

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM GUAÍBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA
CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS, ENGENHARIAS E MATEMÁTICA

MARTA APARECIDA SERPA

O USO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA EM UMA VISÃO FREIREANA NO
ENSINO DE FUNÇÃO EXPONENCIAL

GUAÍBA
2024

MARTA APARECIDA SERPA

**O USO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA EM UMA VISÃO FREIREANA NO
ENSINO DE FUNÇÃO EXPONENCIAL**

Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade de Guaíba, apresentado como requisito para a obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa

Catálogo de Publicação na Fonte

S486e Serpa, Marta Aparecida.
O uso da matemática financeira em uma visão freiriana no ensino de função exponencial. / Marta Aparecida Serpa. – Guaíba, 2024.
74f.
Orientadora: Prof. Luciano Andreatta Carvalho da Costa.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Pós-Graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática, Unidade em Guaíba, 2024.
1. Função exponencial. 2. Matemática financeira. 3. Perspectiva Freiriana. I. Costa, Luciano Andreatta Carvalho da. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Laís Nunes da Silva CRB10/2176

**GUAÍBA
2024**

Título do Projeto: O Uso da Matemática Financeira em uma Visão Freireana no Ensino de Função Exponencial.

Autora: Marta Aparecida Serpa.

Linha de Pesquisa do PPGSTEM: Epistemologias e Metodologias na Prática.

Professor Orientador: Luciano Andreatta Carvalho da Costa.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa por toda a paciência e compreensão durante esse tempo em que juntos construímos esta dissertação.

À minha família pela paciência durante o tempo em que precisei me dedicar aos estudos.

Aos meus queridos colegas de turma que sempre se colocaram à disposição a fim de compartilharmos conhecimentos.

E em especial à amiga Ana Heloisa Pires Dornelles, por ter confiado no meu potencial como pesquisadora.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A1 - ALUNO 1

ATD - ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA

BNCC - BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

CAPES - COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR

CC BY-NC - CREATIVE COMMONS ATRIBUIÇÃO-NÃO COMERCIAL

CEP - COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CRE - COORDENADORIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO

CNS - CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE

COVID-19 - DOENÇA DO CORONAVÍRUS

EJA - EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

G1 - GRUPO 1

MEC - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

MS - MINISTÉRIO DA SAÚDE

MST - MOVIMENTO DOS TRABALHADORES RURAIS SEM TERRA

PE - PRODUTO EDUCACIONAL

PPGSTEM - PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS, TECNOLOGIA, ENGENHARIA E MATEMÁTICA

TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UFRGS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Evolução do rendimento médio domiciliar per capita, por sexo Brasil – 2012 a 2021.....	26
Tabela 1 - Rendimento domiciliar per capita médio e mediano, por sexo e cor ou raça, segundo as Grandes Regões e as Unidades da Federação- Brasil.....	27
Tabela 2 - Organização da Análise de Conteúdo.....	36
Figura 1 - Atividade dos alunos.....	37
Figura 2 - Atividade dos alunos.....	37
Tabela 2 - Tabulação das respostas das questões dos alunos da turma 206.....	38
Figura 3 - Respostas dos alunos referente à questão 1.....	38
Figura 4 - Respostas dos alunos referente à questão 2.....	38
Figura 5 - Respostas dos alunos referente à questão 3.....	38
Figura 6 - Respostas dos alunos referente à questão 4.....	39
Figura 7 - Respostas dos alunos referente à questão 5.....	39
Figura 8 - Respostas dos alunos referente à questão 6.....	40
Figura 9 - Respostas dos alunos referente à questão 7.....	40
Figura 10 - Respostas dos alunos referente à questão 8.....	41
Figura 11 - Respostas dos alunos referente à questão 9.....	41
Figura 12 - Respostas dos alunos referente à questão 10.....	41
Figura 13 - Respostas dos alunos referente à questão 11, dissertativa.....	42
Gráfico 2 - Resultados em percentuais das questões respondidas pelos alunos.....	43

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO DA PESQUISADORA.....	9
2 INTRODUÇÃO.....	11
3 METODOLOGIA.....	16
3.1 DESENHO DO ESTUDO.....	17
3.2 LOCAL DA PESQUISA.....	17
3.3 ASPECTOS ÉTICOS.....	19
4 REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
4.1 A EDUCAÇÃO CONSTRUTIVISTA: PROMOVEDO O APRENDIZADO.....	21
4.2 A VISÃO FREIREANA DA EDUCAÇÃO: LIBERTAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO SOCIAL.....	22
4.3 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: DESENVOLVENDO COMPETÊNCIAS PARA A VIDA.....	23
4.4 O ENSINO DE FUNÇÃO EXPONENCIAL: EXPLORANDO CRESCIMENTO E TRANSFORMAÇÃO.....	24
4.5 DESIGUALDADE SOCIAL E EDUCAÇÃO FINANCEIRA.....	26
5 PRODUTO EDUCACIONAL.....	30
6 A MATEMÁTICA FINANCEIRA COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE FUNÇÃO EXPONENCIAL.....	31
6.1 DESENVOLVIMENTO, APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO SEGUNDO ANO DO ENSINO MÉDIO: METODOLOGIA E RESULTADOS.....	32
6.1.1 Desenvolvimento.....	32
6.1.2 Aplicação e avaliação da sequência didática no Segundo Ano do Ensino Médio.....	33
6.1.3 Metodologia e resultados.....	35
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
REFERÊNCIAS.....	47
APÊNDICE B: Questionário para os alunos.....	55
ANEXOS.....	56
ANEXO A - Parecer consubstanciado CEP.....	57
ANEXO B - Declaração de Instituição Coparticipante.....	63
ANEXO C - TALE.....	64
ANEXO D - TCLE.....	66
ANEXO E - Avaliação Diagnóstica.....	68
ANEXO F - VII Mostra Gaúcha de Produtos Educacionais.....	72

RESUMO

Esta pesquisa propõe o desenvolvimento de um material didático como produto educacional para o ensino da função exponencial no primeiro Ano do Ensino Médio, trabalhando a matemática financeira numa perspectiva freireana. Tem a intenção de trazer problemas reais para a sala de aula, proporcionando aos estudantes um ambiente verídico de aplicação do conhecimento, fazendo com que os mesmos compreendam e consigam aplicar nas situações cotidianas o que foi desenvolvido em aula. A proposta traz uma alternativa ao ensino tradicional desse conteúdo, visando um ambiente de aprendizagem que construa relações com o mundo onde estão inseridos esses alunos. Os materiais criados estarão disponíveis em um repositório institucional com licença *Creative Commons*, e serão avaliados a partir de questionários de caráter qualitativo e quantitativo, respondidos pelos participantes da pesquisa, assim como através da observação do pesquisador. A escolha de trabalhar com educação financeira, em situações que fazem parte do mundo desses alunos no ensino para este conteúdo específico, é no intuito de auxiliá-los a superar a dificuldade que os educandos demonstram em compreendê-lo através do método tradicional, trazendo alternativas para os professores no ensino do mesmo.

Palavras-Chave: Função Exponencial. Matemática Financeira. Perspectiva Freireana.

ABSTRACT

This research proposes the development of educational materials as an educational product for teaching exponential functions in the 1st year of high school, focusing on financial mathematics from a Freirian perspective. It aims to bring real-world problems into the classroom, providing students with an authentic environment for applying their knowledge, enabling them to understand and apply what has been developed in class in everyday situations. The proposal offers an alternative to the traditional teaching of this content, aiming for a learning environment that builds connections with the world in which the student is situated. The materials created will be available in an institutional repository under a Creative Commons license and will be evaluated through qualitative and quantitative questionnaires answered by research participants, as well as through the researcher's observations. The choice to work with financial education, incorporating situations that are part of the students' real-world experiences, in teaching this specific content, aims to overcome the difficulties that students often encounter in understanding it through traditional methods, providing alternatives for teachers in teaching this content.

Keywords: Exponential Function. Financial math. Freirean perspective.

1 APRESENTAÇÃO DA PESQUISADORA

Estou inserida nesse contexto de mundo com a visão freireana há bastante tempo. Desde os seis anos de idade pertenço ao Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MST). Dentro do movimento já se estudava a Pedagogia do Oprimido nas formações internas, onde eram promovidas discussões sobre qual o seu papel como cidadão portador de direitos inseridos em um mundo capitalista no qual a terra é para quem tem dinheiro. O pequeno agricultor sem terra sempre teve que lutar muito a fim de conquistar seu pedaço de chão e nessa caminhada o acompanhava, a obra literária de Freire.

Assentada no Município de Viamão desde 1998, aos 23 anos me formei no Ensino Fundamental na primeira turma de EJA (Educação de Jovens e Adultos), da Escola itinerante organizada dentro do Assentamento Filhos de Sepé. Fiz o primeiro ano do Ensino Médio com 26 anos em uma turma de adolescentes, onde eu era a única adulta entre os alunos. Enquanto aqueles adolescentes ainda brincavam e agiam como crianças que eram, eu já era mãe de dois filhos que também já frequentavam a escola. Para realizar o segundo e terceiro anos do Ensino Médio, voltei à EJA por questões que são comuns ao mundo das mães estudantes e provedoras de seus filhos. Sabedora da importância da educação e na intenção de construir um mundo mais justo, conquistei a licenciatura em Matemática em 2013 e pós graduação em Supervisão Educacional em 2017, e no referido ano, participei do grupo composto por alguns professores da UFRGS para a extensão sobre a Educação do Campo. Foram encontros mensais durante todo o ano de 2017, pós graduação em Docência do Ensino Superior em 2022 e me tornei mestranda do PPGSTEM UERGS em 2024.

Atuei na rede pública de ensino como professora de matemática, do Ensino Fundamental e Médio, desde julho de 2012 com contrato emergencial na Rede Estadual de Ensino do Rio Grande do Sul. Em 2014 fui nomeada no concurso público do Estado gaúcho, passando a lecionar 60 horas semanais. Em 2018 fui eleita diretora da Escola Estadual de Ensino Médio Francisco Canquerini pertencente ao Município de Viamão permanecendo na gestão da escola até 2019, pois no ano seguinte em 2020 novamente fui nomeada 40 horas como Especialista em Educação no Município de Gravataí, voltando assim à sala de aula na rede estadual na educação de jovens e adultos. Ao longo da minha atuação como professora de matemática sempre trabalhei com a educação de jovens e adultos.

Atualmente atuo 60 horas semanais como supervisora educacional do Ensino Médio e

Técnico na rede estadual e, na rede municipal de Gravataí, como supervisora na educação infantil. Toda essa contextualização é feita no sentido de justificar a escolha da abordagem a ser trabalhada na pesquisa em questão, já que toda a minha formação e atuação profissional giram em torno de uma educação construtivista e libertadora.

2 INTRODUÇÃO

A metodologia tradicional que está sendo posta em discussão tem como centro o ensino, o professor como elemento principal desse processo de aprendizagem. No entanto, esse é um conceito que vem sendo reformulado, pois a educação está caminhando para acompanhar a evolução do século XXI. Nesse sentido, o elemento central desse processo passa a ser o aluno e a aprendizagem, segundo os documentos norteadores da educação. Partindo do princípio que o aluno é o centro do processo, tem-se que pensar em como se dá a aprendizagem. Para Piaget ela ocorre com a interação com o objeto a ser conhecido.

Em geral, a aprendizagem é provocada por situações provocadas por psicólogos experimentais; ou por professores em relação a um tópico específico; ou por uma situação externa. Em geral, é provocada e não espontânea. Além disso, é um processo limitado a um problema único ou a uma estrutura única. Assim, eu penso que desenvolvimento explica aprendizagem, e esta opinião é contrária à opinião amplamente difundida de que o desenvolvimento é uma soma de experiências discretas de aprendizagem. (Piaget, 1964, p. 176).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) e novo Ensino Médio (2022), ambos reestruturados pelo Ministério da Educação e Cultura MEC nos últimos anos, trazem a mudança de foco da educação que antes focava no ensino e no professor, agora deve focar na aprendizagem e no aluno, (Brasil, 2018). “A BNCC propõe [...] a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida”. Trabalhando nesse sentido, há algumas metodologias alternativas sendo discutidas e aplicadas desde a formação dos professores até a sala de aula da educação básica. Esse movimento vem crescendo e forçando as mudanças de rumo pretendidas pela sociedade.

Um dos componentes curriculares obrigatórios na educação básica, a matemática, ainda é entrave para a maioria dos alunos, por não fazer sentido, na visão deles, na sua vida prática. Buscando sanar esse problema, a aprendizagem focando no contexto de vida do aluno, se apresenta como uma alternativa ao método tradicional. Para o aluno que se apresenta hoje, nascido na era digital, que em tese tem à mão uma ferramenta que pode dar informações sobre quase tudo o que tiver interesse, traz para o professor e a educação no geral, o desafio de manter o interesse desse aluno na sua aula, seja ela de qualquer componente curricular. Paulo Freire defende que “devem ser respeitados e valorizados os saberes socialmente construídos na prática, com que os alunos chegam à escola, também discutindo com eles a razão de ser desses saberes em relação aos conteúdos tratados em suas

aulas”. (Baroni; Maltempi, 2019, p. 6)

Em uma educação construtivista não há possibilidade de se pensar em estratégias para a aprendizagem dos alunos sem levar em consideração aquilo que o aluno traz de suas vivências ao longo do seu processo de aprendizagem. Para Freire “ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (1996, p. 22).

Na escola construtivista, o aluno se torna o protagonista de seu aprendizado. O educador, nesse cenário, é o responsável apenas por facilitar esse processo, oferecendo o necessário para que o discente aprenda. A ideia surgiu por meio do trabalho do psicólogo suíço Jean Piaget. Ele acreditava na construção do conhecimento por meio das interações entre o meio e os sujeitos (Piaget, 1996).

Um dos grandes desafios enfrentados pela Matemática atualmente está relacionado à dificuldade que alguns estudantes enfrentam na interpretação de problemas matemáticos, bem como a necessidade de manter um compromisso constante com o estudo.

Percebe-se que o termo dificuldade de aprendizagem matemática está se configurando num campo de pesquisa fértil e abundante. Ao avaliar as dificuldades dos alunos, sempre se analisa a atitude desses alunos mediante a tarefa e se procura compreender quais são as estratégias que mobilizam para efetua-las. Particularmente, em Matemática, é possível constatar com frequência que os alunos utilizam, muitas vezes de maneira não consciente, procedimentos que são pouco eficazes. Ou então, quando dominam uma determinada técnica, tendem a utilizá-la sem restrições, tendo dificuldade de considerar outras possibilidades e, na falha em escolher uma melhor estratégia, acometem os resultados em implicações danosas. (Masola; Allevato, 2019, p. 60).

Na área educacional, a tarefa de formar cidadãos capazes de contribuir para uma sociedade melhor não é simples. É um processo longo e gradual no qual o despertar para o conhecimento acontece de maneira progressiva ao longo da aprendizagem. “A melhoria do ensino da matemática implica, necessariamente, a não sobrevalorização de uma linha metodológica única” (Oliveira; Negreiros; Neves, 2015, p. 2036). Os educadores devem estar interessados em adotar metodologias que tragam o aluno como centro do processo de construção do conhecimento e, também, tendências educacionais baseadas em pesquisas que visam a aprimorar a qualidade da educação.

Sabemos que a evolução humana está associada à inserção do indivíduo no mundo do trabalho, da cultura e das relações sociais. Sendo assim, o pensamento matemático possibilita ao aluno o contato com desafios que possam desenvolver soluções com responsabilidade, compromisso, facilitando o seu reconhecimento como ser portador de direitos e deveres.

Atuando como supervisora no momento da volta ao ensino presencial, depois do

período de ensino remoto devido à pandemia de COVID-19, a pesquisadora observou a dificuldade dos alunos com a aprendizagem matemática em geral, principalmente dos alunos do primeiro Ano do Ensino Médio no conteúdo de função exponencial. Essa observação leva à reflexão sobre metodologias de ensino, metodologias essas que, mesmo antes do período remoto, já sinalizavam a necessidade de uma avaliação quanto a sua eficácia em um mundo cada vez mais tecnológico. Depois deste período essa necessidade se ampliou de maneira ainda mais urgente e acentuada.

É necessário entender que os alunos que já tinham dificuldades para compreender algo que não fazia sentido em relação à sua realidade antes do período de ensino remoto, posteriormente, depois de quase dois anos estudando remotamente, o desafio tornou-se grande para o ensino tradicional, metodologia que por um longo período funcionou, mas na atual conjuntura de mundo e de educação é preciso reavaliar. Buscando alternativas para esse problema, muitos profissionais se dedicam a estudar e experimentar métodos alternativos, assim como a perspectiva freiriana trazendo o mundo real do aluno para ser associado à sua aprendizagem, perspectiva essa que se apresenta como uma solução possível para o desafio de ensinar matemática.

Deste modo, esta pesquisa desenvolveu uma sequência didática que trabalha com situações vivenciadas por esses alunos. A presente pesquisa aconteceu no Colégio Estadual Barbosa Rodrigues, que está localizado no município de Gravataí, na região central do estado do Rio Grande do Sul, na qual foi aplicada a pesquisa em uma turma do segundo Ano do Ensino Médio do turno da noite.

Gravataí está localizada na região metropolitana de Porto Alegre com cerca de 28.5645 habitantes, segundo dados do IBGE de 2021. Terão que ser levadas em conta as condições dos alunos que participaram da pesquisa; serão cerca de cinquenta alunos que vêm de diversas escolas da cidade, com déficit de aprendizagem devido ao longo período de ensino remoto provocado pelo auge da pandemia de COVID-19 nos anos de 2020 e 2021. Esses alunos cursaram o sétimo e oitavo anos de forma remota e no ano de 2022, quando estavam no nono ano, o ensino voltou a ser presencial. Sendo assim, o ano letivo de 2022 foi pensado e organizado na tentativa de amenizar os prejuízos do período de ensino remoto.

Para Freire, ensinar é uma especificidade humana e ele prioriza a necessidade de o professor saber escutar o educando, sendo o diálogo a sua principal ferramenta de ensino (1996). Nesse sentido, o autor traz também ao professor o desafio de refletir sobre sua prática docente, segundo Freire (1996, p.39), “É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem

que se pode melhorar a próxima prática”.

Segundo Freire,

É preciso insistir: este saber necessário ao professor - de que ensinar não é transferir conhecimento - não apenas precisa ser apreendido por ele e pelos educandos nas suas razões de ser - ontológica, política, ética, epistemológica, pedagógica -, mas também precisa ser constantemente testemunhado, vivido. (Freire, 1996, p. 27).

É preciso entender que matemática financeira para ensinar funções exponenciais será usada como um caminho para resolver os problemas enfrentados pelos professores em geral, tais como a inércia dos alunos, falta de interesse por algo que não lhes faça sentido, déficit de aprendizagem devido ao modelo de ensino que antecedeu neste período. “É função do professor proporcionar situações que despertem a curiosidade dos alunos, construindo a relação dos conteúdos com os fatos corriqueiros, para que a aprendizagem se torne realmente prazerosa e carregada de significado” (Lima; Melzer, 2016, p.4).

O trabalho desenvolvido com situações dentro da realidade objetiva despertar o interesse do aluno no objeto de conhecimento, assim facilitando sua compreensão do mundo e propiciando seu desenvolvimento como um ser crítico capaz de propor soluções aos desafios que se apresentarem futuramente.

O papel do educador é problematizar o objeto de ensino e possibilitar aos educandos condições de superar a emersão das consciências, em busca da inserção crítica do sujeito em seu contexto. Para isso, é preciso que o educador não castre a curiosidade dos educandos, a qual se manifesta também na forma de perguntas, pois ela é fundamental. Para nós, esse pode ser um caminho para que se rompa com o modelo bancário de educação. (Malheiros; Forner, 2020, p. 6).

O papel do educador é fundamental na promoção de uma educação crítica e transformadora. Isso implica em problematizar o objeto de ensino, incentivando os educandos a pensar criticamente sobre o que estão aprendendo e a superarem uma compreensão superficial dos objetos do conhecimento. Além disso, o educador deve habilitar os alunos a se inserirem de forma crítica em seu contexto, relacionando o conhecimento construído com a realidade ao seu redor. É crucial não reprimir a curiosidade dos educandos, pois ela é a força motriz da aprendizagem, expressando-se muitas vezes por meio de perguntas. Ao adotar essa abordagem, os educadores podem contribuir para a superação do tradicional "modelo bancário" de educação, no qual o conhecimento é simplesmente depositado nos alunos. Em vez disso, podem promover uma educação ativa, reflexiva e emancipadora.

A pesquisa teve como questão problema, analisar em que medida a matemática financeira trabalhada na perspectiva freireana melhora o ensino das funções exponenciais no primeiro ano do Ensino Médio? E seu objetivo primário foi responder a questão da pesquisa;

analisar em que medida a matemática financeira trabalhada na perspectiva freireana melhora o ensino das funções exponenciais no primeiro Ano do Ensino Médio. Já os objetivos secundários foram investigar como a matemática financeira pode contribuir no ensino de função exponencial; desenvolver como produto educacional uma sequência didática, a fim de contribuir para o ensino de função exponencial; aplicar o produto educacional através de uma intervenção nas turmas de primeiro ano do Ensino Médio.

A intenção foi desenvolver e disponibilizar para professores instrumentos para trabalhar com a função exponencial, usando matemática financeira. Esperava-se que apresentado dessa forma o estudo de função exponencial fizesse sentido para os alunos e, com isso, despertasse o interesse dos mesmos a respeito desse objeto de conhecimento. Além do que era esperado que os instrumentos disponibilizados atendessem às necessidades dos professores e dos estudantes de promover uma aula mais atrativa onde o aluno pudesse ter uma participação efetiva no processo de construção do conhecimento, a fim de promover uma alternativa de ensino ao modelo tradicional.

Esta pesquisa trabalhou a aprendizagem baseada em situações que fazem parte do cotidiano desses alunos, para a aula de matemática no ensino da função exponencial, objeto de conhecimento este, trabalhado no primeiro Ano do Ensino Médio. A razão de trabalhar com essa metodologia é despertar o interesse do aluno trazendo problemas de interesse deles para serem resolvidos em sala de aula promovendo um conhecimento que, de fato, traga um significado para os mesmos, possibilitando a eles discutir esses problemas partindo dos seus conhecimentos prévios. Assim, com a ajuda do professor, levantar hipóteses, investigar se as hipóteses levantadas podem ser solução para o problema em questão e, por fim, construir um relatório de conclusões e resultados encontrados a partir do problema proposto para estudo.

3 METODOLOGIA

O trabalho em questão se trata de uma pesquisa qualitativa de natureza aplicada e, quanto aos seus objetivos, é exploratória, pois trata-se de um estudo de caso. Foram utilizados para a coleta de dados um questionário e a observação da pesquisadora, dados esses que posteriormente foram verificados através da análise de conteúdo (AC) descrita por Bardin 1997.

Uma pesquisa de natureza qualitativa é usada quando não se consegue quantificar o objeto de estudo, ou seja, “a pesquisa qualitativa é voltada para análise de dados que não podem ser expressos em números ou não podem se limitar a uma análise numérica em virtude do tipo de grandezas que apresentam” Robaina et al (2021, p. 29).

Por se tratar de uma análise sobre uma intervenção planejada pela pesquisadora, a natureza foi de uma pesquisa aplicada em um grupo de alunos do primeiro Ano do Ensino Médio de uma escola estadual, visando construir um produto que contribua com os docentes para o ensino da matemática de maneira a despertar o interesse dos alunos com relação ao que está sendo ensinado. “A pesquisa aplicada proporciona a possibilidade da elaboração de um diagnóstico, identificação de problemas e busca de soluções para o pesquisador. É importante ressaltar que ela “gera” um produto final daquilo que está sendo pesquisado” Robaina et al (2021, p. 43). Nesse sentido também se justifica quanto aos seus objetivos como uma pesquisa exploratória por expor um problema e apresentar alternativas de soluções que podem ou não ser fruto de investigações futuras.

O objeto de estudo em questão trata-se de um estudo de caso instrumental, segundo Gil (2002, p. 54) “uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada nas ciências biomédicas e sociais”. Essa abordagem busca investigar um fenômeno específico em seu contexto real, buscando compreender suas complexidades e interações.

O estudo de caso busca capturar a totalidade do fenômeno em questão, levando em consideração o máximo de seus aspectos relevantes. Isso geralmente envolve a coleta de uma grande variedade de dados, incluindo entrevistas, observações, documentos e registros. Para Gil:

Obter dados mediante procedimentos diversos é fundamental para garantir a qualidade dos resultados obtidos. Os resultados obtidos no estudo de caso devem ser provenientes da convergência ou da divergência das observações obtidas de diferentes procedimentos. Dessa maneira é que se torna possível conferir validade ao estudo, evitando que ele fique subordinado à subjetividade do pesquisador. (2002, p. 140)

Além disso, o estudo de caso valoriza a contextualização do fenômeno dentro de seu

ambiente natural. Isso significa que os pesquisadores estão interessados não apenas nos resultados ou nas conclusões, mas também, no processo pelo qual esses resultados foram alcançados e nas influências externas que podem ter desempenhado algum papel nos resultados obtidos. “Seus resultados, de modo geral, são apresentados em aberto, ou seja, na condição de hipóteses, não de conclusões”. Gil (2002, p. 54).

A análise de dados teve como pretensão investigar os conhecimentos prévios dos alunos e o conhecimento adquirido após aplicação, além de investigar se os materiais e instrumentos aplicados tem de fato efetividade em termos de conceitos adquiridos. Foi disponibilizado e organizado os dados obtidos na pesquisa com o auxílio da Análise de Conteúdo (AC).

A análise de conteúdo, segundo a abordagem de Bardin, é uma metodologia de pesquisa qualitativa amplamente utilizada para examinar o conteúdo de documentos textuais de forma sistemática e rigorosa. Bardin define essa técnica como

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.(Bardin, 1997, pg. 42)

Essa abordagem enfatiza a natureza sistemática, objetiva e interpretativa da análise de conteúdo como uma metodologia que busca extrair conhecimentos significativos sobre as mensagens comunicativas e os contextos nos quais são produzidas e recebidas. Essa abordagem é valiosa para entender não apenas o que está sendo comunicado, mas também como e por que a comunicação ocorre da maneira como ocorre.

3.1 DESENHO DO ESTUDO

O estudo pretende buscar discentes que se proponham a participar e dar retorno da sequência didática produzida por esta pesquisa. Esperava-se aproximadamente que 50 discentes do primeiro ano do Ensino Médio de duas turmas diferentes participassem da mesma.

3.2 LOCAL DA PESQUISA

A presente pesquisa se desenvolveu no Colégio Estadual Barbosa Rodrigues, que está localizado no município de Gravataí, no estado do Rio Grande do Sul, onde será aplicada nas duas turmas de primeiro ano do Ensino Médio do turno da noite. Gravataí está localizada na região metropolitana de Porto Alegre com cerca de 28.5645 habitantes, segundo dados do

IBGE 2021. O Colégio Estadual Barbosa Rodrigues está localizado na região central da cidade e recebe alunos de vários bairros, portanto, não tem uma comunidade específica. Funciona nos três turnos com a seguinte organização: pela manhã são quinze turmas de Ensino Médio; à tarde são treze turmas de Ensino Fundamental, séries finais e duas turmas de primeiro Ano de Ensino Médio e no turno da noite são seis turmas de Ensino Médio além três turmas de ensino Técnico em Administração.

Teve que ser levado em conta a condição dos alunos que participaram da pesquisa. Foram cerca de trinta e um alunos que vêm de diversas escolas da cidade, com déficit de aprendizagem devido ao período de ensino remoto provocado pelo auge da pandemia de COVID-19 nos anos de 2020 e 2021. Esses alunos cursaram o sétimo e oitavo anos de forma remota e no ano de 2022. Posteriormente, o nono ano voltou a ser presencial. Então, o ano letivo de 2022 foi pensado e organizado na tentativa de amenizar os prejuízos do período de ensino remoto.

Os alunos participantes da pesquisa são adolescentes entre 15 e 18 anos e estão, segundo Piaget (1970, p. 45), na fase do desenvolvimento chamada de operações formais que se inicia em torno dos 12 anos, “As operações formais assinalam [...] uma terceira etapa em que o conhecimento supera o próprio real para inserir-se no possível e ligar diretamente o possível ao necessário sem a mediação indispensável do conceito [...]”. Nessa fase espera-se que sejam capazes de compreender situações abstratas e transformar essa compreensão em conhecimento adquirido de maneira que possam usá-lo em sua vida cotidiana.

Nesse sentido uma reflexão profunda sobre o desenvolvimento do pensamento humano e sua capacidade de abstração e generalização ao longo do tempo é importante. As "operações formais" mencionadas obviamente se referem a um estágio de desenvolvimento cognitivo em que as pessoas são capazes de ir além do conhecimento imediato e concreto, alcançando um nível de pensamento mais abstrato.

A ideia de que o conhecimento pode superar o “real” e se conectar diretamente ao “possível” e ao “necessário”, implica em que, à medida que amadurecemos intelectualmente, somos capazes de transcender a simples observação do mundo ao nosso redor e começar a explorar o reino das possibilidades e das implicações lógicas. Isso é fundamental para a criatividade, a resolução de problemas complexos e a formulação de teorias e conceitos mais avançados.

A noção de que essa etapa permite conectar o possível ao necessário sem a mediação do conceito sugere que, nesse estágio de desenvolvimento cognitivo, as pessoas podem

alcançar uma compreensão intuitiva das relações lógicas e permitir associação entre as coisas, sem depender necessariamente de conceitos intermediários ou de explicações elaboradas. Isso pode ser visto como uma forma de pensamento mais flexível e integrada.

3.3 ASPECTOS ÉTICOS

Este projeto foi enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP, da Plataforma Brasil (Base nacional e unificada de registros de pesquisas envolvendo seres humanos para todo o sistema CEP/Conep), para avaliação e aprovação de suas características e foi aprovado sob parecer número: 6.269.221 . Após a conclusão, os respectivos resultados serão divulgados para a instituição de ensino onde o projeto se desenvolveu e para a Secretaria Estadual de Educação - Seduc- RS, através da 28ª Coordenadoria de Educação.

O esperado inicialmente era que os alunos participantes do projeto se interessassem pelos materiais e instrumentos relacionando o tema proposto de maneira que se desenvolvesse uma aprendizagem que fizesse sentido para eles.

Ao final do projeto de pesquisa, esperava-se que os alunos participantes tivessem realizado as propostas da Sequência Didática, assim como tivessem dado o relato de suas experiências ao longo da aplicação da mesma. Para a realização da produção de dados, foi desenvolvido um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que atende às diretrizes e normas das Resoluções 510/16 e 466/12 do CNS/MS.

Os discentes participantes preencheram e entregaram o termo antes da aplicação da sequência didática trazendo a educação financeira numa visão freiriana proposta como produto educacional e fazendo suas avaliações por escrito.

Os alunos tiveram suas identidades preservadas durante a análise dos resultados e em caso de necessidade de identificação dos mesmos se deram da seguinte forma, A1, A2 e assim por diante em casos individuais e, caso haja a necessidade de agrupar seriam registrados esses agrupamentos da seguinte forma: G1, G2 e assim sucessivamente. A Organização se daria apenas para efeito de disposição dos dados levantados na pesquisa.

Os recursos materiais utilizados neste projeto foram aqueles disponibilizados pela instituição pública de ensino e Secretaria Estadual de Educação, sendo que o projeto foi desenvolvido em uma turma de 2º Ano do Ensino Médio de uma escola estadual. Já os recursos digitais foram aqueles disponíveis na rede mundial de computadores, a internet. Sendo assim, não houve previsão de recursos financeiros para os participantes da pesquisa.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

A educação é um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento individual e coletivo. Dois dos enfoques mais influentes que têm moldado a prática educacional ao longo das últimas décadas são o construtivismo e a visão freireana da educação. Ambos destacam a importância do aprendizado significativo e da transformação social, mas abordam essas questões de maneiras distintas, “basta citar o método e os objetivos da obra de cada autor, o nível de explicação: Piaget é mais abstrato, enquanto Freire busca a solução de uma questão mais concreta-histórica, política, educacional” Becker (2010, p. 19). Neste contexto, exploraremos essas abordagens e como elas se relacionam com a educação matemática, com foco especial no ensino da função exponencial.

O construtivismo, fundamentado na teoria de Jean Piaget, enfatiza a construção ativa do conhecimento pelo aluno. Sob essa perspectiva, a aprendizagem é vista como um processo ativo, no qual o aluno constrói significados a partir de suas experiências e interações com o ambiente. Nessa abordagem, a educação busca criar ambientes ricos em desafios, nos quais os alunos possam explorar, questionar e descobrir conceitos por si próprios. O construtivismo se alinha com a ideia de que o aprendizado deve ser significativo, “capaz de promover uma aprendizagem mediante construções e tomadas de consciência, ações e reflexões, uma aprendizagem pela práxis construída tanto pelo educando quanto pelo educador: uma aprendizagem ativa, operatória” Becker (2010, p. 14), ou seja, relacionado à vida do aluno e relevante diante de suas necessidades.

A visão de Paulo Freire sobre a educação é profundamente influente e orientada para a transformação social. Conhecida como pedagogia crítica ou educação libertadora, ela enfatiza a conscientização e a capacitação dos alunos para se tornarem críticos ativos de sua própria realidade. Em uma visão freireana a educação deveria ajudar os educandos a identificar as estruturas de poder, injustiça e opressão que os cercam. Nesse sentido, a educação conscientizadora é um caminho para os alunos desenvolverem um senso de responsabilidade para a transformação de sua sociedade, buscando formas de superar as desigualdades e promover a justiça social.

Para compreender a relevância e a aplicação dessas abordagens na educação, é importante considerar o contexto atual da educação. O ambiente educacional está em constante evolução, impulsionado por avanços tecnológicos, mudanças sociais e novos

desafios globais.

Sendo assim, a matemática é uma disciplina fundamental que desempenha um papel importante na formação de competências cognitivas e analíticas. Além disso, a educação matemática bem sucedida deve ser capaz de relacionar os conceitos matemáticos com a vida cotidiana, tornando a matemática significativa e aplicável, “fazer e compreender (Piaget) equivale a agir e refletir (Freire), desde que dialeticamente entendidos: tomada de consciência (Piaget) e processo de conscientização (Freire)” (Becker, 2010, p. 18). Essa abordagem alinha-se com as ideias construtivistas de aprendizado significativo e com a visão de Freire de uma educação que seja relevante e libertadora.

No contexto da educação matemática, o ensino da função exponencial desempenha um papel relevante na compreensão de padrões de crescimento e mudança ao longo do tempo. As funções exponenciais são um tópico fundamental que aparece em uma variedade de disciplinas, desde a economia, biologia, até a física e a engenharia. Ao explorar as características dessas funções, os alunos desenvolvem uma compreensão mais profunda dos processos de crescimento exponencial e sua aplicação no mundo real. “ Não basta apenas somar conceitos e regras, não basta dividir o conhecimento, ele deve ser multiplicado, integrado, elevado à potência inerente ao próprio ser humano, àquela de superar seus limites, transpor obstáculos e explorar todas as possibilidades ao seu redor” (Silva, 2015, p. 83) .

Nas seções a seguir, aprofundaremos essas ideias, explorando como as abordagens construtivistas e freireanas se aplicam ao ensino de função exponencial, capacitando os alunos não apenas a compreenderem conceitos matemáticos complexos, mas também a utilizá-los como ferramentas para transformar suas vidas e comunidades.

4.1 A EDUCAÇÃO CONSTRUTIVISTA: PROMOVENDO O APRENDIZADO

O construtivismo reconhece que cada aluno é único, com experiências, conhecimentos prévios e maneiras de compreender o mundo, que são pessoais e diferenciados. Nesse contexto, o papel do educador não é simplesmente transmitir informações de maneira passiva, mas sim, criar um ambiente de aprendizado estimulante, desafiador e interativo. Essa abordagem coloca o aluno no centro do processo de construção do conhecimento, permitindo que ele seja o protagonista ativo de sua própria aprendizagem.

Piaget enfatizou a importância do erro e do conflito cognitivo como motores para o desenvolvimento intelectual. Isso levou a uma mudança de foco da avaliação de respostas corretas para a compreensão dos processos de pensamento e raciocínio dos alunos. Ele

ênfatisa que o erro não deve ser evitado ou repreendido, mas sim encarado como um estágio natural do processo de construção do conhecimento. Piaget (1976 apud Queiroz et al, 2011, p. 264), afirma que “a equilibração é um processo regulador o qual permite que novas experiências e elementos exteriores sejam, com sucesso, incorporados às estruturas mentais e cognitivas pelas quais os indivíduos intelectualmente se adaptam e organizam o meio”. Portanto, os erros e conflitos desempenham um papel ativo no desenvolvimento da inteligência, impulsionando a revisão e a reorganização dos esquemas mentais.

Para, Burlamaqui, Aguiar e Batista (2019),

... ao repensar seu papel na construção da aprendizagem nos deparamos com o erro como uma ferramenta poderosa, que irá atuar como um indicador e analisador dos processos intelectuais, apontando para determinado conteúdo que o aluno não conseguiu assimilar, além de sinalizar os avanços e dificuldades. (Burlamaqui; Aguiar; e Batista, 2019, p. 4).

A Educação Construtivista impactou as práticas educacionais. Ela destaca a importância da investigação, do pensamento crítico, da resolução de problemas e da colaboração, preparando os alunos não apenas para coletar informações, mas para se tornarem aprendizes ao longo da vida. A Educação Construtivista é uma abordagem que valoriza a construção ativa do conhecimento pelo aluno, reconhecendo a importância de suas experiências individuais e sociais. Essa abordagem não apenas transforma o papel do educador, mas também redefine a própria natureza do processo educacional, tornando-o mais interativo, envolvente e significativo.

4.2 A VISÃO FREIREANA DA EDUCAÇÃO: LIBERTAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO SOCIAL

A visão freireana da educação, desenvolvida pelo educador brasileiro Paulo Freire, é uma abordagem pedagógica profundamente enraizada na ideia de emancipação, conscientização e transformação social. Essa perspectiva revolucionária é aplicada por educadores que utilizam práticas educacionais em todo o mundo, especialmente em contextos onde a desigualdade, a opressão e a marginalização são prevalentes.

Freire acreditava que a educação deveria ir além da mera transmissão de conhecimentos e se tornar uma ferramenta para a conscientização crítica dos alunos sobre sua realidade social e política. Ele enfatizava a importância de os educandos serem participantes ativos no processo educacional, questionando, investigando e refletindo sobre o mundo ao seu redor.

Freire via o diálogo como uma maneira de promover a compreensão mútua, o respeito

e a construção coletiva do conhecimento. Ele argumentava que a relação entre educadores e educandos deveria ser horizontal e colaborativa, onde ambos os envolvidos aprendem e ensinam ao mesmo tempo.” Ninguém educa ninguém, ninguém tão pouco se educa sozinho, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo”.(Freire, 1987, p. 39)

Freire acreditava que a educação autônoma deveria capacitar os educandos a se tornarem críticos e ativos em sua própria realidade, identificando as estruturas de poder, injustiça e opressão que os cercam. Ele esperava que a educação conscientizadora ajudasse os alunos a desenvolver um senso de responsabilidade para a transformação de sua sociedade, buscando formas de superar as desigualdades e promover a justiça social.

Segundo Freire (1987),

Quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentiram desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder ao desafio. Desafiados compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. mas, precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com o outros, num plano de totalidade e não como algo petrificado, a compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica, por isso, cada vez mais desalienada. (Freire, 1987, p. 45).

O desafio é visto como algo que os educandos não apenas enfrentam, mas também compreendem em profundidade, relacionando-o às suas conexões com os outros e à totalidade do contexto em que estão inseridos. Uma das ideias-chave aqui é que, ao enfrentar desafios e problemas de forma crítica, os educandos não apenas adquirem conhecimento, mas também, se tornem mais conscientes e menos alienados. Isso significa que eles não apenas absorvem informações passivamente, e, sim, desenvolvem a capacidade de analisar, questionar e agir de forma autônoma. Ao estimular os educandos a se atentarem no que ocorre na sociedade ou no mundo e a problematizar as questões que enfrentam, a educação pode desempenhar um papel fundamental na transformação social e na promoção de cidadãos mais conscientes e engajados.

4.3 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: DESENVOLVENDO COMPETÊNCIAS PARA A VIDA

A educação matemática exerce um papel fundamental na formação de indivíduos capazes de compreender, aplicar e apreciar os conceitos matemáticos em uma variedade de contextos. A educação matemática busca desenvolver o pensamento crítico dos estudantes, estimulando a investigação, análise e interpretação de situações do mundo real por meio de ferramentas matemáticas, promovendo uma consciência social e a capacidade de aplicar o

conhecimento matemático na vida cotidiana. Essas são habilidades essenciais para o sucesso pessoal e profissional.

A abordagem moderna da educação matemática destaca a importância de um ensino que vá ao encontro das necessidades e dos interesses dos alunos, tornando a matemática relevante e significativa em suas vidas. Isso é fundamentado na teoria construtivista, que enfatiza a construção ativa do conhecimento pelo aluno através da exploração, investigação e resolução de problemas.

Ubiratan D'Ambrosio (2011) enfatiza que a matemática deve ser apresentada de maneira contextualizada e relacionada à vida e às experiências dos alunos. Ele argumenta que, ao conectar os conceitos matemáticos com situações da vida cotidiana, os alunos são capazes de compreender melhor a linguagem e a utilidade da matemática em suas vidas. Dessa forma, a matemática deixa de ser apenas um conjunto abstrato de fórmulas e se torna uma ferramenta poderosa para resolver problemas reais.

Segundo D'Ambrosio (2011),

Está pelo menos equivocado o educador matemático que não percebe que há muito mais na sua missão de educador do que ensinar a fazer continhas ou a resolver equações e problemas absolutamente artificiais, mesmo que, muitas vezes, tenha a aparência de estar se referindo a fatos reais. A proposta pedagógica da etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo (agora) e no espaço (aqui). E através da crítica, questionar o aqui e agora. (2011, p. 46-47).

D'Ambrosio (2011) defende que o ensino da matemática deve ser sensível à cultura e às experiências dos alunos, reconhecendo que diferentes contextos culturais podem influenciar a forma como a matemática é percebida e utilizada. Ao incorporar exemplos e problemas que refletem a diversidade cultural, os alunos são incentivados a se envolver ativamente na aprendizagem e a perceber como a matemática está presente em muitos aspectos de suas vidas.

4.4 O ENSINO DE FUNÇÃO EXPONENCIAL: EXPLORANDO CRESCIMENTO E TRANSFORMAÇÃO

A função exponencial é representada na fórmula $f(x) = a^x$, onde "a" é uma constante positiva e "x" é uma variável independente. Essa fórmula matemática descreve um padrão de crescimento no qual a taxa de mudança é proporcional ao valor atual da função.

No campo da matemática, o ensino da função exponencial desempenha um papel crucial na compreensão de padrões de crescimento e mudança ao longo do tempo. As funções

exponenciais são um tópico fundamental que aparece em uma variedade de disciplinas, desde a economia, biologia, até a física e a engenharia. Ao explorar as características dessas funções, os alunos desenvolvem uma compreensão mais profunda dos processos de crescimento exponencial e sua aplicação no mundo real. “A intervenção do educador tem como objetivo aprimorar as práticas e reflexões e instrumentos de crítica”, (D’Ambrósio, 2011, p. 81).

Ao ensinar a função exponencial, os educadores têm a oportunidade de explorar uma variedade de abordagens didáticas que tornam o conceito acessível e envolvente para os alunos. Abordagens como o uso de exemplos práticos, representações gráficas e aplicações da vida real ajudam os alunos a internalizar os princípios subjacentes desse objeto do conhecimento.

Na abordagem pedagógica de Paulo Freire, o ensino da função exponencial ganha uma dimensão profundamente enriquecedora, permeada pela conscientização e pela transformação social. A visão freiriana da educação busca transcender a mera transmissão de conhecimentos, valorizando a participação ativa dos alunos na construção do saber e estimulando uma análise crítica das estruturas sociais e culturais que os cercam.

Em um contexto freireano, o ensino da função exponencial se afasta do modelo tradicional de instrução autoritária e passa a ser uma oportunidade para os educandos explorarem a matemática como uma ferramenta de empoderamento. Freire acreditava que a educação deveria ser enraizada nas experiências de vida dos alunos, tornando-se uma jornada conjunta de descoberta e questionamento.

Pensar certo coloca o professor ou, mais amplamente, à escola, o dever de não só respeitar os saberes com que os educandos, sobretudo os das classes populares, chegam a ela saberes socialmente construídos na prática comunitária mas também, como há mais de trinta anos venho sugerindo, discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes com o ensino dos conteúdos (Freire, 1996, pg. 30).

A conscientização, um conceito-chave na pedagogia de Freire, entra no jogo quando os alunos são incentivados a identificar as implicações mais amplas das funções exponenciais. Ao compreender que padrões de crescimento exponencial também podem se manifestar em dinâmicas sociais e políticas, os alunos são levados a interpretar criticamente a realidade à sua volta. Eles exploram questões como desigualdades de recursos, distribuição de riqueza e até mesmo a exploração do ambiente.

4.5 DESIGUALDADE SOCIAL E EDUCAÇÃO FINANCEIRA

Vivemos em um país no qual a desigualdade social é profunda e gera com isso problemas graves na garantia do direito à dignidade humana. Trazer esse fato a sala de aula e fazer as devidas relações com o que está sendo ensinado pode ser um caminho para combater a desigualdade com conhecimento já que na medida em que o indivíduo conhece sua realidade, pode agir para transformá-la.

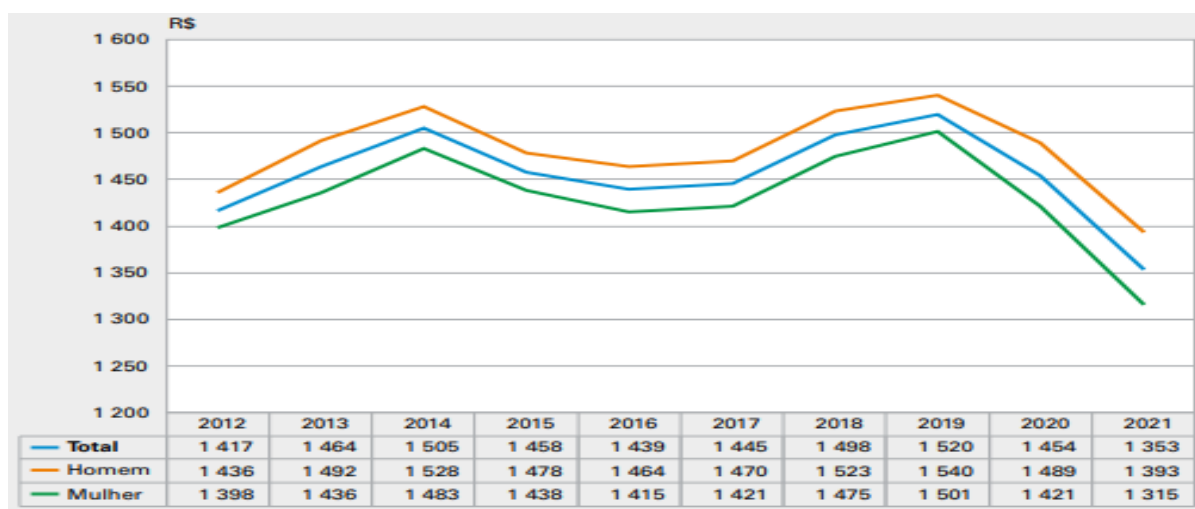
Para Freire (1987, p. 55), “a ação educativa e política não pode prescindir do conhecimento crítico dessa situação, sob pena de se fazer bancária ou pregar no deserto”. Portanto, o ensino da função exponencial na visão freireana transcende o mero aprendizado matemático. Ele se torna um instrumento de conscientização, incentivando os alunos a desafiarem o status quo, a refletirem sobre sua capacidade de agir e a se envolverem na transformação positiva de suas comunidades e sociedade como um todo.

A definição de pobreza e a situação do Brasil segundo dados:

A noção de pobreza remete sempre a uma situação de privação; estar em situação de pobreza significa viver sem as condições básicas para uma vida considerada digna (ou estar privado disso). Quando analisamos os rendimentos da população brasileira, destacam-se a gravidade da pobreza e os altos níveis de desigualdade, que ainda marcam o Brasil. É o que mostra a última edição da SIS (Síntese de Indicadores Sociais), divulgada pelo IBGE em dezembro de 2022, com dados até 2021. (Henrique, 2023, pg. 01).

O gráfico 1 mostra o rendimento médio do brasileiro segundo o IBGE, por sexo, numa demonstração clara da desigualdade da remuneração entre homens e mulheres.

Gráfico 1: Evolução do rendimento médio domiciliar per capita, por sexo, Brasil – 2012 a 2021



Fonte: IBGE (2022).

Trabalhar essas informações com os educandos é fundamental, se o que se busca é um cidadão consciente. Conhecimento é poder no mundo no qual estamos inseridos. O poder referido é diante do conhecimento construído, tomar decisões conscientes a fim de construir um mundo melhor e mais justo para se viver.

Problematizar o tamanho da desigualdade no país onde vivemos é papel fundamental da educação. É baseado no conhecimento da nossa realidade presente que podemos mudar nossa realidade em um futuro próximo. Cabe lembrar que vivemos no país que possui a maior desigualdade social do mundo, com 1% sendo mais ricos e concentrando a maior parcela do total da renda gerada (Moreira, 2019, p. 60).

O processo de distribuição de renda é de responsabilidade do poder público, que é regido por leis a fim de direcionar e limitar os poderes individuais que eventualmente estejam no governo. Para Moreira (2019 p. 60) “à medida que o investimento do poder público, visando a criação e distribuição de riqueza para todos, é bem-sucedido, a propriedade privada e os meios de produção passam a ser mais bem distribuídos entre os integrantes do grupo”.

A tabela 1 mostra o rendimento médio por domicílio no Brasil e no Rio Grande do Sul no ano de 2021.

Tabela 1 - Rendimento domiciliar per capita médio e mediano, por sexo e cor ou raça, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação - Brasil

Grandes Regiões e Unidades da Federação	Rendimento domiciliar per capita das pessoas (R\$)											
	Total		Sexo				Cor ou raça					
	Médio	Mediano	Médio	Mediano	Médio	Mediano	Médio	Mediano	Médio	Mediano	Médio	Mediano
Brasil	1 353	810	1 393	831	1 315	789	1 866	1 106	945	627	965	680
Sul	1 656	1 139	1 705	1 156	1 608	1 123	1 818	1 241	1 130	841	1 207	980
Paraná	1 529	1 049	1 575	1 056	1 484	1 042	1 750	1 156	1 043	780	1 313	1 024
Santa Catarina	1 685	1 227	1 743	1 244	1 625	1 195	1 779	1 298	1 284	962	1 179	1 052
Rio Grande do Sul	1 767	1 195	1 813	1 217	1 722	1 172	1 899	1 294	1 220	935	1 149	872
Centro-Oeste	1 534	957	1 580	1 010	1 489	909	2 001	1 151	1 284	847	1 241	855
Mato Grosso do Sul	1 435	943	1 492	982	1 379	902	1 795	1 120	1 153	821	1 205	946
Mato Grosso	1 322	914	1 370	980	1 272	864	1 645	1 117	1 188	847	1 109	739
Goiás	1 270	883	1 298	930	1 244	843	1 577	1 082	1 128	809	1 087	906
Distrito Federal	2 480	1 272	2 585	1 343	2 383	1 213	3 367	1 961	1 957	1 054	1 668	952

Fonte: IBGE (2022).

O Rio Grande do Sul tem um rendimento domiciliar médio maior que o Brasil como um todo; esse dado deve ser analisado com cuidado a fim de buscar os reais motivos dessa

diferença. Deve-se analisar sobre todos os aspectos apresentados na tabela, a diferença de rendimentos por sexo e cor, objetivando construir a consciência da nossa realidade presente para que possamos ter a oportunidade de construir a realidade futura que queremos.

A construção da realidade futura passa pela educação financeira na escola, e é fundamental na formação de um cidadão consciente e responsável. É uma habilidade crucial que vai além de simplesmente lidar com números e dinheiro. Se molda pela maneira como os indivíduos interagem com o mundo financeiro, influencia suas escolhas de vida e pode ter um impacto profundo na qualidade de vida deles e na sociedade como um todo.

Quando os cidadãos entendem os princípios financeiros, eles têm mais chances de fazer escolhas que beneficiem a si mesmos e suas famílias a longo prazo. Com isso, desenvolvem a capacidade de tomar decisões financeiras bem fundamentadas. Tendo esse conhecimento financeiro adequado, as pessoas são mais propensas a evitar o endividamento excessivo e a armadilha das dívidas de alto custo. Isso pode ajudá-las a manter sua estabilidade financeira. Espera-se que as pessoas que tenham acesso à educação financeira desde cedo, também tenham uma maior probabilidade de quebrar o ciclo de pobreza e reduzir a desigualdade econômica. A educação financeira possibilita aos indivíduos evitar armadilhas que possam perpetuar a desigualdade. Cidadãos financeiramente conscientes são mais propensos a ser contribuintes produtivos para a sociedade.

Nesse sentido, a educação financeira não é apenas uma habilidade útil, mas também uma ferramenta essencial para moldar cidadãos conscientes e responsáveis, que estejam preparados para enfrentar os desafios financeiros do dia a dia e contribuir para uma sociedade mais igualitária e próspera. É crucial que a educação financeira seja incentivada desde cedo nas escolas e que os adultos continuem a buscar conhecimento financeiro ao longo de suas vidas.

A realidade social, objetiva, que não existe por acaso, mas como produto da ação dos homens, também não se transforma por acaso. Se os homens são os produtos dessa realidade e se esta, na “invasão da praxis”, se volta sobre eles e os condiciona, transformar a realidade opressora é tarefa histórica, é tarefa dos homens. (Freire, 1987, p. 24.)

A compreensão de que a realidade social não é um mero resultado do acaso, mas sim, um produto direto das ações humanas é uma realidade que não se modifica sem uma intervenção consciente e histórica por parte dos próprios seres humanos. Ao reconhecer que os indivíduos são moldados por essa realidade, a transformação de uma realidade opressora requer uma ação intencional e coletiva. Em essência, a mudança social não ocorre

automaticamente, mas é uma tarefa que deve ser assumida pelos próprios membros da sociedade para superar as opressões e construir um mundo mais justo e igualitário.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

Segue o Produto Educacional (PE) que se encontra aplicado, o produto em tese, é classificado através das orientações da CAPES quanto ao registro de resultados e produções intelectuais como “ PPT1 – Material didático/instrucional – sequência didática” (CAPES, 2023, p. 2), estando dentro da linha de pesquisa do PPGSTEM Epistemologias e Metodologias na Prática Docente, descrito como sequência didática usando uma visão freiriana que se baseia em resolução de problemas do cotidiano e aplicações para o ensino da função exponencial no primeiro ano do Ensino Médio, tem como tempo médio de aplicação o montante de 10 horas aulas, distribuídas conforme a organização e prática docentes.

O produto educacional foi licenciado através do Creative Commons permitindo a replicabilidade e adaptabilidade por meio da Licença CC BY-NC, permitindo que os utilizadores distribuam, remixem, adaptem e construam o material em qualquer meio ou formato apenas para fins não comerciais e apenas enquanto a atribuição for dada ao criador. Quanto à validação, foi validado junto à banca de defesa final do PPGSTEM, na qual foram apresentados os resultados obtidos através de uma dissertação. Possui registro autoral e é classificado como de alto impacto, com possibilidades de utilização, aplicação e replicação no sistema educacional.

O respectivo PE foi desenvolvido, através de uma sequência didática; os estudantes foram guiados para resolver situações no cotidiano deles que envolvam a matemática financeira utilizando a função exponencial e a partir da resolução das mesmas. Foram estimulados a refletir quanto ao seu papel como cidadãos conscientes do meio no qual estão inseridos, formando a construção do conhecimento amparados em Piaget e na autonomia destacada por Freire.

6 A MATEMÁTICA FINANCEIRA COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE FUNÇÃO EXPONENCIAL

A matemática financeira é uma área da matemática aplicada que lida com o estudo do dinheiro e dos seus aspectos relacionados, como investimentos, empréstimos, financiamentos, entre outros. Ela desempenha um papel fundamental na vida cotidiana dos indivíduos e é uma ferramenta poderosa para compreender e tomar decisões financeiras informadas. “Uma das funções da escola é preparar o indivíduo para o exercício da cidadania, propiciando condições para a sua formação de uma consciência social e política, vivendo numa sociedade de capitalismo selvagem” Cunha Laudaes (2017, pg. 4). A matemática financeira também pode ser uma excelente ferramenta para ensinar conceitos matemáticos mais abstratos, como a função exponencial, de forma mais concreta e aplicada ao cotidiano.

A função exponencial é uma função matemática da fórmula $f(x) = a^x$, onde "a" é a base da função e "x" é o expoente. Ela é caracterizada pelo crescimento ou decaimento exponencial, ou seja, a taxa de variação da função é proporcional ao valor atual da função. Esse tipo de função pode ser usada em situações financeiras que envolvem juros compostos.

A utilização da matemática financeira como uma ferramenta para o ensino da função exponencial pode ser altamente eficaz por várias razões. Ela proporciona aos alunos uma compreensão prática e tangível dos conceitos abstratos da função exponencial. A etnomatemática de D'Ambrosio (2011) traz que respeitar e usar as situações do meio onde vamos ensinar é um facilitador para o ensino, lidar com situações financeiras cotidianas. Os alunos podem ver como a função exponencial se aplica e por que é importante entender seus princípios. Além disso, a matemática financeira oferece uma variedade de problemas e exemplos que podem ser adaptados para explorar diferentes aspectos da função exponencial. Por exemplo, problemas de investimento, empréstimo e financiamento podem ser usados para ilustrar o crescimento exponencial do capital ao longo do tempo.

Outro benefício da utilização da matemática financeira no ensino da função exponencial é a sua relevância para a vida dos alunos. Ao aprenderem a calcular juros compostos, entenderem como funcionam os investimentos e os empréstimos, os alunos adquirem habilidades que são diretamente aplicáveis em suas vidas pessoais e profissionais.

É importante ressaltar que o ensino da matemática financeira como ferramenta para o ensino da função exponencial não só fortalece o entendimento dos alunos sobre conceitos

matemáticos abstratos, mas também, promove habilidades importantes, como pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisões. Utilizar juros compostos para ensinar função exponencial pode ser uma estratégia valiosa para tornar o aprendizado mais relevante e mais próximo da realidade dos alunos. “Naturalmente, em todas as culturas e em todos os tempos, o conhecimento é gerado pela necessidade de uma resposta a problemas e situações distintas; está subordinado a um contexto natural, social e cultural”(D’Ambrósio, 2011, pg. 60).

6.1 DESENVOLVIMENTO, APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO SEGUNDO ANO DO ENSINO MÉDIO: METODOLOGIA E RESULTADOS

6.1.1 Desenvolvimento

A pesquisa foi desenvolvida conforme descrita anteriormente com algumas alterações que serão descritas e justificadas aqui perante os argumentos expostos. Estava prevista a aplicação em duas turmas de primeiro ano do Ensino Médio noturno do Colégio Estadual Barbosa Rodrigues em novembro de 2023. Nesse sentido ocorreram várias alterações: a sequência didática foi aplicada em uma turma de Segundo Ano noturno da referida escola em março de 2024. Essas alterações foram necessárias a fim de respeitar a ordem dos objetos do conhecimento organizados pela professora regente da turma no componente curricular de matemática.

Devido ainda os reflexos do ensino remoto nos anos de 2020 e 2021 na pandemia da COVID-19, a função exponencial que antes era trabalhada no primeiro Ano do Ensino Médio, no momento faz parte dos objetos do conhecimento do segundo ano do Ensino Médio, nesta escola no turno da noite. Sendo assim, a aplicação só foi possível em março de 2024 e em uma única turma, devido a falta de tempo hábil para aplicar e analisar os resultados em duas turmas distintas. No questionário aplicado aos alunos foi acrescentada mais uma pergunta dissertativa, alteração considerada necessária para a pesquisadora, pois observou-se a necessidade de tal, durante a aplicação da sequência didática, por entender que isso traria ainda mais dados a serem analisados na pesquisa.

Conforme sugerido pela banca de qualificação foi acrescentado ao recolhimento de dados o diário de bordo a fim de descrever as observações da pesquisadora durante a aplicação do produto educacional.

6.1.2 Aplicação e avaliação da sequência didática no Segundo Ano do Ensino Médio

A Sequência didática foi aplicada na turma de segundo ano do Ensino Médio noturno do Colégio Estadual Barbosa Rodrigues, localizado no município de Gravataí, região metropolitana de Porto Alegre, RS. A turma em questão é uma turma que tem alunos de vários bairros da cidade, o que é comum, já que a escola está localizada no centro da cidade. A turma tem matriculados 34 alunos, e é composta por alguns jovens menores de idade e alguns alunos já com 18 anos completos. Nem todos participaram da pesquisa devido a infrequência e, três das alunas segundo seus próprios relatos, não foram autorizadas pelos responsáveis a participar. Dos 34 alunos, 31 participaram e dos que participaram somente 21 responderam ao questionário. Os outros 10 participantes ou não estavam presentes ou não devolveram o questionário. Durante a aplicação da sequência didática houve alguns episódios que valem o relato desta pesquisadora.

Na primeira aula, que era uma aula mais dialogada e tratava de questões que os alunos precisam falar sobre sua relação com o dinheiro, todos participaram e contribuíram com a aula. Um aluno em particular tinha muito interesse no assunto pois já possuía um conhecimento prévio significativo. No entanto, no decorrer das aulas seguintes, um grupo de alunos não teve interesse em participar, apesar das tentativas variadas de abordagem por parte da pesquisadora. Eles permaneciam desinteressados, e, ao que parecia, não queriam construir conhecimento algum. Seu único interesse era o jogo que jogavam nos seus celulares. Torna-se difícil ensinar para quem não está disposto a aprender. Os desinteressados valem uma análise própria para compreender seu não envolvimento nas atividades, que pelo que é relatado pelos professores, mencionado neste trabalho em anexo, parece ser em quase todos os componentes curriculares. É preciso sim, uma atenção ainda maior com esses jovens, no sentido de compreender o que lhes chama atenção nesse mundo virtual e fazer disso, uma ferramenta para despertá-los para a construção de novos conhecimentos.

O critério de escolha da pesquisadora para a aplicação da sequência didática nesta turma foi por se tratar de uma turma complexa conforme a descrição dos professores na avaliação solicitada pela Secretaria de Educação, que solicitou uma avaliação diagnóstica da turma, por componente curricular (Anexo E). A pesquisadora percebeu nessa situação uma oportunidade de coletar dados e trabalhar com um maior número de informações para analisar em sua pesquisa.

A aplicação foi exatamente com o número de aulas previstas na sequência e obedecendo o passo a passo trazido pela mesma durante um período de duas semanas. No primeiro encontro com um período de cinquenta minutos, os alunos foram convidados a sentar em círculo para uma apresentação na qual também falavam da sua relação com o dinheiro. Para alguns com descontrole total segundo seus próprios relatos, todos falaram de sua relação com o dinheiro e trouxeram exemplos pessoais para compartilhar com a turma. Falaram do endividamento familiar, e apresentado o objeto do conhecimento que se trabalharia nas próximas aulas, decidiram que nos próximos encontros, trariam propostas para a abordagem do assunto.

Na segunda aula com dois períodos de cinquenta minutos, a pesquisadora iniciou trazendo o conceito de função e conceito de função exponencial e apresentou o juro composto como uma função exponencial. A pesquisadora apresentou alguns exemplos de função exponencial e posteriormente apresentou a fórmula de juro composto fazendo a relação com a função exponencial utilizando exemplos como o juro do cartão de crédito, e o investimento na poupança. Conforme combinado na aula anterior, alguns alunos trouxeram a sugestão de que gostariam de trabalhar com o juro composto apenas no investimento; nenhum apresentou outra proposta e por decisão da maioria se decidiu assim.

Já na terceira aula, com dois períodos de cinquenta minutos e conforme decidido anteriormente, essa aula foi dedicada a fazer exercícios de aplicação do conhecimento adquirido até aqui, resolvendo problemas envolvendo investimento e aplicações no mercado financeiro.

Na quarta aula, com três períodos de cinquenta minutos, realizada no laboratório de informática da escola, em grupos de no máximo cinco alunos, devido ao número de equipamentos disponíveis, os alunos pesquisaram sobre investimentos financeiros para elaborar e resolver um problema. A proposta da pesquisadora era para que os alunos encontrassem um investimento e mostrassem através de um determinado período de tempo, que era um bom investimento, mostrando todos os cálculos. Como alguns alunos já possuem conta bancária, resolveram usar a própria poupança para apresentar a proposta de investimento escolhida. Outros usaram outras plataformas disponíveis na internet. Esse exercício compõe a avaliação dos conhecimentos construídos até aqui e na próxima aula eles teriam que apresentar suas propostas de investimento para a turma.

Na quinta e última aula da sequência, em dois períodos de cinquenta minutos, os grupos foram até o quadro e explicaram aos colegas suas propostas de investimentos. Após a

apresentação, a pesquisadora aproveitou para retomar alguns conceitos, como crescimento exponencial e tirar as dúvidas que ainda permanecessem. Foi nesta aula que os alunos responderam ao questionário da pesquisa apresentado pela pesquisadora.

A sequência didática cumpriu o propósito esperado inicialmente que era a construção do conhecimento da função exponencial através da matemática financeira em uma visão freireana, segundo a qual, para a construção desse conhecimento deve-se partir do interesse e do conhecimento prévio do aluno a respeito do objeto a ser conhecido. É importante relatar que foi necessário trocar a ordem dos períodos de aula em função da organização do horário semanal da turma, assim como se observou ser preciso um número maior de aulas na apresentação dos conceitos e revisão de conhecimentos prévios sobre potenciação com os números inteiros, operações com frações, operação inversa e conceito de função. Todos esses, conceitos importantes para que os alunos conseguissem compreender com mais facilidade a função exponencial, especialmente na turma.

É esperado que os alunos que chegam ao Ensino Médio já tenham construído tais conhecimentos. No entanto, os alunos que estão no segundo Ano do Ensino Médio em 2024 cursaram o sétimo e o oitavo Anos do Ensino Fundamental nos anos de 2020 e 2021 respectivamente, anos esses de ensino remoto devido à pandemia de COVID-19, período no qual esses conhecimentos prévios deveriam ter sido consolidados mas não o foram, dificultando assim, o desenvolvimento da sequência com relação a quantidade de períodos, dificuldades essas, que serão avaliadas pela pesquisadora posteriormente. “O ensino remoto foi a saída encontrada, no entanto, ele é absolutamente seletivo, o que indica que a sua organização diz respeito tanto à implementação das aulas on-line quanto à adaptação das condições sociais adequadas”. (Camizão et al, 2021, p. 3).

6.1.3 Metodologia e resultados

A metodologia utilizada para analisar os dados obtidos nessa pesquisa foi a Análise de Conteúdo, seguindo o esquema apresentado.

Tabela 2 - Organização da Análise de Conteúdo.

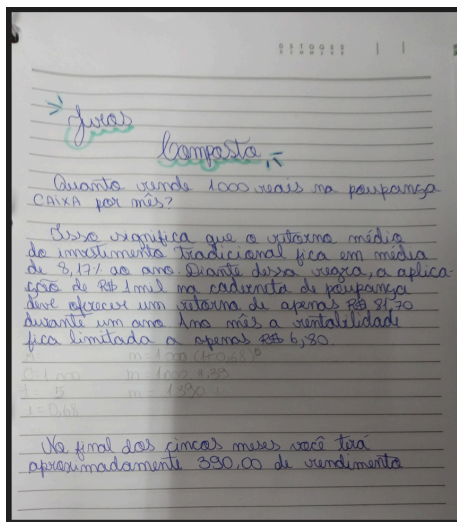
Variáveis de inferência	Material analisado	Datas	Descrição ou hipóteses
A construção do conhecimento	Questionário respondido pelos alunos	Março de 2024	Um percentual alto de alunos obteve êxito na construção do objeto de

			conhecimento trabalhado
O uso da matemática financeira em uma visão freireana	Observações da pesquisadora	Março de 2024	O percentual de 85,7% dos alunos disseram que farão uso do conhecimento adquirido, pelo menos em parte, na sua vida cotidiana e familiar.

Fonte: A autora 2024

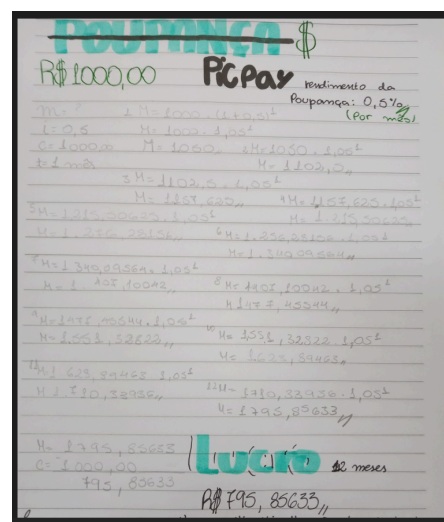
A sequência didática com uma abordagem freireana aplicada na turma em questão, para o ensino da função exponencial, usando a matemática financeira, juro composto, apresentou-se como uma ferramenta eficaz na sala de aula, pois obteve o interesse da maioria dos alunos participantes da pesquisa com a construção de fato dos objetos do conhecimento, que foram propostos pela pesquisadora, construção essa comprovada com a proposta de avaliação em questão. Seguem dois exemplos desenvolvidos pela turma:

Figura 1- Atividade dos alunos



Fonte: A autora (2024).

Figura 2 - Atividade dos alunos



Fonte: A autora (2024).

O quadro a seguir apresenta os dados coletados a partir das dez questões fechadas respondidas pelos 21 alunos da turma 206, que estavam presentes na última aula da aplicação da sequência didática, dados esses analisados posteriormente, questão por questão, na intenção de compreender se de fato a sequência contribuiu para para o ensino da função exponencial.

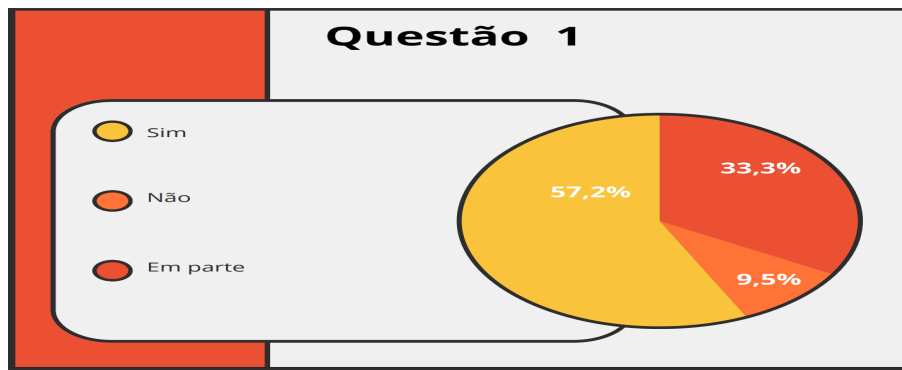
Tabela 3 - Tabulação das respostas das questões dos alunos da turma.

Questões	Sim	Não	Em parte	Não resp
1. Você conseguiu compreender o que são juros compostos?	7	2	12	0
2. Baseado na questão anterior, consegue identificar onde estão embutidos no seu cotidiano?	10	7	4	0
3. Você compreende como é feito o cálculo do juro composto?	12	4	4	1
4. Considera importante saber como calcular juro sobre juro?	16	1	3	1
5. Esse conhecimento impacta na sua vida financeira?	13	4	3	1
6. Você teve dificuldade para compreender a fórmula que foi usada para calcular?	7	5	9	0
7. Suas dificuldades foram superadas?	8	5	7	1
8. Aprender a partir de situações contextualizadas na sua realidade, fez alguma diferença?	8	4	9	0
9. Pretende usar esse conhecimento para contribuir com esclarecimentos a sua família?	16	3	2	0
10. A maneira como foi trabalhado na turma ajudou a compreender o que é uma função exponencial?	10	6	6	1

Fonte: A autora (2024).

A seguir, a análise individual, por questão respondida pelos alunos da turma 206. Essa análise está baseada nas respostas dadas pelos estudantes e nas observações feitas pela pesquisadora durante a aplicação da sequência didática intitulada: Explorando Juros Compostos e Função Exponencial de Forma Crítica e Contextualizada.

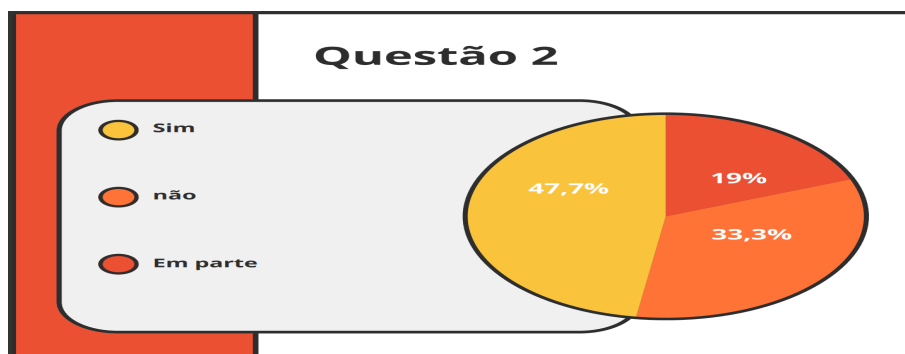
Figura 3 - Respostas dos alunos referente à questão 1.



Fonte: A autora (2024).

Na questão um, 57,2% dos alunos que a responderam, ou seja, a maioria, disseram que sim, conseguiram compreender o que são juros compostos; 33,3% responderam que compreenderam em parte e 9,5% responderam que não compreenderam.

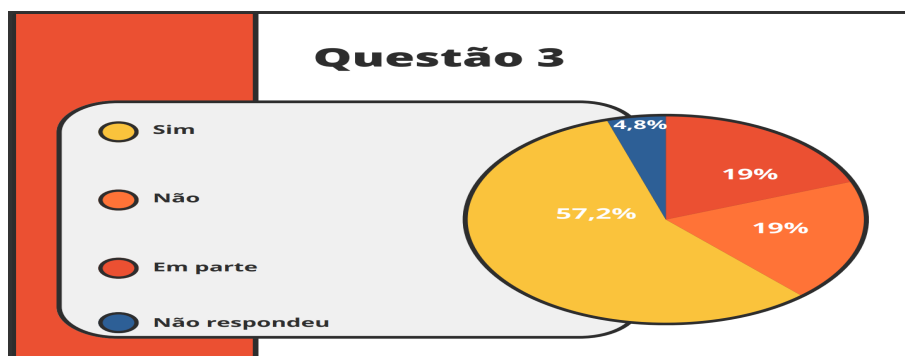
Figura 4 - Respostas dos alunos referente à questão 2.



Fonte: A autora (2024).

Na questão dois, 47,7% dos alunos que responderam ao questionário disseram que sim, conseguem identificar no seu cotidiano os juros compostos; 33,3% responderam não conseguir identificar e 19% responderam que identificam em parte.

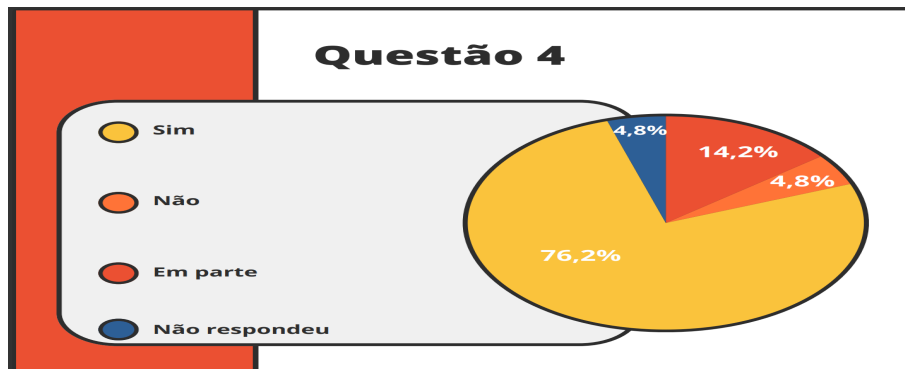
Figura 5 - Respostas dos alunos referente à questão 3.



Fonte: A autora (2024).

Na questão três, 57,2% dos alunos, ou seja maioria, responderam que sim, conseguem compreender o cálculo do juro composto; 19% responderam que não compreenderam; 19% responderam que compreenderam em parte e 4,8% não responderam a essa questão.

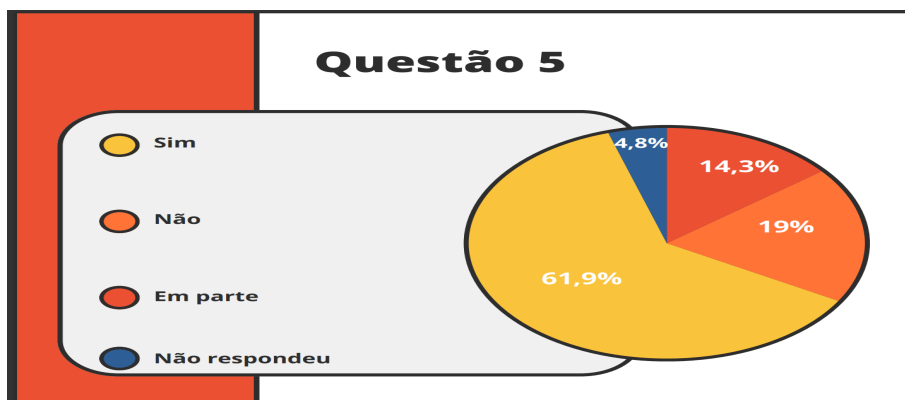
Figura 6 - Respostas dos alunos referente à questão 4 .



Fonte: A autora (2024).

Na questão quatro, 76,2% dos alunos, ou seja, a maioria, responderam que sim, consideram importante saber calcular os juros; 14,2% responderam que em parte consideram importante saber calcular; 4,8% responderam não ser importante e 4,8% dos alunos não responderam a essa questão.

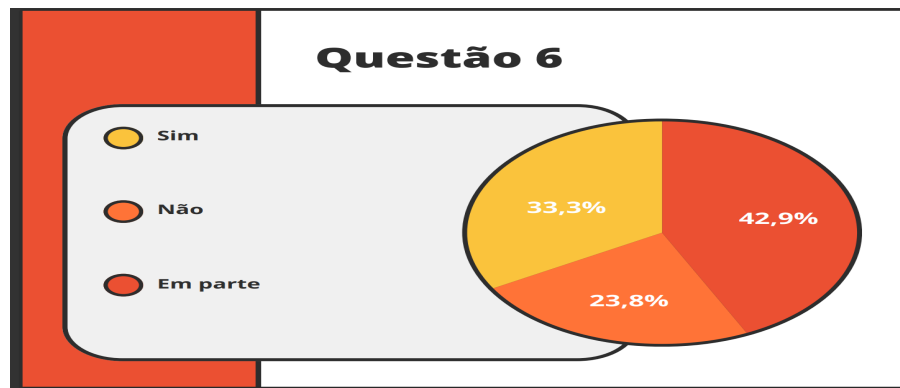
Figura 7 - Respostas dos alunos referente à questão 5 .



Fonte: A autora (2024)

Na questão cinco, 61,9% dos alunos responderam que sim, esse conhecimento impacta nas suas vidas; 19% responderam não impactar; 14,3% responderam que impacta em parte e 4,8% dos alunos não responderam a essa questão.

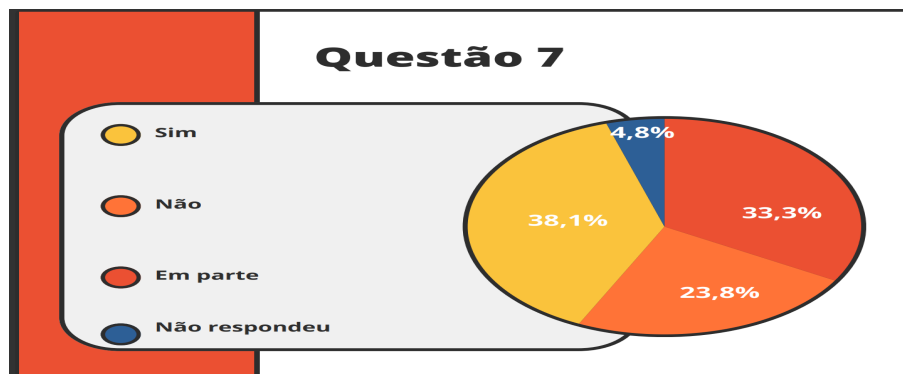
Figura 8 - Respostas dos alunos referente à questão 6.



Fonte: A autora (2024).

Na questão seis, 42,9% dos alunos responderam que tiveram dificuldade em parte para entender a fórmula usada para calcular os juros compostos; 33,3% responderam que sim, tiveram dificuldade e 23,8% respondeu que não tiveram dificuldade. Essa dificuldade associa-se ao fato de alguns conceitos básicos para essa compreensão não terem sido consolidados nos anos anteriores. Como já mencionado anteriormente, houve a necessidade de retomada em vários momentos de conceitos básicos para o cálculo da função exponencial.

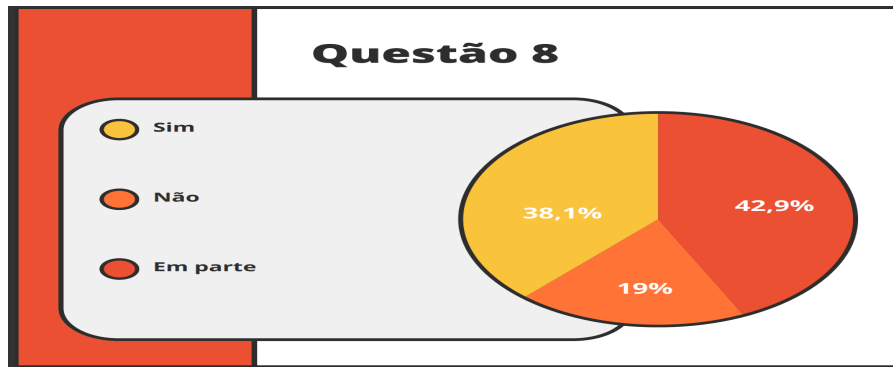
Figura 9 - Respostas dos alunos referente à questão 7.



Fonte: A autora (2024).

Na questão sete, 38,1% dos alunos responderam que sim, suas dificuldades foram superadas; 33,3% responderam que foram superadas em parte; 23,8% responderam que não foram superadas e 4,8% dos alunos não responderam a essa questão.

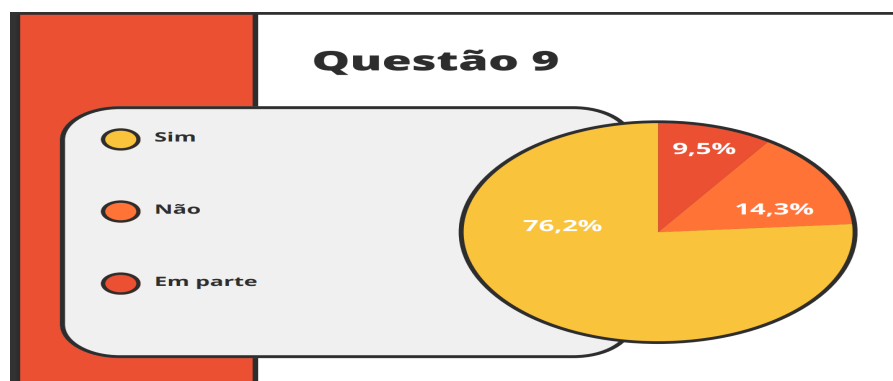
Figura 10 - Respostas dos alunos referente à questão 8.



Fonte: A autora (2024).

Na questão oito, 42,9% dos alunos responderam que em parte, aprender a partir de situações contextualizadas fez diferença; 38,1% respondeu que sim, fez diferença e 19% responderam que não fez diferença.

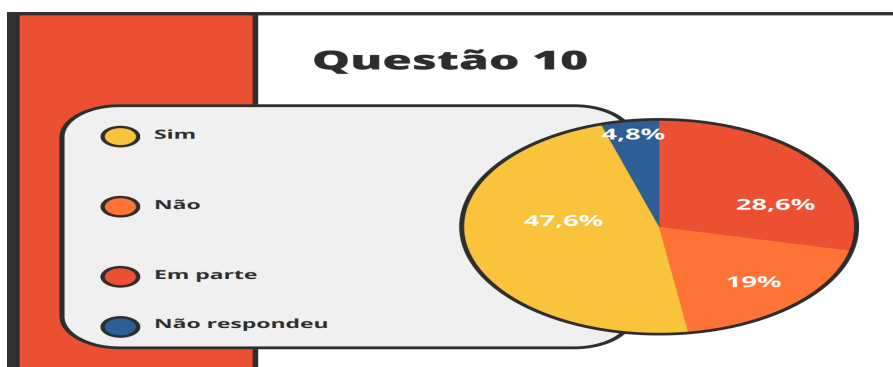
Figura 11 - Respostas dos alunos referente à questão 9.



Fonte: A autora (2024).

Na questão nove, 76,2% dos alunos responderam que sim, pretendem usar esse conhecimento para esclarecer suas famílias; 14,3% responderam que não pretendem usar e 9,5% responderam que usarão em parte.

Figura 12 - Respostas dos alunos referente à questão 10.

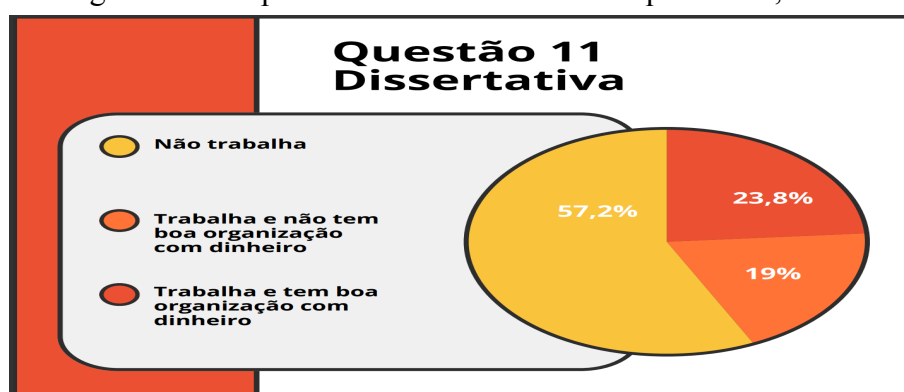


Fonte: A autora (2024).

Na questão dez, 47,6% dos alunos responderam que sim, a maneira como foi trabalhado ajudou a compreender o que é uma função exponencial; 28,6% responderam que ajudou em parte a compreender; 19% respondeu que não ajudou a compreender e 4,8% dos alunos não responderam a essa questão.

A próxima figura apresenta os percentuais de alunos e as suas respectivas respostas referentes à questão 11, que foi dissertativa, a questão era. “ Você tem trabalho remunerado? Se tem, como é sua relação com o dinheiro?”

Figura 13 - Respostas dos alunos referente à questão 11, dissertativa.



Fonte: A autora (2024).

Nessa questão, 57,2% dos alunos responderam que não trabalham; 23,8% responderam que trabalham mas não têm boa relação com o dinheiro e 19% responderam que trabalham e conseguem ter uma boa relação com o dinheiro. Algumas respostas obtidas:

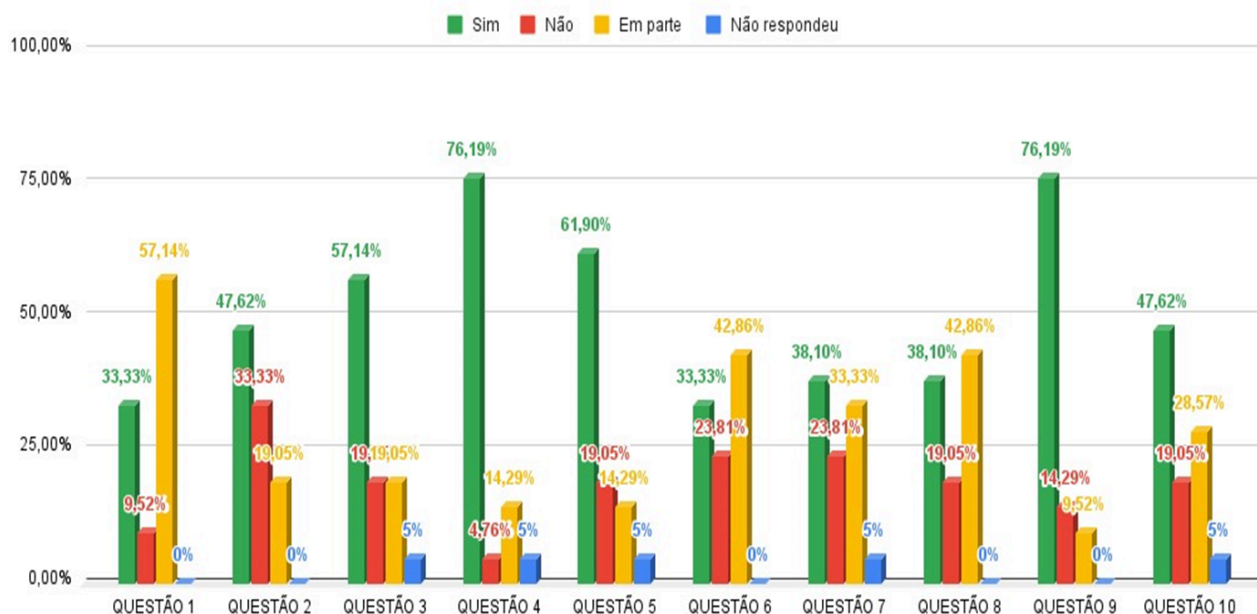
- A1. “Recebo hoje e amanhã não tenho mais dinheiro”.
- A2. “Gasto tudo o que ganho, fico sem dinheiro boa parte do mês”.
- A3. “Guardo dinheiro para o mês todo”.
- A4. “Sempre invisto um pouquinho, para o meu futuro”.

Essas foram algumas das respostas dadas pelos alunos à questão dissertativa número 11. Como mostram os dados, mais da metade da turma ainda não tem um trabalho remunerado. No entanto, boa parte desses alunos que ainda não trabalham, já possuem conta bancária em bancos digitais, informações essas fornecidas por eles durante as aulas.

Deve ser considerado o fato de que esses alunos que em 2024 cursam o segundo Ano do Ensino Médio, cursaram o sétimo Ano do Ensino Fundamental (período no qual o conjunto dos números inteiros e suas operações são introduzidos), no ano de 2020 durante o início da pandemia de COVID-19 momento em que se implantou o ensino remoto em todas as redes de ensino. Assim também, cursaram o oitavo ano do Ensino Fundamental, período escolar no qual, se aprofundam

ainda mais os conhecimentos sobre álgebra no ano de 2021, quando ainda se teve o ensino remoto e o ensino híbrido, havendo aulas presenciais escalonadas. Esses conceitos mencionados são relevantes para o ensino da função exponencial e assim sendo para poder trabalhar com juros compostos em sala de aula.

Gráfico 2 - Resultados em percentuais das questões respondidas pelos alunos.



Fonte: A autora 2024

Com base no gráfico acima é possível validar a sequência didática aplicada à turma, como um instrumento que favorece a construção do conhecimento, na medida em que os alunos respondem às questões formando ampla maioria para o sim e para o em parte, quando perguntados a respeito de cada uma delas. Questões essas demonstradas uma a uma anteriormente no texto.

Os alunos demonstraram interesse à medida que propuseram usar suas próprias contas bancárias para fazer a investigação dos juros compostos, fizeram simulações de prazos e valores se fossem aplicados na poupança de seus respectivos bancos, além de uma análise crítica com relação aos seus possíveis investimentos. A opção dos alunos em construir o conhecimento sobre função exponencial com base nos juros compostos da poupança, é uma questão importante para essa pesquisadora, no entanto deixou de ser analisada devido a falta de tempo provocada pelas intercorrências ao longo da pesquisa e dos objetivos estabelecidos no início desta.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após aplicação da sequência didática para construir conhecimentos sobre a função exponencial usando a matemática financeira, juros compostos, focando o ensino a partir das vivências dos alunos, pode-se dizer que essa maneira de ensinar é exitosa, não pelo grande número de alunos que demonstraram a construção desse conhecimento, mas, sim, pelo fato de nenhum deles ter deixado de participar em determinado momento, do que foi proposto em sala de aula.

Com relação ao problema de pesquisa, “Analisar em que medida a matemática financeira trabalhada na perspectiva freireana melhora o ensino das funções exponenciais no primeiro ano do Ensino Médio”, pesquisa desenvolvida no Colégio Estadual Barbosa Rodrigues, localizado no município de Gravataí, RS, pode se dizer que na perspectiva freireana observou-se uma participação efetiva do aluno na construção do conhecimento, comprovada pela observação da pesquisadora ao longo das aulas. Já com relação à matemática financeira para o ensino da função exponencial, surgiram algumas dificuldades que de certa forma impediram o avanço na construção desse conhecimento, dificuldades essas que pela observação da pesquisadora, se devem muito ao período de ensino remoto.

[...] a pandemia da COVID-19 criou amplas repercussões negativas nos diferentes Sistemas Nacionais de Educação que tendem a reproduzir um ciclo vicioso de desigualdades, o qual transborda de modo preocupante uma latente ampliação de assimetrias previamente existentes entre classes sociais, regiões e localidades, nos desempenhos dos setores público e privado ou ainda na efetividade educacional nos diferentes níveis de ensino. (Senhoras, 2020, p. 10)

Ensinar no período pós pandêmico se tornou um desafio ainda maior devido à defasagem causada pelo ensino remoto e do ponto de vista do professor de matemática, componente que ao longo dos tempos é tido como mais difícil por vários alunos, no período pós pandemia, se agravaram ainda mais as dificuldades ao se ministrar esse componente. Inúmeras foram as situações de alunos sem internet para acompanhar as aulas remotas e sem condições de ir presencialmente à escola buscar as aulas impressas, deixando assim de construir conhecimentos importantes e básicos para a construção de novos em todos os componentes curriculares. Essas situações foram vividas por todos os estudantes brasileiros de norte a sul do país, uns com mais dificuldades de acesso às aulas remotas outros com menos, dependendo da região de moradia. Mas o que de fato se observa é um prejuízo importante na questão da aprendizagem de modo geral.

O impacto e as sequelas deixados pela pandemia de Covid-19 revelam que se a escola continuar se deixando contaminar por ideologias que levam à exclusão, como a falsa ideia de meritocracia, nos próximos anos continuaremos com os mesmos problemas. Antes de pensar em alternativas que mexam na estrutura da escola, é

preciso pensar a própria identidade da escola. E, pensando a identidade da escola, pensar na humanização da mesma. (Trezzi, 2021, p. 12)

A pesquisadora empregou a análise de conteúdo, fundamentada na obra de Laurence Bardin (1997), como abordagem metodológica para interpretar de maneira objetiva os dados coletados durante a aplicação da pesquisa, revelando-se uma ferramenta valiosa que contribuiu de maneira significativa para o progresso da pesquisa qualitativa. “A análises de conteúdo, é um método muito empírico, dependente do tipo de <<fala>> a que se dedica e do tipo de interpretação que se pretende como objetivo”(Bardin, 1997, p. 30 e 31).

Os resultados oriundos da inferência de dados, questionário e observação da pesquisadora, demonstram que a abordagem freireana é uma estratégia importante e eficaz para o ensino da função exponencial na medida em que ela envolve a todos os alunos no processo; uns mais profundamente, outros menos, mas em algum momento, todos participaram das aulas. Na primeira aula da sequência didática houve uma participação de 100% dos alunos presentes, momento em que puderam demonstrar seus conhecimentos a respeito do assunto tratado, o que comprova a eficácia da abordagem freireana no contexto do ensino e da aprendizagem. O uso da matemática financeira dentro do contexto do aluno, despertou nos mesmos um grande interesse pela aula, acrescido do fato de poderem falar de si, do seu manejo com o dinheiro, poderem compreender a importância do equilíbrio financeiro e poderem sonhar com um futuro financeiramente estável, fez dessa abordagem, uma maneira prazerosa de aprender, segundo alguns alunos.

A sequência didática com o tema, ”Explorando Juros Compostos e Função Exponencial de Forma Crítica e Contextualizada”, cumpriu seu objetivo de, ajudar os alunos a compreender, aplicar e analisar juros compostos, relacionando-os à sua vida cotidiana e à sociedade, e promovendo uma visão crítica sobre questões financeiras. No entanto, precisou de ajustes na aplicação quanto ao número de aulas por dia em função da organização da carga horária de matemática semanal da turma. A abordagem freireana pode ser aplicada no ensino de qualquer objeto do conhecimento. A replicabilidade da sequência didática fica como uma sugestão da pesquisadora, por ter se demonstrado uma ferramenta eficaz no ensino de qualquer componente curricular.

As questões de déficit de aprendizagem, levantadas a partir dos dados coletados pela pesquisadora a deixam incomodada e profundamente reflexiva quanto ao que é preciso e possível se fazer para superar essa lacuna na aprendizagem dos alunos de maneira geral em todos os componentes curriculares e em todas as etapas de ensino, principalmente na rede pública. Refletir sua própria prática como docente, buscando alternativas e metodologias que consigam alcançar os

alunos de maneira mais eficiente, parece ao olhar da pesquisadora, uma alternativa que cabe ao professor para enfrentar os desafios da educação pós pandemia.

No entanto é preciso dizer que o professor também está desmotivado, carecendo de atenção, respeito e motivação

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edição 70, 1997.

BARONI, Ana Karina Cancian e MALTEMPI, Marcus Vinícius. **Educação Financeira e Dependência Econômica-Uma Discussão a Partir das Ideias de Paulo Freire**. XIII ENEM, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Cuiaba/MT-14 a 17 de julho de 2019. Disponível em: <<https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/index/index/search/results>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

BECKER, Fernando. **O caminho da aprendizagem em Jean Piaget e Paulo Freire: da ação à operação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

BURLAMARQUE, Ana Kerolaine Pinho; AGUIAR, José Vicente de Souza; BATISTA, Leandro Nogueira Batista. **O “erro” na aprendizagem: um indicador de obstáculo na cognição**. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA16_ID9055_27072019142415.pdf>. Acesso em: 10 set. 2023.

BRASIL, **RESOLUÇÃO** Nº 510, DE 07 DE ABRIL DE 2016. Disponível: <<https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-educacao-matematica-na-formacao-cidadaos.htm>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de indicadores sociais**. 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html?edicao=35616&t=resultados>> Acesso em: 16 out. 2023.

CAMIZÃO, Amanda Costa; CONDE, Patricia Santos; VICTOR, Sonia Lopes. **A implementação do ensino remoto na pandemia: qual o lugar da educação especial?** Educ. Pesqui., São Paulo, v. 47, e245165, 2021. Disponível em : <<https://www.scielo.br/j/ep/a/ftkkwwZtMh4VgHymv5G5WHD/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2024.

CUNHA, Clístenes Lopes; LAUDARES, João Bosco. **Resolução de Problemas na Matemática Financeira para Tratamento de Questões da Educação Financeira no Ensino Médio**. Bolema, Rio Claro (SP), v. 31, n. 58, p. 659-678, ago. 2017 <<https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n58a07>> Acesso em: 30 mar. 2024.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática - elo entre as tradições e a modernidade** - 4. ed. Belo Horizonte. Autêntica Editora, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo .**Pedagogia do oprimido**,17º.ed.,Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo.**Educação como prática da Liberdade**, 4ºed. São Paulo. Dinalivro, 1974.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4º.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HENRIQUE,Alexandre.**Síntese de Indicadores Sociais: o retrato de um país ainda mais pobre e desigual**. Observatório das desigualdades. Fundação João Pinheiro. 2023. Disponível em:<<https://observatoriodesigualdades.fjp.mg.gov.br/?p=2894>>. Acesso em: 10 out. 2023.

QUEIROZ, S. S. et al. **Erros e equilíbrio em psicologia genética**. Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, São Paulo, v. 15, n. 2, jul./dez. 2011. p. 263-271. Disponível em:< <https://doi.org/10.1590/S1413-85572011000200008>> Acesso em: 10 set. 2023.

LIMA, Paulo Sergio Catini; MELZER, Ehrick Eduardo Martins. **Contextualizando a matemática financeira: Um exercício prático de cidadania**. 2016 . Disponível em: <<[CONTEXTUALIZANDO A MATEMÁTICA FINANCEIRA: Um exercício prático de cidadania](#)>>. Acesso em: 20 ago. 2023.

MALHEIROS,Ana Paula dos Santos; FORNER, Regis.**Um olhar freireano para a Base Nacional Comum Curricular de matemática**. Olhar de professor, Ponta Grossa, v. 23, p. 1-14. Disponível em <<http://www.uepg.br/olhardeprofessor>>. Acesso em: 27 set. 2023.

MASOLA, W.; ALLEVATO, N. . Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 3, n. 7, p. 52–67, 2019. DOI: 10.24116/em.v3n7a03. Disponível em: <<https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/78>>.Acesso em: 16 out. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Conselho Nacional da Saúde Resolução Nº 466**, de 12 de dezembro de 2012. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html>.Acesso em: 26 abr. 2023.

MOREIRA, Eduardo. **Desigualdade e caminho para uma sociedade mais justa**. [recurso digital]-1.ed.-Rio de Janeiro. Civilização Brasileira, 2019.

QUEIROZ, S. S. et al. **Erros e equilíbrio em psicologia genética**. Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, São Paulo, v. 15, n. 2, jul./dez. 2011. p. 263-271. Disponível em:< <https://doi.org/10.1590/S1413-85572011000200008>>. Acesso em: 10 set. 2023.

OLIVEIRA,Maria Fatima; NEGREIROS,João Garrott Marques; NEVES, Ana Cristina. **Condicionantes da aprendizagem da matemática: uma revisão sistêmica da literatura**. Educ.Pesqui. São Paulo,v.41,n.4,p.1023-1037, out./dez. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s1517-97022015051533>>.Acesso em: 15 out. 2023.

PIAGET, Jean. **Epistemologia genética**. Tradução de Álvaro Cabral. 1º. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1990.

PIAGET, Jean. **A Construção do Real na Criança**. 3ª edição. Ed. Ática, 1996.

PIAGET, J. Biologie et connaissance: **Ensaio sobre as relações entre as regulamentações orgânicas e os processos cognitivos**. Paris: Gallimard, 1964. p. 176.

ROBAINA, José Vicente Lima, [org]. **Fundamentos teóricos e metodológicos da pesquisa em ciências**. 1ºed. Curitiba,PR: Bagai, 2021.

SENHORAS, Elói Martins. **Impactos da pandemia da covid-19 na educação**. Conedu:VII Congresso Nacional de Educação. 2020. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/68707>>. Acesso em: 18 abr. 2024.

SILVA, Ricardo José Aguiar **Contexto e aplicações das funções exponenciais no ensino médio: uma abordagem interdisciplinar** /Dissertação (Mestrado em Matemática) -- Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciência e Tecnologia. Laboratório de Ciências Matemáticas. Campos dos Goytacazes, 88 pg. 2015. <<https://uenf.br/posgraduacao/matematica/wp-content/uploads/sites/14/2017/09/18092015Ricardo-Jose-Aguiar-Silva.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2024.

TREZZI, Clóvis. **A educação pós-pandemia: uma análise a partir da desigualdade educacional**. Dialogia, São Paulo, n. 37, p. 1-14, e 18268, jan./abr.2021. Disponível em: <<https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/18268>>. Acesso em: 18 abr. 2024.

ZITKOSKI, Jaime José; HAMMES, Itamar Luís; HAMMES, Lúcio Jorge. **O legado da pedagogia freiriana: possibilidades para reencantar a educação**. Cadernos de Educação, n.65, 2021, p.1-18.

APÊNDICES

APÊNDICE A: Produto Educacional

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS, ENGENHARIAS E MATEMÁTICA (PPGSTEM)

Sequência Didática

Tema: Explorando Juros Compostos e Função Exponencial de Forma Crítica e Contextualizada

Objetivo Geral: Ajudar os alunos a compreender, aplicar e analisar juros compostos, relacionando-os à sua vida cotidiana e à sociedade, e promovendo uma visão crítica sobre questões financeiras.

Habilidades que serão trabalhadas na sequência didática:

(EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica, tais como índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros, investigando os processos de cálculo desses números.

(EM13MAT303) Resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagens em diversos contextos e sobre juros compostos, destacando o crescimento exponencial

(EM13MAT304) Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais é necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira e o do crescimento de seres vivos microscópicos, entre outros.

(EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos da Matemática Financeira ou da Cinemática, entre outros.

Sequência Didática:

Problematização (quadro 1)

PLANO DE AULA 1	
Disciplina: <i>Matemática</i>	Série/nível: <i>1º Ano do Ensino Médio</i>
Proposta da aula: Diálogo Inicial (Momento da Roda): Inicie com uma discussão aberta sobre a importância do dinheiro, do consumo e do planejamento financeiro na vida dos alunos. Encoraje-os a compartilhar experiências pessoais relacionadas a gastos e	

economias.
Objetivos: Refletir sobre o mundo financeiro e suas implicações na vida real; Analisar o impacto dos juros compostos em determinadas situações.
Metodologia: Apresenta um problema que envolve juros compostos, como um empréstimo, investimento ou financiamento de compras. Peça aos alunos para refletirem sobre o problema em grupos e discutir possíveis soluções. Questões como "Como os juros compostos afetam o custo total de um empréstimo?" podem ser abordadas. Promova uma discussão sobre como os juros compostos impactam suas vidas, especialmente em termos de dívidas, investimentos e consumo responsável.
Tempo: 2 Aula Semanal
Conteúdos específicos: (EM13MAT104)
Recursos utilizados: Chromebooks, internet, jornais impressos.
Avaliação: Observação e participação.

Fonte: Autora (2023).

Investigação (quadro 2)

PLANO DE AULA 2	
Disciplina: Matemática	Série/nível: 1º Ano do Ensino Médio
Proposta da aula: Introduza os conceitos básicos de juros compostos, incluindo a fórmula de juros compostos. Realize atividades práticas, como cálculos de juros compostos, análise de investimentos e simulações de empréstimos.	
Objetivos: Compreender os conceitos de juro composto; Promover uma discussão entre os alunos a fim de colaborar na construção de conhecimento.	
Metodologia: Divida os alunos em grupos para resolver problemas relacionados a juros compostos em contextos da vida real. Incentivar a discussão e a colaboração entre os alunos.	
Tempo: 2 Aula Semanal	
Conteúdos específicos: (EM13MAT303), (EM13MAT304),(EM13MAT503)	
Recursos utilizados: Caderno, lápis, borracha, calculadora e material impresso.	
Avaliação: Observação e participação.	

Fonte: Autora (2023).

Aplicação e reflexão (quadro 3)

PLANO DE AULA 3	
Disciplina: <i>Matemática</i>	Série/nível: <i>1º Ano do Ensino Médio</i>
Proposta da aula: Peça aos alunos para aplicarem seus conhecimentos em situações reais, como calcular o crescimento de economias de poupança, analisar o custo de empréstimos ou investir em simulações de mercado financeiro.	
Objetivos: Refletir sobre o mundo financeiro e suas implicações na vida real; Comparar taxas de juros a fim compreender qual a melhor opção.	
Metodologia: Realizar debates em sala de aula sobre questões financeiras e éticas relacionadas a juros, como endividamento excessivo, responsabilidade financeira e desigualdade econômica.	
Tempo: <i>3 Aula Semanal</i>	
Conteúdos específicos: (EM13MAT303), (EM13MAT304), (EM13MAT503)	
Recursos utilizados: <i>Chromebooks</i> , internet, jornais impressos	
Avaliação: Observação e participação.	

Fonte: Autora (2023).

Síntese e avaliação (quadro 4)

PLANO DE AULA 4	
Disciplina: <i>Matemática</i>	Série/nível: <i>1º Ano do Ensino Médio</i>
Proposta da aula: Peça aos alunos para criar uma situação que envolve a aplicação de juros compostos em um contexto de sua escolha. Eles devem apresentar suas descobertas e soluções à classe, destacando questões críticas relacionadas ao tema	
Objetivos: Compreender os conceitos de juro composto; Promover uma discussão entre os alunos a fim de colaborar na construção de conhecimento.	
Metodologia: Realizar uma avaliação formativa e somativa para verificar a compreensão dos alunos em relação aos conceitos de juros, bem como sua capacidade de aplicar às situações reais e refletir criticamente sobre questões financeiras. Representar graficamente uma das questões trabalhadas ao longo da sequência didática.	
Tempo: <i>3 Aula Semanal</i>	
Conteúdos específicos: (EM13MAT104), (EM13MAT303), (EM13MAT304),	

(EM13MAT503)
Recursos utilizados: Caderno, lápis, borracha, calculadora e material impresso.
Avaliação: Observação, participação e realização da parte escrita.

Fonte: Autora (2023).

Esta sequência didática aborda juros compostos e função exponencial de forma crítica e contextualizada, conectando-os à vida dos alunos e incentivando a reflexão sobre questões financeiras e econômicas importantes. A perspectiva freiriana enfatiza a conscientização e a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem.

“A educação problematizadora permite aos educandos o acesso à compreensão de seu espaço e de sua responsabilidade no mundo”. (ZITKOSKI; HAMMES; HAMMES, 2021,p.5).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.<<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-educacao-matematica-na-formacao-cidadaos.htm>>. Acesso em 20/04/2023.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática do Ensino Médio - Volume Único**. 2ª edição. Editora Ática, 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo .**Pedagogia do oprimido**,17º.ed.Rio de Janeiro, Paz e Terra,1987.

ZITKOSKI, Jaime José; HAMMES, Itamar Luís; HAMMES, Lúcio Jorge. **O legado da pedagogia freiriana: possibilidades para reencantar a educação**. Cadernos de Educação, n.65, 2021, p.1-18.



APÊNDICE B: Questionário para os alunos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL - UERGS

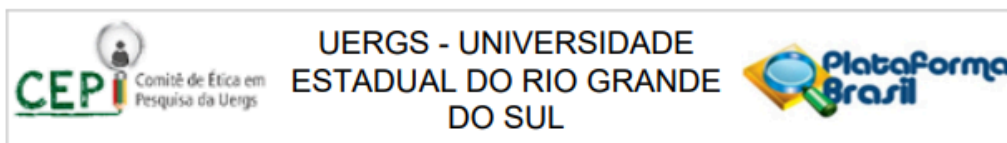
Responda às questões referente ao trabalho desenvolvido na turma, pela pesquisadora referente ao projeto de pesquisa intitulado: “**O uso da matemática financeira em um visão freireana no ensino de função exponencial**”.

Turma:

1. Você conseguiu compreender o que são juros compostos?
 SIM NÃO EM PARTE
2. Baseado na questão anterior, consegue identificar onde estão embutidos no seu cotidiano?
 SIM NÃO EM PARTE
3. Você compreende como é feito o cálculo do juro composto?
 SIM NÃO EM PARTE
4. Considera importante saber como calcular juro sobre juro?
 SIM NÃO EM PARTE
5. Esse conhecimento impacta na sua vida financeira ?
 SIM NÃO EM PARTE
6. Você teve dificuldades para compreender a forma que foi usada para calcular?
 SIM NÃO EM PARTE
7. Suas dificuldades foram superadas?
 SIM NÃO EM PARTE
8. Aprender a partir de situações contextualizadas na sua realidade, fez alguma diferença?
 SIM NÃO EM PARTE
9. Pretende usar esse conhecimento para contribuir com esclarecimentos a sua família?
 SIM NÃO EM PARTE
10. A maneira como foi trabalhado na turma ajudou a compreender o que é uma função exponencial ?
 SIM NÃO EM PARTE
- 11) Você tem trabalho remunerado? Se tem, como é sua relação com o dinheiro?

ANEXOS

ANEXO A - Parecer consubstanciado CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O USO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA EM UM UMA VISÃO FREIREANA NO ENSINO DE FUNÇÃO EXPONENCIAL

Pesquisador: MARTA APARECIDA SERPA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 70699523.8.0000.8091

Instituição Proponente: Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Patrocinador Principal: Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.269.221

Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa, em segunda versão, é de autoria da mestranda Marta Aparecida Serpa, sob orientação do professor Luciano Andreatta Carvalho da Costa, está sendo conduzido no âmbito do Programa de PósGraduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade de Guaíba (PPGSTEM).

Conforme o seu resumo (p.3) "propõe o desenvolvimento de um material didático como um produto educacional para o ensino de função exponencial no 1º ano do ensino médio trabalhando a matemática financeira numa perspectiva freiriana", tendo "a intenção de trazer problemas reais para a sala de aula proporcionando aos estudantes um ambiente verídico de aplicação do conhecimento", facilitando a compreensão através da aplicação do conteúdo estudado em situações cotidianas.

Consta ainda no resumo do projeto (p.3) que "Os materiais criados estarão disponíveis em um repositório institucional com licença Creative Commons, e será avaliado a partir de questionários de caráter qualitativo e quantitativo, respondidos pelos participantes da pesquisa, assim como a observação do pesquisador."

Objetivo da Pesquisa:

Do projeto (p.5):

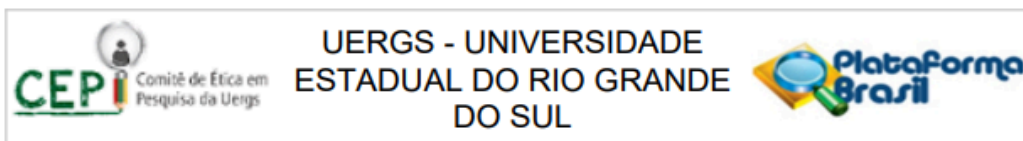
OBJETIVO PRIMÁRIO

Endereço: Conjunto 5215, Sala 5221 - 2º andar do Prédio 5 do Campus Central, na Rua Washington Luiz, 675

Bairro: Centro Histórico **CEP:** 90.010-460

UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE

Telefone: (51)98111-5417 **E-mail:** cep@uergs.edu.br



Continuação do Parecer: 6.269.221

"Avaliar em que medida a matemática financeira trabalhada na perspectiva freireana melhora o ensino das funções exponenciais."

OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

"Os objetivos secundários relacionados ao projeto são:

- investigar como a matemática financeira pode contribuir no ensino de função exponencial;
- desenvolver como produto educacional uma sequência didática, a fim de contribuir para o ensino de função exponencial;
- aplicar o produto educacional através de uma intervenção nos primeiros anos do ensino médio."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Nesta versão, o texto no projeto (p.8) ficou:

"RISCOS

Com relação aos riscos, está graduado como nível mínimo, segundo a resolução 510/2016, cap.IV, artigo 21. evitando constrangimentos, estresse e quebra de sigilo, primando pelo respeito frente a opiniões, sentimentos, percepções, dúvidas e questionamentos dos estudantes. Da mesma maneira, as atividades somente serão realizadas após a assinatura do Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE) sendo que a participação poderá ser cancelada a qualquer momento."

BENEFÍCIOS

"A participação dos alunos no desenvolvimento da proposta traz a eles alguns benefícios, em especial a ampliação dos conhecimentos relativos aos temas trabalhados. Contudo, pode-se citar ainda, o benefício cognitivo, a aprendizagem real que pode contribuir para sua vida de maneira significativa. Ainda poderão trabalhar seu senso crítico diante das situações apresentadas possibilitando mudanças benéficas a eles e ao meio em que vivem."

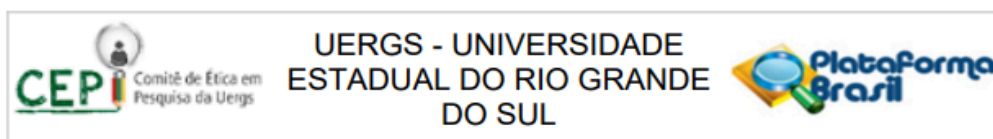
Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa possui os elementos necessários para a sua execução, conforme já evidenciado na apresentação do projeto.

Nas pp. 10 e 11 do projeto, consta que "13 DESIDENTIFICAÇÃO DOS PARTICIPANTES Os alunos terão suas identidades preservadas durante a análise dos resultados, em caso de necessidade de identificação dos mesmos se dará da seguinte forma, A1, A2 e assim por diante em casos individuais e caso haja a necessidade de agrupar sera G1, G2 e assim sucessivamente. A Organização se dará apenas para efeito de organização dos dados levantados na pesquisa."

Em relação ao cronograma, a aplicação dos questionários está prevista para ocorrer após a aprovação do CEP, conforme a observação na p. 12:

Endereço: Conjunto 5215, Sala 5221 - 2º andar do Prédio 5 do Campus Central, na Rua Washington Luiz, 675
Bairro: Centro Histórico **CEP:** 90.010-460
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)98111-5417 **E-mail:** cep@uergs.edu.br



Continuação do Parecer: 6.269.221

"Obs.: os itens 2 em diante somente terão início após a aprovação da pesquisa no CEP."

O tamanho da amostra é de 50 participantes (projeto, p.8: "Espera-se aproximadamente 50 discentes do primeiro ano do ensino médio de duas turmas diferentes participem"), sendo desenvolvida no Colégio Estadual de Ensino Médio Barbosa Rodrigues.

O projeto apresenta dois documentos em separado, o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE e o TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE.

Neles, consta que "A coleta dos dados se dá por meio da aplicação de um questionário, com perguntas objetivas e fechadas, que deverá ser respondido de forma anônima que será realizado em salas de aula em uma das disciplinas relacionadas a STEM, a Matemática. Durante todo o desenvolvimento do projeto será garantida a total privacidade dos dados e a fidelidade das respostas."

Nessa segunda versão foi apresentado o questionário que será aplicado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

As informações do Projeto Detalhado, das Informações Básicas, do TCLE e TALE apresentam essencialmente as mesmas informações sobre o projeto.

Foi apresentada Folha de Rosto assinada pela pesquisadora principal e pelo Pró-reitor de Pesquisa e PósGraduação.

Foi apresentado Termo de Declaração de Instituição Co-Participante assinado pelo Diretor do Colégio Estadual de Ensino Médio Barbosa Rodrigues.

O TALE foi reapresentado

Recomendações:

Vide "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Segue a análise das pendências apontadas na versão anterior a partir das respostas do pesquisador:

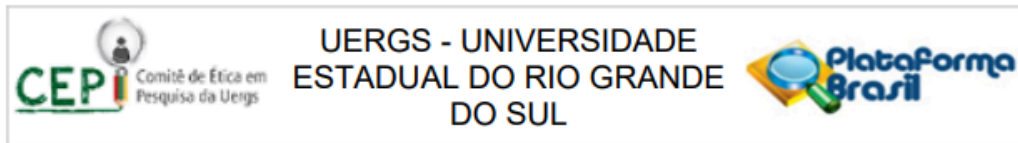
1) Consta no projeto, p. 9, no item 9.3 COLETA DE DADOS, que "A coleta de dados será realizada forma qualitativa, ... Poderão ser gravados áudios para amparar o pesquisador durante a análise dos dados." Desta forma, caso esta previsão seja mantida no projeto, ela deverá constar também nas Informações Básicas do Projeto, e mais importante, no TALE e TCLE.

RESPOSTA: A pesquisadora afirmou que não haverá gravações e modificou o texto de acordo.

ANÁLISE: Pendência atendida.

2) Solicita-se que o TALE seja reescrito em linguagem acessível para os menores de idade ou para

Endereço: Conjunto 5215, Sala 5221 - 2º andar do Prédio 5 do Campus Central, na Rua Washington Luiz, 675
Bairro: Centro Histórico **CEP:** 90.010-460
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)98111-5417 **E-mail:** cep@uergs.edu.br



Continuação do Parecer: 6.269.221

os legalmente incapazes para os quais ele se destina..., observando-se ainda, que o TALE é dirigido aos participantes da pesquisa, que devem ser referenciados de forma direta, evitando-se referências indiretas.

RESPOSTA: "O termo foi ajustado conforme solicitado, penso que a redação atualizada esteja de fácil entendimento para os adolescentes. Foram corrigidas as referências indiretas."

ANÁLISE: O novo TALE está satisfatório. Pendência atendida.

3) Solicita-se que seja incluído o questionário, com perguntas objetivas e fechadas, que será aplicado aos participantes.

RESPOSTA: "Documento incluído na Plataforma Brasil conforme solicitado."

ANÁLISE: O questionário foi incluído e, em nossa avaliação, está adequado. Pendência atendida.

4) Deve constar, em todos os documentos (especialmente nos Termos), a gradação dos riscos.

RESPOSTA: A pesquisadora graduou os riscos como mínimos em todos os documentos.

ANÁLISE: Os documentos foram efetivamente atualizados e consideramos a gradação adequada. Pendência atendida.

Em suma, as alterações solicitadas foram feitas de forma adequada e coerente nos documentos. Consideramos o projeto aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

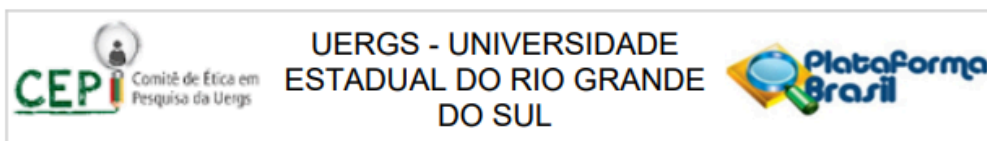
Prezado(a) Pesquisador(a), seu projeto está **APROVADO** e poderá iniciar as coletas de dados. Após 30 dias do término do projeto, de acordo com seu cronograma, deverá ser encaminhado um Relatório para apreciação deste CEP.

1. De acordo com o item X.1.3.b, da Resolução CONEP/MS n.º 466/2012, o pesquisador deverá apresentar relatório final (ou parcial, quando pertinente) para apreciação deste CEP. Esse relatório deve conter informações detalhadas nos moldes do relatório final contido no Ofício Circular n. 062/2011:

http://conselho.saude.gov.br/web_comissoes/conep/aquivos/conep/relatorio_final_encerramento.pdf OU o relatório poderá se adequado de acordo com os resultados finais do projeto que segue a Resolução 510/2016;

2. Eventuais emendas (modificações) ao protocolo devem ser apresentadas de forma clara e sucinta, identificando-se, por cor, negrito ou sublinhado, a parte do documento a ser modificada, isto é, além de apresentar o resumo das alterações, juntamente com a justificativa, é necessário destacá-las no decorrer do texto (item 2.2.H.1, da Norma Operacional CNS n.º 001 de 2013).

Endereço: Conjunto 5215, Sala 5221 - 2º andar do Prédio 5 do Campus Central, na Rua Washington Luiz, 675
Bairro: Centro Histórico **CEP:** 90.010-460
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)98111-5417 **E-mail:** cep@uergs.edu.br



Continuação do Parecer: 6.269.221

3. A aprovação deste projeto no CEP não garante aprovação em Editais internos ou externos da UERGS, pois depende de avaliações específicas de mérito científico.

4. A fim de publicação de artigo, após obtenção dos resultados da pesquisa, o pesquisador deverá informar na metodologia a aprovação deste CEP e o número do CAAE.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2143429.pdf	18/08/2023 11:28:49		Aceito
Outros	Resposta_as_pendencias.pdf	18/08/2023 11:27:37	MARTA APARECIDA SERPA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Detalhado.pdf	11/08/2023 11:37:54	MARTA APARECIDA SERPA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	11/08/2023 11:34:45	MARTA APARECIDA SERPA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	11/08/2023 11:34:22	MARTA APARECIDA SERPA	Aceito
Outros	Questionario.pdf	11/08/2023 11:17:47	MARTA APARECIDA SERPA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao.pdf	07/06/2023 19:39:04	MARTA APARECIDA SERPA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	26/05/2023 10:09:37	MARTA APARECIDA SERPA	Aceito

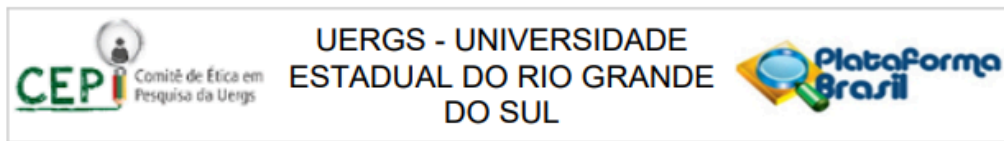
Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Conjunto 5215, Sala 5221 - 2º andar do Prédio 5 do Campus Central, na Rua Washington Luiz, 675
Bairro: Centro Histórico **CEP:** 90.010-460
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)98111-5417 **E-mail:** cep@uergs.edu.br



Continuação do Parecer: 6.269.221

PORTO ALEGRE, 29 de Agosto de 2023

Assinado por:
Jane Marlei Boeira
(Coordenador(a))

Endereço: Conjunto 5215, Sala 5221 - 2º andar do Prédio 5 do Campus Central, na Rua Washington Luiz, 675
Bairro: Centro Histórico **CEP:** 90.010-460
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)98111-5417 **E-mail:** cep@uergs.edu.br

ANEXO B - Declaração de Instituição Coparticipante

COLÉGIO ESTADUAL BARBOSA RODRIGUES
 Av. José Loureiro da Silva, 1955-Centro, Gravataí/RS
 CEP: 94010-001 - Tel.: (51) 3488-5141

DECLARAÇÃO DE INSTITUIÇÃO CO-PARTICIPANTE

Declaramos para os devidos fins que concordamos e autorizamos o desenvolvimento da pesquisa "**O USO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA EM UMA VISÃO FREIRIANA NO ENSINO DE FUNÇÃO EXPONENCIAL**" de autoria do pesquisador **MARTA APARECIDA SERPA** a ser desenvolvido em nossa instituição. Informamos que conhecemos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que será assinado pelos sujeitos de pesquisa participantes de nossa instituição Colégio Estadual Barbosa Rodrigues.

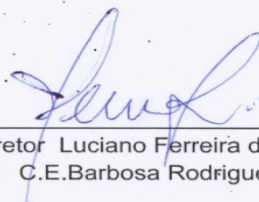
Cumpriremos o que determina nas resoluções vigentes, Resolução CNS 466/2012 e Resolução 510/2016, e contribuiremos com a pesquisa mencionada sempre que necessário fornecendo informações.

Antes do início da coleta dos dados o pesquisador responsável deverá apresentar a esta instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Sabemos que nossa instituição poderá a qualquer fase desta pesquisa retirar esse consentimento e neste caso, informaremos o pesquisador acima mencionado. Além disso, concordamos que os resultados deste estudo poderão ser apresentados por escrito ou oralmente em congressos e/ou revistas científicas, garantindo o sigilo e a privacidade dos participantes envolvidos na pesquisa.

Colocamos a disposição para qualquer dúvida que se faça necessária.

Atenciosamente
 Gravataí/RS - 27/04/2023



Diretor Luciano Ferreira da Silva
 C.E.Barbosa Rodrigues

Luciano F. da Silva
 Diretor
 ID: 1674803-01

COLÉGIO ESTADUAL BARBOSA RODRIGUES
 Dec. Criação 3038 de 20/10/22
 Dec. Criação Ens. 2º Grau 33109 de 12/01/89
 Aut. Func. Curso Técnico Par. 485/07 - DO 07/06/97
 Fone/Fax: 3488-5141
 Gravataí - RS

ANEXO C - TALE

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL - UERGS

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

Você/Sr./Sra. está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada “**O uso da matemática financeira em um visão freireana no ensino de função exponencial**”. A pesquisador responsável por essa pesquisa é a Prof(a) Marta Aparecida Serpa, que pode ser contactado no telefone (51) 992397963, residente na Rua Bec dos Jaconi, 5801, Bairro Estância Grande, cidade de Viamão/RS cujo e-mail é marta-serpa@uergs.edu.br. O pesquisador assistente dessa pesquisa é o Prof. Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa, orientador dessa pesquisa, que pode ser contactado no telefone (51) 991050781, residente na Rua Sete de Setembro 1156, Bairro Centro, cidade de Porto Alegre/RS cujo e-mail é luciano-costa@uergs.edu.br. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence ao pesquisador responsável. Esclareço que em caso de recusa na participação você não será penalizado(a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas *sobre a pesquisa* poderão ser esclarecidas pelos pesquisadores, via e-mail e sob forma de ligação, através do contato telefônico. Ao persistirem as dúvidas *sobre os seus direitos* como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa** da Uergs – CEP-Uergs - Rua Washington Luiz, 675; Prédio 5 CJ. 5215 Sala 5221; Centro Histórico - Porto Alegre; CEP 90010-460; Fone/Fax: (051) 981115417 - E-mail: cep@uergs.edu.br.

O projeto está previsto para ser realizado com turmas do primeiro ano do ensino médio do Colégio Estadual Barbosa Rodrigues e terá cunho qualitativo e quantitativo para análise dos dados coletados. A escola está localizada no município de Gravataí no Rio Grande do Sul, e trata-se de uma escola pública estadual. A coleta dos dados se dá por meio da aplicação de um questionário, com perguntas objetivas e fechadas, que deverá ser respondido de forma anônima que será realizado em salas de aula em uma das disciplinas relacionadas a STEM, a Matemática. Durante todo o desenvolvimento do projeto será garantida a total privacidade dos dados e a fidelidade das respostas. Quando a pesquisa estiver concluída, será disponibilizada nos repositórios acadêmicos e nos canais virtuais de divulgação de pesquisa em educação. A Resolução 510/16 e com a Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde para pesquisas envolvendo seres humanos servirá para guiar todas as etapas dessa pesquisa.

Para os alunos e a escola, com relação aos riscos, está graduado como nível mínimo, segundo a resolução 510/2016, cap.IV, artigo 21, evitando constrangimentos, estresse e quebra de sigilo, primando pelo respeito frente a opiniões, sentimentos, percepções, dúvidas e questionamentos dos estudantes. Da mesma maneira, as atividades somente serão realizadas após a assinatura do Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE) sendo que a participação poderá ser cancelada a qualquer momento. Quanto aos benefícios, pode-se citar o cognitivo, a aprendizagem real que pode contribuir para sua vida de maneira significativa. Ainda poderão trabalhar seu senso crítico diante das situações apresentadas possibilitando mudanças benéficas para si e ao meio em que vivem.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL - UERGS

Com o objetivo de manter os dados de identificação em total sigilo e a fidelidade dos dados coletados de cada ente de pesquisa, os alunos serão identificados por A1, A2, A3 e assim por diante. E caso haja a necessidade de agrupamento serão identificados por G1, G2, G3 e assim por diante. Você/Sr./Sra. poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento, bem como poderá se recusar a responder questões que lhe causem constrangimento. Além disso, tem o direito de pleitear indenização/reparação a danos imediatos ou futuros, garantida em lei, decorrentes da participação na pesquisa.

Eu,....., inscrito(a) sob o RG/ CPF....., abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado “Autoavaliação nas disciplinas de STEM”. Destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pela pesquisadora Marta Aparecida Serpa sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Gravataí de de

Assinatura do(a) participante

Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável

ANEXO D - TCLE

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL - UERGS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Seu/Sua dependente legal está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa de mestrado intitulada “**O uso da matemática financeira em um visão freireana no ensino de função exponencia**”. A pesquisador responsável por essa pesquisa é a Prof(a) Marta Aparecida Serpa, que pode ser contactado no telefone (51) 992397963, residente na Rua Bec dos Jaconi, 5801, Bairro Estância Grande, cidade de Viamão/RS cujo e-mail é marta-serpa@uergs.edu.br. O pesquisador assistente dessa pesquisa é o Prof. Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa, orientador dessa pesquisa, que pode ser contactado no telefone (51) 991050781, residente na Rua Sete de Setembro 1156, Bairro Centro, cidade de Porto Alegre/RS cujo e-mail é luciano-costa@uergs.edu.br.

O projeto tem por objetivo primário Analizar em que medida a matemática financeira trabalhada na perspectiva freireana melhora o ensino das funções exponenciais. Além disso temos como objetivos secundários: 1. investigar como a matemática financeira pode contribuir no ensino de função exponencial; 2. desenvolver como produto educacional uma sequência didática, a fim de contribuir para o ensino de função exponencial; 3. aplicar o produto educacional através de uma intervenção nos primeiros anos do ensino médio.

O projeto está previsto para ser realizado com turmas do primeiro ano do ensino médio do Colégio Estadual Barbosa Rodrigues e terá cunho qualitativo e quantitativo para análise dos dados coletados. A escola está localizada no município de Gravataí no Rio Grande do Sul, e trata-se de uma escola pública estadual. A coleta dos dados se dá por meio da aplicação de um questionário, com perguntas objetivas e fechadas, que deverá ser respondido de forma anônima que será realizado em salas de aula em uma das disciplinas relacionadas a STEM, a Matemática. Durante todo o desenvolvimento do projeto será garantida a total privacidade dos dados e a fidelidade das respostas.

Para os alunos e a escola, com relação aos riscos, está graduado como nível mínimo, segundo a resolução 510/2016, cap.IV, artigo 21, evitando constrangimentos, estresse e quebra de sigilo, primando pelo respeito frente a opiniões, sentimentos, percepções, dúvidas e questionamentos dos estudantes. Da mesma maneira, as atividades somente serão realizadas após a assinatura do Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE) sendo que a participação poderá ser cancelada a qualquer momento. Quanto aos benefícios, pode-se citar o cognitivo, a aprendizagem real que pode contribuir para sua vida de maneira significativa. Ainda poderão trabalhar seu senso crítico diante das situações apresentadas possibilitando mudanças benéficas para si e ao meio em que vivem.

As pessoas que estarão acompanhando os procedimentos serão a pesquisadora estudante de mestrado Marta Aparecida Serpa e o professor responsável: Dr. Luciano Andreatta da Costa.

Todas as despesas decorrentes de sua participação nesta pesquisa, caso haja, serão cobertas pelo pesquisador. Danos decorrentes da pesquisa serão indenizados.

Seu/Sua dependente legal poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.

Solicitamos a sua autorização para usar as informações obtidas nessa pesquisa, na

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL - UERGS

Com o objetivo de manter os dados de identificação em total sigilo e a fidelidade dos dados coletados de cada ente de pesquisa, os alunos serão identificados por A1, A2, A3 e assim por diante. E caso haja a necessidade de agrupamento serão identificados por G1, G2, G3 e assim por diante. Você/Sr./Sra. poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento, bem como poderá se recusar a responder questões que lhe causem constrangimento. Além disso, tem o direito de pleitear indenização/reparação a danos imediatos ou futuros, garantida em lei, decorrentes da participação na pesquisa.

Eu,....., inscrito(a) sob o RG/ CPF....., abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado “Autoavaliação nas disciplinas de STEM”. Destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pela pesquisadora Marta Aparecida Serpa sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Gravataí de de

Assinatura do(a) participantE

Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável

ANEXO E - Avaliação Diagnóstica**ESCOLA ESTADUAL COLÉGIO BARBOSA RODRIGUES****AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA TRIMESTRAL**

Professor (a):xxxxxxxxx	Turma: 206
Disciplina:Matemática Financeira / Estatística	Trimestre: 2º
Área do Conhecimento:Matemática e suas tecnologias	Período: 19/02 a 23/05/2024

A turma se divide em dois grupos: um grupo dos alunos dedicados, participativos, presentes em aula, comprometidos os mesmos obedecem as regras de convivência e as regras da escola. O outro grupo os alunos não participam, não realizam as atividades propostas, faltam bastante, chegam atrasados nas trocas de períodos, portanto este é um ponto a ser melhorado.



ESCOLA ESTADUAL COLÉGIO BARBOSA RODRIGUES

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA TRIMESTRAL

Professor (a): xxxxxxxxxxxx	Turma: 206
Disciplina: Biologia	Trimestre: 1º
Área do Conhecimento: Ciências da Natureza	Período: 19/02 a 23/05/2024

Parecer Geral: A turma 206 em Biologia demonstrou potencial de aprendizagem, neste primeiro trimestre observou-se que os estudantes são dedicados aos estudos, mesmo com alguns focos de conversa na turma. Mostraram-se responsáveis, comprometidos e interessados. De um modo geral os estudantes não saem da sala ao término dos períodos, com raras exceções.

Assiduidade: é uma turma com boa assiduidade, mas ainda assim há algumas faltas esporádicas por parte de alguns educandos.

Frequência: turma frequente em Biologia.

Organização e comprometimento: Mostram-se bastante organizados em sala, demonstraram interesse e alguns já acessaram conteúdos online.

Participação: turma com alguns estudantes muito participativos e interessados, gostam muito dos assuntos abordados e trazem contribuições para as aulas.

**ESCOLA ESTADUAL COLÉGIO BARBOSA RODRIGUES****AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA TRIMESTRAL**

Professor (a): xxxxxxxxxxxx	Turma: 206
Disciplina: Física	Trimestre: 1º
Área do Conhecimento: Natureza	Período: 19/02 a 23/05/2024

A turma apresentou um desenvolvimento satisfatório como um todo, porém temos alguns alunos bem desinteressados, postura que trouxeram do ano anterior. Os que se interessam desenvolveram as atividades propostas e atingiram as habilidades. No geral é uma turma assídua e pontual, com poucas exceções. Eles tinham um nível de conhecimento médio, o que proporcionou certa dificuldade em desenvolver as atividades. Eles obedecem a regra de ir apenas um por vez no banheiro, porém nas trocas de período alguns saem e voltam bem depois quando o professor já está com a aula iniciada. Esse seria um ponto a ser melhorado. Outro ponto a ser melhorado são os grupos com conversa fora de hora, na parte dos fundos da sala. A orientação e a regente da turma deveriam fazer um trabalho com eles para resolver isso.

Pode-se dizer que a turma 206 é uma turma com razoável desempenho e necessita melhorar sua postura em sala de aula.

**ESCOLA ESTADUAL COLÉGIO BARBOSA RODRIGUES****AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA TRIMESTRAL**

Professor (a): xxxxxxxxxxxx	Turma: 206
Disciplina: Língua Inglesa	Trimestre: 1º
Área do Conhecimento: Linguagens e suas tecnologias	Período: 19/02 a 23/05/2024

1) Competências e domínio de conteúdo

Turma com nível de conhecimento regular. Domínio razoável dos conteúdos.

2) Como serão as ações do professor

Aulas de revisão no início do trimestre; após a revisão, abordagem dos novos conteúdos conforme Plano de Ensino. Serão feitas duas atividades avaliativas no trimestre contemplando alunos em todos os níveis de conhecimento - um trabalho e uma prova.

3) Perfil da turma

Turma em geral assídua; alguns respeitosos, mas outros não atendem o pedido do professor para diminuir a conversa.

Pouco participativa; nem todos realizam atividades.

Alunos assíduos, sem infrequentes.

Não muito organizados em sala de aula.

ANEXO F - VII Mostra Gaúcha de Produtos Educacionais



SEQUÊNCIA DIDÁTICA: O ENSINO DE FUNÇÃO EXPONENCIAL EM UMA VISÃO FREIRIANA

Esp. Marta Aparecida Serpa – marta-serpa@uergs.edu.br

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS
Guaíba – Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa – luciano-costa@uergs.edu.br

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS
Guaíba – Rio Grande do Sul

RESUMO

O presente resumo visa apresentar as características do produto educacional intitulado com o tema: "SEQUÊNCIA DIDÁTICA: O ENSINO DE FUNÇÃO EXPONENCIAL EM UMA VISÃO FREIRIANA". Este presente trabalho é oriundo da mestranda Marta Aparecida Serpa, do programa de pós graduação em Formação Docente para Ciência, Tecnologias, Engenharias e Matemática (PPGSTEM), da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS/Guaíba – RS, orientado pelo Prof. Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa. O projeto de pesquisa que contém o produto educacional está em processo de aprovação junto ao Conselho de Ética em Pesquisa (CEP), bem como em processo final de estruturação para defesa junto à banca de qualificação da unidade. O produto em tese, é classificado através das orientações da CAPES quanto ao registro de resultados e produções intelectuais como “ PPT1 – Material didático /instrucional – sequência didática” (CAPES, 2023. p.02). A linha de pesquisa do PPGSTEM Epistemologias e Metodologias na Prática Docente, descrito como, sequência didática usando uma visão freiriana que se baseia em resolução de problemas do cotidiano e aplicações para o ensino de função exponencial no primeiro ano do ensino médio. O tempo médio de aplicação totaliza 10 horas aulas, sendo distribuídas conforme organização e prática docente. Será licenciado através do *Creative Commons* permitindo a replicabilidade e adaptabilidade, (Licença CC BY-NC, permitindo que os reutilizadores distribuam, remixem, adaptem e construam o material em qualquer meio ou formato apenas para fins não comerciais e apenas enquanto a atribuição for dada ao criador.). Quanto a validação ainda precisa ser defendida junto às bancas de qualificação e defesa final do PPGSTEM. Os resultados obtidos serão apresentados através de uma dissertação, possuindo registro autoral destes autores. Sendo classificado como de alto impacto, com possibilidades de utilização, aplicação e replicação no sistema educacional. O respectivo PE (produto educacional), está em fase de desenvolvimento, os autores que embasam este trabalho são Piaget que fala da construção do conhecimento através da interação com o objeto a ser conhecido e Paulo Freire que nos traz que o conhecimento se constrói quando o que está sendo ensinado faz parte de cotidiano do aluno, tem algum sentido para ele. O Produto será uma sequência didática com a proposta de organizar os conhecimentos prévios dos alunos quanto ao conceito de função exponencial, fazer um levantamento junto ao grupo de alunos de como e quando as taxas de juros do mercado financeiro interferem no seu cotidiano, com as informações anteriores os estudantes serão guiados para resolverem

problemas de situações reais do cotidiano, envolvendo a matemática financeira, com o uso da função exponencial. A partir da resolução serão estimulados a refletir quanto ao seu papel como cidadãos conscientes no seu meio social, sendo assim construindo o conhecimento amparados em Piaget e na autonomia destacada por Freire.

Palavras chave: Ensino; Visão freiriana; Resolução de problemas.

REFERÊNCIAS

CAPES. **Orientações quanto ao registro de resultados e produções intelectuais.** Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ORIENTACOES_REGISTRO_PRODUCAO_TECNICA_TECNOLOGICA_ENSINO.pdf>. Acesso em: 04 maio. 2023.

MEC. **Base Nacional Comum Curricular.** Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 04 maio. 2023.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

PIAGET, J. **Biologie et connaissance: ensaio sobre as relações entre as regulamentações orgânicas e os processos cognitivos.** Paris: Gallimard, 1964. p. 176.



VII MOSTRA GAÚCHA DE PRODUTOS EDUCACIONAIS

29 e 30 de Junho de 2023



PPGSTEM
Programa de Pós-Graduação em Teoria e Prática em Ciências, Tecnologias, Engenharia e Matemática

PPGE d
Programa de Pós-Graduação em Educação

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: O ENSINO DE FUNÇÃO EXPONENCIAL EM UMA VISÃO FREIRIANA

Mestranda: Marta Aparecida Serpa - marta-serpa@uergs.edu.br
Prof. Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa - luciano-costa@uergs.edu.br

INTRODUÇÃO

Partindo do entendimento que cabe aos docentes buscar novas maneiras de mediar o conhecimento, sabendo que se depara com um aluno carregado de necessidades e desafios a serem superados e principalmente diferente daquele que saiu em 2020. Em uma educação construtivista não há possibilidade de se pensar estratégias para a aprendizagem dos alunos sem levar em consideração aquilo que o aluno traz de suas vivências ao longo do seu processo de aprendizagem. Para Freire “ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”(1996).

Na escola construtivista, o aluno se torna o protagonista de seu aprendizado. O educador, nesse cenário, é o responsável apenas por facilitar esse processo, oferecendo o necessário para que o discente aprenda.

A ideia surgiu por meio do trabalho do psicólogo suíço Jean Piaget. Ele acreditava que existia uma construção do conhecimento por meio das interações entre o meio e os sujeitos.

DESENVOLVIMENTO

O Produto será uma sequência didática com a proposta de organizar os conhecimentos prévios dos alunos quanto ao conceito de função exponencial, fazer um levantamento junto ao grupo de alunos de como e quando as taxas de juros do mercado financeiro interferem no seu cotidiano, com as informações anteriores os estudantes serão guiados para resolverem problemas de situações reais do cotidiano, envolvendo a matemática financeira, com o uso da função exponencial. A partir da resolução serão estimulados a refletir quanto ao seu papel como cidadãos conscientes no seu meio social.

REFERÊNCIAS

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
PIAGET, J. Biologie et connaissance: ensaio sobre as relações entre as regulamentações orgânicas e os processos cognitivos. Paris: Gallimard, 1964. p. 176.

CLASSIFICAÇÃO

“ PPT1 – Material didático /instrucional – sequência didática” (CAPES, 2023. p.02). A linha de pesquisa do PPGSTEM Epistemologias e Metodologias na Prática Docente, descrito como, sequência didática usando uma visão freiriana que se baseia em resolução de problemas do cotidiano e aplicações para o ensino de função exponencial no primeiro ano do ensino médio. O tempo médio de aplicação totaliza 10 horas aulas, sendo distribuídas conforme organização e prática docente. Será licenciado através do Creative Commons permitindo a replicabilidade e adaptabilidade, (Licença CC BY-NC, permitindo que os reutilizadores distribuam, remixem, adaptem e construam o material em qualquer meio ou formato apenas para fins não comerciais e apenas enquanto a atribuição for dada ao criador.).