos:	21
Modelo híbrido:	(X) Rotação por estações () Laboratório Rotacional Rotação Individual () Sala de aula invertida		
Objetivos de aprendizagem em ¹ :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Visualizar graficamente o limite de uma função, bem como os seus limites laterais; ➤ Estudar a existência ou não do limite no ponto; ➤ Verificar a continuidade de uma função em um determinado ponto; 		

¹ Escreva objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais. Priorize verbos mensuráveis.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Esboçar funções definidas por mais de uma expressão; ➤ Descobrir valores que tornam a função contínua. 			
Conteúdo(s):	Limites e continuidade de uma função (Revisão)			
O que pode ser feito para personalizar? ²	Essa aula será elaborada de forma que os discentes estudem individualmente os materiais necessários em casa e sejam capazes através da maturidade adquirida resolver problemas de forma crítica e reflexiva. O professor pode aproveitar os resultados constados na atividade diagnóstica produzida em casa, para direcionar os estudos em cima das “lacunas” na aprendizagem através de tópicos personalizados na plataforma <i>Khan Academy</i> .			
Recursos ³	<p>Em casa Computador, celular ou tablete com acesso à internet; Download, instalação do Software <i>GeoGebra</i>; Visualização de um vídeo na plataforma <i>YouTube</i> sobre como utilizar a ferramentas para o cálculo de limites e construção de gráfico de funções. O <i>Software</i>. Disponível em: https://www.geogebra.org/download, O vídeo. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=YI2iwr2F7bU Resolução de uma lista de exercícios (avaliação diagnóstica) a ser entregue através da plataforma <i>Google Classroom</i>.</p> <p>Em sala Computador, Celular ou tablete com conexão com a internet; Folhas de papel A4, lápis, borracha, Caneta; Livro didático; Plataforma <i>Khan Academy</i>: Teste da unidade- Limites e Continuidade. Disponível em: https://pt.khanacademy.org/math/differential-calculus/dc-limits/test/dc-ivt-unit-test?modal=1 <i>Google Meet</i> link de acesso: https://meet.google.com/frb-ahar-vzf Plataforma <i>Padlet</i> para organizar as estações de estudos. Disponível em: https://padlet.com/dashboard Aplicativo do <i>whatsapp</i> para compartilhar os Links das estações nos grupos. Plataforma <i>Mentimeter</i> para criar uma nuvem de palavras. Disponível em: https://www.mentimeter.com/</p>			
Organização dos espaços				
Como será a proposta	O que será feito?	Papel do aluno e do professor	Recursos	Duração
Antes da aula (momento assíncrono)	Instalar o software <i>GeoGebra</i> ; Assistir ao vídeo na Plataforma <i>YouTube</i> sobre o uso do <i>GeoGebra</i> ;	Professor: Postar as instruções e links nos grupos formados no aplicativo	Computador Acesso à internet <i>Download</i> , instalação do Software <i>GeoGebra</i> e visualização de um vídeo na plataforma <i>YouTube</i> sobre como utilizar a ferramentas para o cálculo de limites e construção de gráfico de funções. O <i>Software</i> : Disponível em: https://www.geogebra.org/download ,	Vídeo no <i>YouTube</i> : 7:57 min. Resolver a lista de

² Justifique como esta aula será pensada de modo que alcancemos a personalização.

³ Entende-se por recursos tudo aquilo que o professor precisará para desenvolver sua aula. Por exemplo: equipamentos tecnológicos, recursos digitais, programas de computador, livros, cartolinas, sites etc.

	<p>Resolver uma lista de exercícios e postar as soluções no Google Classroom.</p>	<p>do <i>Whatsapp</i> e visualizar as postagens da atividade solicitada.</p> <p>Estudante: Assistir ao vídeo no <i>YouTube</i>; anotar suas dúvidas e impressões sobre o software e os conteúdos.</p>	<p>O vídeo: Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=YI2iwr2F7bU</p> <p>Resolução de uma lista de exercícios (avaliação diagnóstica) a ser entregue através da plataforma <i>Google Classroom</i>.</p>	<p>Exercícios e baixar o <i>software</i> (60 minutos ou mais)</p>
<p>Durante a aula (presencial ou síncrono)</p>	<p>Modelo de Rotação por estações: Estação Khan Academy: Os alunos devem acessar suas contas na plataforma, discutirem em grupo as questões referente ao tópico: teste de unidade-Limites e Continuidade e selecionado previamente pelo(a)</p>	<p>Professor: Mediar e orientar sobre a utilização dos recursos tecnológicos, estimular a autonomia, a colaboração entre as equipes, e as tirar dúvidas. O professor deve acompanhar</p>	<p>Computador Conexão com a internet Plataforma <i>Khan Academy</i>: Teste da unidade-Limites e Continuidade. Disponível em: https://pt.khanacademy.org/math/differential-calculus/dc-limits/test/dc-ivt-unit-test?modal=1 <i>Google Meet</i> link de acesso: https://meet.google.com/frb-ahar-vzf Plataforma <i>Padlet</i>- Estação <i>Khan Academy</i>- Disponível em: https://padlet.com/danielecostafonseca90/fog8f1g9fibsfnpb Aplicativo do <i>whatsapp</i> para compartilhar os <i>Links</i> das estações nos grupos.</p>	<p>30 minutos</p>

	professor(a), e por fim escolherem um representante e do grupo para enviar as soluções.	<p>har o desempenho dos estudantes na plataforma Khan Academy .</p> <p>Estudante: acessam suas contas na plataforma <i>Khan Academy</i> e resolvem o tópico referente ao estudo da unidade- Limites e continuidade, em grupo.</p>		
Durante a aula (presencial ou síncrono)	<p>Estação Geogebra: Os alunos devem realizar a atividade proposta em grupos.</p>	<p>Professor: deve orientar e mediar o processo, estimular a criatividade, criticidade e a colaboração entre os estudantes e tirar as dúvidas.</p> <p>Estudante: acessam a</p>	<p>Plataforma <i>Padlet</i>- Estação <i>Geogebra</i>- Disponível em: https://padlet.com/danielecostafonseca90/bpy67y2fdfi7iq6m Google Meet link de acesso: https://meet.google.com/frb-ahar-vzf Aplicativo do <i>whatsapp</i> para compartilhar os Links das estações nos grupos;</p>	30 minutos

		<p>plataforma <i>Padlet</i>, resolvem e discutem em grupo as soluções para as questões solicitadas e, por fim anexam as soluções no aplicativo do <i>Google Forms</i>.</p>		
<p>Durante a aula (presencial ou síncrono)</p>	<p>Estação a importância do Cálculo para o mundo moderno: Os alunos devem realizar a atividade proposta em grupos.</p>	<p>Professor: deve orientar e mediar o processo, estimular a criatividade, criticidade e a colaboração entre os estudantes e tirar as dúvidas.</p> <p>Estudante: devem acessar a plataforma <i>Padlet</i>, ler sobre o surgimento do Cálculo, ouvir o</p>	<p>Plataforma <i>Padlet</i>- Estação- A importância do Cálculo para o mundo moderno.- Disponível em: https://padlet.com/danielecostafonseca90/z06xubie8cm170 Aplicativo do <i>whatsapp</i> para compartilhar os <i>Links</i> das estações nos grupos; <i>Google Meet</i> link de acesso: https://meet.google.com/frb-ahar-vzf Papel A4, caneta, lápis, borracha e livro didático.</p>	<p>30 minutos</p>

		<p><i>podcast</i> sobre a importância do Cálculo para o mundo moderno. E, resolver os problemas propostos em equipe, justificando todos os passos de forma analítica e anexar suas respectivas soluções no aplicativo do <i>Google Forms</i>.</p>		
Sistematização e Avaliação				
O que pode ser feito ao final da aula para sistematizar as aprendizagens?	Uma nuvem de palavras: Disponível em: <i>www.menti.com</i> com o código de acesso- 9722542)			
O que pode ser feito para observar se os objetivos da aula foram	Além de avaliar o aluno durante as atividades por intermédio da observação			

cumpridos ?	de sua participação e desenvolvimento nas atividades propostas, o professor avalia as suas criações individuais e coletivas.			
-------------	--	--	--	--

Referência deste modelo de plano: BACICH, Lilian; TANZI-NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. In: BACICH, Lilian; TANZI-NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. **Ensino Híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015. 270 p.

APÊNDICE-J –Plano de aula II



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Plano de aula híbrido

Nome: **Daniele Costa Fonseca Menezes**

Nome do professor(a):	Daniele Costa Fonseca Menezes	Disciplina:	Cálculo I
Duração da aula:	100 minutos	Número de alunos:	21
Modelo híbrido:	(X) Rotação por estações () Laboratório Rotacional () Rotação Individual () Sala de aula invertida		
Objetivos de aprendizagem ⁴ :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Construir a ideia de derivadas a partir de retas tangentes; ➤ Entender a ideia de função derivada; ➤ Construir o gráfico da função derivada a partir da função principal. 		
Conteúdo(s):	Derivadas- Regras de derivação (Revisão)		
O que pode ser feito para	Essa aula será elaborada de forma que os discentes estudem individualmente os materiais necessários em casa e sejam capazes através da maturidade adquirida resolver problemas de forma crítica e reflexiva. O professor pode aproveitar os resultados constados na atividade em sala, para direcionar os estudos em cima das		

⁴ Escreva objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais. Priorize verbos mensuráveis.

personalizar? ⁵	“lacunas” na aprendizagem através de tópicos personalizados na plataforma <i>Khan Academy</i> .			
Recursos ⁶	<p>Em sala Computador, Celular ou tablete com conexão com a internet; Folhas de papel A4, lápis, borracha, Caneta; Livro didático; Plataforma Khan Academy: Teste da unidade: Derivadas- Regras de derivação. Disponível em: https://pt.khanacademy.org/math/differential-calculus/dc-diff-intro/test/dc-diff-intro-proofs-unit-test?modal=1 <i>Google Meet</i> link de acesso: https://meet.google.com/frb-ahar-vzf Plataforma <i>Padlet</i> para organizar as estações de estudos. Aplicativo do <i>whatsapp</i> para compartilhar os Links das estações nos grupos. Plataforma <i>Mentimeter</i> para criar uma nuvem de palavras. Disponível em: https://www.mentimeter.com/</p>			
Organização dos espaços				
Como será a proposta	O que será feito?	Papel do aluno e do professor	Recursos	Duração
Antes da aula (momento assíncrono)	Instalar o software <i>GeoGebra</i> ; Assistir ao vídeo na Plataforma <i>YouTube</i> sobre o uso do <i>GeoGebra</i> .	<p>Professor: Postar as instruções e links nos grupos formados no aplicativo do <i>Whatsapp</i>.</p> <p>Estudante: Assistir ao vídeo no <i>YouTube</i>; anotar suas dúvidas e impressões sobre o software e os conteúdos.</p>	<p>Computador Acesso à internet Download, instalação do <i>Software GeoGebra</i> e visualização de um vídeo na plataforma <i>YouTube</i> sobre como utilizar a ferramentas para o cálculo de limites e construção de gráfico de funções. O <i>Software</i>: Disponível em: https://www.geogebra.org/download,</p>	Vídeo no <i>YouTube</i> : 10 min. Baixar o software 20 minutos.

⁵ Justifique como esta aula será pensada de modo que alcancemos a personalização.

⁶ Entende-se por recursos tudo aquilo que o professor precisará para desenvolver sua aula. Por exemplo: equipamentos tecnológicos, recursos digitais, programas de computador, livros, cartolinas, sites etc.

Durante a aula (presencial ou síncrono)	Modelo de Rotação por estações: Estação Khan Academy: Os alunos devem acessar suas contas na plataforma, discutirem em grupo as questões referente ao tópico: Derivadas- Regras de derivação, selecionado previamente pelo(a) professor(a), e por fim escolherem um representante do grupo para enviar as soluções.	Professor: Mediar e orientar sobre a utilização dos recursos tecnológicos, estimular a autonomia, a colaboração entre as equipes, e as tirar dúvidas. O professor deve acompanhar o desempenho dos estudantes na plataforma <i>Khan Academy</i> . Estudante : acessam suas contas na plataforma <i>Khan Academy</i> e resolvem o tópico referente ao estudo da unidade- Derivadas - Regras de derivação em grupo.	Computador Conexão com a internet Plataforma <i>Khan Academy</i> : Teste da unidade- Derivadas- Regras de derivação. Disponível em: https://pt.khanacademy.org/math/differential-calculus/dc-diff-intro/test/dc-diff-intro-proofs-unit-test?modal=1 <i>Google Meet</i> link de acesso: https://meet.google.com/frb-ahar-vzf Plataforma <i>Padlet</i> - Estação <i>Khan Academy</i> - Disponível em: https://padlet.com/daniele_costafs/x18obpd6k130ubqt Aplicativo do <i>whatsapp</i> para compartilhar os Links das estações nos grupos.	30 minutos
Durante a aula	Estação Geogebra:	Professor: deve orientar e	Plataforma <i>Padlet</i> - Estação <i>Geogebra</i> - Disponível em:	30 minutos

(presencial ou síncrono)	Os alunos devem realizar a atividade proposta em grupos.	mediar o processo, estimulam do a criatividade e, criticidade a colaboração entre os estudantes e tirar as dúvidas. Estudante : acessam a plataforma <i>Padlet</i> , resolvem e discutem, em grupo as questões solicitadas, utilizando o <i>software Geogebra</i> e também de forma analítica (cálculo ou justificativa), e, por fim anexam as soluções no aplicativo do <i>Google Forms</i> .	https://padlet.com/daniele_costafs/xj8g2wdg1ltmj42w <i>Google Meet</i> link de acesso: https://meet.google.com/frb-ahar-vzf Aplicativo do <i>whatsapp</i> para compartilhar os Links das estações nos grupos;	
Durante a aula (presencial ou síncrono)	Estação a derivada e suas aplicações na ciência: Os alunos devem realizar a	Professor: deve orientar e mediar o processo, estimulam do a criatividade	Plataforma <i>Padlet</i> - Estação- a derivada e suas aplicações na ciência. Disponível em: https://padlet.com/daniele_costafs/jtodcsyamg2wex5n Aplicativo do <i>whatsapp</i> para compartilhar os Links das estações nos grupos; <i>Google Meet</i> link de acesso: https://meet.google.com/frb-ahar-vzf	30 minutos

	atividade proposta em grupos.	e, criticidade a colaboração entre os estudantes e tirar as dúvidas. Estudante : devem acessar a plataforma Padlet, ler sobre os posts sobre a derivada e suas aplicações na Ciência, a interpretação geométrica da derivada, e, resolver alguns problemas propostos em grupo anexando suas respectivas soluções no <i>Google Forms</i> .	Papel A4, caneta, lápis, borracha e livro didático.	
Sistematização e Avaliação				
O que pode ser feito ao final da aula para sistematizar as aprendizagens?	Uma nuvem de palavras: Disponível em: <i>www.menti.com</i> com o código de acesso- 9722542)			
O que pode ser feito	Além de avaliar o			

para observar se os objetivos da aula foram cumpridos?	aluno durante as atividades por intermédio da observação de sua participação e desenvolvimento nas atividades propostas, o professor avalia as suas criações individuais e coletivas.			
--	---	--	--	--

Referência deste modelo de plano: BACICH, Lilian; TANZI-NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. In: BACICH, Lilian; TANZI-NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. **Ensino Híbrido:** personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015. 270 p.

APÊNDICE-K –Plano de aula III



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Plano de aula híbrido

Nome: **Daniele Costa Fonseca Menezes**

Nome do professor(a):	Daniele Costa Fonseca Menezes	Disciplina:	Cálculo I
Duração da aula:	100 minutos	Número de alunos:	21
Modelo híbrido:	(X) Rotação por estações () Laboratório Rotacional () Rotação Individual () Sala de aula invertida		
Objetivos de aprendizagem ⁷ :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aprender o que são pontos críticos e como determiná-los ➤ Determinar valores de máximos e mínimos ➤ Determinar intervalos em que uma função é crescente ou decrescente. ➤ Estabelecer os intervalos de Concavidade ➤ Encontrar os pontos de inflexão 		
Conteúdo (s):	Derivadas- estudo das aplicações (Revisão)		

⁷ Escreva objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais. Priorize verbos mensuráveis.

O que pode ser feito para personalizar? ⁸	Essa aula será elaborada de forma que os discentes estudem individualmente os materiais necessários em casa e sejam capazes através da maturidade adquirida resolver problemas de forma crítica e reflexiva. O professor pode aproveitar os resultados constados das atividades produzida em sala, para direcionar os estudos em cima das “lacunas” na aprendizagem através de tópicos personalizados na plataforma <i>Khan Academy</i> .			
Recursos ⁹	<p>Em sala</p> <p>Computador, Celular ou tablete com conexão com a internet; Folhas de papel A4, lápis, borracha, Caneta; Livro didático; Plataforma <i>Khan Academy</i> <i>Google Meet</i> link de acesso: https://meet.google.com/frb-ahar-vzf Plataforma <i>Padlet</i> para organizar as estações de estudos. Aplicativo do <i>whatsapp</i> para compartilhar os Links das estações nos grupos. Plataforma <i>Mentimeter</i> para criar uma nuvem de palavras. Disponível em: https://www.mentimeter.com/</p>			
Organização dos espaços				
Como será a proposta	O que será feito?	Papel do aluno e do professor	Recursos	Duração
Antes da aula (momento assíncrono)	Instalar o software <i>GeoGebra</i> ; Assistir ao vídeo na Plataforma <i>YouTube</i> sobre o uso do <i>GeoGebra</i> .	<p>Professor: Postar as instruções e <i>links</i> nos grupos formados no aplicativo do <i>Whatsapp</i>.</p> <p>Estudante: Assistir ao vídeo no <i>YouTube</i>; anotar suas dúvidas e impressões sobre o <i>software</i> e os conteúdos.</p>	Computador Acesso à internet Download, instalação do <i>Software GeoGebra</i> e visualização de um vídeo na plataforma <i>YouTube</i> sobre como utilizar a ferramentas para o cálculo de limites e construção de gráfico de funções. O <i>Software</i> : Disponível em: https://www.geogebra.org/download ,	Vídeo no <i>YouTube</i> : 10 min. Baixar o software 20 minutos.

⁸ Justifique como esta aula será pensada de modo que alcancemos a personalização.

⁹ Entende-se por recursos tudo aquilo que o professor precisará para desenvolver sua aula. Por exemplo: equipamentos tecnológicos, recursos digitais, programas de computador, livros, cartolinas, sites etc.

<p>Durante a aula (presencial ou síncrono)</p>	<p>Modelo de Rotação por estações: Estação Khan Academy: Os alunos devem acessar suas contas na plataforma, discutirem em grupo as questões referente ao tópico: Derivadas- estudo das aplicações, selecionado previamente pelo(a) professor(a), e por fim escolherem um representante do grupo para enviar as soluções.</p>	<p>Professor: Mediar e orientar sobre a utilização dos recursos tecnológicos, estimular a autonomia, a colaboração entre as equipes, e as tirar dúvidas. O professor deve acompanhar o desempenho dos estudantes na plataforma <i>Khan Academy</i>.</p> <p>Estudante: acessam suas contas na plataforma <i>Khan Academy</i> e resolvem o tópico referente ao estudo da unidade- Derivadas- estudo das aplicações em grupo.</p>	<p>Computador Conexão com a internet Plataforma <i>Khan Academy</i>: Teste da unidade- Derivadas- estudo das aplicações. <i>Google Meet</i> link de acesso: https://meet.google.com/frb-ahar-vzf Plataforma <i>Padlet</i>- Estação Khan Academy- Disponível em: https://pt-br.padlet.com/danielecf/nigp2ersvcq1apz3. Aplicativo do <i>whatsapp</i> para compartilhar os Links das estações nos grupos.</p>	<p>30 minutos</p>
<p>Durante a aula (presencial ou síncrono)</p>	<p>Estação Geogebra: Aplicações de derivadas- Pontos</p>	<p>Professor: deve orientar e mediar o processo,</p>	<p>Plataforma <i>Padlet</i>- Estação <i>Geogebra</i>- Disponível em: https://pt-br.padlet.com/danielecf/kgdsv3hieqk0pdj</p>	<p>30 minutos</p>

	<p>críticos-Máximos e mínimos-Concavidade-Ponto de inflexão</p> <p>Os alunos devem realizar a atividade proposta em grupos.</p>	<p>estimulando a criatividade, criticidade a colaboração entre os estudantes e tirar as dúvidas.</p> <p>Estudante: acessam a plataforma <i>Padlet</i>, resolvem e discutem, em grupo as questões solicitadas, utilizando o <i>software Geogebra</i> e também de forma analítica (cálculo ou justificativa), e, por fim anexar as soluções no aplicativo do <i>Google Forms</i>.</p>	<p><i>Google Meet</i> link de acesso: https://meet.google.com/frb-ahar-vzf</p> <p>Aplicativo do <i>whatsapp</i> para compartilhar os Links das estações nos grupos;</p>	
<p>Durante a aula (presencial ou síncrono)</p>	<p>Estação as origens da Regra de L' Hôpital. Os alunos devem realizar a atividade proposta em grupos.</p>	<p>Professor: deve orientar e mediar o processo, estimulando a criatividade, criticidade a colaboração entre os estudantes e tirar as dúvidas.</p>	<p>Plataforma <i>Padlet</i>- Estação- as origens da Regra de L' Hôpital.. Disponível em: https://pt-br.padlet.com/danielecf/Bookmarks</p> <p>Aplicativo do <i>whatsapp</i> para compartilhar os Links das estações nos grupos;</p> <p><i>Google Meet</i> link de acesso: https://meet.google.com/frb-ahar-vzf</p> <p>Papel A4, caneta, lápis, borracha e livro didático.</p>	<p>30 minutos</p>

		<p>Estudante: devem acessar a plataforma <i>Padlet</i>, ler os posts sobre as origens da regra de L'Hôpital, sobre o matemático Guillaume François Antoine L'Hospital, e, resolver uma atividade sobre a regra de L'Hôpital em grupo anexar suas respectivas soluções no <i>Google Forms</i>.</p>		
Sistematização e Avaliação				
O que pode ser feito ao final da aula para sistematizar as aprendizagens?	Uma nuvem de palavras: Disponível em: www.menti.com com o código de acesso- 9722542)			
O que pode ser feito para observar se os objetivos da aula foram cumpridos?	Além de avaliar o aluno durante as atividades por intermédio da observação de sua participação e desenvolvimento nas atividades propostas, o professor			

	avalia as suas criações individuais e coletivas.			
--	--	--	--	--

Referência deste modelo de plano: BACICH, Lilian; TANZI-NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. In: BACICH, Lilian; TANZI-NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. **Ensino Híbrido:** personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015. 270 p.

APÊNDICE-L –Plano de aula IV



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Plano de aula híbrido

Nome: Daniele Costa Fonseca Menezes

Nome do professor(a):	Daniele Costa Fonseca Menezes	Disciplina:	Cálculo I
Duração da aula:	100 minutos	Número de alunos:	21
Modelo híbrido:	(X) Rotação por estações () Laboratório Rotacional (x) Rotação Individual () Sala de aula invertida		
Objetivos de aprendizagem ¹⁰ :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Entender a demonstração do Teorema; ➤ Construir o gráfico da função integrada a partir da função principal; ➤ Aplicar o teorema Fundamental do Cálculo na resolução de questões. 		
Conteúdo(s):	Integração (Revisão)		
O que pode ser feito para	Essa aula será elaborada de forma que os discentes estudem individualmente os materiais necessários em casa e sejam capazes através da maturidade adquirida resolver problemas de forma crítica e reflexiva. O professor pode aproveitar os resultados constados das atividades produzida em casa e em sala, para direcionar os		

¹⁰ Escreva objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais. Priorize verbos mensuráveis.

personalizar? ¹¹	estudos em cima das “lacunas” na aprendizagem através de tópicos personalizados na plataforma <i>Khan Academy</i> .			
Recursos ¹²	<p>Em sala Computador, Celular ou tablete com conexão com a internet; Folhas de papel A4, lápis, borracha, Caneta; Livro didático; Plataforma <i>Khan Academy</i> <i>Google Meet</i> link de acesso: https://meet.google.com/frb-ahar-vzf Plataforma <i>Padlet</i> para organizar as estações de estudos. Aplicativo do <i>whatsapp</i> para compartilhar os Links das estações nos grupos. Plataforma <i>Mentimeter</i> para criar uma nuvem de palavras. Disponível em: https://www.mentimeter.com/</p>			
Organização dos espaços				
Como será a proposta	O que será feito?	Papel do aluno e do professor	Recursos	Duração
Antes da aula (momento assíncrono)	Os estudantes irão assistir a vídeos na Plataforma <i>YouTube</i> sobre tópico de revisão; resolver uma lista de exercícios e postar as soluções no <i>Google Classroom</i> , tudo será postado através do recurso do <i>WhatsApp</i> .	<p>Professor: Postar as instruções e links nos grupos formados no aplicativo do <i>Whatsapp</i>.</p> <p>Estudante: Assistir ao vídeo no <i>YouTube</i>; anotar suas dúvidas e impressões, e, postar as soluções no <i>Google Classroom</i>.</p>	Computador Acesso à internet <i>YouTube</i> sobre os conteúdos de Integrais.	Vídeo no <i>YouTube</i> : três vídeos de 15 min. Cada.

¹¹ Justifique como esta aula será pensada de modo que alcancemos a personalização.

¹² Entende-se por recursos tudo aquilo que o professor precisará para desenvolver sua aula. Por exemplo: equipamentos tecnológicos, recursos digitais, programas de computador, livros, cartolinas, sites etc.

<p>Durante a aula (presencial ou síncrono)</p>	<p>Modelo de Rotação por estações: Estação Khan Academy: Os alunos devem acessar suas contas na plataforma, discutirem em grupo as questões referente ao tópico: Integração, selecionado previamente pelo(a) professor(a), e por fim escolherem um representante e do grupo para enviar as soluções.</p>	<p>Professor : Mediar e orientar sobre a utilização dos recursos tecnológicos, estimular a autonomia, a colaboração entre as equipes, e as tirar dúvidas. O professor deve acompanhar o desempenho dos estudantes na plataforma <i>Khan Academy</i>.</p> <p>Estudante: acessam suas contas na plataforma <i>Khan Academy</i> e resolvem o tópico referente ao estudo da unidade- Integração, e escolhem</p>	<p>Computador Conexão com a internet Plataforma <i>Khan Academy</i>: Integração. <i>Google Meet</i> link de acesso: https://meet.google.com/frb-ahar-vzf Plataforma <i>Padlet</i>- Estação Khan Academy- Disponível em: https://padlet.com/danieledacostafonseca/65q443u1h5fh3xko Aplicativo do <i>whatsapp</i> para compartilhar os Links das estações nos grupos.</p>	<p>30 minutos</p>
--	---	---	--	-------------------

		um representante para enviar as soluções do grupo.		
Durante a aula (presencial ou síncrono)	Estação: ampliando os conhecimentos sobre o Teorema Fundamental do Cálculo. Os alunos devem realizar a atividade proposta em grupos.	Professor : deve orientar e mediar o processo, estimulando a criatividade, criticidade e a colaboração entre os estudantes e tirar as dúvidas. Estudante : acessam a plataforma <i>Padlet</i> , resolvem e discutem, em grupo as questões solicitadas, utilizando o software Geogebra e também de forma analítica (cálculo ou justificativa) , anexando as soluções	Plataforma <i>Padlet</i> - ampliando os conhecimentos sobre o Teorema Fundamental do Cálculo. Disponível em: https://padlet.com/danieledacostafonseca/c7t7d94t7wbxagzc <i>Google Meet</i> link de acesso: https://meet.google.com/frb-ahar-vzf Aplicativo do <i>whatsapp</i> para compartilhar os Links das estações nos grupos;	30 minutos

		no aplicativo do <i>Google Forms</i> , ver um vídeo sobre a demonstração do Teorema Fundamental do Cálculo.		
Sistematização e Avaliação				
O que pode ser feito ao final da aula para sistematizar as aprendizagens?	Uma nuvem de palavras: Disponível em: <i>www.menti.com</i> com o código de acesso- 9722542)			
O que pode ser feito para observar se os objetivos da aula foram cumpridos?	Além de avaliar o aluno durante as atividades por intermédio da observação de sua participação e desenvolvimento nas atividades propostas, o professor avalia as suas criações individuais e coletivas.			

Referência deste modelo de plano: BACICH, Lilian; TANZI-NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. In: BACICH, Lilian; TANZI-NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de

Mello. **Ensino Híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015. 270 p.

APÊNDICE-M –Plano de ação



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

PLANO DE AÇÃO

TÍTULO DO PLANO DE TRABALHO

Trilhando caminhos Híbridos

INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

A disciplina de matemática surge de geração em geração como um “bicho de sete cabeças” pelos estudantes. Essa rotulação que se perpetua e a necessidade de promover um ensino de qualidade tem levado muitos educadores a uma busca constante por estratégias que promovam uma aprendizagem colaborativa, principalmente em disciplinas com alto índice de reprovação, como é o caso em especial do Cálculo Diferencial e Integral.

Na segunda década do século XXI, nossa sociedade mundial enfrentou e ainda enfrenta de forma inesperada a pandemia do SARS-CoV-2, vírus causador da COVID-19, anunciado ao mundo pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2019 e que desde então, propaga-se pelo mundo de maneira exponencial. Trazendo assim, mudanças na nossa forma de viver e pensar, nos mais diversos setores tais como, na política, na economia, na cultura e, consequentemente na educação. Essa, por ser a base de nossa sociedade em constante transformação sofre também com essas mudanças nas relações sociais, necessitando assim, acompanhá-las e se inserir nesse processo na busca da superação da visão instrumental do ensino.

Essas mudanças interferem e afetam as relações e, também as formas de ensinar e aprender impulsionando mudanças em nosso sistema educacional, tão aceleradas e intensificadas por uma necessidade emergencial: a implementação do ensino remoto. No Brasil foi criada a Portaria nº 343, de 17.3.2020 que “dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19” (BRASIL, 2020, p.1).

As propostas para essas mudanças encorajam-nos na busca de novas práticas educacionais que contemplem essa nova forma de ensinar e aprender diante da acentuação do uso das tecnologias e dos resultados negativos no processo de ensino aprendizagem da Matemática, mais especificamente no ensino do Cálculo, marcado pela inexistência de significados e cuja influência dominante são os métodos mecânicos e maçantes, exigindo assim, de nós professores habilidades, competências e uma ação-reflexão-ação de nossas práticas didático-metodológicas visando atender a estas novas demandas.

À luz desse raciocínio, diante da importância de ressignificar o ensino e promover uma inter-relação entre as diversas camadas sociais, dois conceitos são basilares para a promoção da aprendizagem no nosso atual contexto: aprendizagem ativa e a aprendizagem híbrida, que para Moran (2018):

As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor; a aprendizagem híbrida destaca a flexibilidade, a mistura e compartilhamento de espaços, tempos, atividades, materiais, técnicas e tecnologias que compõem esse processo ativo. Híbrido, hoje, tem uma mediação tecnológica forte: físico-digital, móvel, ubíquo, realidade física e aumentada, que trazem inúmeras possibilidades de combinações, arranjos, itinerários, atividades. (BACICH; MORAN, 2018, p. 4)

É sabido que as novas gerações desde muito cedo já nascem imersas em uma cultura digital, realizando diversas atividades cotidianas, desde as mais simples às mais complexas na educação essas mudanças foram diversas diante da expansão do uso social das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação – TDIC, dentre elas destaca-se a relação professor/aluno, o professor agora necessita ser um mediador entre o aluno e sua aprendizagem, ou seja, um facilitador e motivador no processo. O que nos leva a concepção que já não há mais espaço para um ensino desconectado da realidade, pois vivemos a era da informação e da colaboração sustentável.

Nessa direção, o ensino híbrido vem ganhando destaque nesse novo milênio, pois sua concepção parte da junção de vários métodos e modelos de ensino aliados às TDIC. Projetado para possibilitar uma formação mais completa, interativa e personalizada, o qual parte do pressuposto que cada aluno deve aprender em seu próprio ritmo e que não existe uma única forma de aprender e, por conseguinte ensinar. Como enfatiza Moran (2015, p.18) “as metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas”.

Dessa forma, a metodologia híbrida destaca que podemos ensinar e aprender de inúmeras formas, porque a palavra Híbrida significa: misturado, mesclado, *blended*. Segundo Moran (2015):

A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Esse processo, agora, com a mobilidade e a conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo: é um ecossistema mais aberto e criativo (MORAN, 2015, p. 27).

Nessa metodologia o processo educativo prioriza uma aprendizagem flexível levando em consideração a individualidade de cada aluno, suas características emocionais e efetivas, suas competências e habilidades objetivado potencializa-las.

Assim, de acordo com Horn e Staker (2015) a definição para ensino híbrido perpassa por três partes: pelo meio *online*, em um local supervisionado e por uma experiência de aprendizagem integrativa. Dessa forma, definem ensino híbrido como qualquer programa educacional formal em que compreende o aprendizado dos estudantes, em parte, pelo ensino *online*, com alguns aspectos de controle por meio do estudante, no tocante a tempo, lugar, caminho e/ou execução.

Por outro lado, engloba o aprender, no mínimo parte do curso, em um lugar físico supervisionado por professores ou supervisores que não seja em casa, ou seja, em uma escola tradicional, por exemplo. E por fim, a terceira divisão da definição inclui que as “ as modalidades, ao longo do caminho de aprendizagem de cada estudante em um curso ou uma matéria, estão conectadas para fornecer uma experiência de aprendizagem integrada” (HORN, STAKER, 2015, p. 36-35), assim, existe uma junção entre as componentes *on-line* e presencial.

O ensino híbrido traz duas vertentes de sua prática de atuação: uma sustentada, ou seja, incorpora o método tradicional aliado a uma nova prática de ensino online e neste modelo estão: rotação por estações, laboratórios rotacionais e a sala de aula invertida. Já a outra vertente traz um modelo mais disruptivo em relação ao tradicional, destacando-se os modelos: *flex*, *à la carte*, o virtual enriquecido e a rotação individual (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).

Posto isto, Khan (2013), propõe o rompimento de um modelo de educação “falido” que resulta em uma aprendizagem do tipo queijo suíço, cheia de buracos. Dessa forma, criou em 2004 a plataforma *Khan Academy* para ajudar sua sobrinha nos estudos e tem uma missão ambiciosa de oferecer educação gratuita de nível internacional para qualquer um, a qualquer

tempo, em todo o mundo. (KHAN, 2013). Dentre as suas diversas funcionalidades destacam-se:

A Khan Academy oferece exercícios, vídeos educativos e um painel de aprendizado personalizado que habilita os alunos a estudarem no seu próprio ritmo, dentro e fora da sala de aula. Abordamos matemática, ciência, computação, história, história da arte, economia e muito mais, inclusive conteúdo do Ensino Fundamental e Médio e preparação para testes (SAT, Praxis, LSAT). Nosso foco é o domínio de habilidades para ajudar os alunos a estabelecerem bases sólidas, de maneira a não limitar seu aprendizado subsequente! (KHAN ACADEMY, 2021).

Diante desse cenário, o presente plano de ação se justifica pelos altos índices de reprovação dos alunos na disciplina de Cálculo e pela necessidade de trabalhar a disciplina com base em aprendizagem ativa. Para tanto, no contexto da pandemia, acredita-se nas potencialidades do ensino híbrido, tendo em vista que este pode ser trabalhando tanto de forma presencial como remota com o auxílio da TDIC

Dessa forma, esse plano de ação será aplicado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, com os discentes matriculados em uma turma de Cálculo I, diante da necessidade da volta as aulas de maneira supervisionada, em um espaço em que se busque a interatividade, tão imprescindível para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, ou seja, o elo entre escola, família e sociedade.

OBJETIVOS (Geral e específicos)

Geral

Desenvolver propostas de Ensino Híbrido no contexto do Ensino Remoto, em uma disciplina de Cálculo I do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe- *Campus Aracaju*

Específicos

1. Realizar uma apresentação da pesquisa na turma;
2. Realizar atividades na disciplina com o modelo híbrido de Rotação por Estações;
3. Promover atividades na disciplina com o modelo híbrido de Rotação por Estações mesclado com a sala de aula invertida;
4. Aplicar um questionário

PÚBLICO-ALVO

Alunos matriculados em uma turma de Cálculo I, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe-IFS, *Campus-Aracaju*.

CARGA HORÁRIA PREVISTA PARA REALIZAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO

Serão seis intervenções com duas horas cada, durante os momentos das intervenções (síncronos), já os momentos assíncronos serão previstos – seis horas no total. Assim, o presente plano de ação prever um total de vinte e seis horas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No primeiro contato com a turma faremos a apresentação da pesquisa via *Google Meet*, um momento dedicado para explanarmos a ementa do curso, objetivos, recursos e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos interessados na pesquisa. Logo após, apresentaremos um vídeo sobre o funcionamento da plataforma *Khan Academy*, e como acessá-la através do código de acesso da turma, bem como o *link* de acesso ao *Google Classroom*, e, por fim, aplicaremos uma avaliação diagnóstica sobre os assuntos considerados “bases” para um bom desempenho no curso de Cálculo, através do *Google Forms*. Mediante os resultados constados o professor irá sugerir tópicos personalizados na plataforma *Khan Academy*, bem como, ao decorrer do andamento do curso conforme as necessidades de cada estudante.

Nas próximas intervenções serão aplicados os modelos híbridos de rotação por estações e/ou sala de invertida mesclado com o modelo de rotação por estações. Será determinado 30 min para cada estação. No Aplicativo do *whatsapp* será compartilhado os *links* das estações dos grupos, com intuito de promover a participação ativa e um momento mais aberto e flexível, além do *Google Meet*.

Na **segunda Intervenção**: será realizado uma atividade, em que se pretende mesclar os modelos híbridos de Rotação por Estações e a Sala de Aula Invertida referente ao tópico de revisão: Limites e continuidade de uma função. Para o momento em casa, antes da aula, os discentes irão instalar o *software GeoGebra*; assistir ao vídeo na Plataforma *YouTube* sobre o uso do *GeoGebra* para o cálculo de limites e construção de gráfico de funções; resolver uma lista de exercícios e postar as soluções no *Google Classroom*, mais ou menos, 60 min para a atividade O vídeo: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YI2iwr2F7bU>. 7:57 min de duração.

Durante a aula (síncrono) será utilizado o Modelo de Rotação por Estações, a primeira estação será designada **Estação Khan Academy**- Disponível na Plataforma *Padlet*: <https://padlet.com/danielecostafonseca90/fog8f1g9fibsfnpb>. Os alunos deverão acessar suas contas na plataforma, referente ao Teste da unidade- Limites e Continuidade. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/math/differential-calculus/dc-limits/test/dc-ivt-unit-test?modal=1>, em seguida discutirem em grupo as questões referentes ao tópico: teste de unidade- Limites e

Continuidade selecionado previamente pelo(a) professor(a), por fim escolherem um representante do grupo para enviar as soluções.

Na Estação *Geogebra* disponível em: <https://padlet.com/danielecostafonseca90/bpy67y2fdfi7iq6m>. Os alunos deverão realizar a atividade proposta em grupos discutir as soluções para as questões solicitadas e, por fim anexar no aplicativo do *Google Forms*.

Já na estação: **A importância do Cálculo para o mundo moderno** disponível na plataforma *Padlet*: <https://padlet.com/danielecostafonseca90/z06xubie8cmymc170>. Os alunos deverão acessar a plataforma *Padlet*, ler sobre o surgimento do Cálculo, ouvir o *podcast* sobre a importância do Cálculo para o mundo moderno. E, resolver os problemas propostos em equipe, justificando todos os passos de forma analítica e anexar suas respectivas soluções no aplicativo do *Google Forms*.

Na **terceira intervenção**: será realizado uma atividade com modelo híbrido de Rotação por Estações. Referente ao tópico de revisão: Derivadas- Regras de derivação.

Durante a aula (síncrono), a primeira estação será designada **Estação Khan Academy**- Disponível em Plataforma *Padlet*: https://padlet.com/daniele_costafs/x18obpd6k130ubqt. Os alunos deverão acessar suas contas na plataforma, referente ao Teste da unidade: estudo de Derivadas- Regras de derivação. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/math/differential-calculus/dc-diff-intro/test/dc-diff-intro-proofs-unit-test?modal=1>. Em seguida, seguir a mesma linha de raciocínio aplicado na intervenção anterior, o mesmo se aplica para as próximas estações: **Estação Geogebra- Ampliando os conhecimentos sobre derivadas**. Disponível em: https://padlet.com/daniele_costafs/xj8g2wdg1ltmj42w e **a derivada e suas aplicações na ciência**. Disponível na plataforma *Padlet*: https://padlet.com/daniele_costafs/jtodcsyamg2wex5n.

Na **quarta intervenção**: será realizada uma atividade com modelo híbrido de Rotação por Estações referente ao tópico de revisão: **Derivadas- estudo das aplicações**, com três estações respectivamente, com duração de 30 min cada. Na estação designada- **As origens da Regra de L' Hôspital**. Disponível na plataforma *Padlet*: <https://pt-br.padlet.com/danielecf/Bookmarks>, seguindo os mesmos protocolos estabelecidos anteriormente e nas próximas estações: **Estação Geogebra- Aplicações de derivadas- Pontos críticos-Máximos e mínimos-Concavidade-Ponto de inflexão**. Disponível em: <https://pt-br.padlet.com/danielecf/kgdsv3hieqk0pdj>; **Estação Khan Academy**- Disponível em Plataforma *Padlet*: <https://pt-br.padlet.com/danielecf/nigp2ersvcq1apz3>.

Na **quinta intervenção**: será realizado uma atividade com modelo híbrido de Rotação por Estações com sala de aula invertida referente ao tópico de revisão: **Integração**.

Assim, para o momento antes da aula (assíncrono), os discentes irão assistir a vídeos na Plataforma *YouTube* sobre tópico de revisão; resolver uma lista de exercícios e postar as soluções no *Google Classroom*, tudo será postado através do recurso do *WhatsApp*.

Durante a aula (síncrono) nas atividades será utilizado o Modelo de Rotação por estações. A primeira estação será designada- **Plataforma Khan Academy**. Disponível na plataforma *Padlet*: <https://padlet.com/danieledacostafonseca/65q443u1h5fh3xko> e a segunda será a **Estação - Ampliando os conhecimentos sobre o Teorema Fundamental do Cálculo**. Disponível em: <https://padlet.com/danieledacostafonseca/c7t7d94t7wbxagzc>. Os alunos deverão realizar as atividades propostas em grupo com a mesma dinâmica estabelecida em atividades anteriores.

Na **última intervenção**: será um momento de compartilhar, refletir e observar os relatórios gerados pela plataforma Khan Academy, o desempenho em todas as atividades propostas tanto individuais como coletivas e, para a aplicação de um questionário que analise a satisfação dos discentes diante a metodologia escolhida para mediar as intervenções.

Quadro 1: Metodologia ativa: O ensino Híbrido como metodológica

Objetivo	Procedimentos Metodológicos	Materiais utilizados	Resultados esperados
Realizar uma apresentação da pesquisa na turma;	Apresentação da pesquisa	Computador/Tablet/Celular com acesso à internet; Plataformas adaptativas- <i>Khan Academy</i> Recursos do <i>Google- Forms e Classroom</i> ; <i>Google Meet</i> .	Espera-se que os discentes entendam o funcionamento dos recursos tecnológicos explanados na aula, e os utilize ao longo do curso.
Realizar atividades na disciplina com a abordagem metodológica do Ensino Híbrido- Modelo de Rotação	Aplicação do modelo Híbrido de rotação por estações e sala de aula invertida	Computador/Tablet/Celular com acesso à internet; Software <i>GeoGebra</i> ; Plataforma <i>YouTube</i> - Vídeo sobre como utilizar a ferramentas para o cálculo de	Almeja-se que individualmente, nas atividades proposta para casa, os alunos

<p>por Estações mesclado com sala de aula Invertida</p>		<p>limites e construção de gráfico de funções.</p>	<p>tenham atitudes responsáveis, desenvolvam o hábito de questionar, e de buscar informações em fontes científicas, em sala, com seus colegas e professores desenvolvam atitudes e valores em equipe com empatia, responsabilidade visando o seu crescimento e dos outros, além disso, consigam utilizar de forma satisfatória os recursos tecnológicos e, principalmente produzam conhecimento aprendendo a aprender de maneira ativa</p>
<p>Realizar atividades na disciplina com a abordagem</p>	<p>Aplicação do modelo híbrido- Rotação por estações</p>	<p>Computador/Celular; Acesso à internet; Google Meet; Plataforma <i>padlet</i> e <i>Khan</i></p>	<p>Espera-se que com a utilização</p>

metodológica do Ensino Híbrido-Modelo de Rotação por Estações.		<i>Academy</i> , Aplicativo do <i>WhatsApp</i> ; <i>Google Forms</i> ; Software <i>Geogebra</i> .	do modelo híbrido de rotação por estações, as atividades sejam produzidas coletivamente, promova o engajamento, a colaboração, o envolvimento, a responsabilidade e espírito em equipe, crítico e reflexivo.
Aplicar um questionário	Aplicação de um questionário e encerramento da disciplina/pesquisa	Computador/Celular; Acesso à internet; <i>Google Meet</i> ; Plataforma <i>padlet</i> e <i>Khan Academy</i> , Aplicativo do <i>WhatsApp</i> ; <i>Google Forms</i> .	Que ao questionarmos os estudantes, estes entendam e reflitam em que precisam melhorar e também valorizar seus pontos fortes, tenham atitudes auto avaliativas para consigo mesmo e com os outros, expressem seus pontos de vistas e relatem suas

			experiências com a disciplina.
--	--	--	--------------------------------

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

RESULTADOS ESPERADOS

Objetivo específico I: Realizar uma apresentação da pesquisa na turma;

Resultado Esperado: Espera-se que os discentes entendam o funcionamento dos recursos tecnológicos explanados na aula, e os utilize ao longo do curso.

Objetivo específico II: Realizar atividades na disciplina com o modelo híbrido de Rotação por Estações.

Resultado Esperado: Espera-se que com a utilização do modelo híbrido de rotação por estações, as atividades sejam produzidas coletivamente, promova o engajamento, a colaboração, o envolvimento, a responsabilidade e espírito em equipe crítico e reflexivo.

Objetivo específico III: Promover atividades na disciplina com o modelo híbrido de Rotação por Estações mesclado com a sala de aula invertida.

Resultado Esperado: Almeja-se que individualmente, nas atividades proposta para casa, os alunos tenham atitudes responsáveis, desenvolvam o hábito de questionar, e de buscar informações em fontes científicas, em sala, com seus colegas e professores desenvolvam atitudes e valores em equipe com empatia, responsabilidade visando o seu crescimento e dos outros, além disso, consigam utilizar de forma satisfatória os recursos tecnológicos e, principalmente produzam conhecimento aprendendo a aprender de maneira ativa.

Objetivo específico IV: Aplicar um questionário

Resultado Esperado: Que ao questionarmos os estudantes, estes entendam e reflitam em que precisam melhorar e também valorizar seus pontos fortes, tenham atitudes auto avaliativas para consigo mesmo e com os outros, expressem seus pontos de vistas e relatem suas experiências com a disciplina.

PROPOSTA DE AVALIAÇÃO

A avaliação dos pós plano de ação será por meio de um questionário disponibilizado através do *Google Forms*, com todos os cuidados, ou seja, documentos exigidos pelo comitê de ética assinados e aprovados. Ao longo, de todo o processo educativo os estudantes serão avaliados de forma contínua e progressiva, tanto qualitativamente como quantitativamente

levando-se em consideração as diferentes formas de avaliação do processo educativo. Neste sentido, avaliaremos qualitativamente, com base na observação sistemática, as habilidades serão classificadas seguindo a seguinte escala: insatisfatório, aceitável e exemplar, de acordo com a suas respectivas constatações e vezes que forem observadas durante as atividades, conforme sugere o Buck Institute For Education (2008). Assim, as habilidades selecionadas para serem observadas durante a exposição serão: “questionamento, curiosidade, comunicação, interesse, participação, aplicação de conhecimentos prévios, e propor ideias” (Alves; Santos, 2021, p. 62). Quanticamente levaremos em consideração as notas de todas as atividades propostas.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

A partir do prazo de seis semanas para realização do plano de trabalho com acerca vinte e seis horas no total prevê-se o seguinte cronograma semanal:

Descrição da atividade	Período de execução					
	1	2	3	4	5	6
Apresentação das intervenções	4h					
Atividades na disciplina com a abordagem metodológica do Ensino Híbrido-Modelo de Rotação por Estações com sala de aula Invertida		6h				
Atividades na disciplina com a abordagem metodológica do Ensino Híbrido-Modelo de Rotação por Estações.			4h			
Atividades na disciplina com a abordagem metodológica do Ensino Híbrido-Modelo de Rotação por Estações.				4h		
Atividades na disciplina com a abordagem metodológica do Ensino Híbrido-Modelo de Rotação por Estações com sala de aula Invertida					6h	
Aplicação de um questionário						2h

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACICH, L; MORAN, J (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. São Paulo: Penso, 2018, p.41.

BACICH, L; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. **Ensino Híbrido:** Personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015, p. 51-65.

BRASIL. Medida Provisória n. 934, de 01 de abril de 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/medida-provisoria-n-934-de-1-de-abril-de-2020-250710591>. Acesso em: 16 jun. 2021.

HORN, M. B.; STAKER, Heather. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso, 2017.

KHAN ACADEMY. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/coach/dashboard>. Acesso em: 15 jun. 2021.

KHAN, S. **Um mundo, uma escola**: a educação reinventada. [tradução George Schlesinger]. – Rio de Janeiro : Editora Intrínseca, 2013.