



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

DOUGLAS CARVALHO DE MENEZES

**AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO:
Sala de Aula Invertida com *Podcast***

**Uberlândia
2024.**

DOUGLAS CARVALHO DE MENEZES

AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO:

Sala de Aula Invertida com *Podcast*

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, para processo de defesa, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Educação.

Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Arlindo José de Souza Junior.

Uberlândia

2024.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

M543a Menezes, Douglas Carvalho de, 1983-
2024 Ambiente virtual de aprendizagem no Ensino Médio [recurso eletrônico] : sala de aula invertida com *podcast* / Douglas Carvalho de Menezes. - 2024.

Orientador: Arlindo José de Souza Junior.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-graduação em Educação.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.te.2024.5011>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Educação. I. Souza Junior, Arlindo José de, 1963-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Programa de Pós-graduação em Educação. III. Título.

CDU: 37

André Carlos Francisco
Bibliotecário Documentalista - CRB-6/3408



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Educação				
Defesa de:	Tese de Doutorado Acadêmico, 01/2024/389, PPGED				
Data:	Vinte de fevereiro de dois mil e vinte e quatro	Hora de início:	19:00	Hora de encerramento:	22:40
Matrícula do Discente:	12013EDU012				
Nome do Discente:	DOUGLAS CARVALHO DE MENEZES				
Título do Trabalho:	"AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO: Sala de Aula invertida com Podcast."				
Área de concentração:	Educação				
Linha de pesquisa:	Educação em Ciências e Matemática				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	"Tecnologias Digitais da Inteligência na Educação Matemática"				

Reuniu-se, através da sala virtual RNP, da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Educação, assim composta: Professores Doutores: Deive Barbosa Alves - UFNT; Marcos Roberto da Silva - UEG; Guilherme Saramago de Oliveira - UFU; Mirna Tonus - UFU e Arlindo José de Souza Júnior - UFU, orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). Arlindo José de Souza Júnior, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado(a).

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Arlindo José de Souza Junior, Professor(a) do Magistério Superior**, em 27/02/2024, às 17:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Saramago de Oliveira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 27/02/2024, às 17:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mirna Tonus, Professor(a) do Magistério Superior**, em 27/02/2024, às 17:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Deive Barbosa Alves, Usuário Externo**, em 27/02/2024, às 18:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcos Roberto da Silva, Usuário Externo**, em 28/02/2024, às 09:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sci.ufu.br/sci/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5178141** e o código CRC **E15E3507**.

Dedico este trabalho...

Aos meus pais, **Celso e Marlete**,
pelo amor, carinho, compreensão e paciência
na minha vida escolar, pessoal e profissional ...
Obrigado por acreditarem sempre em mim!

Ao meu irmão **Durval** e ao meu sobrinho **Demetrio**
pelo companheirismo e amizade...
Obrigado por tudo meu irmão!

Aos meus dois filhos, **Diogo e Oscar**,
agradeço pelos momentos de compreensão que o papai não pode brincar
e pelas interrupções durante a escrita da tese. No entanto, foi um prazer
escrever essa tese ao lado de vocês dois.
Obrigado por tudo, meus filhos!

A minha esposa **Camila Rezende Oliveira**,
por ter sido uma grande companheira ao longo desses anos que estamos juntos.
Obrigado por tudo!

E também a alguns amigos especiais:
Alex Carvalho de Medeiros,
Deive Barbosa Alves e
Fernando da Costa Barbosa
amigos de verdade que sempre me incentivaram,
a quem aprendi a admirar e respeitar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a **Deus** por ter-me concedido a força necessária para chegar até este ponto e por não permitir que eu me esqueça de minhas origens.

Agradeço aos meus pais, **Celso Carvalho de Menezes e Marlete Aparecida Ferreira de Menezes**, por estarem sempre ao meu lado nas minhas escolhas e por me proporcionarem belos conselhos.

Ao meu querido irmão, **Durval Carvalho de Menezes**, agradeço por ser um companheiro e um amigo inseparável.

Ao meu querido sobrinho **Demetrio**, pelos momentos vividos juntos.

Aos meus dois filhos, **Diogo Rezende Oliveira de Menezes e Oscar Rezende Oliveira de Menezes**, agradeço pelos momentos de compreensão nos quais o papai não pôde brincar e pelas interrupções durante a escrita da tese. No entanto, foi um prazer escrever essa tese ao lado de vocês dois. O papai ama muito vocês e valoriza a paciência e o apoio que ofereceram durante este desafio.

A minha querida esposa, **Camila Rezende Oliveira**, expresso minha profunda gratidão pelo companheirismo e compreensão nos dias em que não estava bem. Obrigado, meu amor, por tudo que vivemos até hoje. Sua presença e apoio tornaram cada desafio mais leve, e sou grato por compartilharmos juntos essa jornada repleta de experiências e aprendizados.

Aos meus sogros, **Luiz Gonzaga e Ângela Maria**, expresso minha profunda gratidão por terem cuidado dos meus filhos nas horas em que eu precisava coletar dados e durante o processo de escrita.

Ao docente **Alex Carvalho de Medeiros** pelos momentos de aprendizagem e discussões durante o caminhar até o local de pesquisa. Muito obrigado Alex pelos ensinamentos.

Ao meu amigo **Fernandinho** (Fernando da Costa Barbosa) pelos aconselhamentos nos momentos difíceis, pelo companheirismo, pela amizade. Muito obrigado meu amigo.

Ao meu orientador, **Doutor Arlindo José de Souza Junior**, expresso profundo agradecimento por tantos anos de aprendizagens compartilhadas. Obrigado, Arlindo, por acreditar em mim e por todos os momentos de alegria que construímos juntos. Sua orientação e apoio foram fundamentais para o desenvolvimento desta jornada, e sou grato por sua dedicação e sabedoria ao longo do caminho.

Aos **estudantes** do Instituto Federal do Triângulo Mineiro - Campus Uberlândia que participaram da construção desta tese, seja diretamente ou indiretamente, expresso minha sincera gratidão.

Obrigado a todos os **meus familiares** que participaram dessa minha luta para estar aqui.

Ao professor Doutor **Guilherme Saramago de Oliveira** pelas contribuições na minha qualificação.

A professora Doutora **Mirna Tonus** pelas contribuições.

Ao professor Doutor **Deive Barbosa Alves** pelas contribuições nas discussões ao longo desse processo acadêmico e pela confiança.

Ao professor Doutor **Marcos Roberto da Silva** pelas contribuições.

Obrigado a todos os integrantes do **Núcleo de Pesquisa em Mídias na Educação (NUPEME)** pelas discussões e aprendizados adquiridos.

A todos os servidores da Faculdade de Educação, mas principalmente ao **James** por ter me aconselhado a fazer o estágio docência II.

A todos os **brasileiros** que pagam seus impostos, agradeço, pois isso me proporcionou uma bolsa de doutorado.

Obrigado a **todos** que acreditaram em mim e também a aqueles que não acreditaram.

O Professor está sempre errado!

O material escolar mais barato que existe na praça é o professor!

É jovem, não tem experiência;

É velho, está superado!

Não tem automóvel, é um pobre coitado;

Tem automóvel, chora de 'barriga cheia'!

Fala em voz alta, vive gritando;

Fala em tom normal, ninguém escuta!

Não falta ao colégio, é um 'caxias';

Precisa faltar, é um 'turista'!

Conversa com os outros professores, está 'malhando' os alunos;

Não conversa, é um desligado!

Dá muita matéria, não tem dó do aluno;

Dá pouca matéria, não prepara os alunos!

Brinca com a turma, é metido a engraçado;

Não brinca com a turma, é um chato!

Chama a atenção, é um grosso;

Não chama a atenção, não sabe se impor!

A prova é longa, não dá tempo;

A prova é curta, tira as chances do aluno!

Escreve muito, não explica;

Explica muito, o caderno não tem nada!

Fala corretamente, ninguém entende;

Fala a 'língua' do aluno, não tem vocabulário!

Exige, é rude;

Elogia, é debochado!

O aluno é reprovado, é perseguição;

O aluno é aprovado, deu 'mole'!

É, o professor está sempre errado...

Mas se você conseguiu ler até aqui, agradeça a ele!!!

Jô Soares

RESUMO

Nesta pesquisa, investigamos o desenvolvimento do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) no Ensino Médio, utilizando a metodologia Sala de Aula Invertida com *Podcast* em três turmas do primeiro ano. Nosso objetivo principal foi investigar e analisar o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem combinados com a metodologia de ensino Sala de Aula Invertida (*flipped classroom*), com o uso de *podcasts*, no contexto do Ensino Médio. A relevância deste estudo reside na busca pelo aprimoramento do ensino de Matemática, explorando os recursos das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Utilizamos uma abordagem qualitativa, iniciando com um levantamento bibliográfico das dissertações e teses no banco da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) relacionadas a Ambiente Virtual de Aprendizagem, Sala de Aula Invertida e *podcast* na educação. Em seguida, conduzimos uma pesquisa de campo para produzir os dados da pesquisa. Analisamos a entrevista do docente e o Ambiente Virtual de Aprendizagem no *Google Classroom* do professor de matemática, observando como ele permitiu aos estudantes assumirem um papel ativo em sua própria aprendizagem. Além disso, examinamos os materiais produzidos pelos doze estudantes pesquisados, complementando por meio de entrevistas individuais. Ao examinarmos o Ambiente Virtual de Aprendizagem no *Google Classroom*, percebemos que o docente possibilitou aos estudantes assumirem um papel ativo em sua própria aprendizagem. Em conjunto com a metodologia Sala de Aula Invertida, esses elementos convergem para a eficácia do processo de ensino-aprendizagem dos discentes. Ao analisarmos a criação de *podcasts* pelos estudantes, percebemos que essa atividade não apenas estabeleceu um novo Ambiente de Aprendizagem, mas também impulsionou a formulação e resolução de problemas, contribuindo assim para o processo de ensino-aprendizagem dos discentes.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação; Ambientes de Aprendizagem; Metodologia Ativas; *Google Classroom*.

ABSTRACT

In this research, we investigated the development of the Virtual Learning Environment (VLE) in High School, using the Flipped Classroom methodology with Podcasts in three first-year classes. Our main objective was to investigate and analyze the use of Virtual Learning Environments combined with the Flipped Classroom teaching methodology, using podcasts, in the context of High School. The relevance of this study lies in the pursuit of improving Mathematics education, exploring the resources of Digital Information and Communication Technologies (DICT). We employed a qualitative approach, beginning with a bibliographic survey of dissertations and theses in the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) database and the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) related to Virtual Learning Environments, Flipped Classroom, and podcasting in education. Next, we conducted field research to produce the research data. We analyzed the teacher's interview and the Virtual Learning Environment in the mathematics teacher's Google Classroom, observing how it allowed students to take an active role in their own learning. Additionally, we examined the materials produced by the twelve surveyed students, supplemented by individual interviews. When examining the Virtual Learning Environment in Google Classroom, we realized that the teacher enabled students to take an active role in their own learning. Together with the Flipped Classroom methodology, these elements converge to the effectiveness of the teaching-learning process for students. When analyzing the creation of podcasts by students, we noticed that this activity not only established a new Learning Environment but also propelled the formulation and resolution of problems, thus contributing to the teaching-learning process of the students.

Keywords: Digital Information and Communication Technologies; Learning Environments; Active Methodologies; Google Classroom.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Postagem da semana 23 de 2021 feita pelo professor	125
Figura 2 - Postagem da semana 36 de 2021 feita pelo professor	126
Figura 3 - Postagem da semana 1 de 2022 feita pelo professor	128
Figura 4 - Postagem da semana 2 de 2022 feita pelo professor	129
Figura 5 - Postagem da semana 3 de 2022 feita pelo professor	131
Figura 6 - Bosque em frente ao prédio principal do IFTM	132
Figura 7 - Computadores da biblioteca sendo utilizados pelos estudantes	133
Figura 8 - Postagem da semana 4 de 2022 feita pelo professor	134
Figura 9 - Postagem da semana 9 de 2022 feita pelo professor	136
Figura 10 - Postagem da semana 10 de 2022 feita pelo professor	137
Figura 11 - Postagem da semana 11 de 2022 feita pelo professor	138
Figura 12 - Postagem da semana 15 de 2022 feita pelo professor	139
Figura 13 - Instruções para encontrar a função afim da “Matemática da Uber”	140
Figura 14 - Formulário para inserir as informações encontradas na atividade	141
Figura 15 - Instruções para criação de um <i>podcast</i> pelos estudantes	143
Figura 16 - Temas Contemporâneos Transversais na BNCC	182

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Respostas dos estudantes sobre a continuidade da metodologia Sala de Aula Invertida	145
Gráfico 2 - Respostas dos estudantes sobre terem ouvido os dois primeiros <i>podcasts</i> disponibilizados	156
Gráfico 3 - Respostas dos estudantes sobre terem ouvido o terceiro <i>podcast</i> disponibilizado	158
Gráfico 4 - Respostas dos estudantes sobre terem ouvido o quarto <i>podcast</i> disponibilizado	159
Gráfico 5 - Respostas dos estudantes sobre terem ouvido o quinto e o sexto <i>podcast</i> disponibilizado	161
Gráfico 6 - Respostas dos estudantes sobre terem ouvido o sétimo <i>podcast</i> disponibilizado	162
Gráfico 7 - Respostas dos estudantes sobre terem ouvido o décimo e décimo primeiro <i>podcasts</i> disponibilizado	164
Gráfico 8 - Respostas dos estudantes sobre terem ouvido o décimo segundo <i>podcasts</i> disponibilizado	165

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABPod** – Associação Brasileira de *Podcasters*
- AVA** – Ambiente Virtual de Aprendizagem
- BDTD** – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
- BIOE** – Banco Internacional de Objetos Educacionais
- BNCC** – Base Nacional Comum Curricular
- CAPES** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CEP** – Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos
- CNPq** – Conselho Nacional de Pesquisa
- EJA** – Educação de Jovens e Adultos
- EPT** – Educação Profissional e Tecnológica
- ENEM** – Exame Nacional do Ensino Médio
- EXP** – Pontos de Experiência
- FAPEMIG** – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
- FEBRACE** – Feira Brasileira de Ciências e Engenharia
- FIC** – Festival de Invenção de Criatividade
- GECEM** – Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática
- IFRO** – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia
- IFSP** – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
- IFSertãoPE** – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano
- IFTM** – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro
- LFL** – Leitores que Formam Leitores
- LMS** – Learning Management System
- MEC** – Ministério da Educação
- NAP** – Núcleo de Apoio Pedagógico
- NUPEME** – Núcleo de Pesquisa em Mídias na Educação
- OA** – Objeto de Aprendizagem
- OBMEP** – Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
- PDF** – Formato Portátil de Documento
- PPGECIM** – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
- RIVED** – Rede Interativa Virtual de Educação
- SAI** – Sala de Aula Invertida
- SETEC** – Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
- SIENA** – Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem
- TAS** – Teoria da Aprendizagem Significativa
- TDIC** – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
- UAB** – Universidade Aberta do Brasil
- UFAM** – Universidade Federal do Amazonas
- UFMT** – Universidade Federal de Mato Grosso
- UFPE** – Universidade Federal de Pernambuco
- UFRN** – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UFS – Universidade Federal de Sergipe

UFSM – Universidade Federal de Santa Maria

UFU – Universidade Federal de Uberlândia

ULBRA – Universidade Luterana do Brasil

UNICENTRO – Universidade do Centro-Oeste do Paraná

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	18
2 - AS TECNOLOGIAS DA INTELIGÊNCIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA..	29
2.1 - Ambiente Virtual de Aprendizagem na Educação Matemática.....	37
2.1.1 - As Pesquisas Desenvolvidas com Ambiente Virtual de Aprendizagem no Ensino de Conteúdos Matemáticos no Ensino Fundamental.....	39
2.1.2 - As Pesquisas Desenvolvidas com Ambiente Virtual de Aprendizagem no Ensino de Conteúdos Matemáticos no Ensino Médio.....	40
2.1.3 - As Pesquisas Desenvolvidas com Ambiente Virtual de Aprendizagem com Graduandos do Curso de Matemática.....	45
2.1.4 - As Pesquisas Desenvolvidas com Ambiente Virtual de Aprendizagem na Formação Continuada de Professores de Matemática.....	51
2.2 - Ambiente de Aprendizagem com Sala de Aula Invertida.....	57
2.2.1 – Sala de Aula Invertida na Educação Matemática.....	58
2.2.1.1 – As Pesquisas Desenvolvidas com a Metodologia Sala de Aula Invertida no Ensino de Conteúdos Matemáticos no Ensino Fundamental....	59
2.2.1.2 – As Pesquisas Desenvolvidas com a Metodologia Sala de Aula Invertida no Ensino de Conteúdos Matemáticos no Ensino Médio.....	72
2.2.1.3 – As Pesquisas Desenvolvidas com a Metodologia Sala de Aula Invertida no Ensino de Conteúdos Matemáticos com Graduandos.....	88
2.3 - Podcast no Contexto Educacional.....	92
2.3.1 - Origens do podcast.....	93
2.3.2 – As Pesquisas de Podcast no Ensino Fundamental.....	94
2.3.3 – As Pesquisas de Podcast no Ensino Médio.....	98
2.3.4 – As Pesquisas de Podcast na Graduação.....	103
2.3.5 – A Pesquisa de Podcast com Professores.....	108
2.3.6 – As Pesquisas de Podcast com Repositórios Digitais.....	109
2.3.7 – A Pesquisa de Podcast de um Levantamento Bibliográfico.....	113
3 - OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	114
3.1 - O Espaço de Pesquisa e os Sujeitos da Pesquisa.....	115
3.2 - Instrumentos para Produção de Informações.....	117
3.2.1 - Observações.....	117
3.2.2 - Diário de Campo.....	118
3.2.3 - Fotografias.....	119
3.2.4 - Filmagens.....	119
3.2.5 - Documentos produzidos pelo docente e pelos estudantes.....	120
3.2.6 - Questionários.....	120
3.2.7 - Entrevista semi-estruturada.....	121
4 - PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: SALA DE AULA INVERTIDA COM PODCASTS.....	122
5 - PROCESSO DE AUTORIA DE PODCAST NO ENSINO MÉDIO.....	151

5.1 – Análise das Informações da Pesquisa: processo de produção de podcast.....	152
5.1.1 – Análise das Informações da Pesquisa: quando os educadores produzem os podcasts.....	152
5.1.2 – Análise das Informações da Pesquisa: quando os estudantes produzem os podcasts.....	169
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	178
REFERÊNCIAS.....	185
APÊNDICE – OS ROTEIROS DOS PODCASTS PRODUZIDOS PELO PESQUISADOR.....	201
1 - Roteiro do podcast intitulado “Por que troca o sinal?” – Semana 1: 7 a 11/2....	201
2 - Roteiro do podcast intitulado “Modos de achar a Porcentagem” – Semana 2: 14 a 18/2.....	202
3 - Roteiro do podcast intitulado “Questão do ENEM de 2018 sobre Porcentagem” – Semana 3: 21 a 25/2.....	203
4 - Roteiro do podcast intitulado “Questão do ENEM de 2018 sobre Desconto Sucessivo” – Semana 4: 7 a 11/3.....	205
5 - Roteiro do podcast intitulado “Questão do ENEM de 2013 sobre Crédito” – Semana 5: 14 a 18/3.....	207
6 - Roteiro do podcast intitulado “Questão do ENEM de 2014 sobre Juros Simples” – Semana 6: 21 a 25/3.....	209
7 - Roteiro do podcast intitulado “Questão do ENEM de 2018 sobre Juros Simples” – Semana 7: 28/3 A 1/4.....	211
8 - Roteiro do podcast intitulado “Questão de Juros Compostos” – Semana 8: 4 a 8/4 213	
9 - Roteiro do podcast intitulado “Questão de Juros Compostos – Semana 11: 25 A 29/4.....	214
10 - Roteiro do podcast intitulado “Questão do ENEM de 2019 sobre Função” – Semana 14: 16 a 20/5.....	215
11 - Roteiro do podcast intitulado “Questão do ENEM de 2017 de Função” – Semana 15: 23 a 27/5.....	216
12 - Roteiro do podcast intitulado “Matemática da Uber” – Semana 16: 06/06 a 10/6.....	218
ANEXO - OS ROTEIROS DO PODCAST PRODUZIDOS PELOS ESTUDANTES.....	221
1 - ROTEIRO - O CONTEÚDO DE FUNÇÃO AFIM: UMA QUESTÃO DO ENEM.....	221
2 - ROTEIRO - FUNÇÃO AFIM: O AUMENTO DO PREÇO DA PICANHA....	222
3 - ROTEIRO - OBJETOS QUE SÃO RECICLADOS NO BRASIL.....	223

1- INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da trajetória acadêmica e pessoal é permeado por diversos aspectos que motivam o docente na construção dos seus saberes. Para Santos (2019, p. 92) “a formação pessoal e a história de vida são fontes fundamentais na edificação dos saberes da docência”, pois as diferentes trilhas que percorri proporcionaram-me desenvolver as minhas Tecnologias da Inteligência, que segundo Lévy (1993), são algumas técnicas desenvolvidas pelo ser humano para compreender o mundo que o cerca. Dessa forma, pretendo resgatar algumas trilhas de aprendizagem que transitei.

Em março de 2005, ingressei no curso de Matemática na Universidade Federal de Uberlândia (UFU). No primeiro período de curso tive que fazer a disciplina de Introdução à Ciência da Computação. Durante os primeiros dois semestres letivos, utilizei os computadores dos laboratórios da UFU, pois não o tinha em casa. Em dezembro de 2005, consegui comprar o meu primeiro computador para continuar me aprimorando com *softwares* que já conhecia e com aqueles que estava estudando no curso de informática básica, além de utilizá-lo para realizar os trabalhos da faculdade.

No segundo semestre de 2006 fiz a disciplina Informática e Ensino, onde aprendi a explorar os softwares Super Logo, *Cabri Géomètre II*, *Winplot* e a construção de *WebQuest*. A partir desse tipo de prática educativa compreendi que “[...] o computador é muito mais que uma ferramenta para transmitir e difundir informações digitalizadas. O computador é uma máquina semântica, que permite a autoria de sons, textos, imagens, mixagem, multimídia, leituras e escrituras, narrativas, autorias” (Morin, 2019, p. 159). Depois de um semestre que havia cursado a disciplina Informática e Ensino fui monitor da mesma no período de 16/04/2007 a 08/08/2007.

Durante esse tempo como colaborador em conjunto com a professora, foram desenvolvidas algumas apostilas explicativas sobre como utilizar as ferramentas dos *softwares* Régua e Compasso, *Winggeom*, *Winplot*. Segundo Alves (2012), ao proporcionar espaços de autoria no contexto da cultura digital, os licenciandos são incentivados a trabalhar com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na Educação.

Ao desenvolver as apostilas, aprimorei minhas habilidades com os programas e elaborei um manual para orientar os discentes em seu uso. Esse período de produção das apostilas foi muito importante para o meu crescimento pessoal e profissional, aprendi a utilizar novos recursos tecnológicos no ensino de conteúdos matemáticos.

A primeira equipe de bolsista da Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED) ligada à Universidade Federal de Uberlândia começou em 2004, coordenada pelos professores Arlindo José de Souza Junior da Faculdade de Matemática e Carlos Roberto Lopes da Faculdade de Ciências da Computação, onde os dois selecionaram estudantes do curso de licenciatura em Matemática e do curso de Ciências da Computação desta instituição para compor a equipe do RIVED, cujo objetivo das equipes eram produzir Objetos de Aprendizagem (OA), com conteúdos pedagógicos digitais que auxiliassem a compreensão de conceitos e a resolução de problemas, propostos pelo Ministério da Educação (MEC), onde considerava que essa tecnologia oferecia um futuro promissor para a educação.

Em 2006, a Rede Internacional Virtual de Educação, que era uma parceria com países da América Latina, passou a se chamar Rede Interativa Virtual de Educação, passando a ser unicamente brasileira. No final de 2007 fui convidado a participar da equipe do RIVED/UFU e em 2008, comecei a ser bolsista deste projeto desenvolvido pelo MEC.

Dessa maneira, em 2008, comecei a participar do grupo de pesquisa Núcleo de Pesquisa em Mídias na Educação (NUPEME¹), onde sou membro até o momento. O NUPEME teve origem oficial em 2007, sendo vinculado à Universidade Federal de Uberlândia e cadastrado no Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq²). O NUPEME tem como propósito o desenvolvimento de recursos tecnológicos e a discussão do uso pedagógico das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na educação. Nesse enfoque, buscamos desenvolver linhas de pesquisa e atividades de extensão junto às escolas, promover o intercâmbio com grupos de pesquisa e investigadores com interesses afins e socializar resultados de investigação desenvolvida neste campo.

Ao longo do desenvolvimento dos Objetos de Aprendizagem tínhamos reuniões para discutir como estava o andamento da construção dos objetos, de modo que, a cada reunião do grupo, ideias surgissem. Isto acontecia, segundo Alves (2012, p.73), porque “A produção de ideias na investigação ocorre o tempo todo, o que dá ao investigador capacidade de entender as estruturas teóricas além do empírico. Isso propicia um salto qualitativo [...]”, pois, nos momentos de discussões durante o desenvolvimento dos objetos as ideias apareciam.

¹ Link: <https://sites.google.com/view/nupeme> do site do NUPEME. Acesso em: 26 de jul. 2022.

² Link: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/5160873887039670> do espelho no CNPq. Acesso em: 26 de jul. 2022.

Dessa forma, ao escolher o que trabalhar, era necessário entender qual conteúdo matemático poderia ser abordado e explicado por meio desse objeto. Ou seja, antes de começar o desenvolvimento, verificávamos se o conteúdo escolhido poderia ser efetivamente explorado, para só então prosseguir com a construção. Isto aconteceu ao longo do processo de produção do objeto, o qual Souza Junior (2000), afirma que:

Entendemos que os saberes produzidos no grupo também podem ser caracterizados por um movimento dialético para o qual os indivíduos contribuem com seus saberes singulares na construção de um saber coletivo e, por outro lado, esses saberes produzidos coletivamente possibilitam o desenvolvimento do saber do indivíduo (Souza Junior, 2000, p. 208).

A produção dos Objetos de Aprendizagem foi feita coletivamente, pois “[...] a produção coletiva de saberes sobre produção de Objeto de Aprendizagem está na sistematização e no desenvolvimento desses, bem como na incorporação deles na sala de aula” (Alves, 2012, p. 64). Mas dentro de um coletivo há individualidades e, com isso, tive que estudar bastante para responder às perguntas feitas pelos participantes do grupo RIVED/UFU.

Durante os dois anos (2008 e 2009) como bolsista, construímos cinco objetos de aprendizagem: “A matemática no país do futebol”, “A matemática no fim do túnel”, “Aprendendo matemática com cores”, “Pescando conhecimento” e “Dinâmica populacional”.

No objeto de aprendizagem “A matemática no país do futebol” foram utilizados os conceitos trigonométricos, sendo o conteúdo de tangente escolhido para ser explorado. Uma vez que o objeto explorava a seguinte questão: Por que é justamente da marca do pênalti a melhor posição para chute, na linha que contém esta marca e é paralela à linha de fundo?

No objeto de aprendizagem “A matemática no fim do túnel”, o estudante assume o papel de Douglinha, o ninja do cerrado. Ele chega à Aldeia do Conhecimento, um cenário onde cumprirá missões, como um forasteiro que contribui para a construção de um túnel ligando a 'Vila Velha' à 'Vila Nova', um projeto ambicioso do prefeito da aldeia. Neste objeto de aprendizagem se explorou o conteúdo volume de cilindro.

No objeto de aprendizagem “Aprendendo matemática com cores” tinha como meta levar o estudante a se sentir na posição de um aspirante a estagiário em uma fábrica de tintas, dessa maneira para conseguir de fato o cargo desejado lhe é proposto um teste feito em um simulador. O objeto explorou o conceito de função do primeiro

grau através da compreensão gráfica da relação entre o tempo e volume ao se encher uma lata de 18 litros.

O objeto de aprendizagem “Pescando conhecimento” proporcionava ao estudante um entendimento mais amplo sobre o crescimento de uma população e sobre a taxa de crescimento da mesma. O objeto explorava os conceitos de progressões geométricas através da pesca e crescimento populacional de um cardume de peixes.

No objeto de aprendizagem 'Dinâmica populacional', a proposta foi trabalhar o contexto de predador-presa, no qual os predadores são tubarões e as presas são peixes. Nesse objeto, os estudantes podiam manipular a quantidade de peixes e tubarões, observando os gráficos na tela que mudavam conforme a alteração no número de presas ou predadores. O conteúdo explorado foi o crescimento exponencial, com foco nos modelos matemáticos.

Esses objetos foram os últimos que o grupo de matemática da UFU produziu para o projeto RIVED. Também participei do Projeto “Como Utilizar Objetos de Aprendizagem nas Aulas de Matemática”, promovido pela Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia.

No ano de 2009, além de desenvolver os objetos de aprendizagem, também desenvolvi meu Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado “Tecnologia, Informação e Comunicação no Processo de Aprendizagem de Matemática Financeira”, cuja pergunta motivadora foi: Como as Tecnologias da Informação e Comunicação podem ser utilizadas no processo de ensinar e aprender Matemática Financeira no Ensino Médio?

Essa pesquisa foi realizada em conjunto com um professor de uma escola estadual de Uberlândia. Durante a observação, percebi que não podemos deixar de lado os conhecimentos dos alunos, pois as mudanças evidenciadas na sociedade são condicionantes, em grande parte, pela evolução tecnológica que provoca um avanço nos modos de produção e essas modificações estão sendo acompanhadas com dificuldade, especialmente pela escola e pelos professores.

Em janeiro de 2010, fui reconhecido como um professor licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia. Após concluir o curso, comecei a trabalhar na rede pública de ensino em Uberlândia, onde, durante o ano de 2010, ministrei aulas em três escolas diferentes. Em 2011 voltei para uma das escolas que trabalhei em 2010.

Em 2012 e 2013, afastei-me das atividades docentes para cursar o mestrado. A pesquisa foi desenvolvida na disciplina Informática e Ensino com o objetivo de

identificar, analisar e discutir os recursos tecnológicos que são utilizados para o desenvolvimento da cultura digital dos discentes na disciplina Informática e Ensino.

Em março de 2014 defendi o mestrado intitulado “Desenvolvimento da Cultura Digital na Formação Inicial do Professor de Matemática³”, motivado pela seguinte pergunta: Quais os contributos que Tecnologias de Informação e Comunicação podem possibilitar à formação inicial dos futuros professores de Matemática que estão sendo formados pela Universidade Federal de Uberlândia?

Após defender meu mestrado, retomei minhas atividades docentes como professor de matemática em uma escola municipal de Uberlândia durante os anos de 2014 e 2015. No final de 2015 prestei um processo no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) - Campus Uberlândia e fui aprovado. No dia 8 de março de 2016 comecei a trabalhar no IFTM como professor substituto de Matemática.

No primeiro semestre de 2016, desenvolvi um projeto de competição de catapultas, no qual os grupos eram encarregados de construir seus próprios dispositivos para uma competição de tiro ao alvo. Como teria uma competição depois das catapultas construídas, foram estipuladas regras para sua construção. Os estudantes tinham que entregar um relatório.

Nesse relatório, os alunos deveriam abordar a história das catapultas, incluir duas fotos de sua construção, descrever a função de segundo grau do trajeto do projétil e resolver um exercício de função quadrática de sua escolha. Depois da competição discutimos dentro da sala de aula como foi para eles o processo de construção da sua catapulta e o que acharam da competição.

No IFTM - Campus Uberlândia havia também uma semana multidisciplinar onde os estudantes expunham os seus trabalhos desenvolvidos durante o ano. Em 2016 orientei quatro grupos que desenvolveram os seguintes trabalhos: Android, Arduíno & Catapultas: uma metodologia para a aprendizagem de Matemática e Física; Android & Arduíno no Controle de Descarga Digital via Bluetooth; Android & Arduíno no Controle do Chuveiro Inteligente via Bluetooth; Android & Arduíno no Controle do Regador Automático via Bluetooth. Todos os quatro trabalhos utilizaram tablets no seu desenvolvimento, empregando Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) para operacionalizar os protótipos durante as apresentações.

³ Link da dissertação:

<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13962/1/DesenvolvimentoCulturaDigital.pdf>

No projeto “Android, Arduíno & Catapultas: uma metodologia para a aprendizagem de Matemática e Física”, os estudantes desenvolveram uma catapulta e um programa com Arduíno, ativado por smartphone, notebook ou tablet via Bluetooth. Esse sistema permite realizar lançamentos, controlar o ângulo de inclinação da catapulta, a força de lançamento e ajustar a distância para atingir o alvo.

O projeto “Android & Arduino no Controle de Descarga Digital via Bluetooth” tinha como propósito apresentar uma válvula eletrônica controlada por uma placa de Arduino e um programa ativado via Bluetooth por um smartphone, notebook ou tablet. O objetivo era reduzir o consumo de água nas descargas convencionais, que utilizam a mesma quantidade de água para a limpeza do vaso sanitário, seja para dejetos sólidos ou líquidos. As informações relativas ao consumo de água para essa limpeza eram enviadas para um dispositivo móvel com sistema operacional Android.

No “Android & Arduíno no Controle do Chuveiro Inteligente via Bluetooth” visava apresentar uma tecnologia controlada por uma placa de Arduíno, via conexão Bluetooth a computador móvel, para reduzir o gasto de água durante os banhos. As informações a respeito do consumo de água utilizado pelo usuário eram enviadas para o computador móvel com Sistema Operacional Android.

No trabalho “Android & Arduíno no Controle do Regador Automático via Bluetooth” apresentou uma tecnologia controlada por uma placa de Arduíno, via conexão Bluetooth a um computador móvel, para aperfeiçoar a irrigação de lavouras, em acordo com a necessidade da planta, possibilitando a redução no volume de água gasto, em diferentes vazões, por meio da conexão a um computador móvel com Sistema Operacional Android.

Como os quatro trabalhos ficaram bons, decidimos enviá-los para apresentação na XXI Feira Ciência Viva de 2016, promovida pela Universidade Federal de Uberlândia. Todos eles foram selecionados para apresentação. Dentre todos os trabalhos apresentados na XXI Feira Ciência Viva de 2016 o trabalho “Android & Arduíno no Controle do Regador Automático via Bluetooth” foi selecionado para ser apresentado na XV Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (FEBRACE) em São Paulo no ano de 2017.

Em 2017, os estudantes responsáveis pelo “Android & Arduíno no Controle do Regador Automático via Bluetooth” foram a São Paulo para apresentá-lo na XV FEBRACE em março. Em setembro eles foram para a Mostra Inova Minas FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) em Belo Horizonte.

Em 2017, retomei o projeto de competição de catapultas, visto que os alunos frequentemente perguntavam se haveria a competição novamente, cientes de que eu a havia desenvolvido em 2016. Com o desenvolvimento da competição de catapultas por dois anos seguidos resolvi escrever um artigo sobre o projeto que foi publicado no XIV Seminário Nacional O Uno e o Diverso na Educação Escolar – III Encontro de Educação em Ciências e Matemática – XII Seminário de Prática Educativa/ Pedagogia FAGED/UFU⁴ em 2018, intitulado “A Catapulta como Ferramenta de Ensino e Aprendizagem nas aulas de Matemática⁵”.

Como a semana multidisciplinar no IFTM - Campus Uberlândia acontecia todos os anos, em 2017 orientei outros quatro grupos que foram: Robótica e suas Aplicações na Sustentabilidade; Índice de Massa Corporal; Geradores de Energia; Banheiro Inteligente.

O trabalho de “Robótica e suas Aplicações na Sustentabilidade” consistia em um protótipo de robô que seria capaz de identificar e coletar cubos, que representam lixos comuns em um espaço que simula ambientes turísticos. No seu desenvolvimento foi utilizado um kit de robótica básica da empresa *Attobox*, patrocinadora da equipe. Para isso, foram utilizadas peças, motores e sensores do kit, e a programação foi realizada para o Arduino.

No projeto “Índice de Massa Corporal”, os estudantes realizaram pesquisas e montaram uma pirâmide alimentar personalizada, baseada no índice de massa corporal das pessoas, destacando os alimentos mais adequados para cada faixa.

No trabalho “Geradores de Energia”, os alunos realizaram pesquisas sobre geradores de energia e construíram uma maquete para demonstrar o funcionamento de um gerador.

No “Banheiro Inteligente” a proposta era reutilizar a água utilizada no chuveiro para ser utilizada na descarga, os dois sistemas seriam controlados por uma placa de Arduino através de Smartphone, Notebook ou Tablet via conexão Bluetooth.

Dentre esses quatro projetos, escolhi enviar apenas “Robótica e suas Aplicações na Sustentabilidade” para a XXII Feira Ciência Viva de 2017, onde fomos selecionados e o grupo apresentou o trabalho.

⁴ Link dos anais do evento:

https://eventos.ufu.br/sites/eventos.ufu.br/files/evento/anais_xivseminariounoediverso_2018.pdf

⁵ Link do artigo: <https://drive.google.com/file/d/1Jjp7ehwAVKWCuDIgCCzikL91LuRAYiEQ/view>

Em conjunto com um professor de matemática, criamos uma equipe de robótica chamada *Robohigh* para participar do Torneio Brasil de Robótica de 2017, participamos da etapa regional em Patos de Minas onde ficamos em primeiro lugar e fomos classificados para participar da etapa nacional que ocorreu em Uberlândia onde conquistamos o terceiro lugar na categoria High do Torneio Brasil de Robótica.

Ao desenvolver esses projetos com os estudantes, tivemos várias trocas de experiências e aprendizados, demonstrando que o professor também aprende com seus alunos, tanto dentro quanto fora da sala de aula. Dessa forma entendo que a aprendizagem é contínua e ao longo desses anos como docente aprendi muito com os meus estudantes, seja dentro de sala de aula ou fora dela.

No IFTM - Campus Uberlândia, vivenciamos muitos momentos significativos fora da sala de aula, pois a instituição oferece aos docentes e estudantes oportunidades de interação durante o almoço, reuniões de trabalho, fila do ônibus, entre outros. Esses momentos marcaram uma etapa do meu fazer docente e que nos permitem interagir com os discentes. Dessa maneira, pude ressignificar muito a minha relação com os estudantes dentro de sala e também fora da sala.

Em 2018 e 2019 voltei a trabalhar em uma escola da prefeitura de Uberlândia. Em 2018 trabalhei com estudantes do nono ano, onde pude desenvolver belas relações com os estudantes, haja vista que já trazia muitas aprendizagens essa relação aos discentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia, mas cada escola tem suas peculiaridades. Dessa maneira, tive que reaprender com os estudantes o modo de atraí-los para as explicações que estava falando dos conteúdos ministrados.

Em 2018, decidi participar do processo seletivo para a pós-graduação lato sensu em “Tecnologia, Linguagens e Mídia na Educação” no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Centro, motivado pela evolução constante das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Os recursos proporcionados pelas TDIC são amplamente preciosos para se utilizar dentro de sala de aula.

Dessa maneira, o professor precisa estar conectado com as novas tecnologias, para aumentar a motivação, o interesse e o desempenho dos estudantes. Logo ao utilizar as TDIC como proposta de ensino, o docente deve estar disposto a assumir o papel de orientador na aprendizagem. Mas para desenvolver esse papel o professor deve estar apto a utilizar as TDIC em sala de aula e dessa forma os cursos de formação continuada

podem possibilitar “[...] a interação entre os sujeitos, o trabalho cooperativo, a construção do conhecimento, o desenvolvimento de competências e habilidades e a integração das tecnologias digitais nas aulas de Matemática [...]” (Menegais, 2015, p. 165), para que o professor possa ajudar os estudantes a melhorar o seu desempenho em sala de aula nos conteúdos trabalhados.

Dessa forma, decidi fazer a pós-graduação lato sensu para me familiarizar com novas tecnologias que pudesse utilizar com os meus estudantes. Durante o ano de 2019, completei a pós-graduação lato sensu em “Tecnologia, Linguagens e Mídia na Educação”, continuando a lecionar na mesma escola de 2018, desta vez para alunos do sexto ano.

Uma aprendizagem marcante desse ano ocorreu durante uma aula em que apliquei a metodologia ativa, aprendida na pós-graduação lato sensu. Os estudantes tinham que escrever em um cartaz sobre seu conhecimento das quatro operações básicas da matemática: adição, subtração, multiplicação e divisão. Cada grupo começava e depois o cartaz perpassava pelos grupos para que os estudantes fossem escrevendo o que sabiam das quatro operações que ainda não estavam escritas no cartaz. No final da atividade uma aluna questionou, que os estudantes tinham estragado o trabalho do grupo dela, haja vista que os outros colegas tinham escrito no seu cartaz.

Ao longo de 2019, apliquei na sala de aula o que aprendi na pós-graduação lato sensu. Uma das atividades realizadas foi no *kahoot*⁶; como nem todos os alunos tinham celular, organizaram-se em grupos para participar. Também utilizei formulários do *Google Forms*⁷ para que os alunos os completassem em casa, servindo como revisão do conteúdo abordado para trabalhos ou provas.

Para terminar a especialização escrevi um artigo intitulado “Um Levantamento sobre Pesquisas com a Utilização do *Software GeoGebra* no Ensino de Matemática⁸” que foi apresentado no IV *Workshop* em Tecnologia, Linguagens e Mídia na Educação⁹. Como estamos vivendo um período de inovações sociais, tecnológicas e ambientais é preciso estar em constante debate sobre o papel da escola na formação dos cidadãos que virão fazer parte deste contexto social, uma vez que a educação estimula ações que contribuam para uma transformação social dos indivíduos.

⁶ Kahoot é uma ferramenta tecnológica online de aprendizado baseada em jogos de pontuação.

⁷ O *Google Forms* permite a criação de formulários online.

⁸ Link do artigo: <https://drive.google.com/file/d/1-9UyFNRS3XrXT3-88E1-pPCzgMJXUaT/view>

⁹ Link dos anais do evento:

<https://drive.google.com/file/d/1gm3e8LZ7pYtAAUkZWsZBVYQf11H7XZ0i/view>

Na minha graduação, participei de disciplinas que usavam o Moodle como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Na pesquisa do meu mestrado, foquei na disciplina “Informática e Ensino”, que também empregava o Moodle. Na minha especialização, fiz algumas disciplinas que usavam o AVA do *Google Classroom*. Dessa forma, pude adquirir experiência em diferentes plataformas de ensino online.

Assim, no doutorado, dei continuidade à pesquisando o AVA do *Google Classroom*. Nesse contexto, entrei em contato com um professor que, em 2018, após concluir seu doutorado, sentiu-se insatisfeito com sua prática e decidiu adotar o *Google Classroom* como AVA.

Em 2018, retornei de um período de afastamento para concluir meu doutorado e voltei a ministrar aulas presenciais. O doutorado tem o poder de provocar reflexões profundas e incitar mudanças em muitas pessoas, especialmente no que diz respeito à revisão de práticas e ao cotidiano. Se minha tese não transformou a vida de outras pessoas, certamente teve um impacto significativo na minha. Fiquei bastante incomodado com muitas práticas e métodos de ensino que eram usados anteriormente. Uma das áreas que desejava mudar era a forma como as pessoas estudam e aprendem. Queria direcionar o foco para a aprendizagem, em vez de simplesmente o ensino. Queria investir mais tempo nas ações que auxiliam os estudantes a aprenderem melhor e menos em como eu ensinava. Uma das primeiras iniciativas que tomei após meu retorno do doutorado foi aprender a utilizar o *Google Classroom* como ambiente de aprendizagem (Professor).

Nesse contexto, ingressei no doutorado para desenvolver uma pesquisa relacionada ao Ambiente Virtual de Aprendizagem do *Google Classroom* e a implementação de *podcasts* para estudantes do primeiro ano do Ensino Médio.

Meu projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (CEP) em julho de 2021, o que me permitiu entrar em contato com o professor cujas turmas pretendia acompanhar no ensino remoto. Devido à pandemia do SARS-CoV-2 (COVID - 19) as instituições de ensino não puderam continuar com as suas aulas presenciais, tanto que o MEC criou a portaria de número 544, de 16 de junho de 2020, que “[...] dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus - Covid-19” (Brasil, 2020, p. 1).

Essa mesma portaria, em caráter excepcional, autorizou “a substituição das disciplinas presenciais, [...], por atividades letivas que utilizem recursos educacionais digitais, Tecnologias de Informação e Comunicação ou outros meios convencionais” (Brasil, 2020, p. 1). Dessa forma, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia seguiu a portaria 544 do MEC e substituiu as aulas presenciais por atividades utilizando os recursos tecnológicos de informação e comunicação.

No ano de 2021, o professor parceiro utilizou o *Google Classroom* para criar salas de aula virtuais para as turmas que lecionava. Nos dois primeiros trimestres, o professor utilizou vídeos para explicar os conteúdos estudados, além do livro didático dos estudantes. No terceiro trimestre ele utilizou dois *podcast* que explicavam os conteúdos, uma vez que o *podcast* é uma tecnologia de áudio. Coradini (2020, p. 20) afirma que “[...] o *Podcast* pode ser uma forma de ampliar o aprendizado para além da sala de aula”. Devido à sua praticidade, o estudante pode ouvir o *podcast* enquanto realiza outras atividades, otimizando o tempo.

Em 2021, a criação de *podcasts* surgiu como uma solução encontrada pelo professor para explicar o conteúdo presente no livro didático dos estudantes. Em 2022, os *podcasts* produzidos visavam contribuir com a aprendizagem dos estudantes, sendo baseados no conteúdo explorado durante a semana. A produção dos *podcasts* será explicada na seção 5.

Portanto, formulou-se a seguinte questão norteadora desta pesquisa: **qual foi o impacto do uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem, aliado à metodologia Sala de Aula Invertida com a utilização de podcasts contribuiu no processo de ensino-aprendizagem de matemática no Ensino Médio?**

A partir desse questionamento criou-se o objetivo geral: investigar e analisar o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem que usam a metodologia de ensino Sala de Aula Invertida (*flipped classroom*), combinada com o uso do recurso *podcasts*, no contexto do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia. A partir desse objetivo geral constitui os seguintes objetivos específicos:

- Identificar as produções nacionais que utilizaram Ambientes Virtuais de Aprendizagem no processo de ensinar e aprender de conteúdos matemáticos.
- Verificar a trajetória do trabalho educativo com a utilização da metodologia Sala de Aula Invertida.
- Inventariar as produções nacionais sobre metodologia Sala de Aula Invertida no ensino de conteúdos matemáticos.

- Descobrir as produções nacionais que utilizam o *podcast* no processo educativo.
- Investigar as possibilidades e os desafios de utilização de *podcast* educativos de conteúdos matemáticos com estudantes do Ensino Médio.

Dessa forma, compreendemos que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação possuem um papel importantíssimo na implementação dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, pois esses espaços possibilitam aos seus usuários a construção de suas aprendizagens.

2 - AS TECNOLOGIAS DA INTELIGÊNCIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A utilização de tecnologias no ensino e na aprendizagem da Matemática tem sido tema de muitas pesquisas no contexto da Educação, em especial na Educação Matemática. Ao conduzirmos nossas aulas, seja em sala ou fora dela, estamos empregando tecnologia. Kenski (2013) define tecnologia como “[...] ao conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade, chamamos de ‘tecnologia’” (Kenski, 2013, p. 24). Sob esse ponto de vista, em nossas atividades cotidianas, lidamos com vários tipos de tecnologias, conseqüentemente a Educação não fica de fora, em particular a Educação Matemática.

Segundo Kenski (2013) com a necessidade de compreender sentimentos, opiniões, fazer registros das suas experiências e melhorar a comunicação entre os seus semelhantes, “[...] o homem criou um tipo especial de tecnologia, a 'tecnologia da inteligência', como é chamada por alguns autores [...]” (Kenski, 2013, p. 27), no entender de Silveira (2019) o conceito de tecnologia da inteligência apareceu no livro *As Tecnologias da Inteligência* de Pierre Lévy.

Silveira (2019) entende a tecnologia da inteligência como “[...] qualquer processo que vem em auxílio do funcionamento cognitivo humano. Seja na percepção, na cognição, no raciocínio, ou na imaginação. Qualquer ferramenta que se utilize para apoiar esse processo é uma tecnologia intelectual” (Silveira, 2019, p. 169). No entender de Lévy (1993) as tecnologias da inteligência são algumas técnicas desenvolvidas pelo ser humano para compreender o mundo que o cerca. Elas

[...] podem ser físicas, como o papel, o computador ou um gravador, mas tal fato não constitui uma condição sine qua non. Ela pode ser conceitual, como uma linguagem, uma equação ou um teorema, assim uma tecnologia pode ser utilizada individualmente ou estar difundida por uma cultura, como no exemplo do cálculo no primeiro caso e do raciocínio matemático no segundo. As tecnologias intelectuais são fundamentais para a compreensão do ser humano. Ele deve ser considerado na medida em que se adapta ao uso das ferramentas que possui (Silveira, 2019, p. 170).

Segundo Lévy (1993), as tecnologias da inteligência consistem em técnicas desenvolvidas pelo ser humano para compreender o mundo ao seu redor. Assim, para Lévy (1993), as principais formas de tecnologias da inteligência são a oralidade, a escrita e a informática.

A oralidade é a mais antiga forma de expressão dos seres humanos, sendo a linguagem oral uma construção particular de cada agrupamento humano. Por meio da fala as pessoas se comunicavam e aprendiam. Segundo Kenski (2013, p. 28), “[...] a fala possibilitou o estabelecimento de diálogos, a transmissão de informações, avisos e notícias. A estruturação da forma particular de fala, utilizada e entendida por um grupo social, deu origem aos idiomas”. Em uma escola, seja dentro ou fora da sala de aula, a fala é preferencialmente utilizada como recurso para interagir e ensinar entre professores e estudantes.

Em muitos casos, dentro da sala de aula, os estudantes permanecem calados enquanto ouvem o professor, que transmite informações “[...] por meio de longas narrativas orais, a informação é transmitida, na esperança de que seja armazenada na memória e aprendida. A sociedade oral, de todos os tempos, aposta na memorização, na repetição e na continuidade” (Kenski, 2013, p. 29), pois para Lévy (1993, p. 77) em uma “[...] sociedade oral primária, quase todo o edifício cultural está fundado sobre as lembranças dos indivíduos. A inteligência, nestas sociedades, encontra-se muitas vezes identificada com a memória, sobretudo com a auditiva”. Lévy (1993) explica que existiu uma “oralidade primária”, utilizada pelos seres humanos antes da invenção da escrita, e uma “oralidade secundária”, que emergiu com o início da escrita, tal como a conhecemos hoje.

No entender de Lévy (1993) a humanidade se desenvolveu ao longo do tempo graças à memória e da propagação das representações através da linguagem, pois “[...] também porque cristalizou uma infinidade de informações nas coisas e em suas relações, de forma que pedras, madeira, terra, construtos de fibras ou ossos, metais,

retêm informações em nome dos humanos” (Lévy, 1993, p. 76). Nossa memória não é um equipamento fiel de armazenamento e recuperação de informações, como demonstra a psicologia cognitiva contemporânea, que afirma “[...] não há apenas uma, mas diversas memórias, funcionalmente distintas” (Lévy, 1993, p. 78).

Logo Lévy (1993) entende que podemos fazer a distinção entre a memória de curto prazo e a memória de longo prazo. A memória de curto prazo ou memória de trabalho para Lévy (1993) mobiliza a atenção. Ela é utilizada, por exemplo, “[...] quando lemos um número de telefone e o anotamos mentalmente até que o tenhamos discado no aparelho. A repetição parece ser a melhor estratégia para reter a informação a curto prazo. Ficamos pronunciando o número em voz baixa indefinidamente até que tenha sido discado” (Lévy, 1993, p. 78). Considerando nossos estudantes que se preocupam apenas com a nota durante a prova, eles tendem a reler o conteúdo várias vezes antes de iniciar a avaliação, conforme menciona Lévy (1993).

Recorremos à memória de longo prazo sempre que nos lembramos de informações como o nosso número de telefone quando precisamos dele. Para desenvolver uma memória de longo prazo, é necessário que “[...] quando uma nova informação ou um novo fato surgem diante de nós, devemos, para gravá-lo, construir uma representação dele. No momento em que a criamos, esta representação encontra-se em estado de intensa ativação no núcleo do sistema cognitivo [...]” (Lévy, 1993, p. 79), ou seja, a nossa memória de longo prazo é “[...] armazenada em uma única e imensa rede associativa, cujos elementos difeririam somente quanto a seu conteúdo informacional e quanto à força e número das associações que os conectam” (Lévy, 1993, p. 78). Dessa forma, Lévy (1993) acredita que as tecnologias da inteligência podem ser úteis tanto para a memória de curto prazo quanto para a de longo prazo, argumentando que

A memória de curto prazo pode, por exemplo, delegar uma parte de suas funções à tinta, ao papel e à codificação escriturária. Uma vez que os processos de leitura/escrita e de cálculo tenham sido automatizados através de uma aprendizagem precoce e longa, não recorrem mais à atenção e à memória imediata. Usando uma tecnologia intelectual, buscamos o mesmo alvo que ao seguir uma heurística - a questão continua sendo a de economizar os processos controlados, que requerem uma atenção contínua. Mas, em vez de recorrer a um automatismo interno (como a heurística do "mais marcante"), utilizamos dispositivos externos (lápiz e papel para elaborar a lista de dados de um problema), assim como outros automatismos internos, montados no sistema cognitivo através da aprendizagem (leitura/escrita, cálculo, etc.) (Lévy, 1993, p. 154).

É crucial ressaltar que as tecnologias da inteligência vão além da capacidade da memória humana, auxiliando na compreensão das emoções, na criação de novos códigos, na elaboração de novas representações e processos, além de influenciar a linguagem. Logo, para Lévy (1993) a utilização das tecnologias da inteligência está em auxiliar “[...] à memória, sistemas de codificação gráfica e processos de cálculo que recorrem a dispositivos exteriores ao sistema cognitivo humano” (Lévy, 1993, p. 154). Assim, a escrita moldou nossa maneira de pensar. Lévy (1993) sugere que a escrita atua como uma extensão da memória; escrevemos para não termos que lembrar de tudo, pois é impossível reter cada detalhe.

Segundo Lévy (1993, p. 89), “[...] a escrita permite uma situação prática de comunicação radicalmente nova”, pois evita o deslocamento das mensagens de seu contexto original. A escrita concedeu transmitir o conhecimento sem interferência de outro ser humano, pois “[...] a comunicação puramente escrita elimina a mediação humana no contexto que adaptava ou traduzia as mensagens vindas de um outro tempo ou lugar” (Lévy, 1993, p. 89). Portanto, o leitor pode, em qualquer momento, ler a mensagem em sua forma original e inalterada.

Através da escrita se deu a autonomia da informação, não necessitando da presença física do autor ou do narrador para que a informação seja comunicada (Kenski, 2013). A tecnologia de escrita, segundo Kenski (2013) pode ser:

A tecnologia de escrita, interiorizada como comportamento humano, interage com o pensamento, libertando-o da obrigatoriedade de memorização permanente. Torna-se, assim, ferramenta para a ampliação da memória e para a comunicação. Em seu uso social, como tecnologia de informação e comunicação, os fatos da vida cotidiana são contados em biografias, diários, agendas, textos e redações. Como tecnologia auxiliar ao pensamento, possibilita ao homem a exposição de suas ideias, deixando-o mais livre para ampliar sua capacidade de reflexão e apreensão da realidade (Kenski, 2013, p. 31).

Essa tecnologia de escrita libertou o ser humano da necessidade de memorizar tudo. As pessoas que não dominam os códigos da escrita e o domínio das representações alfabéticas criadas por grupos humanos onde vivem, são deixados de lado ou excluídos, ou seja, são chamados de analfabetos. No entender de Kenski (2013, p. 31) “a escrita reorienta a estrutura social, legitimando o conhecimento valorizado pela escolaridade como mecanismo de poder e de ascensão” das pessoas.

Como a informática é para Lévy (1993) uma das Tecnologias da Inteligência, em que novas maneiras de pensar e de conviver estão afetando as relações entre os seres humanos, ou seja, “[...] a própria inteligência depende, na verdade, da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos. Escrita, leitura, visão, audição, criação, aprendizagem são capturadas por uma informática cada vez mais avançada” (Lévy, 1993, p. 7). Logo, como “[...] a linguagem digital simples, baseada em códigos binários, por meio dos quais é possível informar, comunicar, interagir e aprender. É uma linguagem de síntese, que engloba aspectos da oralidade e da escrita em novos contextos” (Kenski, 2013, p. 31).

Dessa maneira, a convergência das Tecnologias de Informação e Comunicação configurou uma nova tecnologia, a digital, promovendo mudanças radicais no cotidiano dos seres humanos (Kenski, 2013). Portanto, é compreensível que as Tecnologias da Inteligência sejam também denominadas Tecnologias Digitais da Inteligência, visto que o digital incorpora aspectos da oralidade e da escrita.

Para Kenski (2013, p. 33) “[...] por meio das tecnologias digitais é possível representar e processar qualquer tipo de informação”, ou seja, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação “[...] reúnem-se a computação (a informática e suas aplicações), as comunicações (transmissão e recepção de dados, imagens, sons etc.) e os mais diversos tipos, formas e suportes em que estão disponíveis os conteúdos (livros, filmes, fotos, músicas e textos)” (Kenski, 2013, p. 33). Com o avanço da utilização das TDIC no campo da Educação Matemática, tem proporcionado reflexões acerca do processo de ensino e aprendizagem, pois estamos:

Na era da informação, comportamentos, práticas, informações e saberes se alteram com extrema velocidade. Um saber ampliado e mutante caracteriza o estágio de conhecimento na atualidade. Essas alterações refletem-se sobre as tradicionais formas de pensar e fazer educação. Abrir-se para novas educações, resultantes de mudanças estruturais nas formas de ensinar e aprender possibilitadas pela atualidade tecnológica, é o desafio a ser assumido por toda a sociedade (Kenski, 2013, p. 41).

Com a utilização desses recursos tecnológicos na educação, especialmente na Educação Matemática, os comportamentos de docentes e discentes mudam. Isso ocorre porque tais recursos possibilitam o contato entre estudantes e professores não apenas em sala de aula, mas também em atividades extraclasse, facilitando o compartilhamento de ideias e ensinamentos.

No contexto das Tecnologias Digitais da Inteligência aplicadas à Educação Matemática, surgem oportunidades de experiências enriquecedoras tanto no ensino quanto na aprendizagem. O docente pode utilizar recursos que proporcionam trocas de experiências, ideias, e soluções de problemas dos estudantes, por meio de plataformas de aprendizagem (*Google Sala de Aula*, Moodle, sites educativos), videoaulas, objetos de aprendizagem (produtos digitais), robótica educacional (Lego educativo, Arduino), educação *maker*, podcasts, entre outras possibilidades.

Ao longo da história da humanidade, a tecnologia tem sido utilizada para solucionar problemas vivenciados pela nossa espécie. Segundo Kenski (2007) na Idade da Pedra, os seres humanos “[...] que eram frágeis fisicamente diante dos outros animais e das manifestações da natureza – conseguiram garantir a sobrevivência da espécie e sua supremacia, pela engenhosidade e astúcia com que dominavam o uso de elementos da natureza” (Kenski, 2007, p. 15). Desse modo, a criatividade humana, ao longo de toda a história, deu origem às mais diversas tecnologias, como a descoberta do fogo, a invenção da roda, a escrita, o sistema de numeração, a prensa móvel, dentre outros.

Os avanços da tecnologia provocaram impactos significativos na sociedade ao longo do tempo. As tecnologias digitais estão ocupando cada vez mais espaço na vida das pessoas, abrangendo todos os setores da sociedade e gerando novas formas de existir no mundo. A presença das TDIC tem alterado visivelmente os meios de comunicação. A internet, por exemplo, facilitou o acesso às informações, enquanto as redes sociais têm impactado a sociedade de um modo abrangente, incluindo os estudantes.

Logo, a tecnologia é essencial para a educação, já que essas duas áreas são indissociáveis. Corroborando esses aspectos, Kenski (2007, p. 44) afirma que “[...] usamos muitos tipos de tecnologias para aprender e saber mais, e precisamos da educação para aprender e saber mais sobre as tecnologias”. Dessa maneira, percebemos que a utilização das TDIC está cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, devido à sua popularização.

Dessa forma, na educação “[...] o uso das mais variadas formas de ferramentas tecnológicas tem favorecido o processo de ensino e também de aprendizagem” (Zacariotte, Sousa, 2019, p. 619). As possibilidades e o potencial oferecidos por essas tecnologias para a educação são enormes. Por sua vez, “[...] o papel do estudante, por exemplo, muda com o amplo uso dos recursos da Internet. A aprendizagem pode ser

mais flexível à medida que os métodos de ensino também sejam menos engessados” (Zacariotte, Sousa, 2019, p. 619). Ao utilizar as TDIC no ensino e na aprendizagem, os estudantes têm a oportunidade de se tornarem autores do seu próprio processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva das TDIC serem ferramentas integradas nas aulas dos professores, segundo Almeida e Valente (2011, p.44) “[...] o processo de apropriação da tecnologia e sua integração nas atividades curriculares demandam tempo e acontecem de modo gradativo”. Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece que,

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 9).

Conseqüentemente, é necessário considerar a utilização das TDIC no contexto educacional para promover melhorias na educação. Uma vez que, cada vez mais, a utilização das “[...] tecnologias educacionais estão sendo mais importante para tornar a aprendizagem dos educandos mais interessante, deve-se continuar investindo nas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) para o desenvolvimento de uma nova forma de ensinar” (Zacariotti, Sousa, 2019, p. 619). Este desafio de ensinar utilizando as TDIC não é exclusivamente responsabilidade dos professores, mas também envolve os estudantes, as escolas e a sociedade como um todo.

Nesse sentido, fica evidente que o uso das TDIC aplicadas à educação exige uma nova postura tanto por parte dos professores quanto dos estudantes. A mera presença desses dispositivos tecnológicos na sala de aula não garante mudanças na maneira de ensinar e aprender. É importante ressaltar as crescentes pressões para a adoção de novas abordagens no ensino, particularmente considerando como os professores podem utilizar os recursos tecnológicos de maneira significativa no processo educacional.

De acordo com Freire (2009, p. 5890) “[...] o professor deve inserir-se neste novo processo de ensino e de aprendizagem, na cultura educacional tecnológica, onde os meios eletrônicos de comunicação são a base para o compartilhamento de ideias”. Portanto, a escola não pode se ausentar desse cenário, mesmo diante das diversas dificuldades que ainda persistem nessa instituição.

Sobre a incorporação das tecnologias digitais nas escolas, a BNCC aborda esse tema. No documento mencionado, são identificadas várias abordagens que reconhecem o potencial das TDIC, em uma variedade de atividades relacionadas a todas as áreas do conhecimento. Nesse sentido, a BNCC foi desenvolvida com o objetivo de auxiliar os estudantes, fornecendo-lhes oportunidades para reflexão e autonomia. Por consequência, a Base Nacional Comum Curricular definiu competências e habilidades, em diferentes áreas, que permitem aos estudantes a:

- buscar dados e informações de forma crítica nas diferentes mídias, inclusive as sociais, analisando as vantagens do uso e da evolução da tecnologia na sociedade atual, como também seus riscos potenciais;
- apropriar-se das linguagens da cultura digital, dos novos letramentos e dos multiletramentos para explorar e produzir conteúdos em diversas mídias, ampliando as possibilidades de acesso à ciência, à tecnologia, à cultura e ao trabalho;
- usar diversas ferramentas de software e aplicativos para compreender e produzir conteúdos em diversas mídias, simular fenômenos e processos das diferentes áreas do conhecimento, e elaborar e explorar diversos registros de representação matemática;
- utilizar, propor e/ou implementar soluções (processos e produtos) envolvendo diferentes tecnologias, para identificar, analisar, modelar e solucionar problemas complexos em diversas áreas da vida cotidiana, explorando de forma efetiva o raciocínio lógico, o pensamento computacional, o espírito de investigação e a criatividade (Brasil, 2018, p. 475).

Nesse contexto, segundo Valente (2014, p. 144) “[...] uma das soluções tem sido o uso das TDICs. Porém, se tais tecnologias não forem compreendidas com um foco educacional, não será, simplesmente, o seu uso que irá auxiliar o aprendiz na construção do conhecimento”. Na medida que o professor precisa lidar com a diversidade, a abrangência e a velocidade de acesso às informações, que surgem com a utilização das TDIC, a aplicação dos recursos oferecidos por essas tecnologias pode possibilitar a aprendizagem tanto para os professores quanto para os estudantes.

Com o uso dos recursos tecnológicos, as dinâmicas entre docentes e discentes se modificam, uma vez que essas ferramentas propiciaram aos estudantes e professores interagirem não apenas dentro de sala de aula, mas também em horário extraclasse, facilitando, assim o compartilhamento de ideias e conhecimentos, como é o caso das salas de aula no *Google Classroom*.

Nesse sentido, isso implica na criação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), uma vez que, como afirma Valente (2014, p. 144) o “[...] processo educacional é saber como prover as informações, de modo que ela possa ser interpretada pelo aprendiz que passa a entender quais ações ele deve realizar para que a informação seja convertida

em conhecimento”. Hoje, vivemos em um mundo cada vez mais conectado através das TDIC.

2.1 - Ambiente Virtual de Aprendizagem na Educação Matemática

Os educadores têm se apropriado de algumas dessas tecnologias, como os Ambientes Virtuais de Aprendizagem, que emergiram como recursos essenciais no cenário educacional. Eles representam a sala de aula online, permitindo que os professores compartilhem materiais e se comuniquem com seus estudantes através da web.

Embora os AVA tenham se tornado uma parte integral da educação atual devido à sua ampla utilização durante a pandemia da COVID - 2019, houve um acelerado aumento na sua adoção por parte das escolas e professores. O espaço da sala de aula física continua a desempenhar um papel fundamental no processo educacional, pois é um ambiente privilegiado para o ensino-aprendizagem.

Além da importância da sala de aula física, não podemos subestimar o impacto significativo que os AVA têm proporcionado à educação atual. Dessa maneira, os AVA representam uma evolução notável na forma como ensinamos e como os estudantes aprendem. Em um mundo cada vez mais digital, os AVA têm complementado o ambiente presencial de ensino.

Diante do momento vivenciado, observamos uma maior aceitação por parte das escolas e dos professores em relação à utilização dos AVA. Nesse contexto, Mill et al (2018) compreendem que “[...] o Ambiente Virtual de Aprendizagem é uma sala de aula virtual que pode condicionar o processo de ensino-aprendizagem sem o determinar” (Mill et al, 2018, p. 257). Por sua vez, Behar (2009, p. 29) define o AVA: “[...] como um espaço na internet formado pelos sujeitos e suas interações e formas de comunicação que se estabelecem por meio de uma plataforma, tendo como foco principal a aprendizagem”. Dessa maneira, compreendemos que os Ambientes Virtuais de Aprendizagem são, de fato, espaços de aprendizagem nos quais a construção do conhecimento emerge.

Santos e Okada (2003) compreendem que:

[...] todo ambiente virtual é um ambiente de aprendizagem? Se entendermos aprendizagem como um processo sócio-técnico onde os sujeitos interagem ‘na’ e ‘pela’ cultura sendo um campo de luta,

poder, diferença e significação, espaço para construção de saberes e conhecimento, então podemos afirmar que sim (Santos, Okada, 2003, p. 3).

Nesse sentido, compreendemos que plataformas como o Moodle, o *Google Classroom*, vídeos explicativos de conceitos ou exercícios, *podcasts* abordando conteúdos ou resolvendo exercícios, entre outros recursos, constituem um ambiente de aprendizagem. Conforme a definição de Carvalho (2022, p. 52) “é um ambiente de aprendizagem no qual as pessoas se propõem a aprender, ensinar, pesquisar e a praticar matemática” de maneira presencial ou virtual.

Ao incorporar os AVAs nas escolas, é crucial entender que não se trata apenas de utilizá-los como meio ou suporte para promover a aprendizagem dos estudantes, mas sim de empregá-los com os discentes, permitindo que estes construam seus conhecimentos.

Os AVA podem ser utilizados de acordo com os propósitos educacionais e as estratégias mais adequadas para propiciar aos estudantes a aprendizagem. Na utilização dessas tecnologias digitais, Andrade (2011, p. 17) afirma que “[...] quando usado de forma adequada gera aprendizagem significativa, há um aumento da criatividade e motivação nos alunos, ou seja, a aula se torna dinâmica e interativa”, seja na aula presencial ou virtual.

Dessa forma, realizamos um levantamento bibliográfico das produções científicas nacionais relacionadas a Ambiente Virtual de Aprendizagem envolvendo conteúdos matemáticos. Para a realização desse mapeamento, utilizamos o banco de dissertações e teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

Nesse processo, identificamos cento e quatorze pesquisas relacionadas a AVA e Matemática. Dentre essas pesquisas, selecionamos vinte e três (quinze dissertações e oito teses) que continham no título termos como "Ambiente Virtual de Aprendizagem" ou "conteúdos matemáticos" e que estavam relacionadas ao ensino de Matemática na Educação Básica (Ensino Fundamental e Ensino Médio), a graduandos de Matemática e a professores de Matemática. Essas pesquisas foram encontradas utilizando palavras-chave como “Ambiente Virtual de Aprendizagem” e “Matemática” entre aspas.

Dessa forma, na próxima seção, identificamos as produções (dissertações e teses) nacionais, que utilizaram Ambiente Virtual de Aprendizagem no processo de ensinar e aprendizagem de conteúdos matemáticos. Isso permitirá aos leitores desta tese

localizar facilmente essas informações ao longo do texto. Para organização e clareza, classificamos essas produções de acordo com os níveis de ensino, abrangendo duas do ensino fundamental, cinco do Ensino Médio, nove da graduação e sete da formação de professores.

2.1.1 - As Pesquisas Desenvolvidas com Ambiente Virtual de Aprendizagem no Ensino de Conteúdos Matemáticos no Ensino Fundamental

Ao realizar a busca no banco de dissertações e teses da CAPES e na BDTD foram encontradas duas dissertações que utilizaram o Ambiente Virtual de Aprendizagem no ensino de conteúdos matemáticos no Ensino Fundamental. As pesquisas foram desenvolvidas por Mei (2021) e Fernandes (2020).

No estudo realizado por Mei (2021), intitulado “Dividir e/ou Fracionar nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma investigação sobre o uso de ações mitigadoras em Ambiente Virtual de Aprendizagem”, o problema de pesquisa foi: “[...] como crianças de um 4º ano, em situação de ensino remoto, compreendem o conceito de divisão e/ou fração dentro de um Ambiente Virtual de Aprendizagem?” (Mei, 2021, p. 14). A pesquisa foi desenvolvida com 29 estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da rede municipal de Campinas.

Os AVA utilizados por Mei (2021) foram o *Google Sala de Aula* e *WhatsApp*. Dessa forma, Mei (2021, p. 147) percebeu “[...] a importância desse (re)planejamento constante das atividades propostas e a necessidade de que o professor mantenha uma reflexão crítica constante, neste caso de maneira especial quando atua em AVA, com especial atenção aos entes envolvidos no processo de aprendizagem [...]”, uma vez que a autora notou o quanto ficou evidente que a tecnologia ainda não está acessível a todos os estudantes.

Nesse sentido, Mei (2021) ressalta que, ao propor ações em Ambientes Virtuais de Aprendizagem, o professor deve considerar a autonomia do estudante na realização das tarefas; entender que algumas famílias podem ter apenas um aparelho e, nesses casos, é necessário evitar a delimitação de prazos rígidos para entrega; além de garantir que a proposta funcione em qualquer sistema operacional e dispositivo, com linguagem acessível. O docente deve assegurar o acesso de todos, para que nenhum de seus educandos fique sem desenvolver a proposta.

Na pesquisa realizada por Fernandes (2020) intitulada “Um Estudo sobre a Utilização da Plataforma Moodle no Processo de Ensino e Aprendizagem dos Alunos em Progressão Parcial em Matemática”, a questão norteadora da sua investigação foi: “[...] a dificuldade do aluno na progressão parcial em matemática no município de Rio das Ostras” (Fernandes, 2020, p. 16). A pesquisa foi conduzida no âmbito do projeto ProVirtual¹⁰, envolvendo 622 discentes em progressão parcial em matemática dos 6º, 7º e 8º anos do Ensino Fundamental.

No ano de 2019, o projeto ProVirtual buscou atender 100% dos discentes em progressão parcial em matemática. Esse projeto teve início no ano de 2014 e foi realizado através da plataforma Moodle. Dessa maneira, Fernandes (2020) compreende que o Moodle é um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem. Em sua pesquisa, constatou que essa plataforma promoveu o conhecimento dos estudantes em progressão parcial em matemática.

As duas pesquisas enfatizam a importância do uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem como ferramentas eficazes para facilitar o ensino de conteúdos matemáticos no Ensino Fundamental. Destacam a necessidade de planejamento e reflexão crítica por parte dos professores para garantir a acessibilidade e a eficácia do ensino remoto, com especial atenção às limitações tecnológicas enfrentadas por alguns alunos. A flexibilidade e adaptação das atividades para diferentes plataformas e sistemas operacionais são fundamentais para garantir a inclusão e participação de todos os estudantes.

2.1.2 - As Pesquisas Desenvolvidas com Ambiente Virtual de Aprendizagem no Ensino de Conteúdos Matemáticos no Ensino Médio

Ao realizar a busca no banco de dissertações e teses da CAPES e na BDTD foram encontradas cinco pesquisas (quatro dissertações e uma tese) que utilizaram o Ambiente Virtual de Aprendizagem no ensino de conteúdos matemáticos no Ensino Médio. As pesquisas foram desenvolvidas por Amaral (2019), Sassi (2016), Dallemole (2015), Silva (2022) e Fernandes (2013).

¹⁰ O projeto foi idealizado pela Casa da Educação/Secretaria Municipal de Educação em 2014, utilizando recursos pessoais e físicos próprios da Rede Municipal de Ensino.

Na pesquisa realizada por Amaral (2019) intitulada “Gamificação como Proposta para o Engajamento de Alunos em MOOC¹¹ sobre Educação Financeira Escolar: possibilidades e desafios para a educação matemática”, o autor buscou responder a seguinte questão: “a gamificação, incorporada a um MOOC, pode estimular os alunos a produzirem significados com o objetivo de educá-los financeiramente?” (Amaral, 2019, p. 16). O estudo envolveu inicialmente 100 estudantes de três turmas do primeiro ano do Ensino Médio de um Colégio Estadual na cidade de Miguel Pereira, no estado do Rio de Janeiro, porém o autor utilizou os dados de apenas 6 estudantes.

O AVA utilizado por Amaral (2019) foi o Moodle para criar o curso “Gamificação faz a educação financeira divertida”, que foi desenvolvido durante quatro semanas com temas de Educação Financeira. Amaral (2019, p. 112) compreendeu que o AVA utilizado “[...] mostrou-se poderosa na variedade de configurações, formas de interações e de acompanhamentos, gerando este MOOC para facilitar a forma colaborativa de desenvolver a aprendizagem, mostrando-se também versátil para adaptar-se em vários conteúdos e vários enfoques”.

No estudo realizado por Sassi (2016) intitulada “O Ambiente Virtual de Aprendizagem como apoio ao Ensino Presencial de Matemática: uma proposta com design instrucional”, a autora teve o seguinte problema de pesquisa: “[...] como os sujeitos percebem o uso do AVA concebido como recurso de apoio ao ensino presencial na disciplina de Matemática?” (Sassi, 2016, p. 21). A pesquisa foi desenvolvida com 11 estudantes de uma turma do primeiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual Mário Spinelli, localizada no Município de Sorriso, Mato Grosso.

O AVA utilizado por Sassi (2016) foi o Moodle. A autora observou que “[...] embora o professor da disciplina não tenha estabelecido a obrigatoriedade de participação ao projeto, acesso e realização das atividades, os alunos tiveram uma participação satisfatória, como pode ser confirmado pelos relatórios emitidos pelo AVA [...]” (Sassi, 2016, p. 174). Dessa forma, tanto os estudantes pesquisados quanto o docente manifestaram-se favoráveis ao uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle.

Portanto, Sassi (2016) afirmou que, segundo os estudantes, “[...] o uso do AVA na disciplina de Matemática atendeu como complemento à aula presencial, possibilitando conhecer e aprender a utilizar diferentes recursos, bem com diferentes

¹¹ MOOC (Curso Online Aberto e Massivo) São cursos totalmente online, sobre temas diversos, gratuitos, certificados, abertos e para muitas pessoas.

formas de abordar o mesmo conteúdo, contribuindo para o aprendizado” (Sassi, 2016, p. 175), pois possibilitou um complemento ao ensino presencial.

O docente considerou o Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle como “[...] um ambiente capaz de complementar a sua aula presencial, promovendo a interação entre alunos e entre estes com o professor fora do ambiente presencial da sala de aula, bem como estimular a aprendizagem, possibilitar a troca de informações entre os participantes” (Sassi, 2016, p. 175). Consequentemente, para Sassi (2016) o AVA Moodle permitiu a mudança e inovação das práticas pedagógicas utilizadas pelo professor no ensino presencial.

Sassi (2016) destaca que o AVA Moodle se diferencia de outros espaços digitais, como páginas em redes sociais ou aplicativos, por oferecer recursos variados dentro de um mesmo ambiente. Além disso, ele permite a inserção de outros recursos, proporciona uma maior localização e organização, e oferece relatórios detalhados sobre a atuação de cada participante.

Na investigação de Dallemole (2015) nomeada “A Teoria dos Registros de Representação Semiótica em um Ambiente Virtual de Aprendizagem: uma proposta metodológica explorando os conceitos de ponto, reta e circunferência no Ensino Médio” buscou responder ao seguinte problema de pesquisa “[...] como implementar (desenvolver, aplicar e avaliar) uma proposta metodológica para o Ensino Médio com os conteúdos de Geometria Analítica articulada com os Registros de Representação Semiótica?” (Dallemole, 2015, p. 22).

A pesquisa foi desenvolvida com duas turmas do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual do município de Canoas - Rio Grande do Sul. O total de estudantes envolvidos foi de 64 alunos. A turma A foi dividida em 17 duplas e a turma B em 15 duplas, totalizando 32 duplas. Foram utilizados 18 tablets durante a investigação e os conteúdos abordados foram: ponto, reta e circunferência.

O Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizado por Dallemole (2015) foi o Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA) desenvolvido pelos grupos de Tecnologias Educativas da Universidade de La Laguna, Tenerife, Espanha e o GECIM (Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática) do PPGEICIM (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA (Universidade Luterana do Brasil)).

Dallemole (2015, p. 43) “observa-se que o AVA permite o estudo independente, possibilitando o acesso em qualquer hora e lugar, sem que seja necessário que o

professor realize a explicação dos conceitos estudados de Ponto, Reta e Circunferência”. Dessa forma, como os estudantes tinham acesso em qualquer lugar do material disponibilizado no AVA, para Dallemole (2015, p. 244) “[...] ficou claro que os alunos foram evoluindo em seus conhecimentos, pois ocorreu uma melhora significativa em relação às dificuldades apresentadas inicialmente”.

Para Dallemole (2015) a implementação da proposta metodológica desenvolvida no SIENA, com as duas turmas de alunos do terceiro ano do Ensino Médio, “[...] entende-se ser primordial abordagens didático pedagógicas que mobilizem e articulem diferentes Registros de Representação Semiótica, tanto na explicação dos conceitos como em problemas propostos, associando estas abordagens com diferentes tendências metodológicas para o ensino da Matemática [...]” (Dallemole, 2015, p. 244), utilizando as TDIC como recursos.

Na investigação realizada por Silva (2022) intitulada “Sequência Didática de Matemática Básica para Estudantes da EJA em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”, teve como questões norteadoras da pesquisa “Como o professor pode explorar o potencial de uma plataforma online para práticas educativas que valorizem o perfil de aprendizagem de estudantes da modalidade da EJA? Como o uso da plataforma online poderá propiciar aos estudantes uma visão mais aplicada e mais significativa da Matemática?” (Silva, 2022, p. 22).

A pesquisa foi realizada em uma turma de ingressantes do curso Técnico de Eletrotécnica na Modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Instituto Federal Sul-rio-grandense - Campus Sapiranga, essa turma era composta por 22 estudantes. Silva (2022) utilizou o Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle para colocar os materiais dos conteúdos explorados que foram: operações com frações, operações com potências de base dez, equações e sistemas lineares.

De acordo com Silva (2022), o AVA atingiu seus objetivos a proporcionar aos estudantes auxílio no seu processo de ensino-aprendizagem, pois “[...] as aulas tornaram-se mais dinâmicas, participativas, desafiadoras e produziram efeitos positivos nos alunos, tais como a criatividade e a autonomia no estudo da matemática” (Silva, 2022, p. 110). Para o autor o uso das tecnologias digitais online ajudou no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes da modalidade EJA.

Na investigação realizada por Fernandes (2013) intitulada “O Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle como apoio ao Ensino Presencial da Disciplina Matemática na Educação de Jovens e Adultos”, a questão norteadora foi a seguinte: “[...] quais as

possibilidades e limites do ambiente colaborativo de aprendizagem moodle como complemento ao ensino presencial das aulas da disciplina Matemática na Educação de Jovens e Adultos? (Fernandes, 2013, p. 28). A pesquisa foi realizada em uma turma do curso Técnico em Comércio – no Campus Colatina do Instituto Federal do Espírito Santo, composta por sete estudantes.

O Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle foi utilizado como suporte ao ensino presencial da disciplina Matemática na Educação de Jovens e Adultos, onde Fernandes (2013) observou que o Moodle contribuiu para a aprendizagem dos estudantes, além de proporcionar aos professores a visualização do desempenho de cada discente no ambiente de aprendizagem.

Dessa maneira, Fernandes (2013, p. 184) constatou que “o professor pode, assim, auxiliar o aluno na construção do conhecimento com base em suas próprias habilidades e conhecimentos”, uma vez que a utilização do AVA com “[...] conteúdos de Matemática, por sua vez, pode tornar os mesmos mais cativantes, com a apresentação de exemplos interativos, animações gráficas que ilustram o funcionamento de certos conceitos matemáticos”. Além das animações gráficas de conceitos matemáticos, o professor pode disponibilizar vídeos, listas de exercícios, *podcasts*, entre outros, por meio do AVA.

As quatro dissertações utilizaram o Moodle como Ambiente Virtual de Aprendizagem e apenas a tese utilizou o Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem como AVA. Portanto, constatou-se que o Moodle foi o AVA mais utilizado para enriquecer a experiência de ensino-aprendizagem em Matemática, destacando a integração de tecnologias digitais com fins educacionais. As pesquisas ressaltam a importância de proporcionar alternativas complementares que atendam às diferentes necessidades dos estudantes.

O Moodle é um AVA que oferece aos estudantes a flexibilidade de definir quando irão se dedicar às atividades propostas. Assim, ele pode servir como um complemento da sala de aula. Esse AVA, ao permitir a interação e colaboração entre os discentes, pode enriquecer significativamente a experiência de aprendizagem. Isso proporciona oportunidades para a troca de ideias, discussões e uma abordagem mais ativa e participativa na aquisição de conhecimento.

As cinco pesquisas sobre o uso de AVA no Ensino Médio revelam a eficácia do Moodle e outros sistemas em complementar o ensino presencial. Eles oferecem oportunidades para interações enriquecedoras, trocas de ideias e colaboração que

transcendem as limitações do ensino presencial. O uso do Moodle e outras plataformas, como o SIENA, mostrou-se fundamental no aprimoramento da compreensão dos estudantes e na promoção de uma abordagem mais dinâmica e interativa para o ensino de matemática, incorporando metodologias inovadoras como a gamificação.

2.1.3 - As Pesquisas Desenvolvidas com Ambiente Virtual de Aprendizagem com Graduandos do Curso de Matemática.

Ao realizar a busca no banco de dissertações e teses da CAPES e na BDTD, foram encontradas nove pesquisas (três dissertações e seis tese) que utilizaram o Ambiente Virtual de Aprendizagem com graduandos do curso de Matemática. As pesquisas foram desenvolvidas por Freitas (2016), Maieski (2020), Carmo (2021), Chaves (2020), Lopes (2019), Tivane (2019), Silva (2019), Tenório (2019) e Menezes (2021).

Na investigação realizada por Freitas (2016) intitulada “Modelagem Matemática no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA): entendendo as suas dimensões crítica e reflexiva a partir de um estudo de caso”, o problema de pesquisa foi formulado da seguinte maneira: “[...] Quais são as contribuições do Ambiente Virtual de Aprendizagem para o desenvolvimento das dimensões crítica e reflexiva da Modelagem Matemática para alunos de um curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância? (Freitas, p. 20). A pesquisa foi realizada com quatro discentes que estavam estudando a disciplina Modelagem Matemática da Universidade Federal do Estado de Minas Gerais na modalidade a distância.

Freitas (2016) definiu os Ambientes Virtuais de Aprendizagem como:

Um conjunto de recursos tecnológicos disponíveis na internet, sendo um local virtual por meio do qual são disponibilizados diferentes recursos tecnológicos que permitem o acesso a um determinado curso ou disciplina, que cria um contexto educacional que possibilita a interação entre os alunos, professores e tutores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem (Freitas, 2016, p. 58).

O AVA utilizado durante a pesquisa foi o Moodle. Freitas (2016, p. 228) entende que “os Ambientes Virtuais de Aprendizagem são espaços que dispõem de condições e estratégias organizados para propiciar a construção de conceitos matemáticos por meio das dimensões crítica e reflexiva da Modelagem e da interação entre os participantes

desse processo [...]”, tendo como principal objetivo a aquisição de conhecimento, no caso específico de Freitas (2016), relacionado a Modelagem Matemática.

No entendimento de Freitas (2016, p. 228), “o AVA distingue-se dos demais ambientes de aprendizagem por apresentar uma intencionalidade pedagógica que visa compreender as potencialidades das dimensões crítica e reflexiva da Modelagem Matemática a partir das práticas de modelagem vivenciadas [...]”. Dessa forma, Freitas (2016) compreende que os AVA podem “[...] propiciar momentos de construção de conhecimento matemático, de descoberta, de troca de ideias, de produção de significados, de reflexão e de crítica [...]”, sendo assim, os ambientes de aprendizagem podem oferecer diversos tipos de conhecimento aos estudantes.

Na pesquisa realizada por Maieski (2020) intitulada “Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Mediação e Interação: processos da formação online na UFMT”, a questão norteadora da pesquisa foi “[...] como os processos de mediação e interação podem ser identificados nos cursos de formação online da UFMT?” (Maieski, 2020, p. 15).

A pesquisa foi desenvolvida com 124 estudantes de três cursos: Bacharelado em Administração Pública; Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática; Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Dentre esses 124 discentes (42 são de Administração Pública, 60 são de Ciências Naturais e Matemática, e 22 são de Pedagogia). O AVA utilizado por Maieski (2020) foi o Moodle.

Maieski (2020) analisou nove disciplinas dos três cursos distintos de formação online, nos quais a autora identificou os elementos de interação e mediação que se constituem dentro do AVA, bem como as práticas colaborativas que se desenvolvem. Dessa maneira, Maieski (2020) constatou que nos três cursos investigados as interações dos sujeitos podem ser identificadas especialmente nos fóruns sob a mediação sobretudo do tutor.

Para Maieski (2020, p. 89), “ficou muito claro, no decorrer da pesquisa, que mesmo os cursos sendo online, ainda prevalecem esses processos e procedimentos de mediação e interação em uma cultura escolar baseada na presencialidade”. Portanto, Maieski (2020, p. 89) percebeu que “[...] a mediação e interação acontecem com o tutor, que é catalisador desses elementos, só que elas não se consolidam especialmente no online ou se restringem a ele, mas sobretudo na compreensão que os alunos têm na necessidade da presencialidade”.

Na pesquisa realizada por Carmo (2021) intitulada “O Uso de um Ambiente Virtual de Aprendizagem para Educar Financeiramente Futuros Professores de Matemática do IFMG/SJE”, a autora buscou responder a seguinte questão norteadora: “[...] como a utilização de um Ambiente Virtual de Aprendizagem, abordando questões do ensino e aprendizagem da Educação Financeira, pode contribuir na formação de futuros professores?” (Carmo, 2021, p. 2). A pesquisa envolveu 9 licenciandos do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Minas Gerais, Campus São João Evangelista.

O AVA utilizado por Carmo (2021) foi o *Google Classroom* para colocar os materiais da trilha formativa que os estudantes deveriam acessar “[...] comece por aqui!; O que é Educação Financeira?; Aprendendo a gerir sua renda; O terror das dívidas; Seja consciente!; A Educação Financeira na aula [...]” (Carmo, 2021, p. 19). Dessa maneira, Carmo (2021) acredita que a “[...] Trilha Formativa apresentada possui potencial de transformação da atitude financeira dos professores, uma vez que busca propor atividades práticas sobre o planejamento financeiro” (Carmo, 2021, p. 45).

Em relação ao Google Classroom, Carmo (2021) entende que merece destaque pela facilidade de acesso e navegação, o que pode ajudar os professores da Educação Básica que possuem dificuldades em lidar com as tecnologias digitais, pois “[...] qualquer professor consegue criar um ambiente que dinamize suas aulas e de autonomia aos seus alunos” (Carmo, 2021, p. 45). Haja vista que o AVA utilizado por Carmo (2021) é gratuito e utiliza ferramentas de fácil manuseio.

Na pesquisa realizada por Chaves (2020) intitulada “Analítica da Aprendizagem na Licenciatura em Matemática a Distância da UAB/UECE: criação e aplicação de um modelo preditivo de desempenho acadêmico”, o autor teve como questão norteadora da pesquisa: “como prever o desempenho de uma turma de licenciandos em Matemática da UAB/UECE, com base nas interações e resultados de uma turma concluída, sob a perspectiva da analítica da aprendizagem?” (Chaves, 2020, p. 36). A pesquisa foi realizada com 38 estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Ceará, polo Caucaia Jurema.

O AVA utilizado por Chaves (2020) foi o Moodle, onde o autor identifica que poderia ser implantado no Moodle plugins para que “[...] podem apresentar aos professores e aos tutores as probabilidades de resultados dos licenciandos, ao longo das disciplinas do curso, enquanto as disciplinas são ministradas” (Chaves, 2020, p. 151). Dessa maneira, Chaves (2020) concluiu que “[...] na perspectiva da analítica da

aprendizagem, é possível utilizar um modelo preditivo do desempenho dos estudantes, que tenha sido gerado com os dados registrados no AVA [...]” (Chaves, 2020, p. 151).

No estudo realizado por Lopes (2019) intitulada “Integração de Mídias na Disciplina de Geometria Analítica em um Curso de Graduação em Matemática”, a autora teve a seguinte questão norteadora: “Como foi constituída e implementada uma proposta pedagógica que inseriu tecnologias digitais no processo de ensino aprendizagem de Geometria Analítica, num Curso de Graduação em Matemática e quais resultados foram alcançados?” (Lopes, 2019, p. 22). A pesquisa foi desenvolvida com 17 estudantes do Curso de Graduação em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia.

O AVA utilizado por Lopes (2019) foi o Moodle, por meio do qual foram disponibilizadas videoaulas contendo explicações teóricas e resoluções de exercícios variados, além de apresentações e textos teóricos. Também foram disponibilizados exercícios a serem realizados e corrigidos online, seja manualmente ou com o auxílio de recursos do *GeoGebra*, bem como listas de exercícios, avisos e fóruns de dúvidas.

Lopes (2019) concluiu que a participação dos estudantes no Ambiente Virtual de Aprendizagem foi efetiva, pois “[...] a quantidade e diversidade de atividades propostas, nesse ambiente, proporcionaram boa interatividade com as mídias, interação entre os sujeitos (estudantes, monitores, professor) e possibilitaram que muitos deles estudassem GA por meio da integração entre as mídias” (Lopes, 2019, p. 214). Dessa maneira, para Lopes (2019), a utilização do AVA expandiu os limites da sala de aula e ampliou as condições de desenvolvimento da aprendizagem, promovendo interações entre professor, estudantes, mídias e monitores.

No entendimento de Lopes (2019, p. 217) “[...] o AVA constituído no projeto, por ser composto por muitas atividades, inseridas em diversas mídias e com prazos em sincronia com as aulas presenciais e as provas, configurou-se como uma ferramenta de organização do estudo para o aluno”. Conseqüentemente, Lopes (2019) percebeu que os estudantes estavam utilizando o Moodle como um recurso para estudar, muito mais do que como uma obrigação a ser cumprida.

No estudo realizado por Tivane (2019) intitulada “Africanidades no Processo Formativo de Professores de Matemática”, o autor buscou responder o seguinte problema de pesquisa: “[...] qual é o movimento dos estudantes no processo de formação do curso de Licenciatura em Matemática sobre o trabalho educativo com africanidades?” (Tivane, 2019, p. 31). A pesquisa foi desenvolvida com 13 estudantes

que cursaram a disciplina de Oficina de Prática Pedagógica do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia.

O AVA utilizado por Tivane (2019) foi o Moodle, onde os materiais para os estudantes acessarem e as tarefas a serem desenvolvidas foram disponibilizados. Os discentes consumiram os materiais disponíveis e produziram seus projetos sem renunciar às suas identidades. Dessa maneira, Tivane (2019, p. 235) constatou que “[...] saberes já incorporados no seu aprendizado e construir novos saberes, que são os saberes culturais africanos e afro-brasileiros no ensino da Matemática ou, por outra, os saberes das africanidades no ensino da Matemática”.

No estudo realizado por Silva (2019) intitulado “A Utilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem Móvel na Formação Inicial de Professores de Matemática”, o autor teve como questão norteadora da pesquisa “[...] como a educação móvel por meio do AVA Moodle Mobile pode auxiliar a aprendizagem na formação inicial de professores no Curso de Licenciatura em Matemática?” (Silva, 2019, p. 18). A pesquisa foi realizada com 6 discentes do 7º período do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Alagoas.

O AVA utilizado por Silva (2019) foi o Moodle mobile em smartphone. Dessa forma, Silva (2019, p. 104) entende que “[...] a educação móvel deve fazer parte da formação inicial de professores, apresentando a importância dos espaços informais de aprendizagem, que possibilitam interagir com um acesso à informação a qualquer momento e em qualquer lugar”. Uma vez que Silva (2019, p. 105) compreendeu que “[...] a aprendizagem móvel teve a capacidade de auxiliar a aprendizagem dos estudantes, utilizando-se dos espaços informais de aprendizagem, percebeu-se a importância de aprender na prática com as TDIC, sendo este uma característica apontada, como um desafio na formação de professor”.

Para Silva (2019), constatou-se que o Moodle mobile foi um auxílio considerável na aprendizagem dos estudantes nos espaços informais, pois proporcionou aos discentes uma interação com os colegas e com o professor em momentos não presenciais. No entanto, não pode ser considerado a ferramenta principal de aprendizagem disponibilizada aos estudantes, mas sim um meio auxiliar ou complementar.

Na pesquisa realizada por Tenório (2019) intitulada “Ambiente Virtual de Aprendizagem Baseado em Gamificação: um estudo de caso em probabilidade e estatística”, o autor teve como problema de pesquisa: “[...] que contribuições um

Ambiente Virtual de Aprendizagem, desenvolvido a partir de conceitos de gamificação, poderá trazer para a aprendizagem de Probabilidade e Estatística em um curso de graduação?” (Tenório, 2019, p. 16). A investigação foi desenvolvida com 40 estudantes na disciplina Probabilidade e Estatística, no curso de Engenharia de Produção.

O AVA criado por Tenório (2019) foi no eClass. Para Tenório (2019, p. 74) “no eClass, diversas atividades e ações realizadas pelos usuários resultam no acúmulo de EXP [Pontos de Experiência], proporcionando uma quantificação dos usuários em termos de participação geral do ambiente, ou experiência, sendo assim uma possível medida de engajamento” dos estudantes.

Tenório (2019, p. 78) constatou que “um aspecto importante da implantação do eClass foi a execução do Módulo Gamificação. Este módulo não depende de interação do usuário e é executado de forma assíncrona, para realizar as atribuições de gamificação”. Segundo Tenório (2019), os resultados demonstraram a efetividade do módulo de gamificação, pois “[...] embora houvesse autonomia dos estudantes na realização de atividades, os mesmos escolheram seguir a sequência de conteúdos e dificuldades estabelecida pelo professor. Apenas os elementos de Pontos e Moedas Virtuais foram utilizados para guiar os estudantes” (Tenório, 2019, 125).

Para Tenório (2019), ao comparar o desempenho dos estudantes no eClass com suas notas nas provas da disciplina, os resultados revelaram uma média superior no ambiente virtual, pois “para resultados mais conclusivos, ainda é possível estabelecer testes de correlação linear entre os valores de desempenho, a fim de identificar a possível relação entre os índices de desempenho” (Tenório, 2019, p. 111). Dessa maneira, os resultados da utilização do eClass com o módulo de gamificação mostrou ser um meio eficaz e motivador para os estudantes no processo de aprendizagem, destacando a importância de abordagens inovadoras como a gamificação.

Na pesquisa realizada por Menezes (2021) intitulada “Modelagem Matemática Online: temas matemáticos, poderes naturais e estratégias pedagógicas”, o autor teve como problema de pesquisa “[...] que/como interações apareceram entre estudantes, mediador e conteúdos matemáticos durante o desenvolvimento síncrono de tarefas de Modelagem Matemática, em um Ambiente Virtual de Aprendizagem online?” (Menezes, 2021, p. 19). A investigação envolveu 11 discentes do curso de Matemática da Universidade Federal do Pará e da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, que participaram do curso “Interações e Estratégias de Modelagem no ambiente Virtual Math Teams com *GeoGebra*”.

O AVA utilizado por Menezes (2021) foi o Virtual Math Teams com *GeoGebra*. Dessa maneira, Menezes (2021) percebeu que a “[...] proposta de Modelagem Matemática articulada em uma prática de Educação Online que potencializou processos de ensino e de aprendizagem colaborativo e crítico [...]” (Menezes, 2021, p. 179), mostrando-se que Virtual Math Teams com *GeoGebra* pode ser mais uma opção a ser considerada por professores formadores.

Dentre as nove pesquisas, seis utilizaram o Moodle como Ambiente Virtual de Aprendizagem, enquanto as outras três empregaram AVA diferentes, que foram o *Google Classroom*, eClass e o Virtual *Math Teams* com o *GeoGebra*. Dessa maneira, concluímos que o Moodle foi o AVA mais utilizado durante as pesquisas realizadas. Isso ressalta a importância do Moodle como meio de integração dos discentes e do docente fora da sala de aula.

As nove pesquisas indicam que o Moodle e outros AVA são instrumentos importantes na formação de graduandos em matemática. Estes ambientes proporcionam espaços para construção de conhecimento crítico e reflexivo, favorecendo a interação e a colaboração. A adaptabilidade dos AVA a diversas mídias e a flexibilidade de estudo oferecida aos alunos são aspectos fundamentais. Além disso, a integração de tecnologias móveis e a gamificação surgem como tendências promissoras.

2.1.4 - As Pesquisas Desenvolvidas com Ambiente Virtual de Aprendizagem na Formação Continuada de Professores de Matemática.

Na busca no banco de dissertações e teses da CAPES e na BDTD, foram encontradas sete pesquisas (seis dissertações e uma tese) que utilizaram o Ambiente Virtual de Aprendizagem na formação continuada de professores de Matemática. As pesquisas foram desenvolvidas por Santos (2020), Montysuma (2021), Pimenta (2020), Sena (2019), Pureza (2021), Souza (2021) e Vogt (2022).

Na pesquisa realizada por Santos (2020) intitulada “Formação de Professores: construção coletiva de uma Matemática Crítica para o ensino de proporcionalidade para o ensino” o autor buscou responder a seguinte questão: “Que saberes emergem sobre o conceito de proporcionalidade numa formação continuada de professores realizada na perspectiva da Educação Matemática Crítica?” (Santos, 2020, p. 12). A investigação

envolveu 8 professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental da rede municipal de ensino da Prefeitura Municipal da Serra.

Santos (2020) utilizou o Moodle como Ambiente Virtual de Aprendizagem para criar o curso “O Ensino de Proporcionalidade na Perspectiva da Educação Matemática Crítica”. Segundo Santos (2020), a utilização da “[...] resolução de problemas, realizada tanto individualmente quanto de forma coletiva, potencializou o desenvolvimento de saberes, tanto coletivos quanto individuais” (Santos, 2020, p. 77). O autor constatou que a Educação Matemática Crítica não esteve presente apenas como tema da formação, mas também se constituiu como parte integral do próprio processo de formação continuada experimentado por esse grupo de professores.

No estudo realizado por Montysuma (2021) intitulado “Formação Continuada em Ambiente Virtual de Aprendizagem para Professores que Ensinam Matemática nos Anos Iniciais” a autora buscou responder a seguinte questão: “[...] como um curso de formação continuada, ofertado na modalidade à distância para docentes de uma Escola Pública Estadual dos Anos Iniciais, pode contribuir para o aprimoramento da prática pedagógica nos conteúdos de matemática por meio do uso das Tecnologias Digitais?” (Montysuma, 2021, p. 13).

A investigação contou com a participação de 12 professores que atuam do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais da Escola Estadual de Ensino Fundamental São Francisco de Assis I, em Rio Branco, município do estado do Acre. Para conduzir a sua pesquisa, Montysuma (2021) criou um curso no AVA do Moodle, intitulado com “Práticas pedagógicas para o ensino da Matemática nos Anos Iniciais”. Ao longo do curso, foram explorados aplicativos como Tangram Web, Matemática Divertida: Math is Fun, Matemática Elementar, Shapes Builder e Minecraft para Educação.

Montysuma (2021) constatou que os fóruns de discussões no AVA possibilitaram “[...] um rico debate sobre a realização das atividades além da troca de saberes delas decorrentes. Permitindo o ajuste em tempo real das atividades à medida que os professores interagem e davam retorno dos resultados obtidos” (Montysuma, 2021, p. 90). Dessa maneira, a autora concluiu que “[...] o curso pôde contribuir para o aprimoramento da prática pedagógica nos conteúdos de matemática por meio do uso das Tecnologias Digitais” (Montysuma, 2021, p. 96).

No estudo realizado por Pimenta (2020) intitulado “Estudo sobre Interatividade no Curso de Licenciatura em Matemática da UAB/UFS”, teve como questão norteadora

da pesquisa “[...] como se dá a interatividade no curso de Matemática oferecido na modalidade a Distância pela Universidade Aberta do Brasil (UAB) Sergipe, a partir das interfaces do AVA?” (Pimenta, 2020, p. 18). A pesquisa foi realizada com 4 tutores do curso de matemática da Universidade Federal de Sergipe (UFS) na modalidade a distância.

Pimenta (2020) explicou todo o AVA do Moodle, já que sua pesquisa aborda a interatividade dentro desse ambiente de aprendizagem. No entanto, Pimenta (2020, p. 129) constatou que “[...] o AVA, apesar de proporcionar aproximação não a efetiva, pois a comunicação e interação foi um aspecto pouco/raro notado durante a investigação do AVA”, mesmo que o AVA disponha de recursos que possibilitam comunicação, interação e coletividade.

Pimenta (2020) compreendeu que “é necessário ainda que o aluno tenha um perfil autônomo e disciplinado para a aprendizagem dentro do AVA, pois a interatividade se concretiza com a participação e comunicação” (Pimenta, 2020, p. 130). A autora também observou que “[...] fatores como interface e design podem favorecer ou obstruir a ocorrência da interatividade dentro dos AVA, por isso devem ser observadas com significativa importância para que seus conceitos permitam facilidade e praticidade ao utilizar os ambientes virtuais” (Pimenta, 2020, p. 131).

Dessa maneira, Pimenta (2020, p. 133) compreendeu que a interatividade está “[...] diretamente relacionada ao potencial interativo de um AVA, que deve ser explorado a fim de proporcionar interações, trocas, compartilhamentos, ações colaborativas e coletivas para tornar-se um ambiente com interatividade e contribuir com o processo de ensino-aprendizagem”. Nesse sentido, Pimenta (2020) constatou que ainda há muito a ser aprimorado para se ter uma plataforma interativa.

Na pesquisa realizada por Sena (2019) nomeada “Formação Continuada a Distância como Potencializadora ao Desenvolvimento Profissional Docente: percepções de professores de Matemática”, teve como questão norteadora: “De que maneira professores de Matemática, em formação continuada a distância, percebem o seu desenvolvimento profissional, nesse modo de formação?” (Sena, 2019, p. 15). A investigação envolveu 23 professores do Curso de Especialização para Professores de Matemática oferecido pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

O AVA utilizado por Sena (2019) foi o Moodle, uma vez que, para a autora “[...] o Moodle, plataforma que pertence a um projeto de contínuo desenvolvimento e que serviu para apoiar o curso em estudo, mostrou-se como potencializador de trocas de

informações e de colaboração em atividades cujas as reflexões e críticas foram compartilhadas” (Sena, 2019, p. 81). Dessa maneira, Sena (2019) constatou que o Moodle se mostrou funcional para o curso a distância, devido à forma colaborativa dos estudantes durante os fóruns. No entanto, a autora entende que é importante a utilização integrada de outros recursos que o Moodle possui, como chat e webconferências.

Sena (2019) compreende que “[...] apesar da evolução e do incentivo à oferta de cursos a distâncias, necessitamos superar alguns obstáculos para a potencialização da interação e colaboração a distância. Devemos estar conscientes, que não é a simples utilização da tecnologia mais recente que garante a eficácia da formação” (Sena, 2019, p. 82). Portanto, Sena (2019) entende que os cursos a distância “[...] promovem a educação on-line com o presencial, remodelando as relações entre os participantes do processo de formação” (Sena, 2019, p. 82). Dessa maneira, Sena (2019) percebeu que nos cursos a distância, o professor em formação deve assumir a posição de aprendiz, tornando-se um sujeito no âmbito do seu desenvolvimento profissional.

No seu estudo, Pureza (2021) intitulado “Recursos Didáticos com a Linguagem Logo para Aprendizagem de Geometria no Ensino Fundamental”, a autora buscou responder ao seguinte problema de pesquisa: “como a utilização da Linguagem Logo pode contribuir efetivamente com a prática docente dos conteúdos de geometria, especificamente de figuras geométricas planas e seus elementos, e, posteriormente, com a aprendizagem desses conteúdos nos anos finais do Ensino Fundamental?” (Pureza, 2021, p. 17). A investigação envolveu 10 professores, sendo 9 de matemática e 1 de artes.

Para desenvolver a sua pesquisa, Pureza (2021) ofereceu um curso de extensão, ofertado pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, campus Guaíba. Devido a estar vivendo um período da pandemia de Covid-19, o curso foi realizado no formato totalmente online. O AVA utilizado por Pureza (2021) foi o Moodle e para as aulas assíncronas foi usado o *Google Meet*. Durante o curso, foi utilizado o *software XLogo*.

Pureza (2021) percebeu que o curso de extensão foi além do esperado por parte dos professores investigados, pois “a linguagem de programação Logo é uma ferramenta que possibilita a construção do conhecimento pelo estudante, tornando-o protagonista do seu próprio aprendizado, possibilitando-o aprender de acordo com seus interesses e no seu próprio tempo” (Pureza, 2021, p. 90). Dessa maneira, a autora entende que o Logo, aprende-se brincando.

Na pesquisa realizada por Souza (2021) intitulada “Estudos e Propostas Pedagógicas no Ensino de Matemática nos Anos Iniciais na Cidade de Denise – MT: sentidos e desafios na formação continuada de professores” a pergunta norteadora da sua investigação foi: “De que maneira a proposta de formação continuada para os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, no município de Denise (MT), pode contribuir para o desenvolvimento da prática pedagógica e quais os sentidos e os desafios encontrados pelos professores cursistas?” (Souza, 2021, p. 28).

A investigação foi inicialmente realizada com 40 professores, sendo cinco deles formados em Matemática. No final, 27 professores terminaram a formação e Souza (2021) não especificou a quantidade por curso de formação que concluíram o curso. Os AVA utilizados por Souza (2021) foram o *Google Sala de Aula* e o *Google Meet*. Dessa maneira, Souza (2021, p. 137) compreendeu que os AVA utilizados “[...] foram tão inovadores e desafiadores para alguns professores, que os mesmos acabaram desistindo da formação porque não conseguiram ou não e dispuseram a aprender, para inserir suas atividades, ou até mesmo não souberam baixar tais aplicativos”.

No entanto, Souza (2021) entende que “o AVA utilizado foi um recurso que possibilitou, por meio do uso das TD, a comunicação e a interação para desenvolver todas as etapas da formação continuada de professores, permitindo a construção de conhecimentos” (Souza, 2021, p. 85). Além disso, a autora percebeu que “[...] os desafios apontados são muitos, mas acreditam que o maior deles será a incorporação ou a naturalização das TD nas aulas de Matemática” (Souza, 2021, p. 139).

Para Souza (2021), a formação continuada proporcionou aos professores cursistas condições para investigar e aprender a solucionar problemas relacionados ao ensino-aprendizagem da Matemática. Dessa maneira, a autora compreende que essa formação permitiu aos professores cursistas construir conhecimentos, ressignificando sua prática e seus saberes pedagógicos, ou seja, desenvolvendo um novo perfil docente.

No estudo realizado por Vogt (2022) intitulado “O Ensino de Álgebra nos Anos Iniciais: uma proposta de formação continuada por meio do uso de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)”, o autor não especificou a pergunta de pesquisa ao longo de seu texto. É importante notar que o autor não aplicou a proposta de formação continuada, apenas desenvolveu a mesma no AVA no *Google Classroom* (ou *Google Sala de Aula*).

Para Vogt (2022), entende que “[...] oferecer formação continuada para os professores em Ambiente Virtual de Aprendizagem pode ser de grande valia, visto que

não envolve deslocamento de professores e alunos, impressão prévia de material ou hora marcada para desenvolver a atividade [...] (Vogt, 2022, p. 62). Dessa maneira, esse estudo nos lembra a necessidade de estratégias cuidadosas para assegurar que um curso de formação continuada seja eficaz e realmente atenda as necessidades dos professores.

Das sete pesquisas, constatamos que cinco utilizaram o Moodle como Ambiente Virtual de Aprendizagem, enquanto as outras duas utilizaram o *Google Classroom* como AVA. Dessa maneira, percebemos que, além do Moodle, o *Google Classroom* também está se tornando um AVA amplamente utilizado nas pesquisas relacionadas à formação continuada de professores de Matemática.

Essa diversificação de AVA destaca a importância de explorar diferentes plataformas para atender às necessidades de formação e aprendizagem de professores, possibilitando que eles possam utilizá-las de maneira eficaz no ensino de seus estudantes. Dessa maneira, é importante adaptar a escolha do AVA de acordo com os objetivos e características específicas de cada contexto educacional, garantindo uma experiência de aprendizagem mais adequada e eficiente para todos os envolvidos.

A utilização predominante do Moodle como Ambiente Virtual de Aprendizagem em dezoito das vinte e três pesquisas analisadas destaca a popularidade e eficácia dessa plataforma na educação. Fica claro que o Moodle é uma opção bem estabelecida e confiável para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

No entanto, a diversificação em algumas pesquisas com outros AVA, como *Google Classroom*, *Virtual Math Teams* com o *GeoGebra* e eClass, também ressaltam a importância de explorar diferentes plataformas, levando em consideração as necessidades específicas de cada cenário educacional. Portanto, o Moodle demonstrou ser uma escolha sólida, mas a flexibilidade para considerar outras opções é válida.

As sete pesquisas destacam a relevância dos AVA, como Moodle e *Google Classroom* (ou *Google Sala de Aula*), na formação continuada de professores de matemática. Eles servem como plataformas para troca de conhecimento, práticas colaborativas e desenvolvimento profissional. A flexibilidade e a facilidade de acesso aos AVA são particularmente benéficas para a formação a distância. Contudo, é essencial reconhecer e superar os desafios relacionados à interatividade e ao engajamento em ambientes virtuais, bem como adaptar os AVA para atender às necessidades específicas de cada contexto educacional.

Em síntese, as 23 pesquisas destacam a relevância dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) na educação matemática em diversos níveis, desde o ensino

fundamental até a formação contínua de professores. A adaptabilidade, interatividade e a capacidade de incorporar novas metodologias de ensino, como a Gamificação, a Modelagem Matemática e a Sala de Aula Invertida, entre outras, são aspectos que enriquecem o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais dinâmico e inclusivo.

2.2 - Ambiente de Aprendizagem com Sala de Aula Invertida

Ao empregar metodologias ativas em sala de aula, o docente adota estratégias diversas para desenvolver a aprendizagem dos estudantes. Essa abordagem coloca os discentes no centro do processo de aprendizagem, encorajando-os a serem os protagonistas de sua educação. Segundo Valente (2018, p. 27) “as metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas”. Uma vez que as metodologias ativas “[...] contrastam com a abordagem pedagógica do ensino tradicional centrado no professor, que é quem transmite a informação aos alunos” (Valente, 2018, p. 27).

Consequentemente, Valente (2018, p. 28) entende que “[...] as metodologias ativas têm sido implementadas em sala de aula por meio de diversas estratégias, como aprendizagem baseada em projetos (project-based learning - PBL), aprendizagem por meio de jogos (game-based learning - GBL [...]), sala de aula invertida (flipped classroom), aprendizagem em equipe (team-based learning - TBL), design thinking, instrução por pares (peer instruction).

Valente (2018, p. 27) explica que na “[...] Sala de Aula Invertida, o conteúdo e as instruções recebidas são estudados on-line, antes de o aluno frequentar a aula, usando as TDIC, mais especificamente, os ambientes virtuais de aprendizagem”. Assim, “a sala de aula torna-se o lugar de trabalhar os conteúdos já estudados, realizando atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo e laboratórios” (Valente, 2018, p. 27), pois os estudantes já estudaram os conteúdos em ambientes extraclasse.

2.2.1 – Sala de Aula Invertida na Educação Matemática

O docente que for trabalhar com a metodologia ativa Sala de Aula Invertida deve entender que com ela o papel do professor, em sala de aula, vai deixar de ser só um transmissor de informações, assumindo assim funções de orientador e tutor da aprendizagem dos estudantes. Bergmann e Sams (2018, p. 11), “[...] o conceito de Sala de Aula Invertida é o seguinte: o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula”. Portanto, o professor pode utilizar essa metodologia para criar um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, onde os estudantes podem explorar e absorver o conteúdo de maneira mais engajada.

Como nas últimas duas décadas, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação vêm se disseminando entre os estudantes da educação básica, então Valente (2018, p. 27) entende que “a proposta da Sala de Aula Invertida está surgindo em um momento de grandes oportunidades do ponto de vista educacional, principalmente com a disseminação das TDIC e o fato de elas estarem adentrando a sala de aula.” Desse modo, o professor pode utilizar de ambientes virtuais de aprendizagem, como por exemplo o *Google Classroom*, para possibilitar aos discentes os conteúdos prévios que serão discutidos em sala de aula.

Conforme Valente (2018, p. 29) explica “na abordagem da Sala de Aula Invertida, o aluno estuda previamente, e a aula torna-se o lugar de aprendizagem ativa, onde há perguntas, discussões e atividades práticas [...]”. Dessa maneira, os docentes que utilizarem as metodologias ativas Sala de Aula Invertida, deve entender de que forma vai colocar essa inversão, pois “inverter a sala de aula tem mais a ver com certa mentalidade: a de deslocar a atenção do professor para o aprendiz e para a aprendizagem. Todo professor que optar pela inversão, terá uma maneira distinta de colocá-la em prática” (Bergmann, Sams, 2021, p.10) ou seja a metodologia Sala de Aula Invertida não tem uma receita para ser colocada em prática.

Dessa forma, resolvemos fazer um levantamento bibliográfico das produções científicas nacionais em relação a metodologia Sala de Aula Invertida envolvendo conteúdos matemáticos. Para realização desse mapeamento foi utilizado o banco de dissertações e teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, onde foram encontrados duzentos e vinte e três trabalhos relacionados a Sala de Aula Invertida dentre esses

trabalho selecionamos quarenta e uma envolvia a metodologia Sala de Aula Invertida no ensino de conteúdos matemáticos. Essas dissertações foram localizadas por meio da palavra-chave “Sala de Aula Invertida”, usada entre aspas na pesquisa.

Acredita-se que ao realizar essa análise das produções acadêmicas das dissertações que envolva a metodologia Sala de Aula Invertida evidenciam-se aspectos singulares da sua utilização pelos professores com os estudantes. Isto posto, escolhemos colocar o nome da dissertação, a pergunta de pesquisa, em qual ano do ensino fundamental foi desenvolvido a investigação e a quantidade de estudantes, quais os conteúdos de matemática que foram explorados ao longo das dissertações, as plataformas de ensino que foram utilizadas, os aplicativos utilizados e as conclusões dos autores.

Para facilitar a localização das informações por parte dos leitores desta tese, o conteúdo, deste tópico, foi organizado de acordo com diferentes níveis educacionais. Estes incluem ensino fundamental, Ensino Médio, discentes de graduação e professores. Catalogamos cada uma das dissertações em cada nível correspondente, começando com o ensino fundamental.

2.2.1.1 – As Pesquisas Desenvolvidas com a Metodologia Sala de Aula Invertida no Ensino de Conteúdos Matemáticos no Ensino Fundamental

Ao realizar a busca no banco de dissertações e teses da CAPES e na BDTD, foram encontradas quatorze dissertações que utilizaram a metodologia da Sala de Aula Invertida no ensino de conteúdos matemáticos no Ensino Fundamental. A única investigação desenvolvida com estudantes dos anos iniciais foi a de Muraro (2019), realizada no 5º ano. As outras treze dissertações foram pesquisadas nos anos finais do ensino fundamental. As pesquisas de Matos (2018) e Sousa (2021) foram investigadas no 7º ano. As investigações de Calheiros (2019), Almeida (2017) e Scolaro (2020) foram pesquisadas no 8º ano. As averiguações de Tobias (2018), Honório (2017), Bezerra (2020), Brito (2020), Botelho (2020), Maciel (2021), Mélo (2021) e Garcia (2021) foram desenvolvidas no 9º ano.

Na pesquisa de Muraro (2019) intitulada “Sala de Aula Invertida nas Aulas de Matemática no Ensino Fundamental - Anos Iniciais” a autora teve como questão

norteadora da pesquisa “[...] de que forma a Sala de Aula Invertida Pode Contribuir nas Aulas de Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental?” (Muraro, 2019, p. 18). A pesquisa foi desenvolvida em uma escola municipal de Curitiba, em uma turma com 34 estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental - Anos Iniciais.

Os conteúdos explorados pela autora foram: identificação e representação de frações; frações equivalentes; representação fracionária de números; equivalência de frações; comparação de frações; fração decimal. A autora disponibilizou os conteúdos através dos aplicativos de *Whatsapp*, *Facebook*, Canal no *YouTube* e e-mail. A autora percebeu que um dos obstáculos, foi a velocidade da internet, durante

[...] o uso dos netbooks em sala de aula, o sinal estava adequado, já em outro momento, não houve conexão. Verifica-se, então, a necessidade de um investimento nesse sentido, o que pode trazer ganhos pedagógicos nos momentos de integração de recursos tecnológicos na sala de aula (Muraro, 2019, p. 67).

Muraro (2019) entendeu que a aplicação da metodologia Sala de Aula Invertida (SAI) as aulas passaram a ser dialógicas, participativas e interativas. Portanto a autora concluiu que “[...] a SAI é uma metodologia eficaz e pode ser aplicada no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, pois possibilita o crescimento pedagógico do estudante e muda a dinâmica das aulas tornando-as mais atrativas” (Muraro, 2019, p. 67), dessa maneira percebeu que os estudantes demonstraram no decorrer das aulas que estão abertos a novas propostas de ensino-aprendizagem.

Para a pesquisadora, “[...] por meio da SAI foi possível observar o quanto os estudantes podem ser autônomos e autodidatas, eles só precisam de encaminhamentos e orientações que conduzam e este processo” (Muraro, 2019, p. 67). Logo, a autora compreendeu que o ensino fundamental é um ótimo espaço para incentivar esse meio de aprendizagem do estudante que envolva a sua autonomia.

Na investigação de Matos (2018) nomeada “Sala de Aula Invertida: uma proposta de ensino e aprendizagem em matemática”, o autor buscou responder ao seguinte problema de pesquisa “[...] quais práticas levam a uma melhor aprendizagem, utilizando atividades e ferramentas mais atualizadas do que o tradicional quadro e giz, com base principalmente na Sala de Aula Invertida e em outras Metodologias Ativas de Aprendizagem” (Matos, 2018, p. 26) através de uma aplicação de um modelo didático cíclico, Sala de Aula Invertida, aprendizagem baseada em problemas e da aprendizagem baseada em equipes, onde foi explorado por blocos de conteúdos que foram abordados por meio de sete etapas em turma de 7º ano composta por 30 estudantes durante o curso

de nivelamento do primeiro período de 2018 do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal do Amazonas.

Os conteúdos explorados na pesquisa foram: multiplicação e divisão de inteiros, expressões algébricas, valor numérico, valor numérico de expressões envolvendo frações, escrevendo expressões algébricas. Para explicar esses conteúdos o autor propôs problemas motivadores para introduzir os conteúdos. O autor percebeu que os estudantes tiveram resistência em relação às metodologias adotadas, pois

[...] os alunos sentem inicialmente um desconforto no processo de transição do modelo passivo para o ativo de aprendizagem, mas é algo necessário ao amadurecimento da nova geração que será cada vez mais exigida em termos de aprendizagem e adaptação a novos conhecimentos (Matos, 2018, p. 112).

Desse contexto, no modelo cíclico da Sala de Aula Invertida de Matemática “[...] a colaboração entre os pares e o trabalho em grupo podem ser potencializadores do processo de educação, isso tem efeitos para além do campo do conhecimento [...]” (Matos, 2018, p. 112), pois também podem exercitar o lado humano dos estudantes.

No estudo realizado por Sousa (2021) intitulado “Ensino e Aprendizagem de Proporcionalidade por meio da Metodologia Sala de Aula Invertida Adaptada ao Ensino Remoto” o autor investigou a metodologia Sala de Aula Invertida “[...] de forma adaptada ao Ensino Remoto, para estimular uma maior participação dos alunos durante as aulas, visando uma maior compreensão e assimilação dos conceitos de Proporcionalidade, em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental” (Sousa, 2021, p. 18).

A investigação foi desenvolvida com uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental de uma instituição pública do Município de Campos dos Goytacazes - RJ. O autor utilizou a plataforma *Khan Academy* para possibilitar aos estudantes três videoaulas dos conteúdos de introdução às razões, razões básicas e exemplo de comparação de razões.

Sousa (2021) percebeu que com a utilização da metodologia Sala de Aula Invertida “[...] foi possível observar uma maior interação dos alunos durante as aulas remotas. Estes passaram a tirar mais dúvidas e a fazerem questionamentos acerca do conteúdo trabalhado semanalmente” (Sousa, 2021, p. 83), uma vez que os estudantes estudam o conteúdo antes das aulas.

Consequentemente, o autor entende que “[...] a Sala de Aula Invertida adaptada ao Ensino Remoto, se mostrou uma excelente alternativa para melhorar o aprendizado e

minimizar as perdas educacionais causadas pela necessidade do isolamento social” (Sousa, 2021, p. 84). Já que a metodologia Sala de Aula Invertida adaptada ao ensino remoto, segundo o autor contribuiu para a compreensão dos conceitos de proporcionalidade.

Na pesquisa de Calheiros (2019) nomeada “Colaboração na Metodologia da Sala de Aula Invertida: apoiando a comunicação no ensino de geometria” o autor não especificou ao longo do seu texto a sua pergunta de pesquisa. A pesquisa foi aplicada em duas turmas com 32 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental.

Os conteúdos explorados na investigação foram: polígonos, soma dos ângulos internos de um polígono e soma dos ângulos internos de um polígono convexo. Para desenvolver a metodologia de Sala de Aula Invertida, o autor utilizou os ambientes virtuais de aprendizagem do aplicativo do *WhatsApp* e o Moodle para fazer as interações com os estudantes.

Calheiros (2019) constatou que a metodologia da Sala de Aula Invertida utilizando o aplicativo do *WhatsApp* e o Moodle “[...] permitiu uma maior interação e aproximação do professor com seus alunos, pois pode mediar as discussões que aconteceram dentro dos grupos, personalizando a aprendizagem em alguns momentos” (Calheiros, 2019, p. 94). Dessa forma, os recursos permitiram “[...] a colaboração e a interação entre os alunos no desenvolvimento das atividades, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem de geometria” (Calheiros, 2019, p. 92).

O autor entende que “[...] as práticas de aula com a metodologia da Sala de Aula Invertida e o apoio de ferramentas de comunicação possibilitaram a ação dos alunos como protagonistas dos estudos” (Calheiros, 2019, p. 93). Logo, a metodologia Sala de Aula Invertida contribuiu com a prática docente, pois o tempo de aula foi utilizado em atividades em grupo, possibilitando assim que o professor reforçasse a aprendizagem dos estudantes.

Na investigação de Almeida (2017) intitulada “Possibilidades e Limites de uma Intervenção Pedagógica Pautada na Metodologia da Sala de Aula Invertida para os Anos Finais do Ensino Fundamental” o autor teve como problema de pesquisa “[...] na percepção dos pais, dos alunos, da equipe pedagógica e do professor pesquisador, quais as possibilidades e quais os limites da utilização da metodologia Sala de Aula Invertida em aulas de matemática para o 8º ano?” (Almeida, 2017, p. 15). A pesquisa foi

desenvolvida com duas turmas (15 e 16 estudantes, respectivamente) do 8º ano do Ensino Fundamental II, de uma escola particular localizada no sudoeste do Paraná.

Almeida (2017) na sua pesquisa utilizou o aplicativo do *WhatsApp* para enviar os *links* dos vídeos que exploravam os seguintes conteúdos: equações do 1º grau, inequações do 1º grau e sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas. O pesquisador utilizou uma proposta de aplicação da Sala de Aula Invertida que mostrou potencial adaptabilidade a outros conteúdos matemáticos.

Para o pesquisador o docente que for utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida tem que entender que “[...] o ambiente físico dentro da sala de aula não deve ser estático, as cadeiras e os alunos não podem ocupar uma posição fixa, eles devem se mover, formando pequenos e grandes grupos onde trabalharam cooperativa e colaborativamente” (Almeida, 2017, p. 85), por consequência os estudantes puderam trabalhar de forma colaborativa, aprendendo e ensinando uns aos outros durante o desenvolvimento das atividades e dinâmicas.

Ele adverte ainda que, na metodologia Sala de Aula Invertida, o papel do professor se transforma em um mediador de conteúdo. Por meio das etapas da proposta de aplicação da Sala de Aula Invertida, Almeida (2017) compreendeu que os estudantes aprendem sobre “[...] conteúdos de forma antecipada; discutir os conteúdos previamente apresentados e se tornarem protagonistas de seu processo de aprendizagem através das apresentações de tarefas e desafios, de forma cooperativa” (Almeida, 2017, p. 85).

Na pesquisa de Scolaro (2020) nomeado “Sala de Aula Invertida: ensinagem dos sistemas de equações polinomiais do 1º grau no oitavo ano do Ensino Fundamental” a autora teve como questão norteadora da pesquisa “[...] como a utilização da Sala de Aula Invertida, em consonância com as TDIC, podem contribuir com o processo de ensinagem dos Sistemas de Equações Polinomiais do 1º grau no oitavo ano do Ensino Fundamental?” (Scolaro, 2020, p. 13). A pesquisa foi desenvolvida com 24 estudantes.

Os conteúdos explorados pela autora foram: conceitos de equações polinomiais do 1º grau; Sistemas de equações: métodos da adição e da substituição; resolução de situações-problemas: métodos da adição e da substituição; equações e sistemas de equações no plano cartesiano; representação gráfica de um sistema de equações; explorando as funções do *GeoGebra*. A autora utilizou a plataforma *Khan Academy* e *Google Sala de Aula* para disponibilizar aos estudantes vídeos e *podcasts* dos conteúdos explorados.

Scolaro (2020) não colocou os *links* dos *podcasts* utilizados com os estudantes, entretanto colocou os *links* da produção de um dos grupos que produziu um *podcast* de sistemas de equações. Consequentemente, a autora por meio da metodologia Sala de Aula Invertida, proporcionou aos estudantes o uso de recursos tecnológicos como:

[...] vídeos e atividades disponíveis no Google sala de aula, formulário do Google, kahoot, slides, *GeoGebra*, *podcast*, entre outros, de modo a evidenciar a viabilidade de abordar a temática, auxiliando na interpretação e resolução de situações-problemas por meio da linguagem algébrica, de modo que favorecessem as trocas entre os envolvidos no contexto (Scolaro, 2020, p. 97).

Scolaro (2020, p. 98) entendeu que “[...] a metodologia ativa Sala de Aula Invertida contribuiu substancialmente, potencializando o processo de ensinagem por meio das TDICs [...]”, uma vez que para a autora a Sala de Aula Invertida fez com que o processo de ensinagem fosse mais efetivo para os estudantes, pois a pesquisadora percebeu que “[...] a participação ativa dos alunos foi aumentando no decorrer dos encontros, tanto no momento pré-aula, como durante a aula” (Scolaro, 2020, p. 98). Portanto, os estudantes passaram da posição de ouvintes para sujeitos ativos na construção do seu próprio conhecimento.

Na investigação de Tobias (2018) denominada “Sala de Aula Invertida na Educação Matemática: uma experiência com alunos do 9º ano no ensino de proporcionalidade”, a autora expressa sua motivação ao afirmar que “[...] surgiu a inquietude de pesquisar a potencialidade do uso do celular nas aulas de Matemática” (Tobias, 2018, p. 24). A turma investigada era composta por 22 estudantes.

Tobias (2018) passou aos discentes oito videoaulas para explicar a metodologia Sala de Aula Invertida (uma videoaula) e para explorar os seguintes conteúdos: introdução a noções de grandezas, grandezas diretamente proporcionais, grandezas inversamente proporcionais, regra de três simples, regra de três composta. A autora não especificou em qual ambiente se encontravam as videoaulas.

No entender da autora “[...] a produção de videoaulas é algo que demanda dedicação e talvez seja um ponto desestimulador para o professor que deseja abordar um determinado conteúdo e não encontra recurso midiático com a conotação desejada” (Tobias, 2018, p. 25), mas para a autora se os professores resolverem a produzir videoaulas durante o ano, em um futuro próximo, haverá muito material disponível. Tobias (2018) percebeu que com a utilização da metodologia Sala de Aula Invertida os:

[...] educandos dessa turma demonstraram mais confiança em si, passaram a se expressar mais, e com isso geraram discussões em sala

de aula, fazendo a verdadeira construção da aprendizagem: participativa, argumentativa e mais, com pouca ansiedade ante a Matemática (Tobias, 2018, p. 132).

Desse ponto de vista, Tobias (2018, p. 132) compreende que “[...] o ambiente de aprendizagem é um dos pilares da SAI [Sala de Aula Invertida], assim como é importante o feedback instantâneo do professor para o estudante”, ou seja, o professor precisa estar preparado como mediador pedagógico para os estudantes desenvolverem a sua aprendizagem. Esclarecemos que, no escopo desta tese, o termo “mediador pedagógico” é compreendido como o professor que interage com o estudante, desafiando-o e estimulando-o a pensar criticamente, a partir da formulação e resolução de problemas, em vez de apenas facilitar o processo de aprendizagem.

Segundo Tobias (2018) a metodologia Sala de Aula Invertida proporciona interações entre os estudantes, docentes, a família e a escola, potencializando assim o ensino-aprendizagem de conteúdos de Matemática. Esse autor afirma, ainda, que o professor precisa compreender que a sua prática docente tem muito a acrescentar aos estudantes se considerar a sala de aula como um espaço de investigação.

No trabalho realizado por Honório (2017) intitulada “Sala de Aula Invertida: uma abordagem colaborativa na aprendizagem de matemática”, o autor teve como pergunta de pesquisa “[...] como um processo que dê suporte à aprendizagem colaborativa pode potencializar a metodologia Sala de Aula Invertida na aprendizagem de Matemática?” (Honório, 2017, p. 10). A sua pesquisa foi desenvolvida com 25 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II.

Na investigação foram abordados os seguintes conteúdos: relação entre um ângulo agudo e os catetos do triângulo retângulo; seno, cosseno e tangente de um ângulo agudo de um triângulo retângulo; ângulos notáveis (30° , 45° e 60°); resolução de problemas com auxílio das relações métricas no triângulo retângulo e razões trigonométricas de outros ângulos agudos. Esses conteúdos foram explorados em cinco videoaulas com duração máxima de 10 minutos. As videoaulas foram apresentadas aos estudantes através do Ambiente Virtual de Aprendizagem via Plataforma Pitágoras utilizado durante a utilização da metodologia Sala de Aula Invertida.

Honório (2017) entende que para se utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida é importante ter um AVA para que o professor e os estudantes possam ter um espaço de “[...] refletirem sobre os conteúdos matemáticos estudados, partir de uma

aprendizagem mais autônoma, além de motivá-los aos estudos prévios de modo a enriquecer os encontros presenciais” (Honório, 2017, p. 90).

O autor concluiu que “[...] a partir das observações das interações dos alunos nos momentos presenciais, que eles compartilharam entre si as suas maneiras próprias de compreender o conteúdo estudado, o que contribuiu para a construção do conhecimento por parte dos alunos” (Honório, 2017, p. 89). Dessa maneira Honório (2017, p. 89) entende que a “[...] metodologia teve uma boa aceitação por parte dos alunos, visto que os mesmos sugeriram que o método fosse utilizado até o encerramento do ano letivo”. Portanto, Honório (2017) percebeu que ao utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida as interações e os compartilhamentos de conteúdo contribuíram para o conhecimento por parte dos estudantes.

Na pesquisa desenvolvido por Bezerra (2020) nomeada “A Sala de Aula Invertida como Possibilidade de Apropriação Conceitual da Função Polinomial do 1º Grau no 9º ano: uma proposta para as escolas municipais de Teresina”, o autor pesquisou quais “[...] as principais características da SAI [Sala de Aula Invertida], através de uma pesquisa qualitativa descritiva, buscando verificar em trabalhos já realizados acerca da efetividade da metodologia ativa da SAI” (Bezerra, 2020, p. 16). A pesquisa foi desenvolvida por meio de uma revisão sistemática de sete dissertações (Almeida, 2017; Honório, 2017; Moreira, 2018; Calheiros, 2019; Freire, 2019; Santana, 2019; Silva, 2019) que abordassem a metodologia da Sala de Aula Invertida na Educação Matemática.

Bezerra (2020) percebeu que nas pesquisas investigadas os estudantes assumiram o papel de protagonista do seu processo de aprendizagem, as videoaulas ajudaram os discentes a absorverem os conteúdos e de motivá-los, pois apenas a utilização exclusiva de livros didáticos no processo de aprendizagem houve uma queda na qualidade de argumentação dos mesmos, também houve a desmotivação e a falta de preparo prévio antes das aulas.

Bezerra (2020) entendeu que a metodologia Sala de Aula Invertida é “[...] possível e eficaz é a possibilidade da sua aplicação de forma adaptada a cada realidade, atingindo assim o objetivo esperado, que é despertar o interesse do estudante de modo que ele possa conduzir o seu próprio caminho na busca do conhecimento” (Bezerra, 2020, p. 54). Uma vez que essa metodologia possibilita uma maior homogeneidade na compreensão dos conteúdos por parte dos estudantes. Ao analisar as dissertações o autor

entende que a metodologia Sala de Aula Invertida é um poderoso recurso para o ensino de função polinomial do 1º Grau no 9º ano nas escolas municipais de Teresina.

No trabalho desenvolvido por Brito (2020) intitulada “Sala de Aula Invertida: uma proposta para o ensino e aprendizagem matemática no ensino fundamental anos finais” o autor buscou “[...] realizar uma análise sobre a integração do ensino on-line nas escolas, em especial para o ensino de matemática” (Brito, 2020, p. 15). A pesquisa foi desenvolvida com 36 estudantes de uma turma do 9º ano do ensino fundamental.

Brito (2020) utilizou a plataforma *Khan Academy* para postar links de vídeos que abordavam o conceito de ângulo inscrito, ângulo central e a relação existente entre os dois. Os conteúdos explorados pelo autor foram: aplicação das propriedades de ângulos central e inscrito; demonstração de implicações das propriedades de ângulos na circunferência; demonstração e aplicação das propriedades dos quadriláteros inscritos e circunscritos em uma circunferência; estudando as relações métricas nos polígonos regulares; construindo polígonos regulares inscritos numa circunferência.

No entender de Brito (2020) o uso dos recursos digitais ajudam a estimular as potencialidades dos estudantes. Ao utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida o docente pode “[...] instruir esse aluno e fazê-lo caminhar pelas trilhas da autonomia se mostra muito mais instigadora que apenas a repetição de um conjunto de saberes” (Brito 2020, p. 62). Desse contexto, o autor entende que “[...] a metodologia da Sala de Aula Invertida não apenas transforma a maneira do estudo de passivo para autônomo, mas também faz com que o processo de ensino aprendizagem extrapole o ambiente escolar e se espraie por todos os ambientes [...]” (Brito, 2020, p. 62), mostrando ao estudante que os conteúdos estudados na escola também fazem parte do seu universo através de atividades de experiências vividas por eles.

Na pesquisa de Botelho (2020) intitulada “Sala de Aula Invertida em Tempos de Pandemia: uma proposta para o ensino dos princípios multiplicativo e aditivo” a autora teve como problema de pesquisa “[...] como a metodologia de ensino, denominada Sala de Aula Invertida, pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos Princípios Multiplicativo e Aditivo para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental?” (Botelho, 2020, p. 19). A pesquisa foi desenvolvida com sete estudantes de uma turma de 9º ano do ensino fundamental, em uma escola particular na cidade de Campos dos Goytacazes.

Na pesquisa Botelho (2020) utilizou como Ambiente Virtual de Aprendizagem o *Google Sala de Aula* para disponibilizar aos estudantes cinco vídeos, sendo três do

YouTube e dois da plataforma *Khan Academy* sobre os conteúdos: princípio fundamental da contagem; princípio aditivo e multiplicativo.

Botelho (2020) entendeu que a utilização das TDIC se apresentou extremamente positiva, pois possibilitou verificar as “[...] principais dificuldades encontradas pelos alunos, durante o estudo on-line, e, conseqüentemente, um melhor aproveitamento dos encontros síncronos que passaram a ser destinados para sanar as dúvidas e resolver problemas” (Botelho, 2020, p. 131), pois os estudantes já haviam estudado os conceitos antes das aulas. Essa pesquisadora entende que a metodologia Sala de Aula Invertida

[...] aliada a uma proposta didática que contemple a utilização de materiais manipuláveis, tendo como apoio as tecnologias digitais e a intervenção da pesquisadora pode contribuir, de forma significativa, para o processo de ensino-aprendizagem dos Princípios Multiplicativo e Aditivo para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental (Botelho, 2020, p. 132).

A autora compreendeu que a utilização da metodologia Sala de Aula Invertida contribuiu para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, que se tornaram menos dependentes da ajuda do professor no desenvolvimento das atividades propostas.

Na pesquisa de Maciel (2021) nomeada “Educação Financeira e Sala de Aula Invertida: uma proposta para os anos finais do ensino fundamental” a autora buscou responder a seguinte questão de pesquisa “[...] de que forma a Sala de Aula Invertida associada à Teoria da Aprendizagem Significativa pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem da Educação Financeira nos anos finais do Ensino Fundamental?” (Maciel, 2021, p. 23).

A investigação foi desenvolvida com sete estudantes de uma turma do 9º ano do ensino fundamental. Maciel (2021) utilizou o *Google Classroom* para colocar vídeos relacionados aos seguintes conteúdos: porcentagem; inflação; aumentos e descontos simples e sucessivos e atividade sobre inflação; planejamento financeiro.

Maciel (2021) entendeu que a metodologia Sala de Aula Invertida contribuiu “[...] significativamente para um ensino mais personalizado, para que a relação do professor com os estudantes fosse mais próxima, tendo o aluno um feedback imediato de suas atividades, para a interação e discussão entre os colegas de classe [...]” (Maciel, 2021, p. 154). Conseqüentemente, para a autora ao utilizar a Teoria da Aprendizagem Significativa ficou evidente que o estudante só aprende quando ele encontra sentido no que está sendo estudado.

No estudo desenvolvido por Mélo (2021) nomeada “Estratégias Pedagógicas Para Aprender Matemática no Ensino Fundamental com a Sala de Aula Invertida em uma Escola Rural” a autora buscou responder ao seguinte problema de pesquisa “[...] como as intervenções realizadas por meio da Sala de Aula Invertida auxiliam na compreensão da aprendizagem de Matemática de uma turma do nono ano na escola Antenor Elias de Mattos?” (Mélo, 2021, p. 18). A pesquisa foi desenvolvida com uma turma de oito estudantes do 9º ano do ensino fundamental de uma escola rural.

Mélo (2021) em sua pesquisa utilizou a plataforma *Google Classroom* para disponibilizar os *links* das videoaulas do *YouTube* e lista de exercícios do seu *drive* dos seguintes conteúdos: sistema de numeração decimal; números reais; conjuntos numéricos; mapa mental dos números reais; operações com números reais; reta numérica; potenciação e radiciação; notação científica; problemas de porcentagens; relações e funções; funções do 1º grau; razões e proporções; grandezas diretamente proporcionais; grandezas inversamente proporcionais.

A pesquisadora constatou que as intervenções realizadas “[...] por meio da Sala de Aula Invertida possibilitaram outra maneira de ensinar e de aprender Matemática no modelo de educação remota de forma dinâmica, pois os alunos se comprometeram em ler e estudar anteriormente o conteúdo proposto” (Mélo, 2021, p. 88). Dessa maneira, a autora percebeu uma melhora significativa na linguagem Matemática dos estudantes “[...] visto que procuravam organizar o material de estudo, resolver as atividades demonstrando o passo a passo das questões e também utilizando termos matemáticos para explicarem, sempre que solicitados” (Mélo 2021, p. 90). A pesquisadora percebeu que a turma estava desmotivada com as atividades somente com material impresso.

No estudo desenvolvido por Garcia (2021) intitulado “Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa no ensino de matemática para os anos finais do ensino fundamental” a autora teve como questão norteadora da pesquisa “[...] como a MSAI [Metodologia Sala de Aula Invertida] potencializa a aprendizagem na área de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental?” (Garcia, 2021, p. 15). A pesquisa foi desenvolvida com 24 estudantes do 9º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Pelotas.

Garcia (2021) utilizou o *Google Classroom* para disponibilizar vídeos do *YouTube* sobre o conteúdo do Teorema de Pitágoras. Para a pesquisadora a utilização de “metodologias que utilizam tecnologias digitais proporcionam um ‘sair do tradicional’,

em que o aluno é um espectador e receptor numa aula de Matemática meramente expositiva, para uma posição de assumir protagonismo pelo seu aprendizado” (Garcia, 2021, p. 84), ou seja, as tecnologias digitais podem desenvolver nos estudantes a sua autonomia do seu aprendizado.

A autora percebeu que a metodologia Sala de Aula Invertida colocou em prova “[...] o ritmo da aprendizagem no momento em que permite ao aluno escolher por onde iniciar e quanto tempo dedicar aos estudos, já que o aluno, nessa abordagem, direciona a atenção em tarefas de acordo com seus interesses e necessidades” (Garcia, 2021, p. 85). Então, a autora entendeu que é possível que a metodologia Sala de Aula Invertida desenvolva a autoconfiança e estimule os estudantes no ensino de matemática.

As pesquisas sobre a metodologia Sala de Aula Invertida no Ensino Fundamental, foi possível perceber que os conteúdos matemáticos explorados foram variados, ou seja, as dissertações analisadas trabalharam com os diversos conteúdos que compõem a matriz curricular de matemática no ensino fundamental.

As dissertações utilizaram algumas plataformas de ensino ou aplicativos para disponibilizar aos estudantes materiais, como videoaulas do *YouTube* de outros autores ou dos próprios autores das dissertações. Além das videoaulas, também foram disponibilizadas atividades de formulário do *Google*, *podcasts*, entre outros recursos. A plataforma mais utilizada nas quatorze dissertações analisadas foi o *Google Classroom* ou *Google Sala de Aula*, seguida pela plataforma *Khan Academy*, utilizada pelos pesquisadores para disponibilizar os materiais aos discentes. O aplicativo mais utilizado durante a realização das pesquisas foi o *WhatsApp*.

Ao adotar a metodologia Sala de Aula Invertida, o professor está proporcionando aos estudantes vários recursos tecnológicos para que eles possam desenvolver as suas próprias trilhas de autonomia da sua aprendizagem. Isso porque a metodologia Sala de Aula Invertida proporciona aos discentes a oportunidade de aprenderem no seu próprio ritmo e no momento que considerarem mais oportuno. Ao utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida, o professor está possibilitando aos estudantes que eles sejam autores ou produtores da sua aprendizagem.

As dissertações trouxeram que, quando o professor utilizou a metodologia Sala de Aula Invertida, os educandos demonstraram mais confiança em si e passaram a dialogar mais em sala de aula. Isso porque a metodologia Sala de Aula Invertida possibilita interações e compartilhamentos entre os estudantes. Dessa maneira, os discentes aprendem compartilhando os conhecimentos adquiridos com os colegas de

sala, tornando a dinâmica da sala de aula torna mais atrativa para que os educandos se tornem mais autores da sua aprendizagem.

Em uma das pesquisas, a professora pediu aos estudantes que desenvolvessem um trabalho para apresentarem à sala. Um grupo, entendendo que poderiam ser autores da sua aprendizagem, fizeram um *podcast* para explicar o conhecimento proposto para desenvolverem no trabalho, enquanto os outros estudantes desenvolverem vídeos e apresentações. O *podcast*, nessa pesquisa, foi uma mídia que compreendemos como uma tecnologia da inteligência usada para armazenar, entregar e apresentar informações. Este termo encapsula a ideia de que essas ferramentas e plataformas não apenas facilitam a transmissão de conhecimento, mas também ampliam e enriquecem as capacidades intelectuais dos estudantes ao permitir novas formas de interação, compreensão e expressão do aprendizado (Lévy, 1993).

Com a utilização da metodologia Sala de Aula Invertida, os docentes estão proporcionando aos estudantes o uso das ferramentas das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Isso significa que os professores estão contribuindo para que os discentes aprendam a utilizar os recursos proporcionados pelas TDIC, já que, ao fazer um vídeo ou um *podcast*, por exemplo, o educando necessariamente precisa aprender a mexer com os aplicativos ou *softwares* que podem ajudá-lo na sua produção.

Ao analisar as dissertações, percebemos que a metodologia Sala de Aula Invertida traz contribuições importantes para a Educação Matemática, pois tira o estudante da zona de conforto ao exigir que ele faça, aja, seja ativo e crítico. Durante as aulas, o professor pode se concentrar em tirar as dúvidas que os estudantes têm sobre o assunto estudando.

A metodologia Sala de Aula Invertida proporciona aos estudantes a habilidade de aprender a aprender, ou seja, o aprendizado se torna mais significativo para os discentes. Portanto, o professor de matemática que utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida está possibilitando uma educação matemática aos seus educandos que possam aprender no seu próprio ritmo.

2.2.1.2 – As Pesquisas Desenvolvidas com a Metodologia Sala de Aula Invertida no Ensino de Conteúdos Matemáticos no Ensino Médio

Ao realizar a busca no banco de dissertações e teses da CAPES e na BDTD, foram encontrados vinte e dois estudos que utilizaram a metodologia Sala de Aula Invertida no ensino de conteúdos matemáticos no Ensino Médio. Dessas vinte e duas investigações encontradas nove foram realizadas no 1º ano do Ensino Médio que foram: Bravin (2017), Santos (2019), Dias (2019), Lima Júnior (2020), Silva (2020), Lima (2021), Silva (2021), Barros (2021), Oliveira (2021).

No 2º ano do Ensino Médio foram desenvolvidas as cinco dissertações seguintes: Freire (2019), Santos (2019), Marques (2020), Zanchetin (2020), Sachini (2020). As oito dissertações pesquisadas no 3º ano do Ensino Médio foram as seguintes: Santana (2018), Sanches (2019), Dziadzio (2019), Silva (2019), Souza (2019), Mendes (2020), Ramos (2021) e Rodrigues (2021).

Na investigação de Bravin (2017) nomeada “Sala de Aula Invertida - uma abordagem colaborativa na aprendizagem de matemática” o autor buscou responder ao seguinte problema de pesquisa “[...] como a tecnologia disponível aos alunos do Ensino Médio da escola rede pública estadual pode ser aproveitada para o ensino e a aprendizagem do conceito de Função nas turmas da primeira série do Ensino Médio?” (Bravin, 2017, p. 28). A pesquisa foi desenvolvida com 31 estudantes de uma turma do 1º ano do Ensino Médio do turno matutino na Escola Estadual Rômulo Castello no município de Serra no estado do Espírito Santo.

Durante a investigação foram explorados os seguintes conteúdos: Plano Cartesiano, Par ordenado, Gráfico da função, Domínio, Contradomínio e Imagem de uma função, Conceito intuitivo de Função, Função Afim, Função Inversa. Bravin (2017) utilizou o Ambiente Virtual de Aprendizagem no Moodle para disponibilizar os conteúdos aos estudantes, porém Bravin (2017) percebeu que mais de 70% dos estudantes nunca tinham feito curso de informática. Dessa maneira, Bravin (2017) entendeu que

[...] o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) pode ficar prejudicado pela dificuldade de acesso por parte dos alunos, até mesmo porque alguns utilizam a internet apenas pelo celular e apresentaram resistência em utilizar a plataforma, ainda que pelo aplicativo (Bravin, 2017, p. 192).

Como os estudantes utilizavam seus celulares, eles tendiam “[...] a utilizar comunicadores instantâneos para sanar as dúvidas, em lugar do fórum do AVA. Acreditamos que isso ocorra por possibilitar uma visualização e resposta mais rápida por parte do professor e por evitar exposição no grupo [...]” (Bravin, 2017, p. 192). O autor concluiu que a:

[...] Sala de Aula Invertida constitui uma proposta viável para os processos de ensino e aprendizagem de função, contribuindo significativamente para o aumento do tempo de estudos dos alunos, mudança de postura, deixando de ser coadjuvante e passando a protagonista de sua aprendizagem (Bravin, 2017, p. 191).

No seu estudo Bravin (2017, p. 191) percebeu que a metodologia “[...] SAI indicou o desenvolvimento de características valiosas para atuação numa sociedade globalizada e conectada: proatividade, busca ativa pelo conhecimento, criticidade e análise sobre sua própria produção”.

Bravin (2017) constatou, ainda, que para utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida requer o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para ser implementado, pois “[...] as TDIC desempenharam papel importante no que diz respeito ao andamento do modelo, especialmente porque nenhum aluno tinha experimentado algo parecido ainda, o que exige maior atenção para que o modelo fosse corretamente implementado” (Bravin, 2017, p. 191).

Para Bravin (2017), alguns fatores podem interferir na aplicação plena da metodologia Sala de Aula Invertida os conhecimentos e as habilidades dos estudantes. Um deles é que muitos dos pesquisados “[...] não utilizavam e-mails e nem tinham grande compreensão do uso do computador, apesar de mais de 60% afirmarem que têm computador em casa. Isso aponta para a urgência da necessidade de inserção das TDIC no Ensino Fundamental” (Bravin, 2017, p. 192).

No entender de Bravin (2017) o estudante não pode chegar aos Ensino Médio sem compreender ações básicas no computador, pois na implementação do Ambiente Virtual de Aprendizagem ficou evidente “[...] o esvaziamento da plataforma, deixando de explorar suas potencialidades, restringindo, em geral, as interações online ao WhatsApp e e-mail” (Bravin, 2017, p. 192) porque os estudantes nunca utilizaram a plataforma Moodle.

Bravin (2017) acredita que com a metodologia Sala de Aula Invertida os estudantes passaram a fazer maior uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na busca por videoaulas. O autor entende que para se utilizar a

metodologia Sala de Aula Invertida o professor tem que se preocupar com casos de estudantes que não tenham acesso a internet fora da escola.

No trabalho de Santos (2019) intitulada “Sala de Aula Invertida: revolucionando a forma de ensinar e de aprender matemática” o autor não especificou ao longo do seu texto a sua pergunta de pesquisa. A pesquisa foi desenvolvida em uma turma com 34 estudantes do 1º ano do Ensino Médio da Instituição de Ensino Estadual Almakazir Gally Galvão, na cidade de Coaraci.

No seu estudo, Santos (2019) explorou os conteúdos de função do segundo grau (definição de função quadrática, zeros da função quadrática, gráfico da função quadrática) em três videoaulas e para disponibilizar as videoaulas e outros materiais utilizou o aplicativo do *WhatsApp*.

Santos (2019) percebeu que a metodologia Sala de Aula Invertida “[...] é uma excelente forma de ensino capaz de personalizar o aprendizado do estudante, alterar a forma do professor organizar e gerir a sua sala de aula, e de proporcionar um ensino de alta qualidade dando ao aluno a possibilidade de superação [...]” (Santos, 2019, p. 59), logo a metodologia possibilitou aos estudantes um verdadeiro protagonista da sua própria aprendizagem.

Na investigação de Dias (2019) intitulada “Metodologias Ativas: o ensino aprendizagem de matemática no Ensino Médio na perspectiva da Sala de Aula Invertida” o autor teve como questão norteadora da pesquisa “[...] como projetar e testar uma proposta metodológica, baseada num modelo de Sala de Aula Invertida, usando os meios tecnológicos disponíveis pelos estudantes?” (Dias, 2019, p. 26). A investigação foi realizada com 39 estudantes de uma turma do 1º ano do Ensino Médio.

Os conteúdos explorados por Dias (2019) foram: revisão de radiciação, funções e equações exponenciais, definição de logaritmos e suas consequências. O Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizado pelo autor foi o *Google Classroom*, e um grupo no aplicativo *WhatsApp* foi utilizado para uma comunicação mais rápida quando fosse necessário.

Dias (2019) compreendeu que esse ambiente e o recurso foram fundamentais na organização das atividades da metodologia Sala de Aula Invertida. O autor entende que o método da Sala de Aula Invertida contribuiu para a aprendizagem em matemática, dessa forma a metodologia ativa utilizada foi viável a aprendizagem dos estudantes.

No estudo realizado por Lima Júnior (2020) nomeada “Mapeamento de Recursos Destinados ao Acompanhamento Individualizado em Sala de Aula Invertida: design de

um dispositivo modelado para o conteúdo de frações” o autor não especificou ao longo do seu texto a sua pergunta de pesquisa. O estudo se desenvolveu com uma estudante do 1º ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) - campus Vitória.

Os conteúdos explorados durante o estudo foram: simplificação de frações; frações equivalentes; adição de frações com denominadores iguais; adição de frações com denominadores diferentes. Lima Júnior (2020) percebeu que:

[...] o dispositivo nos permitiu montar e validar estratégia de avaliação de vídeos e mapeamento de conhecimento explorados, pautado na centralidade das habilidades com diferenciação de complexidades a partir do significado, da representação e de dificuldades operacionais” (Lima Júnior, 2020, p. 87).

O dispositivo foi criado através de uma planilha eletrônica. Durante o estudo, Lima Júnior (2020) entende que a estudante pesquisada conseguiu sanar as suas dificuldades em relação a frações.

No trabalho de Silva (2020) nomeado “Sala de Aula Invertida usando o Google Sala de Aula: uma aplicação no ensino de divisibilidade dos números naturais” a autora teve como problema de pesquisa “[...] como a metodologia Sala de Aula Invertida pode potencializar a aplicabilidade do ensino de divisibilidade dos números naturais com turmas do primeiro ano do Ensino Médio?” (Silva, 2020, p. 14). A pesquisa foi desenvolvida com 40 estudantes de uma turma do 1º ano do Ensino Médio do colégio Estadual João Cardoso dos Santos.

Em seu estudo, Silva (2020) utilizou o *Google Sala de Aula* para disponibilizar vídeos do *YouTube* que exploravam os conteúdos de múltiplos e divisores de um número natural; critérios de divisibilidade por 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e números naturais. Silva (2020) entendeu que “[...] a proposta metodológica Sala de Aula Invertida com a utilização da ferramenta *Google Sala de Aula* poderá contribuir de forma positiva na construção e aprendizagem dos estudantes e principalmente motivá-los a construção desse conhecimento” (Silva, 2020, p. 69).

Silva (2020) percebeu “[...] uma importante cooperação e colaboração na plataforma empregada por ambiente de visualização de vídeos, pesquisas, postagens, compartilhamentos de textos, imagens e sons com qualidade, autonomia e criatividade” (Silva, 2020, p. 69). Ao utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida com a ferramenta do *Google Sala de Aula* o que o professor disponibiliza aos estudantes na plataforma, fica disponível para que eles acessem quando quiserem.

Na pesquisa desenvolvida por Lima (2021) nomeada “Função Quadrática: uma proposta didático-pedagógica utilizando a Sala de Aula Invertida no ensino remoto” a pesquisadora não especificou ao longo do seu texto a sua pergunta de pesquisa. A investigação foi desenvolvida com 12 estudantes do 1º ano do Ensino Médio.

Lima (2021) na sua investigação utilizou o *Google Classroom* para disponibilizar videoaula, criadas pela autora sobre os seguintes conteúdos: definição da função quadrática; coeficientes da função quadrática e valores numéricos; zeros da função quadrática e soma e produto; ponto de máximo e mínimo da função quadrática; gráfico da função quadrática.

Na sua pesquisa, Lima (2021) entendeu que “[...] a Sala de Aula Invertida mostrou-se como uma metodologia excelente, que coloca o aluno como centro no processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para uma aprendizagem interativa e dinâmica” (Lima, 2021, p. 110). Portanto, a autora compreendeu que:

A SAI contribuiu no processo de ensino e aprendizagem, tendo em vista que, se todo o conteúdo fosse passado de forma remota ficaria maçante. O uso de atividades assíncronas também auxiliou na diversificação dos exercícios, e a paródia musical auxiliou na revisão do conteúdo, fazendo com que os alunos se interessassem pela pesquisa (Lima, 2021, p. 110).

Dessa maneira Lima (2021) percebeu que a metodologia Sala de Aula Invertida auxiliou os estudantes na construção da paródia musical envolvendo o conteúdo de função quadrática.

Na pesquisa desenvolvida por Silva (2021) intitulada “Metodologia Ativa: o ensino-aprendizagem de sequências numéricas no Ensino Médio” o autor buscou responder a seguinte questão “[...] que implicações a Sala de Aula Invertida produz para o processo ensino-aprendizagem de sequências no Ensino Médio?” (Silva, 2021, p. 14). A pesquisa foi realizada com estudantes do 1º ano do Ensino Médio de um colégio particular.

Silva (2021) utilizou a plataforma oferecida pelo Sistema de Ensino Poliedro para disponibilizar os vídeos aos estudantes, ou seja, o autor não colocou em seu texto qual a plataforma foi utilizada. Os conteúdos explorados foram: termo geral de progressão aritmética; soma dos termos da progressão aritmética; termo geral de uma progressão geométrica; soma dos termos de uma progressão geométrica finita e soma dos termos de uma progressão geométrica infinita.

Para Silva (2021, p. 14) "[...] o uso da Sala de Aula Invertida valoriza a heterogeneidade dos estudantes, observando as facilidades e dificuldades. A avaliação não pode ser feita de forma igual para todos e sim de forma diversificada". As metodologias ativas para Silva (2021) devem ser inseridas de forma gradual com os estudantes, com o corpo docente e com a equipe gestora. Silva (2021) não conseguiu concluir se a metodologia Sala de Aula Invertida contribuiu para a aprendizagem dos estudantes.

No trabalho realizado por Barros (2021) nomeada "Metodologias Ativas: a Sala de Aula Invertida aplicada ao ensino de trigonometria" a autora teve como questão norteadora da pesquisa "[...] como podemos utilizar a metodologia ativa da Sala de Aula Invertida para que os alunos da primeira série do Ensino Médio tenham uma aprendizagem mais significativa no campo da trigonometria?" (Barros, 2021, p. 24). A pesquisa foi desenvolvida com 37 estudantes do 1º ano do Ensino Médio.

No estudo de Barros (2021) utilizou o *Google Classroom* para disponibilizar os vídeos e outros materiais. Os conteúdos explorados foram: seno e cosseno no triângulo retângulo; seno na circunferência unitária; cosseno na circunferência unitária; função seno; função cosseno. Para Barros (2021, p. 103) "[...] a Sala de Aula Invertida foi uma grande aliada, já que possibilitou um diálogo maior com os alunos com relação ao conteúdo [...]". Uma vez que por causa da pandemia as aulas passaram a ser síncronas. Barros (2021) percebeu que é importante a utilização de aplicativos para conteúdos matemáticos durante as aulas, pois:

[...] gera muitas possibilidades para o professor facilita a compreensão por parte dos alunos com relação aos seus gráficos e outros contextos. Nesse sentido, os smartphones podem ser utilizados a favor do professor e facilitar o processo de ensino e aprendizagem" (Barros, 2021, p. 104).

Uma que as TDIC devem ser utilizadas em prol da aprendizagem dos estudantes. Ao utilizá-las nas metodologias ativas o autor entende que está possibilitando aos estudantes serem protagonistas do seu processo de aprendizagem.

Na investigação de Oliveira (2021) nomeada "Sala de Aula Invertida e Aprendizagem de Temas Financeiro-Econômicos" a autora buscou responder a seguinte questão:

[...] como a metodologia da Sala de Aula Invertida pode contribuir para que temas financeiro-econômicos sejam trazidos para a aula de matemática, em uma turma de primeiro ano do Ensino Médio, e

favorecer aos alunos uma aprendizagem com significados, crítica e reflexiva? (Oliveira, 2021, p. 25).

A quantidade de estudantes da turma do 1º ano do Ensino Médio não foi explicitada, sendo a escola pesquisada da rede particular.

Para disponibilizar aos estudantes os quatro *links* das videoaulas (gravadas por Oliveira) e outros materiais, foram utilizado o *Google Classroom* e o aplicativo do *WhatsApp*. Os conteúdos explorados nas videoaulas foram: introdução a função exponencial; função exponencial; logaritmo e função logarítmica.

Oliveira (2021) percebeu que a metodologia “[...] Sala de Aula Invertida contribuiu nas aulas de matemática, ao proporcionar participação ativa do aluno, favorecendo o seu protagonismo” (Oliveira, 2021, p. 142), mas para a autora o fato do docente utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida não indica que teremos estudantes mais ativos.

Para Oliveira (2021) ao utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida o docente disponibiliza “[...] mais tempo em sala de aula para discussões e interações entre professor e aluno, dando a oportunidade de que os temas financeiro-econômicos sejam trabalhados e discutidos em aula” (Oliveira, 2021, p. 142). Dessa maneira, com um tempo maior em sala de aula, Oliveira (2021, p. 142) entende que “[...] conseguimos ouvir os alunos, propor em aula atividades de matemática que façam parte do cotidiano deles e que contribuam para aprendizagem crítica, reflexiva e com significados”.

Na pesquisa de Freire (2019) nomeada “Métodos Combinados: Sala de Aula Invertida e peer instruction como facilitadores do ensino da Matemática”, o autor não especificou ao longo do seu texto a sua pergunta de pesquisa. A sua pesquisa foi realizada com 60 estudantes em três turmas diferentes do 2º ano do Ensino Médio.

Os conteúdos explorados por Freire (2019) durante a pesquisa foram: definição de matrizes, matriz linha, matriz quadrada, matriz coluna, matriz genérica; subtração de matrizes; multiplicação de um número real por uma matriz, multiplicação de matrizes; matriz identidade e matriz inversa; cálculo do determinante de uma matriz quadrada de 1ª, 2ª e 3ª ordem; equação linear e solução de uma equação linear; sistemas de equações lineares e soluções de sistemas. O autor utilizou o aplicativo do *WhatsApp* para colocar os *links* das videoaulas do seu canal do *YouTube* para os estudantes assistirem sobre os conteúdos explorados.

No seu estudo Freire (2019) entendeu que “[...] a aplicação dos métodos combinados exige uma disposição do professor, pois, como relatado, é o professor quem fará acontecer o projeto. Se fossem considerados os ambientes e a infraestrutura da escola de aplicação, não haveria condições da aplicação dos métodos” (Freire, 2019, p. 72). Desse ponto de vista, Freire (2019) compreende que o professor vai precisar investir em recursos tecnológicos para desenvolver os métodos combinados de Sala de Aula Invertida e instrução por pares.

Segundo Freire (2019) foi importante a utilização métodos combinados Sala de Aula Invertida e peer instruction, uma vez que “[...] o professor consegue aproveitar melhor seu tempo em sala de aula, e, apesar do cansaço após a aplicação dos métodos, ele vivencia o sentimento de realização expresso em muitos olhares de seus respectivos alunos” (Freire, 2019, p. 75). Freire (2019) compreendeu que foi “[...] notável a evolução dos alunos quanto à utilização de recursos tecnológicos, quanto aos relacionamentos e ao sentimento de equipe e amizade expressados entre eles na sala de aula. Saber o momento certo de falar, e saber ouvir o outro” (Freire, 2019, p. 75), ficou evidente para Freire (2019) um amadurecimento pessoal e aumento da confiança dos estudantes.

No trabalho desenvolvido por Santos (2019) nomeado “Sala de Aula Invertida: um experimento no ensino de Matemática” a autora buscou responder ao seguinte problema de pesquisa “[...] de que forma o uso da abordagem Sala de Aula Invertida pode contribuir no ensino de Matemática, e estimular o aluno no auxílio à compreensão de conteúdo, com apoio das tecnologias digitais de informação e comunicação?” (Santos, 2019, p. 18). A pesquisa foi desenvolvida com 30 estudantes de uma turma do 2º ano do Ensino Médio, em uma escola estadual da rede pública do município de Santarém/PA.

Santos (2019) durante seu estudo disponibilizou no *Google Classroom* treze videoaulas que explorou os conteúdos de Trigonometria (Teorema de Pitágoras, Razões trigonométricas, Lei dos cossenos), Conceitos trigonométricos básicos (Medidas de ângulo, Transformação de ângulos em grau para radianos, Conversão de radianos para grau, Comprimento de um Arco) e Funções trigonométricas (Valores notáveis do seno e do cosseno, Redução ao 1º quadrante, Estudo da função seno, Estudo da função cosseno, Senóides).

A autora concluiu que “[...] com a Sala de Aula Invertida e a utilização das TDIC, os alunos, em sua maioria, mostraram interesse pelas aulas de Matemática,

refletindo no desempenho apresentado por eles, com resultados positivos para aqueles que se dedicaram” (Santos, 2019, p. 86), em virtude de que os estudantes se “[...] sentiram motivados em aprender com o uso de tecnologias digitais, a atenção, o interesse e a aprendizagem aumentaram, ao passo que os problemas de indisciplina e comportamento diminuíram” (Santos, 2019, p. 86).

Ao utilizar o *Google Classroom* criou possibilidades de encontros presenciais e virtuais de alunos e professor, rompendo as barreiras da sala de aula. O acesso a TDIC “[...] tornou o experimento mais enriquecido, pois trabalhou habilidades importantes para a aprendizagem deste século” (Santos, 2019, p. 88). No entender de Santos (2019), o uso das TDIC demanda planejamento e uma atitude crítica tanto dos estudantes quanto do professor.

No estudo de Marques (2020) nomeado como “Sala de Aula Invertida Adaptada ao Ensino Remoto: uma proposta de ensino híbrido aplicado à análise combinatória” a autora teve como problema de pesquisa “[...] como o Ensino Híbrido nesse novo formato, em particular a Sala de Aula Invertida Adaptada ao Ensino Remoto, pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da Análise Combinatória para os alunos da 2ª ano do Ensino Médio?” (Marques, 2020, p. 20). A pesquisa foi desenvolvida com 16 estudantes de uma turma do 2ª ano do Ensino Médio de uma escola privada, localizada no município de Casimiro de Abreu, no Estado do Rio de Janeiro.

Marques (2020) durante a sua investigação utilizou a plataforma *Plurall* para disponibilizar seis videoaulas que a própria produziu sobre o conteúdo de Análise Combinatória: permutação simples; permutação simples com restrições; permutação simples e anagramas; arranjo simples; combinação simples; permutação com repetição e permutação circular.

Para Marques (2020) durante o ensino remoto o professor teve muitas outras atribuições como “[...] o agendamento das aulas ao vivo, a disponibilização das aulas para os alunos quando necessário, a criação de atividades na plataforma virtual, a necessidade de elaborar todos os exercícios avaliativos de forma inédita, etc” (Marques, 2020, p. 133). A autora entende que a metodologia de Sala de Aula Invertida adaptada ao ensino remoto se mostrou eficaz no ensino dos conteúdos de análise combinatória.

Marques (2020) uma das principais desvantagens a respeito da metodologia foi “[...] a dificuldade de desenvolver algumas atividades coletivas e também de desenvolver um ambiente colaborativo de aprendizagem, uma vez que a aula virtual impõe barreiras físicas que acarretam na perda da troca de experiências pelos alunos”

(Marques, 2020, p. 133). A autora percebeu que as videoaulas contribuíram para a compreensão da teoria dos conteúdos explorados.

Segundo Marques (2020) o maior desafio “[...] para os estudantes foi ter o comprometimento de assistir as videoaulas antes das aulas síncronas; porém, todos eles concordaram que foi produtivo participar das aulas ao vivo já conhecendo o conteúdo que seria desenvolvido” (Marques, 2020, p. 133). Desse modo, para Marques (2020) a metodologia Sala de Aula Invertida adaptada ao Ensino Remoto amenizou as dificuldades no ensino-aprendizagem dos conteúdos de análise combinatória.

No trabalho desenvolvido por Zanchettin (2020) nomeada “Transformações Geométricas e Matrizes: uma proposta de ensino com base na Sala de Aula Invertida” a autora não especificou ao longo do seu texto a sua pergunta de pesquisa. Zanchettin (2020) criou uma proposta de ensino de transformações geométricas associadas ao estudo de matrizes, devido a COVID - 19, a proposta não foi utilizada com estudantes. A proposta foi pensada para o 2º ano do Ensino Médio. Zanchettin (2020) propôs uma sequência didática utilizando a plataforma *Khan Academy* e o *software GeoGebra* para desenvolver as construções propostas.

Os conteúdos explorados na proposta foram: geometria de coordenadas e matrizes; translação e adição de matrizes; reflexão, rotação e multiplicação de matrizes; escala. No desenvolvimento da proposta Zanchettin (2020) entende que sua criação oportuniza aos estudantes a participação ativa na construção do conhecimento e promove aprendizagens voltadas para aplicações com as tecnologias.

No trabalho realizado por Sachini (2020) nomeado “Uma Proposta para o Ensino de Matrizes Utilizando a Metodologia Sala de Aula Invertida” a autora elaborou uma sequência didática para o ensino de matrizes, aliando o uso de tecnologias digitais a uma metodologia Sala de Aula Invertida. Sachini (2020) usou um *blog* para colocar a sua sequência didática.

Em sua proposta, Sachini (2020) explorou os seguintes conteúdos: contexto histórico das matrizes; organização das matrizes por linhas e colunas, ordem, tipo, lei de formação, classificação, diagonais; matrizes transposta, simétrica, anti-simétrica, igualdade, adição e subtração, multiplicação de um número real por uma matriz; multiplicação de matrizes e matrizes inversas. Esses conteúdos são explorados no 2º ano do Ensino Médio. Segundo esse autor, na utilização da metodologia Sala de Aula Invertida o docente:

[...] antecipadamente consegue diagnosticar o que ficou falho na compreensão dos conceitos, pelos alunos, o que possibilita a introdução do desenvolvimento da aula presencial e de novas atividades a fim de oferecer uma nova oportunidade ou aprofundamento da aprendizagem (Sachini, 2020, p. 53).

Para Sachini (2020) a utilização de TDIC têm um papel fundamental no uso da metodologia Sala de Aula Invertida, “[...] pois além de proporcionar a comunicação, a personalização e poder contribuir para a autonomia dos alunos, elas também podem ser utilizadas nos momentos presenciais, na sala de aula, ou em qualquer outro ambiente educacional” (Sachini, 2020, p. 55). Portanto o professor que fazer a aplicação desta metodologia está possibilitando ao estudante que desenvolva a sua autonomia no seu processo de aprendizagem.

Na pesquisa de Santana (2018) nomeada “Uma Proposta de Aplicação das Fórmulas de Moivre para Potenciação e Radiciação de Números Complexos por meio de Sala Invertida” o autor não especificou ao longo do seu texto a sua pergunta de pesquisa. A investigação foi realizada com 8 estudantes de uma turma do 3º ano do Ensino Médio.

Os conteúdos matemáticos explorados na investigação foram divididos em três grupos. No grupo I - forma algébrica dos números complexos e operações; grupo II - forma trigonométrica dos números complexos e operações; grupo III - fórmulas de Moivre para potenciação e radiciação de números complexos. O Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizado com os estudantes foi o *Google Classroom*.

Santana (2018) percebeu que ao utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida possibilitou aos estudantes independência e liberdade. Além de ser “[...] uma abordagem diferenciada da tradicional, ao mesmo tempo em que permite ao aluno descobrir ainda outras abordagens diferentes daquelas planejadas pelo professor [...]” (Santana, 2018, p. 2), pois os estudantes podem escolher outras aulas encontradas na web.

Na pesquisa de Sanches (2019) nomeada “Metodologia Sala de Aula Invertida nas Aulas de Matemática Financeira Básica: uma proposta para o Ensino Médio” a autora teve como questão norteadora da pesquisa “[...] como a metodologia SAI, desenvolvida a partir dos princípios da TAS [Teoria da Aprendizagem Significativa], pode contribuir para o ensino de Matemática Financeira Básica, no Ensino Médio?” (Sanches, 2019, p. 21). A pesquisa foi desenvolvida com 18 estudantes do 3º ano do

Ensino Médio do curso normal, em uma escola pública da rede do Estado do Rio de Janeiro.

Sanches (2019) utilizou o *Powtoon* para criar cinco videoaulas sobre os seguintes conteúdos: porcentagem, juros simples, juros compostos parte 1, juros compostos parte 2 e investimentos. Para disponibilizar essas videoaulas e outras do *YouTube*, a autora usou o Ambiente Virtual de Aprendizagem *Schoology*.

Segundo Sanches (2019, p. 157) “[...] a metodologia SAI estimula o professor a preparar o seu próprio material, ao invés de utilizar questões e atividades prontas, muitas vezes não condizentes com a realidade do aluno. Esse aspecto requer bastante atenção por demandar tempo e dedicação”, de modo geral, os conteúdos de Matemática Financeira ainda são explicados aos estudantes sem levar em consideração a realidade do discente.

Sanches (2019) entendeu que “[...] faz-se necessária uma mudança tanto em relação à metodologia empregada nas aulas, quanto na forma como os livros didáticos abordam os conteúdos e os exercícios propostos, que devem ser contextualizados” (Sanches, 2019, p. 157). Em seu estudo Sanches (2019) compreendeu que a metodologia Sala de Aula Invertida com a TAS “[...] pode ser implementada no Ensino Médio, nas aulas de Matemática Financeira Básica, porque os resultados mostraram indícios da sua contribuição para a aprendizagem significativa dos conteúdos e conceitos estudados” (Sanches, 2019, p. 160).

Na pesquisa de Dziadzio (2019) intitulada “Modelagem Matemática: potencializando a Sala de Aula Invertida” o autor buscou responder ao seguinte problema de pesquisa “[...] o que se evidencia quando a Modelagem Matemática é utilizada como ponto de partida para aplicação da estratégia metodológica da Sala de Aula Invertida no ensino da Matemática?” (Dziadzio, 2019, p. 15). A investigação foi realizada em duas turmas de 3º ano do Ensino Médio.

Dziadzio (2019) utilizou o aplicativo do *WhatsApp* para passar os *links* aos estudantes dos sete vídeos que explorava os seguintes conteúdos: média aritmética simples ou média aritmética ponderada; tabela de distribuição de frequência com intervalo de classe; conceito de moda e mediana; formas de representação decimal, fracionária e percentual de um número; conceitos fundamentais da Matemática Financeira; conceito de capitalização ressaltando o sistema de juro simples e juro composto; conceito matemático de juro, envolvendo os termos: capital, prazo e taxa de

juro. Para Dziadzio (2019) ficou evidente que a metodologia de Sala de Aula Invertida tornou as aulas:

[...] mais atrativas e dinâmicas, com evidência para a motivação, o uso das tecnologias digitais, o estudo dos conteúdos de forma on-line e presencial, a melhor relação professor/estudante e estudante/estudante, com diálogo sobre os conteúdos e realização das atividades propostas” (Dziadzio, 2019, p. 117).

Logo Dziadzio (2019) entende que a metodologia “Sala de Aula Invertida é uma alternativa bastante positiva e interessante para o desenvolvimento da disciplina de Matemática, como um todo, manifestando-se especialmente no tocante à metodologia da Modelagem Matemática.” (Dziadzio, 2019, p. 119), enquanto aos componentes de práticas pedagógicas utilizados pelo docente.

No estudo de Silva (2019) intitulado “O Ensino do Cilindro e da Pirâmide Através da Sala de Aula Invertida”, o autor não especificou ao longo do seu texto a sua pergunta de pesquisa. A investigação foi desenvolvida em uma turma com 30 estudantes do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Sebastião Norões.

Silva (2019) disponibilizou na plataforma Moodle dez videoaulas que exploravam os conteúdos de cilindro e pirâmide. Para o autor “[...] o uso do software *GeoGebra* que se tornou uma ferramenta importante, que possibilitou aos estudantes uma compreensão na visualização dos sólidos em três dimensões, o que é uma das grandes dificuldades enfrentadas no ensino de cilindro e pirâmide” (Silva, 2019, p. 43).

Durante a sua investigação, Silva (2019, p. 43) entendeu que “a metodologia da Sala de Aula Invertida faz parte de um conjunto de metodologias ativas que colocam o estudante como ator principal nesse processo de ensino e aprendizagem e o professor como mediador [...]”. Assim, a metodologia Sala de Aula Invertida possibilitou aos estudantes serem mais ativos e protagonistas de suas aprendizagens.

Na investigação de Souza (2019) nomeada “Sala de Aula Invertida: uma proposta para o ensino da probabilidade” a autora teve como questão norteadora da pesquisa “[...] como o Ensino Híbrido, em particular a Sala de Aula Invertida, pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos iniciais de Probabilidade para os alunos da 3ª série do Ensino Médio?” (Souza, 2019, p. 19). A pesquisa foi desenvolvida com 12 estudantes de uma turma do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública na cidade de São João da Barra/RJ.

Souza (2019) utilizou o aplicativo do *WhatsApp* para colocar os *links* das videoaulas do *YouTube*, com relação ao conteúdo de probabilidade. Souza (2019, p.

132) constatou “[...] que uma sequência didática que utilize a Sala de Aula Invertida, pode sim contribuir para o Ensino da Probabilidade para alunos da 3ª série do Ensino Médio”, pois para a pesquisadora ficou evidente que “[...] a aprendizagem do tema aconteceu de forma satisfatória, onde os alunos demonstraram adquirir as habilidades e competências fundamentais a serem desenvolvidas com este conteúdo, sugeridas pelos documentos oficiais” (Souza, 2019, p. 132).

No desenvolvimento da investigação Souza (2019) compreendeu que “[...] os recursos das TDIC são muito importantes para que o professor tenha consciência de seu papel de mediador no processo de aprendizagem, visto que as tecnologias sozinhas não resolvem problemas” (Souza, 2019, p. 132). As TDIC são recursos pedagógicos que bem utilizados em sala de aula podem se tornar aliadas do professor no processo de ensino-aprendizagem aos estudantes.

No trabalho de Mendes (2020) intitulado “O Ensino dos Números Complexos por meio de uma Proposta Metodológica de Sala de Aula Invertida” o autor buscou responder a seguinte questão “quais ganhos à aprendizagem adviriam ao se propor estratégias didáticas que preveem uma proposta baseada no modelo de Sala de Aula Invertida com alunos do Ensino Médio que estão habituados a um ensino de aulas tradicionais, para atividades dos números complexos?” (Mendes, 2020, p. 31).

A pesquisa foi desenvolvida com 151 estudantes do 3º ano do Ensino Médio. Mendes (2020) disponibilizou um vídeo sobre o conteúdo de números complexos no Canvas, que é similar ao Moodle. O autor entendeu que “[...] a mudança de uma metodologia tradicional para uma metodologia ativa, trouxe ganhos, pois tirou os alunos de sua zona de conforto, colocando-os como centro no processo de aprendizagem” (Mendes, 2020, p. 106). Dessa forma, incentivando a autonomia dos estudantes no processo de aprendizagem dos conteúdos estudados.

Mendes (2020) compreende que houve um ganho ao utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida, pois na “[...] mudança da metodologia também trouxe em comparação com a metodologia tradicional, foi a possibilidade de observar alguns equívocos que os alunos cometem, que antes – com uma metodologia tradicional – possivelmente não seriam detectados” (Mendes, 2020, p. 106). Ao longo de seu estudo Mendes (2020) percebeu que a metodologia Sala de Aula Invertida “[...] possibilita a personalização do processo de ensino, considerando a heterogeneidade de uma sala de aula. Cada aluno também pôde determinar por meio de seus estudos, quais conceitos

considerava necessários para resolver o que foi solicitado para estudar [...]” (Mendes, 2020, p. 106).

Para Mendes (2020) a metodologia Sala de Aula Invertida permitiu que cada estudante estabelecesse qual o seu ritmo para seus estudos. No entender de Mendes (2020) não existe uma metodologia perfeita que satisfaça a todos os estudantes.

No estudo realizado por Ramos (2021) nomeado “Invertendo a Sala de Aula Invertida: uma proposta utilizando a metodologia da resolução de problemas no ensino de Matemática” a autora buscou responder ao seguinte problema de pesquisa “[...] quais os impactos no ensino e aprendizagem de Matemática quando a Metodologia da Resolução de Problemas é utilizada como ponto de partida para a aplicação da Sala de Aula Invertida?” (Ramos, 2021, p. 5). A pesquisa foi desenvolvida em uma turma do 3º ano do Ensino Médio. A autora disponibilizou os materiais através do aplicativo do *WhatsApp*.

Ao longo do seu estudo, Ramos (2021) entendeu que ao utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida possibilita aos “[...] alunos tornam-se protagonistas do seu próprio aprendizado e, por sua vez, o professor é o mediador e organizador durante todo percurso” (Ramos, 2021, p. 77). A autora também percebeu que:

A metodologia da Resolução de Problemas também é uma forma de ensino que proporciona a participação ativa do estudante na construção do seu conhecimento. Para iniciar o processo, um problema é o ponto de partida e a construção do saber ocorre durante toda a sua resolução (Ramos, 2021, p. 77).

No entender de Ramos (2021) ao utilizar a metodologia da Resolução de Problemas o docente e a turma podem desenvolver um trabalho de modo colaborativo.

Na pesquisa desenvolvido por Rodrigues (2021) intitulada “Sala de Aula Invertida Integrada à Aprendizagem por Pares: uma proposta ativa para o ensino da matemática financeira” a autora teve como questão norteadora da pesquisa “[...] como a metodologia Sala de Aula Invertida integrada à aprendizagem por pares, pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem de Matemática Financeira?” (Rodrigues, 2021, p. 16). A investigação foi desenvolvida com 41 estudantes de duas turmas do 3º ano do Ensino Médio, sendo 23 da turma experimental e 18 da turma de controle.

Rodrigues (2021) utilizou o *Google Classroom* para acesso prévio do material de estudo, além da utilização do aplicativo *WhatsApp*, para disponibilizar os vídeos sobre os seguintes conteúdos: porcentagem; juros simples; juros compostos; juros, funções e

progressões. A autora entendeu que “[...] o intuito da implementação Sala de Aula Invertida integrada à Aprendizagem por Pares é engajar os alunos no processo de aprendizagem, de modo que eles adquiram um conhecimento prévio do conteúdo a ser estudado antes da aula [...]” (Rodrigues 2021, p. 50), para que durante a aula o tempo seja otimizado para poder ter uma interação professor-estudante e estudante-estudante. Neste viés Rodrigues (2021) percebeu que:

A Instrução entre Pares possibilitou construir uma proposta pedagógica que considerou o debate e a cooperação entre os alunos, motivados por questões conceituais, além de tornar o processo educativo profícuo, contribuindo, substancialmente, para fomentar interação em sala de aula e a progressão do conteúdo determinada pela compreensão e desempenho (Rodrigues, 2021, p. 99).

No entender de Rodrigues (2021) ao se fazer:

O ensino Matemática Financeira a partir da resolução de situações-problemas permitiu, ao aluno, analisar criticamente as operações financeiras utilizadas no cotidiano, escolher e decidir o poder que melhor se adequa às suas expectativas e explicar e refletir sobre as escolhas que o mercado oferece (Rodrigues, 2021, p. 99).

Rodrigues (2021) compreendeu que “o modelo de Sala de Aula Invertida contemplou o uso de novas tecnologias e abordagens inovadoras. De maneira eficaz, tornou a aprendizagem muito mais envolvente, prática e significativa” (Rodrigues, 2021, p. 99), pois para a pesquisadora, esse modelo adotado “[...] favoreceu maior aproveitamento do tempo e do espaço para desenvolver habilidades diversas como: a autonomia, a capacidade na resolução de problemas, o senso crítico, a colaboração e a criatividade” (Rodrigues 2021, p. 99), ou seja, essa metodologia adotada pode possibilitar aos estudantes serem mais críticos e mais criativos.

Nas investigações realizadas sobre a metodologia Sala de Aula Invertida no Ensino Médio as dissertações trouxeram vários conteúdos de matemática estudados nos três anos de Ensino Médio, ou seja, podemos utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida em diferentes conteúdos. As dissertações utilizaram algumas plataformas (*Google Classroom* ou *Google Sala de Aula*, *Schoology*, *Moodle*, *Khan Academy* e *Plurall*) de ensino ou aplicativos para disponibilizar aos estudantes os materiais como videoaulas do *YouTube* de outros autores ou dos próprios autores das dissertações, atividades de formulário do *Google*, entre outros materiais.

A plataforma de ensino mais utilizada nas vinte e duas dissertações analisadas foi o *Google Classroom* ou *Google Sala de Aula*, já a plataforma *Moodle* foi a segunda

mais utilizada nas pesquisas para disponibilizar os materiais aos estudantes. O aplicativo mais utilizado durante a realização das investigações foi o *WhatsApp*.

Identificamos, ainda, que o *Moodle* e o *WhatsApp* são duas ferramentas distintas em termos de finalidade e funcionalidade. O *Moodle*, acrônimo de "*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*" (Aprendizado à Distância Modular e Orientado a Objetos) é um Sistema de Gerenciamento de Aprendizado (Learning Management System - LMS) projetado para ambientes educacionais, oferecendo recursos avançados para criar, gerenciar e avaliar cursos online. Por outro lado, o *WhatsApp* é um aplicativo de mensagens de uso geral, originalmente concebido para comunicação pessoal e em grupo. Embora possa ser usado para fins educacionais, não possui funcionalidades específicas de LMS. O *Moodle* é mais adequado para ambientes de ensino estruturados, enquanto o *WhatsApp* é usado principalmente para comunicação informal e pessoal. Mas ambos necessitam de uma metodologia de ensino para serem usados na educação.

Ao utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida o docente está possibilitando aos estudantes que desenvolvam as suas próprias trilhas de aprendizagem, pois possibilita aos discentes serem autores, protagonistas e criativos das suas aprendizagens. A metodologia Sala de Aula Invertida proporciona aos estudantes aprenderem no seu próprio ritmo e no momento que considerarem mais adequado para estudarem.

O professor que for utilizar os recursos das TDIC o seu papel é de mediar o processo de aprendizagem, visto que os recursos tecnológicos sozinhos não resolvem os problemas de conhecimento dos discentes. Neste viés os docentes que forem utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida tem que ter consciência que todos os estudantes devem ter acesso às plataformas ou aplicativos utilizados, dado que o professor está utilizando os recursos das TDIC.

2.2.1.3 – As Pesquisas Desenvolvidas com a Metodologia Sala de Aula Invertida no Ensino de Conteúdos Matemáticos com Graduandos

Ao realizar a busca no banco de dissertações e teses da CAPES e na BDTD, foram encontradas cinco dissertações que utilizaram a metodologia da Sala de Aula Invertida no ensino de conteúdos matemáticos a graduandos, sendo elas: Magalhães (2019), Moreira (2018), Chaves (2019), Rocha (2019) e Lima (2021).

Na pesquisa de Magalhães (2019) nomeada “O Ensino de Geometria com o *GeoGebra* e a Metodologia Ativa de Aprendizagem do Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida” o autor buscou responder a seguinte pergunta de pesquisa “[...] como ocorre o processo de ensino e aprendizagem de Geometria com o uso do *GeoGebra* na metodologia ativa de aprendizagem do Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida?” (Magalhães, 2019, p. 21). A pesquisa foi desenvolvida com 32 estudantes da disciplina Fundamentos de Matemática Elementar III do primeiro semestre do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Magalhães (2019) desenvolveu e aplicou dezesseis atividades para serem realizadas com o uso do *software GeoGebra*. Os conteúdos explorados nas atividades foram: elementos básicos de geometria plana; explorando lugares geométricos de distância; paralelismo; ângulos; polígonos quaisquer; ponto médio, mediatriz, bissetriz e diagonais; quadriláteros e paralelogramos; explorando triângulos – relações métricas no triângulo; relações métricas e algébricas no triângulo; ângulos e circunferências; retomando casos de semelhança; relações métricas no triângulo retângulo e circunferência; polígonos inscritos na circunferência; elementos básicos da geometria espacial – ponto, reta e plano; construção de sólidos geométricos; explorando o volume de sólidos geométricos. Esses conteúdos foram estudados para o desenvolvimento dos seguintes projetos: a construção de uma bicicleta no *GeoGebra*, com movimento; a criação de um relógio, com a movimentação dos ponteiros em tempo real; e a criação de um Tangram (sólidos geométricos), com a possibilidade de movimentação de todas as peças.

Ao longo de sua investigação Magalhães (2019) concluiu que a “[...] inserção das TD [Tecnologias Digitais] e de uma metodologia ativa para o ensino de Geometria necessita de aceitação e compreensão, para que ocorra a disseminação das mesmas no ambiente educacional.” (Magalhães, 2019, p. 125), mas para que isto ocorra o “[...] processo deve estar atrelado a ações que consigam inserir nos alunos uma clara relação de significância para a aprendizagem, atribuindo o uso das tecnologias e de metodologias ativas de ensino como elementos de grande contribuição para o ensino da disciplina” (Magalhães, 2019, p. 125).

Dessa forma, Magalhães (2019) percebeu que as tecnologias digitais e a utilização das metodologias ativas de aprendizagem podem ser novos recursos para melhorar as atuais práticas de ensino, principalmente o de matemática.

No trabalho desenvolvido por Moreira (2018) intitulado “Ensino da Matemática na Perspectiva das Metodologias Ativas: um estudo sobre a Sala de Aula Invertida”, a autora não especificou ao longo do seu texto a sua pergunta de pesquisa. A pesquisa foi desenvolvida com 52 estudantes de um Curso de Nivelamento promovido pelo Departamento de Matemática da Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

Moreira (2018) utilizou a plataforma *Moodle* para disponibilizar aos estudantes videoaulas; textos teóricos; aulas em powerpoint; questionários avaliativos; avaliações diagnósticas. Para explorar os seguintes conteúdos: expressões numéricas; fatoração de expressões algébricas; equação de primeiro grau; equação de segundo grau; plano cartesiano; funções; função afim; função quadrática; relações métricas no triângulo retângulo; trigonometria no triângulo retângulo. Os conteúdos explorados foram do ensino fundamental e Ensino Médio, pois era um curso de nivelamento.

Durante a sua pesquisa Moreira (2018) entendeu que “[...] a metodologia da Sala Invertida vem colaborar com estes processos, centrando a aprendizagem no educando, ao inverter os processos pode-se individualizar o ensino e conseqüentemente obter resultados mais positivos [...]” (Moreira, 2018, p. 32). Uma vez que para a autora a metodologia Sala de Aula Invertida nas aulas de matemática se mostrou “[...] adequado, otimizando o tempo e permitindo que o aluno esteja na presença do professor no momento em que mais surgem as dúvidas, isto é, na resolução de exercícios e problemas” (Moreira, 2018, p. 47). Dessa maneira, Moreira (2018) percebeu que a utilização da metodologia Sala de Aula Invertida proporcionou aos estudantes serem protagonistas da sua aprendizagem.

Na investigação feita por Chaves (2019) nomeada “Educação Financeira: o uso do Moodle como estratégia de ensino aprendizagem” a autora teve como questão norteadora da pesquisa “[...] como o ensino de Educação Financeira mediado pelo uso metodologia ativa pode contribuir para melhorar o orçamento familiar por meio da reflexão dos hábitos de consumo?” (Chaves, 2019, p. 27). A pesquisa foi desenvolvida através de uma oficina “Tópicos de Educação Financeira: uma reflexão sobre a prática docente”, com 7 discentes do curso de Licenciatura em Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Chaves (2019) utilizou a plataforma *Moodle* e seu aplicativo correspondente para disponibilizar aos estudantes conteúdos sobre educação financeira, incluindo juros simples e compostos. No entender de Chaves (2019) o uso dos recursos das TDIC e a

metodologia Sala de Aula Invertida possibilitou aos estudantes se sentirem participantes do seu processo de aprendizagem, pois:

[...] as tecnologias móveis e a Sala de Aula Invertida contribuem de forma significativa para que isso ocorra, pois os alunos estudam antes da aula. Nesse contexto, a sala de aula torna-se um lugar para questionamentos, discussões, um espaço adequado para relacionar o conteúdo ao cotidiano do aluno (Chaves, 2019, p. 122)

Para Chaves (2019, p. 123) a “[...] Educação Financeira está além da questão do ‘quanto dinheiro eu tenho’, é uma questão política, social e cultural”, uma vez que os estudantes refletem sobre seus hábitos de consumo em sala de aula quando estão aprendendo sobre os conteúdos explorados durante as explicações de Educação Financeira, como os juros simples, juros compostos, salários e inflação.

Na pesquisa desenvolvida por Rocha (2019) nomeada “Tópicos de Geometria Analítica Plana com o *Software GeoGebra* sob o Modelo de Sala de Aula Invertida” o autor buscou responder ao seguinte problema de pesquisa “[...] o uso de questões interativas abordando tópicos de Geometria Analítica Plana no *GeoGebra*, sob o modelo de Sala de Aula Invertida, possibilita aos alunos uma melhor aprendizagem dos conteúdos?” (Rocha, 2019, p. 18). A investigação foi desenvolvida com 37 discentes do segundo semestre do curso de Licenciatura em Matemática no Campus VI na cidade de Caetité-BA.

Rocha (2019) utilizou o aplicativo do *WhatsApp* para disponibilizar os *links* das videoaulas sobre os conteúdos: plotar um ponto $P = (x, y)$ no *GeoGebra*; distância entre dois pontos; coordenadas do terceiro ponto; condição para alinhamento de três pontos; equação geral da reta; posições relativas de duas retas; feixe de retas concorrentes; feixe de retas paralelas. Foram desenvolvidas dez atividades envolvendo esses conteúdos no *software GeoGebra*.

Para Rocha (2019) ficou evidente que as “[...] questões interativas de Geometria Analítica Plana no *GeoGebra* sob o modelo SAI propiciaram aos discentes uma melhor aprendizagem dos conteúdos” (Rocha, 2019, p. 85), pois para o pesquisador é importante continuar construindo questões interativas para serem utilizadas no *software GeoGebra*, não somente de Geometria Analítica Plana, mas também de outros conteúdos de Matemática.

No estudo realizado por Lima (2021) intitulado “FrameAGAP um Dispositivo para o Acompanhamento da Aprendizagem: um estudo em Sala de Aula Invertida sobre cônicas” o autor teve como problema de pesquisa “[...] como construir um framework

para auxiliar o professor no acompanhamento da aprendizagem personalizada dos estudantes?” (Lima, 2021, p. 15). A pesquisa foi realizada com três discentes, sendo dois do curso de Licenciatura em Matemática e um do curso de Física na disciplina de Geometria Analítica.

Para o envio dos materiais teóricos e questões sobre os conteúdos de circunferência, elipse, parábola e hipérbole, o *Google Classroom* foi utilizado. Para o autor “[...] conseguimos construir e validar um framework por meio do estudo do acompanhamento da aprendizagem de um grupo de estudantes sobre cônicas, em uma metodologia da Sala de Aula Invertida, adaptada para o ensino remoto [...]” (Lima, 2021, p. 122) ao longo da disciplina Geometria Analítica no Ensino Superior dos cursos de Licenciatura em Matemática e de Física. Segundo Lima (2021), ao utilizar o dispositivo FrameAGAP, foi possível acompanhar individualmente cada estudante, identificando lacunas em seu conhecimento, dessa maneira o docente pode escolher e desenvolver materiais e situações adequadas para cada estudante.

Dentre as cinco dissertações podemos perceber que a plataforma mais utilizada para disponibilizar os materiais aos discentes foi a plataforma Moodle. O *software GeoGebra* foi utilizado em duas investigações, pois o conteúdo mais explorado nos estudos foi o de geometria analítica plana. O que também ficou evidente nas pesquisas é que as metodologias ativas, mas principalmente a Sala de Aula Invertida e o uso das tecnologias digitais ajudam a melhorar as práticas de ensino, pois ao utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida o docente proporciona aos discentes serem autores das suas trilhas de aprendizagem.

2.3 - Podcast no Contexto Educacional

Na tentativa de compreender a utilização de *podcast* na educação, especialmente em seus desdobramentos educacionais, já que nos últimos anos percebe-se que esse movimento vem ganhando forças na educação é interessante um olhar mais próximo para as características de sua história recente e de propostas que emergem para o contexto educacional.

Nesse sentido, será explicitado nos subitens abaixo: Origens do *Podcast*; As pesquisas de *Podcast* no Ensino Fundamental; As pesquisas de *Podcast* no Ensino Médio; As Pesquisas de *Podcast* na Graduação; A Pesquisa de *Podcast* com

Professores; As Pesquisas de *Podcast* com Repositórios Digitais e A Pesquisa de *Podcast* de um Levantamento Bibliográfico.

2.3.1 - Origens do *podcast*

A tecnologia *podcast* foi uma criação de Adam Curry, por volta dos anos 2000. O *podcast* é um arquivo digital de áudio disponibilizado na internet por meio de plataformas de *streaming*. No entendimento de Freire (2013, p. 47) “[...] é possível designar o *podcast* como uma tecnologia de oralidade, definida como um modo de produção/disseminação livre de programas distribuídos sob demanda e focados na reprodução de oralidade, também podendo veicular músicas/songs”.

Uma característica da publicação do *podcast* é que pode ser produzido no formato de episódios que podem variar em duração ou em periodicidade definida pelo produtor. Para se produzir um *podcast* é necessária uma pauta, depois desenvolver o roteiro, a gravação, a edição e a publicação do *podcast*.

No Brasil, segundo Luiz (2011), o primeiro *podcast* nacional foi publicado no *Digital Minds*, pelo *podcaster* Danilo Medeiros em 2004. Em 2005 ocorreu a primeira Conferência Brasileira de *Podcast* a PodCon Brasil de onde surgiu a necessidade de se criar uma associação que representasse os interesses dos *podcasters* brasileiros. Dessa forma, em 2006 foi criada a Associação Brasileira de *Podcasters* (ABPod) com o objetivo de coordenar, orientar e representar locutores, produtores de *podcasts* brasileiros.

Desde então, a tecnologia avançou rapidamente, abarcando um número crescente de iniciativas educacionais e angariando popularidade. De acordo ABPod, há mais de 2 mil programas ativos de *podcasts* no país. Segundo os dados da ABPod, o boom das produções de *podcasts* no Brasil surgiu em 2018. Na pesquisa realizada pela ABPod em 2020 - 2021 há uma estimativa de 34,6 milhões de ouvintes de *podcast* no Brasil (Abpod, 2020-2021).

O *podcast* tornou-se uma ferramenta de comunicação que agrega pelo baixo custo de produção, operacionalidade e distribuição. Devido a estas características sua difusão no mundo virtual está se tornando bastante acelerada. Dessa maneira os *podcasts* educacionais não estão ficando de fora, pois os estudantes podem ouvi-los no ônibus, em salas de espera, em momentos de descanso, entre outros.

Diante dessas considerações, traçou-se um caminho que teve como base a busca de dissertações e teses no âmbito nacional, que tivessem relação com a utilização do *podcast* no contexto escolar. Foi procurado no banco de dissertações e teses da CAPES e na BDTD, onde foram encontrados dezoito trabalhos no total, sendo dezessete dissertações e uma tese. Esses trabalhos foram encontrados utilizando a palavra-chave “*podcast* na educação” entre aspas. Nesse sentido as dissertações e teses foram divididas na seguinte forma: ensino fundamental, Ensino Médio, graduando, professores, levantamento bibliográfico, repositório digital.

No ensino fundamental foram encontradas as pesquisas de Fabrício (2019), Couto (2020) e Cardoso (2021). No Ensino Médio tiveram as pesquisas de Ferreira (2019), Akita (2019), Leite (2018), Coradini (2020) e Ataides (2020). Na graduação foram encontradas as investigações de Silva (2017), Soares (2017), Silva (2019), Silva (2019) e Oliveira Junior (2020). Com professores foi encontrada a pesquisa Nascimento (2021). A pesquisa de Franco (2008) fez uma revisão bibliografia sobre *podcast*. As pesquisas de Freire (2013), Botton (2018) e Saidelles (2020) investigaram repositórios digitais de *podcasts*.

Dessa forma, no próximo tópico será realizado a discussão sobre as pesquisas realizadas no ensino fundamental encontradas no banco de dissertações e teses da CAPES e na BDTD sobre *podcast*.

2.3.2 – As Pesquisas de *Podcast* no Ensino Fundamental

Dentre as pesquisas encontradas, a de Fabrício (2019) pesquisou uma turma de estudantes do 8º ano com 37 estudantes. Na investigação feita por Couto (2020) foi desenvolvida com um grupo de 8 estudantes do 9º ano e Cardoso (2021) pesquisou 7 estudantes do 9º ano.

Na pesquisa de Fabrício (2019) intitulada “Oralidade e Argumentação em Sala de Aula: uma proposta metodológica para o ensino fundamental através do gênero comentário”, a autora teve como questão norteadora da pesquisa “[...] como o ensino e a aprendizagem sistemáticos do gênero oral formal público comentário argumentativo podem contribuir para a consolidação da capacidade de argumentar?” (Fabrício, 2019, p. 19). A investigação uma turma de estudantes do 8º ano com 37 estudantes do ensino fundamental de uma escola da rede pública estadual de Pernambuco.

Fabrizio (2019) utilizou o *podcast* como suporte para a produção e publicação do gênero oral comentário argumentativo, onde Fabrizio (2019) adotou em sua pesquisa a concepção de *podcast* como sendo “[...] um suporte textual, ou seja, o meio físico (ou virtual) que serve de base para a materialização de um texto” (Fabrizio, 2019, p. 49), haja vista que a proposta foi desenvolvida nas aulas de língua portuguesa, durante os 4 (quatro) módulos que a sequência foi realizada em um total de 16 (dezesesseis) aulas de 50 (cinquenta) minutos, onde a pesquisadora mostrou um *podcast* para a turma.

Ao longo do seu estudo Fabrizio (2019) percebeu que a utilização do *podcast* contribuiu para o desenvolvimento da capacidade argumentativa dos estudantes, ao receber “[...] avaliações positivas e perceber o envolvimento da maioria deles, o interesse em participar, a interação na sala de aula e no grupo do aplicativo de mensagens, que se tornou um verdadeiro Ambiente Virtual de Aprendizagem” (Fabrizio, 2019, p. 122), uma vez que os estudantes apresentaram textos mais elaborados depois da intervenção feita pela autora.

Na investigação desenvolvida por Couto (2020) nomeada “Experiências com Tecnologias Digitais e a Aprendizagem Baseada em Projetos: o *podcast* como recurso de incentivo à formação de leitores” a autora buscou responder às seguintes questões:

(1) Quais experiências podem ser construídas a partir de práticas de leitura vivenciadas no contexto da aprendizagem baseada em projetos aliada ao uso das tecnologias digitais? (2) Quais as concepções relatadas pelos alunos participantes da segunda fase do Projeto LFL sobre o *podcast* como forma de incentivar a leitura? (3) Que experiências e concepções são construídas pelos participantes da primeira fase do Projeto LFL sobre a aprendizagem baseada em projetos? (Couto, 2020, p. 18).

A pesquisa foi desenvolvida com um grupo de 8 (oito) estudantes do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública, do interior do Ceará. Para desenvolver a sua investigação Couto (2020) desenvolveu o projeto Leitores que Formam Leitores (LFL) com o objetivo de incentivar e potencializar as práticas de leitura, durante as aulas de língua portuguesa, utilizando as tecnologias digitais, em especial o *podcast*.

Na primeira fase foram desenvolvidos nove *podcasts* de resenhas dos livros de ficção preferidos dos estudantes produtores, que foram publicados no blog: www.leitoresqueformamleitores.blogspot.com. As gravações e edições foram feitas no *Audacity* e as publicações dos *podcasts* foram na plataforma *Soundcloud*. Na segunda fase todos os discentes do 9º ano da escola foram convidados a navegar no blog e acessar os *podcasts*.

Durante a sua investigação Couto (2020) compreendeu que no projeto LFL os discentes assumiram o papel de pesquisadores devido a “[...] metodologia da aprendizagem baseada em projetos, o que pode trazer possibilidades de desenvolvimento de várias habilidades no campo do saber, além de valores éticos, como cooperação, colaboração e respeito mútuo” (Couto, 2020, p. 72).

Para a autora, o uso de *podcasts* como recurso educativo “[...] criou-se um contexto para propiciar novas experiências de aprendizagem, geradoras de concepções a partir das várias aprendizagens narradas pelos participantes” (Couto, 2020, p. 104). Na construção e divulgação dos *podcasts* a pesquisadora percebeu nos estudantes “[...] à autonomia, ao protagonismo, à criticidade e à capacidade de produção e construção. Além disso, percebemos concepções sobre a leitura como algo capaz de transformar a vida, por permitir progresso acadêmico e pessoal” (Couto, 2020, p. 104), nos estudantes que participaram do projeto Leitores que Formam Leitores.

Couto (2020) entende que “[...] o uso de tecnologias digitais, sobretudo o *podcast*, podem potencializar práticas de leitura. Ademais, os resultados atestam que essas experiências estimulam a colaboração, a autoria de conteúdo pelos estudantes e o espírito investigativo” (Couto, 2020, p.107), onde os participantes se colocaram no centro do processo. A pesquisa confirmou que a aprendizagem baseada em projetos, em conjunto com o uso das tecnologias digitais, pode proporcionar experiências motivadoras para os participantes.

No trabalho desenvolvido por Cardoso (2021) intitulada “O *Podcast* nas Aulas de Língua Portuguesa: práticas de multiletramento na escola” a autora não especificou ao longo do seu texto a sua pergunta de pesquisa.

Cardoso (2021) mostrou a todos os 115 estudantes do 9º ano distribuídos em quatro turmas um *podcast* relacionado a Língua Portuguesa, 33 gostariam de participar do projeto de produção de *podcast*, porém apenas sete estudantes foram pesquisados. Haja vista que a pesquisadora colocou critérios para selecionar os estudantes para participarem do projeto de construção de *podcast*, que foram: 1- frequências nas aulas; 2- disponibilidade de horário.

Como a produção dos *podcasts* os temas eram de escolhas dos estudantes, foi realizada uma reunião para decidir quais temas seriam abordados, que foram: educação sexual, curiosidades (que envolveriam tecnologia, informações da escola, esportes etc), literatura, dicas de músicas e filmes.

Dentre esses temas os discentes definiram “o nome das categorias dos *podcasts*: "Se liga!", "Cinemas" e “Liteleitura” e também escolheram o nome do *podcast*: Hora do Recreio” (Cardoso, 2021, p. 65). A autora percebeu que desde o início, os estudantes tiveram uma posição reflexiva e ativa a respeito da produção dos *podcasts*, considerando os seus interesses e o do público-alvo.

O tema escolhido para o primeiro episódio foi educação sexual, onde os produtores fizeram uma pesquisa do assunto com os seus colegas, pelo *Whatsapp* para que no *podcast* pudessem responder às dúvidas dos colegas. Os estudantes utilizaram o *GarageBand* para gravar e editar os episódios.

Nas pesquisas realizadas pelos produtores dos episódios perceberam que a plataforma de *podcast* mais utilizada por eles era o *Castbox*. Como no Brasil uma das plataformas de *podcast* mais utilizadas é o *Spotify*. Os estudantes pensando em ampliar os ouvintes dos seus *podcasts* resolveram hospedar os episódios no *Anchor*, onde a autora disponibilizou o *QR Code* de acesso aos *podcasts* nos anexos.

Na primeira gravação os estudantes foram gravar sem ter feito um roteiro do que iam falar e tiveram dificuldades para produzir a gravação, daí a professora indicou que eles desenvolvessem um o roteiro do que queriam falar, dessa maneira é de extrema importância o desenvolvimento de um roteiro antes de gravar um *podcast*. No total foram desenvolvidos treze episódios de *podcast* pelos sete estudantes que participaram da construção de *podcasts*.

Cardoso (2021) percebeu que “[...] durante a produção, eles vivenciaram novas práticas de "letramento", como entrevistas, escritas de roteiros, gravação e edição de áudio em programas específicos, criação de *QR Codes*, e também de divulgação dos episódios” (Cardoso, 2021, p. 104). A autora identificou que os estudantes tiveram diversos aprendizados devido a produção dos episódios.

Na mesma perspectiva, Cardoso (2021, p. 104) “[...] percebeu-se o aprendizado de diversos gêneros textuais/discursivos, de práticas de ‘letramento’ digital e a melhora da expressão oral dos participantes”, ou seja, a produção dos episódios proporcionou aos estudantes um protagonismo juvenil. Dessa forma, a autora entende que o *podcast* é uma ferramenta com grande potencial educacional.

Nessas três dissertações os autores utilizaram o *podcast* com os seus estudantes, porém Couto (2020) e Cardoso (2021) colocaram os discentes para produzirem os *podcasts*, ou seja, no desenvolvimento das suas pesquisas Couto (2020) e Cardoso (2021) perceberam quanto os seus educandos aprenderam com a construção dos

podcast, pois as experiências de construir um *podcast* estimulam a colaboração e a autoria dos estudantes.

Na pesquisa de Couto (2020) o aplicativo utilizado foi o *Audacity* para gravação e edição, as publicações foram na plataforma *Soundcloud*, já na investigação de Cardoso (2021) foi utilizado o *Castbox* para gravação e edição, depois do *podcast* ponto colocaram no aplicativo *Anchor* para que pudesse ser colocado na plataforma do *Spotify*.

2.3.3 – As Pesquisas de *Podcast* no Ensino Médio

As pesquisas desenvolvidas com estudantes do Ensino Médio foram as de Ferreira (2019) que investigou em turmas de Educação de Jovens e Adultos. Akita (2019) pesquisou estudantes do Ensino Médio Integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). Na pesquisa desenvolvida por Leite (2018) os sujeitos investigados foram estudantes de uma turma do 3º ano. Na investigação desenvolvida por Coradini (2020) pesquisou estudantes do 1º ano e Ataides (2020) pesquisou 4 estudantes com idade de 17 a 19 anos.

No estudo realizado por Ferreira (2019) nomeado “Intervenção Educativa Utilizando um *Podcast* Educacional sobre Hanseníase” a autora buscou responder ao seguinte problema de pesquisa: “qual o efeito de um *podcast* educacional sobre hanseníase em uma ação educativa com alunos da Educação de Jovens e Adultos?” (Ferreira, 2019, p. 19), sua investigação foi desenvolvida em turmas de Educação de Jovens e Adultos em duas escolas na cidade de Recife, onde a pesquisadora obteve uma amostra de 211 estudantes participantes.

Ferreira (2019) fez um pré-teste, logo depois passou um *podcast* educacional sobre hanseníase e passou um teste final, pois ela queria verificar o efeito do *podcast* nos estudantes. A autora depois de analisar os dois testes aplicados identificou que o conhecimento dos estudantes da Educação de Jovens e Adultos sobre a hanseníase era inadequado, apesar de já terem ouvido falar a respeito da doença.

Dessa maneira, para Ferreira (2019) ficou evidente o quanto o *podcast* foi positivo, pois “[...] o qual repercutiu promovendo a melhora significativa do conhecimento dos alunos da EJA acerca da hanseníase, reforçando a importância de implementar as tecnologias nos processos educacionais” (Ferreira, 2019, p. 64). Nessa

perspectiva, o *podcast*, pode ser um instrumento facilitador e dinamizador no processo de ensino.

Na investigação desenvolvida por Akita (2019) intitulada “Produção e Utilização de *Podcasts* para Abordagem do Tema *Bullying* em uma Escola de Educação Profissional e Tecnológica” o autor teve como questões norteadoras da pesquisa “[...] qual o papel dos *Podcasts* elaborados com os alunos da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) na abordagem do tema *bullying*? Qual a relação dos *podcasts* no contexto educacional da EPT?” (Akita, 2019, p. 16).

A pesquisa foi realizada no campus São Carlos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), onde os sujeitos da pesquisa foram estudantes do Ensino Médio Integrado e de professores e profissionais da área da educação.

Durante o desenvolvimento da investigação foram desenvolvidos dois *podcasts*, o “Sem medo, sem *bullying*” foi criado pelo pesquisador com duração de com duração de 19 minutos e 26 segundos podendo ser acessado por meio do *link*: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/553168>. Já o outro *podcast* o “Sem Medo” foi produzido por 30 alunos de graduação do curso de Imagem e Som da Universidade Federal de São Carlos com duração de com duração de 3 minutos e 11 segundos, podendo ser acessado pelo *link*: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/553211>.

Esses dois *podcasts* foram exibidos para todas as turmas do Ensino Médio Integrado do campus São Carlos do IFSP, pois Akita (2019) queria promover a discussão e a sensibilização dos estudantes a respeito do *bullying*. Dessa maneira, a investigação mostrou que os *podcasts* “[...] interferiram na intenção da dinâmica do *bullying*, sensibilizando os autores em relação às consequências da prática do ato; as vítimas, alertando-as da necessidade de solicitar ajuda quando agredidas e os observadores a interferir, denunciando o ato” (Akita, 2019, p. 83). Uma vez que os *podcasts* possibilitaram uma reflexão contextualizada que despertou a empatia e a sensibilização dos participantes.

Para Akita (2019) os *podcasts* sobre *bullying* contribuíram na redução da violência escolar, ou seja, sensibilizou os estudantes em relação ao *bullying*, portanto ouvir os *podcasts* tornou-se um instrumento bastante significativo para a promoção da autoestima e a autoconfiança nas vítimas.

Na pesquisa de Leite (2018) nomeada “*Podcasts* no Processo de Ensino e Aprendizagem da Língua Portuguesa: o trabalho com a variação linguística na era

digital” a autora teve como pergunta de pesquisa “[...] como as tecnologias digitais, em especial o gênero multimodal *podcast*, podem ser facilitadoras no processo de ensino-aprendizagem da língua portuguesa e as suas variações?” (Leite, 2018, p. 17), onde os sujeitos pesquisados foram estudantes de uma turma do 3º ano do Ensino Médio, de uma escola da rede privada, localizada na cidade de Jaboatão dos Guararapes no estado de Pernambuco.

Para iniciar a sua pesquisa Leite (2018) passou aos estudantes a letra da música Asa Branca para trabalhar as variações linguísticas dentro do texto. Na segunda aula passou dois *podcasts* que falavam das variações da língua, onde a autora apresentou as características do gênero *podcast*. Nessa mesma aula Leite (2018) dividiu a turma em nove grupos, onde a pesquisadora solicitou aos grupos o roteiro da pré-produção do *podcast*. Dos nove grupos foram selecionados dois para análise. Esses dois *podcasts* se encontram no link: <http://variacaolinguistica.podomatic.com> na plataforma *Podomatic*.

Com as análises feitas a autora pôde concluir que “[...] a aprendizagem utilizando o *podcast* de maneira ativa é mais eficaz que uma aprendizagem passiva. Por ser interativo, o *podcast* pôde contribuir para o processo de ensino-aprendizagem da variação linguística na escrita (roteiro) e na oralidade” (Leite, 2018, p. 72), uma vez que na produção dos *podcasts* os estudantes ampliaram os seus conhecimentos referente a língua e sua utilização.

Para Leite (2018) a relevância da produção de *podcasts* educacionais por estudantes está no fato de utilizarem as tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem. Dessa maneira, Leite (2018, p. 74) entendeu que "os professores precisam estar conscientes que os *podcasts* surgem como uma forma de inserir as tecnologias na educação, portanto, precisa ser inserida na prática docente, para que os alunos percebam que o *podcast* pode ser tão importante quanto um livro”.

Leite (2018) também percebeu que ao estimular a produção de *podcasts* pelos estudantes podem ser uma forma de conseguir o envolvimento dos mesmos na construção da sua aprendizagem. Logo com essa proposta desenvolvida ficou evidente para Leite (2018) que o *podcast* e a educação podem andar juntas no desenvolvimento de uma educação condizente com a realidade tecnológica que vivemos.

No estudo realizado por Coradini (2020) nomeada “*Podcast* na Educação Profissional e Tecnológica” o autor teve como questão norteadora da pesquisa “o uso de *podcasts* como ferramenta didática é capaz de contribuir positivamente para a motivação e desempenho escolar de estudantes do curso Técnico em Agropecuária

Integrado ao Ensino Médio do IFRO Campus Colorado do Oeste?” (Coradini, 2020, p. 14), onde a pesquisa foi desenvolvida com estudantes do terceiro ano do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio no Campus Colorado do Oeste do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), na disciplina de Produção Vegetal III ligada ao eixo profissionalizante do curso.

Coradini (2020) disponibilizou aos estudantes dois *podcasts*, no primeiro os estudantes podiam escolher qual episódio ver no programa de *podcasts* “DesAbraçando Árvores” e o outro *podcast* disponibilizado foi episódio 79 do programa de *podcast* “Oxigênio”, cujo tema era “À sombra da floresta” de duração de 38 minutos.

Coradini (2020) dividiu as turmas em grupos e pediu que eles produzissem *podcasts*, mas não especificou a quantidade de estudantes por grupo e nem a quantidade de *podcasts* criados pelos estudantes e também não mostrou nenhuma publicação dos *podcasts* dos estudantes. A amostra final analisada foi de 145 estudantes.

Coradini (2020) concluiu que os participantes da pesquisa atingiram uma média geral de 72,6% nas atividades avaliativas ligadas ao conteúdo abordado com os *podcasts* e apresentaram opinião positiva sobre a aprendizagem com essa tecnologia. Para o autor o contato com uma nova tecnologia, possibilitou aos estudantes novas formas autônomas para aprender e se informar para agirem no mundo em que vivem.

No trabalho realizado por Ataidés (2020) intitulado “As Percepções de Alunos Brasileiros de Ensino Médio sobre o Processo de Ensino-Aprendizagem a partir do Consumo e Interação com *Podcasts* Educativos” a autora não especificou ao longo do seu texto a sua pergunta de pesquisa.

Para desenvolver essa pesquisa Ataidés (2020) fez um formulário no *Google Forms* e disponibilizou no *Twitter*, das respostas enviadas 31 se encaixam no público-alvo da sua pesquisa que era estudantes com idade de 17 a 19 anos, porém 21 pessoas enviaram o e-mail para que a pesquisadora pudessem entrar em contato para fazer a entrevista. A pesquisadora enviou e-mail aos 21 e obteve quatro respostas confirmando a entrevista. Uma vez que estes estudantes eram de escolas públicas e privadas.

Ataidés (2020) definiu que os *podcast* educativos ouvidos pelos estudantes deveriam abordar conteúdos curriculares de Ensino Médio, ter referenciais bibliográficos pedagógicos e informativos citados durante o programa ou em materiais de apoio e ter a participação de profissionais com formação acadêmica ou experiência nas áreas dos temas abordados nos programas. Dessa forma, Ataidés (2020) procurou

saber quais os programas que podem ser considerados educativos dentre os vinte *podcasts* mais ouvidos do Brasil em 2018, foram: Nerdcast, Mamilos, Naruhodo, Anticast, Xadrez Verbal e Scicast.

A autora percebeu que para esses jovens “[...] o podcast como uma ferramenta de impacto positivo em seus processos de aprendizado e que impactou também positivamente a relação que tinham com as instituições de ensino que frequentavam, os professores e os conteúdos escolares” (Ataides, 2020, p. 87). Uma vez que na pesquisa ficou evidente que os estudantes percebem os métodos tradicionais de ensino das diversas escolas que frequentam.

Portanto, o *podcast* foi um auxiliador da aprendizagem fora da escola de forma mais tranquila e divertida, ou seja, ficou demonstrado que o processo de ensino-aprendizagem não precisa, necessariamente, ser opressivo. Pois, para todos os entrevistados a afetividade é uma questão importante no processo de ensino-aprendizagem.

Ataides (2020) percebeu que nas entrevistas os estudantes demonstraram que ao ouvir os *podcasts* educativos os ajudaram nas provas de ingresso em instituições de ensino superior e que ajudaram nas suas escolhas dos cursos de graduação que desejam cursar. Na pesquisa foi possível verificar que os estudantes de Ensino Médio usuários de *podcasts* educativos tem perfil de serem proativos nos seus estudos e uma curiosidade aflorada, tem uma facilidade com o uso das tecnologias para fins diversos de pesquisa e aprendizado.

Dentre essas cinco dissertações realizadas os pesquisadores perceberam que além de colocarem seus estudantes para consumirem *podcasts*. Akita (2019), Leite (2018) e Coradini (2020) colocaram os estudantes para produzirem *podcasts*, pois entendem que na construção de *podcast* pode contribuir para que os discentes desenvolvam uma aprendizagem condizente com a realidade tecnológica que vivemos. Nessas cinco dissertações não foram especificados os aplicativos ou *software* que os *podcasts* foram desenvolvidos.

2.3.4 – As Pesquisas de *Podcast* na Graduação

As pesquisas que foram desenvolvidas com graduandos são as de Silva (2017) que pesquisou graduandos do primeiro ano do Curso de Pedagogia da Universidade do Centro-Oeste do Paraná (UNICENTRO). Na investigação feita por Soares (2017) pesquisou os estudantes inscritos no Programa Especial de Graduação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Na pesquisa desenvolvida por Silva (2019) investigou graduandos da disciplina de “História da Educação no Brasil”, ministrada numa turma de Pedagogia, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Na investigação realizada por Silva (2019) foi desenvolvida na disciplina Tópicos Especiais em Computação e Oliveira Junior (2020) pesquisou estudantes do 10º período de medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Na pesquisa de Silva (2017) nomeada “O Uso Pedagógico do *Podcast* e Formação Inicial do Professor: mudanças de paradigma educacional” o autor não especificou ao longo do seu texto a sua pergunta de pesquisa, porém Silva (2017) verificou a ferramenta *podcast* como possibilidade geradora de mudança do paradigma educacional na formação inicial de professores do primeiro ano do Curso de Pedagogia da Universidade do Centro-Oeste do Paraná.

Silva (2017) organizou um curso de formação sobre *podcast* como recurso pedagógico para os estudantes do primeiro ano do Curso de Pedagogia na plataforma *Moodle*. Na primeira aula, presencial, o pesquisador explicou os conceitos básicos de *podcast* e possibilidade de aplicação. Na segunda aula, pelo *Moodle*, visou uma aproximação dos estudantes com o contexto do *podcast*, onde o autor sugeriu alguns sites com *podcasts* para os discentes pudessem escutar e escolher um tema para fazer uma discussão em relação ao *podcast* que haviam escutado.

No seu estudo, Silva (2017) entendeu que com as duas aulas “[...] os acadêmicos já haviam visualizado algumas possibilidades de aplicação do Podcast no ensino e na própria aprendizagem” (Silva, 2017, p. 96). Na terceira aula via *Moodle*, os estudantes tinham que entregar um projeto de utilização de *podcast*. A quarta aula, presencial, os discentes aprenderam como se produz e edita um *podcast*.

Essa aula foi em um dos laboratórios de informática da universidade com acesso a internet para que os estudantes pudessem baixar o programa *Audacity* de criação e

edição de áudios. Nessa aula o pesquisador possibilitou aos discentes que se sentassem em duplas com seus notebooks para a prática da produção do *podcast*.

Na quinta e última aula, online, os estudantes entregaram o *podcast* produzido, onde no *Moodle* os discentes colocaram o endereço do blog que tinham publicado o *podcast* produzido por eles. O autor não especificou quantos *podcasts* foram construídos pelos estudantes e também não disponibilizou os endereços dos blogs para ter acesso ao *podcast* produzido, apenas informou que foi usado o programa *Audacity* para produzir os *podcasts*.

Para Silva (2017) compreendeu que “os sujeitos, apesar de na maioria não terem contato com o Podcast, apontaram para usos plausíveis desta tecnologia na Educação. Essa situação sugere que os sujeitos se encontram abertos e cientes da utilização de TIC na educação [...]” (Silva, 2017, p. 131), porém o pesquisador percebeu que os estudantes tiveram dificuldade na confecção do *podcast*, uma vez que tiram muitas dúvidas sobre as técnicas para produzir o *podcast*. Dessa forma, Silva (2017) entende que o curso auxiliou os estudantes a produzirem *podcast*, onde o curso foi proveito para a formação dos discentes.

No trabalho realizado por Soares (2017) intitulada “Uso Pedagógico de *Podcast* na Educação Profissional e Tecnológica” a autora buscou responder ao seguinte problema de pesquisa “[...] como implementar e analisar uma ferramenta tecnológica digital, o Podcast na Educação Profissional e Tecnológica para alunos do PEG [Programa Especial de Graduação]?” (Soares, 2017, p. 25).

Durante a realização da pesquisa, Soares (2017) desenvolveu uma oficina de criação de *podcast* no *Audacity* para os estudantes inscritos no Programa Especial de Graduação da Universidade Federal de Santa Maria, futuros docentes que atuarão no estágio para o Ensino Profissional e Tecnológico. Foram analisados 18 questionários devolvidos a Soares (2017). Ao longo do texto a autora não colocou quantos *podcasts* foram criados e nem onde acessá-los.

Soares (2017) na sua investigação percebeu que o *podcast* era uma ferramenta tecnológica praticamente desconhecida pelos estudantes da oficina. Mas a grande parte dos discentes intencionou utilizar o *podcast* como um recurso educacional digital em suas aulas. Para Soares (2017) o ato de produzir *podcast* no Brasil ainda é pequeno, pois a maior parte das vezes as aulas limitam a apresentações por meio de projeção.

Ao longo de sua investigação ficou “[...] evidente a percepção dos respondentes quanto à importância do uso das TIC na atividade pedagógica desenvolvida.

Percebemos uma necessidade quanto à adesão à tecnologia, sendo esse um dos motivos que levaram os alunos a participar da Oficina de Podcast” (Soares, 2017, p. 94). A autora percebeu que o ato de produzir *podcast* ainda é pequeno.

Nas respostas dos estudantes boa parte demonstra interesse em produzir *podcasts*. Mas Soares (2017) a maior dificuldade de produção de *podcasts* pelos discentes não é a técnica e sim quanto ao conteúdo a ser escolhido e a linguagem. A oficina não foi suficiente para suprir as necessidades dos participantes em geral, uma vez que para muitos foram o primeiro contato com o *podcast* e sua primeira produção, os participantes reconheceram os benefícios de utilizarem o *podcast*.

No trabalho desenvolvido por Silva (2019) nomeado “Narrativas Digitais em *Podcast*: dinâmica avaliativa na disciplina de história” o autor teve como problema de pesquisa “como a produção de narrativas digitais na mídia *podcast* pode favorecer uma dinâmica avaliativa em uma disciplina de História no ensino superior?” (Silva, 2019, p. 16), em uma disciplina de “História da Educação no Brasil”, ministrada em uma turma de Pedagogia, da Universidade Federal de Pernambuco. Foram analisadas 37 *podcast*, haja vista que 37 discentes entregaram os *podcast*, pois essas narrativas digitais foram instrumento de avaliação feita pelo professor da disciplina.

Após realizar as análises Silva (2019, p. 147) entendeu que “[...] a produção de narrativas digitais em *podcast* favoreceu o desenvolvimento de uma dinâmica avaliativa com TDIC no âmbito da disciplina de História”, onde possibilitou ao professor executasse uma avaliação, levando em conta o exercício e desenvolvimento da competência da narratividade.

Para Silva (2019) compreendeu que as produções dos *podcasts* possibilitou aos “[...] estudantes mobilizaram o pensamento narrativo durante a execução da atividade avaliativa proposta, tendo ainda viabilizado a construção, por parte dos estudantes, de uma representação narrativa acerca do contexto histórico estudado” (Silva, 2019, p. 147). No desenvolvimento da sua pesquisa, Silva (2019) percebeu que as produções de *podcasts* no Brasil estão em fase de popularização, onde essas produções estão por conta de produtores independentes, e como a maioria não consegue manter uma produção regular, muitos deixam de produzir novos episódios.

Na pesquisa de Silva (2019) intitulada “O Uso do Podcast como Recurso de Aprendizagem no Ensino Superior” o autor teve como questão norteadora da pesquisa:

Quais as implicações da utilização da mídia *Podcast*, enquanto recurso de aprendizagem autônoma e potencialmente significativa, de

estudantes do ensino superior na disciplina Tópicos Especiais em Computação, inserida nos cursos de Sistemas de Informação, Engenharia da Computação, Engenharia de *Software* e Redes de Computadores da Universidade do Vale do Taquari? (Silva, 2019, p. 10).

A pesquisa foi desenvolvida pelo autor na disciplina Tópicos Especiais em Computação, haja vista que essa disciplina possibilitou trabalhar com tópicos avançados e tendências tecnológicas na área da computação. Segundo Silva (2019) todos os estudantes participaram das atividades de construção de *podcasts* relacionados a discentes.

O grupo que Silva (2019) acompanhou foi quem estudou a plataforma Node JS que era composta por quatro estudantes. As outras temáticas exploradas pelos demais estudantes foram: Virtualização; Assistentes Pessoais; Inteligência Artificial; Ferramentas de Suporte. A quantidade de discentes que tinha na disciplina não foi mencionada e não colocou ao longo do texto a plataforma que foi colocado os *podcasts* produzidos pelos estudantes.

Silva (2019) percebeu que “[...] os estudantes demonstram sua percepção quanto ao fato de precisarem ler diversos materiais para terem subsídios a fim de elaborar a pauta e desenvolverem o diálogo durante o *podcast*” (Silva, 2019, p. 72). Uma vez que na produção do *podcast* se preocuparam com a profundidade e com a confiabilidade das informações coletadas.

No entender de Silva (2019, p. 103) “[...] os estudantes compreenderam seu papel frente aos estudos e que a mídia *podcast* é um recurso potente a ser utilizado pelos docentes para estimular a autoria e autonomia de estudos”, visto que os estudantes demonstraram indícios de aprendizagem em relação a temática de estudo explorada. Para Silva (2019) ficou evidente a importância do papel do professor na mediação da aprendizagem e no auxílio à emancipação dos estudantes, haja vista que se o docente quer que seus discentes sejam autores, ele tem de possibilitar aos seus educandos essa possibilidade.

Na investigação realizada por Oliveira Júnior (2020) nomeada “Elaboração de *Podcast* como Ferramenta Educacional para Estudantes de Medicina” o autor não especificou ao longo do seu texto a sua pergunta de pesquisa. A autora pesquisou estudantes do 10º período de medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, que frequentam o ambulatório de puericultura do Centro de Educação e Pesquisa Anita Garibaldi.

Foram selecionados quatro grupos de estagiários, compostos em média por seis a oito estudantes. Sendo que cada grupo iria desenvolver um *podcast* diferente dos outros e com duração entre cinco e dez minutos. O trabalho de concepção do *podcast* foi dividido em três momentos distintos, com intervalo de sete dias entre cada um deles. Na primeira aula dialogada foi proposta a cada grupo a criação de um roteiro de um *podcast*.

No final da aula foi criado um grupo de *WhatsApp* para cada grupo de estudantes, a fim de se discutir a criação do roteiro e elucidar eventuais dúvidas, haja vista que os estudantes não estavam familiarizados com a produção de *podcast*. Após a criação dos roteiros, os grupos enviaram via e-mail para Oliveira Júnior (2020).

Durante a gravação dos *podcasts* para Oliveira Júnior (2020, p. 30) ficou “[...] perceptível o olhar crítico do estudante sobre o entendimento de que a linguagem adequada seria ferramenta fundamental para atingir o objetivo proposto junto à população”. Os quatro *podcasts* produzidos pelos estudantes do 10º período de medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Norte se encontram no *link*: <https://anchor.fm/ruy-oliveira-jnior/>.

Ao longo do desenvolvimento de sua investigação Oliveira Júnior (2020) entendeu que o “[...] *podcast* como ferramenta de divulgação de conhecimento, e não como uma estrutura de linguagem imutável, constitui uma potencialidade, proporcionando uma liberdade criativa e de linguagem a ser explorada por docentes que desejem utilizá-la” (Oliveira Júnior, 2020, p. 53), pois a utilização de *podcast* como metodologia para a educação em saúde gerou benefícios para os estudantes de medicina que participaram desse projeto.

Nessas cinco dissertações todas possibilitaram aos estudantes a produção de *podcast*, ou seja, essas pesquisas permitiram aos discentes serem autores de *podcast*, sendo que os docentes auxiliaram os estudantes a produzirem os mesmos. Os autores perceberam que muitos dos discentes tinham pouco conhecimento do *podcast*. Dessa maneira, compreende-se que a utilização de *podcast* como recurso metodológico ainda é pouco usado pelos docentes.

As pesquisas de Silva (2017) e Soares (2017) especificou em suas dissertações que foram utilizados para produzir os *podcasts* do *software Audacity*. As duas pesquisas de Silva (2019) não especificaram o aplicativo ou *software* que foram utilizados para confecção dos *podcasts*. Oliveira Júnior (2020) utilizou o aplicativo *Anchor* para desenvolver os *podcasts* produzidos.

2.3.5 – A Pesquisa de *Podcast* com Professores

A única dissertação que pesquisou professores foi Nascimento (2021) com nome de “*Podcasts* como Facilitadores do Processo de Ensino Aprendizagem” a pesquisadora investigou de que maneira o “[...] *podcast*, pode ser utilizado como instrumento pedagógico educ comunicativo facilitador do processo de ensino-aprendizagem?” (Nascimento, 2021, p. 71). Onde os sujeitos da pesquisa foram professores do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Agropecuária, e Ensino Médio Integrado ao Técnico em Informática e técnicos-administrativos ligados ao Núcleo de Apoio Pedagógico (NAP) do Campus Floresta do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE).

Para a coleta de dados Nascimento (2021) utilizou um questionário online com os professores e para os técnicos-administrativos utilizou uma entrevista semiestruturada por videoconferência. Nos dados obtidos junto aos professores, a maioria utilizaria ou já utilizaram o *podcast*, como forma de possibilitar aos estudantes habilidades de escuta e oralidade, pela facilidade de acesso ao recurso pelos discentes e pela possibilidade dos estudantes produzirem *podcast*.

Para os técnicos-administrativos do NAP a possibilidade de utilização do *podcast* como ferramenta de apoio ao ensino-aprendizagem é favorável, desde que haja uma orientação sobre o uso da ferramenta. Dessa maneira, Nascimento (2021) criou uma cartilha com orientações e sugestões das possíveis etapas que um docente pode seguir caso deseje implementar o uso do *podcast* durante o processo de ensino.

Nascimento (2021) percebeu que os professores do Campus Floresta do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano “[...] utilizam a internet como facilitador do processo de comunicação com os discentes. que uma parcela considerável é adepta das TDICs como ferramentas facilitadoras ou motivadoras no processo de ensino-aprendizagem” (Nascimento, 2021, p. 122). Na sua investigação ficou evidente a receptividade da maior parte dos docentes para a utilização do *podcast* nos processos de ensino.

Nesse sentido “[...] o *podcast* poderia ser uma das alternativas de interesse dos docentes e discentes, sem ignorar o fato de que atualmente a ferramenta mais utilizada nesses processos mediados pelas TDICs em um contexto educ comunicativo são os vídeos” (Nascimento, 2021, p. 96), ou seja, a utilização do *podcast* no processo de

ensino necessariamente vai precisar de produtos educacionais que apoiem esse processo.

2.3.6 – As Pesquisas de *Podcast* com Repositórios Digitais

As dissertações de Botton (2018) e Saidelles (2020) investigaram repositórios digitais e a tese de Freire (2013) investigou blogs com produções brasileiras de *podcasts*.

Na pesquisa de Botton (2018) intitulada “Proposta de Repositório Digital para Armazenamento de *Podcasts* Educativos” a autora teve como questão norteadora da pesquisa “[...] como se efetiva (ou não) o armazenamento de podcasts auditivos educacionais em repositórios digitais?” (Botton, 2018, p. 11), para responder essa questão a investigadora verificou a presença de *podcasts* para a educação em quatro repositórios digitais mantidos pelo Ministério da Educação, que foram: o Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE), o Portal do Professor, a Rede Interativa Virtual da Educação e o Domínio Público.

Botton (2018) percebeu que apesar dos benefícios “[...] do uso do *podcast* no ensino e o modo como os professores podem produzir e ou valer-se de seus próprios recursos, o que se percebe é que *podcasts*, depois de utilizados, ficam diluídos na Rede e muitas vezes não são compartilhadas com outros professores” (Botton, 2018, p.10). Dessa maneira, Botton (2018) compreendeu que:

[...] os repositórios digitais parecem ser uma opção para armazenagem de *podcasts*, no sentido de viabilizar o processo de procura de tais ferramentas, tendo em vista que os Repositórios Digitais, também conhecidos por RD, são bases de dados on-line que reúnem de maneira organizada a produção científica de uma instituição ou área temática, podendo armazenar arquivos de diversos formatos. Como benefícios, apresentam maior visibilidade aos resultados de pesquisas e possibilitam a preservação da memória científica de uma determinada instituição (Botton, 2018, p. 10).

A partir desse entendimento a autora percebeu que nos quatro repositórios investigados “[...] não existe um cuidado especial com o armazenamento e distribuição de *podcasts*” (Botton, 2018, p. 110). A autora fez duas conclusões importantes, na primeira que “existe a necessidade de ações junto a professores e alunos que promovam uma maior visibilidade sobre o uso de *podcasts* educativos” (Botton, 2018, p. 110).

Uma vez que nos repositórios digitais estudados não dispunham de *podcasts* produzidos por alunos ou por professores.

Na sua segunda conclusão a autora percebeu que “[...] os repositórios contam com um vasto número de produção de diferentes objetos educacionais, porém a produção de *podcast* é escassa ou mal catalogada nos repositórios” (Botton, 2018, p. 110). Nesses repositórios digitais pesquisados “[...] os *podcasts* encontram-se misturados ao manancial de conteúdo e que, também, muitas vezes são catalogados como *podcast*, mas não apresentam todas as características necessárias para a categorização de um *podcast*” (Botton, 2018, p. 110).

Dessa maneira, a autora percebeu o “[...] quanto são necessárias maiores capacitações e divulgações sobre *podcasts* nos meios escolares e ambientes que congreguem *podcasts*, facilitando a sua busca num ambiente tão vasto como a Web” (Botton, 2018, p. 110). Na sua pesquisa Botton (2018) compreende que a utilização de *podcasts* educativos vem se mostrando como uma alternativa possível para a aprendizagem, deixando de ser visto como um modismo e seja incorporado no dia a dia de estudantes e professores.

Para Botton (2018) o quesito armazenamento ainda é um gargalo a ser superado, haja vista que muito se produz e se disponibiliza na Web, mas para o professor requer tempo e paciência em encontrar o *podcast* que poderá contribuir com o processo educativo dos discentes.

Na pesquisa de Saidelles (2020) nomeada “Criação, Implementação e Validação de um Repositório Digital para *Podcasts* Educativos” o autor desenvolveu um modelo de repositório digital para armazenamento de *podcasts* educativos na educação profissional e tecnológica, tendo em vista que para o autor os *podcasts* depois de serem utilizados ficam diluídos na web sem ser compartilhados com outros professores e estudantes.

Saidelles (2020) realizou uma pesquisa do número de artigos publicados que tinham o título “*Podcast and Education*” onde foram encontrados nove artigos, onde em sua grande maioria a utilização do *podcast* está inserido nas práticas relacionadas a áreas da saúde. Com esse levantamento, Saidelles (2020) percebeu que o *podcast* está em grande crescimento no cenário educacional.

Saidelles (2020) entendeu a necessidade de construir um repositório digital, pois os *podcasts* como qualquer outro objeto digital, necessitam de um ambiente para serem armazenados e disponibilizados, principalmente os destinados ao ensino. Porque para o

autor “[...] apenas armazenar *Podcasts* educacionais em blogs ou servidores web sem uma certa padronização e rigor de categorização podem acabar por deixá-los diluídos na Internet” (Saidelles, 2020, p. 41).

Para Saidelles (2020) o repositório digital para *podcasts* educativos tem vantagens de disseminação entre professores e estudantes, ou seja, “[...] são diversos os benefícios oferecidos pelo Repositório Digital para *Podcasts* educativos, eles podem ser considerados um importante instrumento para disseminar o conhecimento e também na operacionalidade e gerenciamento de conteúdos digitais” (Saidelles, 2020, p. 41), onde professores e estudantes vão poder ter acesso. O autor não revelou o endereço do repositório digital para *podcast* devido que o *framework* do repositório vai pertencer a Universidade Federal de Santa Maria.

Saidelles (2020, p. 112) entende que “[...] utilização e criação de *Podcasts* no âmbito institucional promove a divulgação e o uso de *Podcasts* educativos. Desta forma aumentando a credibilidade e visualização do repositório”. Nesse processo de criação do repositório digital de *podcast* a Universidade Federal de Santa Maria fez uma parceria com a Universidad Tecnológica del Uruguay que tem um projeto de laboratório de *podcasts* educativos, ou seja, o repositório digital de *podcast* vai ter uma visibilidade internacional.

Na pesquisa de Freire (2013) intitulada “*Podcast* na Educação Brasileira: natureza, potencialidades e implicações de uma tecnologia da comunicação” o autor não especificou ao longo do seu texto a sua pergunta de pesquisa, mas buscou construir uma análise panorâmica com a intenção de prover as bases teóricas iniciais a um pensamento educativo articulado do *podcast*, elaborando concepções dinâmicas, críticas e contextualizadas a diversidade dos cenários educativos nacionais.

Sua investigação foi desenvolvida em contextos não escolares, onde o autor pesquisou 88 blogs de produções brasileiras de *podcasts* (todos os endereços dos 88 blogs estão no anexo 1 da sua tese), sendo escutados cerca de 500 *podcasts* brasileiros.

No âmbito escolar, o autor desenvolveu um levantamento bibliográfico da literatura da área. Dessa maneira, Freire (2013) entende que “[...] o podcast como uma produção de áudio que difere da rádio tradicional pela maior maleabilidade de acesso e produção de conteúdo” (Freire 2013, p. 59), onde sua pesquisa foi desenvolvida com essa perspectiva.

Na sua investigação dos blogs, Freire (2013) levou em consideração as publicações de *podcasts* que podem ser ouvidos online via *streaming* ou baixados para o

computador ou tocador de áudio digital do usuário. Para o autor “[...] as incursões musicais qualificam-se geralmente como adicionais ao conteúdo falado, uma vez que, este, é a essência do podcast” (Freire, 2013, p. 59).

Freire (2013) entende que o “[...] *podcast* consiste em um modo de produção/disseminação livre de programas distribuídos sob demanda e focados na reprodução de oralidade e/ou de músicas/sons” (Freire, 2013, p. 67) essa definição contempla o “fazer” humano do *podcast* acima de seus quesitos técnicos, ou seja, nessa definição proposta pelo autor a produção livre insere-se como importante fator de caracterização do *podcast*, uma vez que o autor entende essa definição como sendo um conceito educativo de *podcast*.

Para o pesquisador, o *podcast* possibilita a liberdade de produção de programas (episódios) por qualquer usuário da web, onde os mesmo podem utilizar formas de expressões verbais de forma diversificada, além da flexibilidade da escuta em tempos e locais diversos. Dessa forma para o contexto educacional Freire (2013, p. 84) entende que “[...] é possível adequar o uso da tecnologia educacional às demandas típicas de cada contexto”, uma vez que os contextos educacionais são diversos.

Freire (2013) ao fazer uma pesquisa das bibliografias da área classificou *podcast* em três tipos que foram: *podcast* Ampliação Tecnológica, *podcast* Registro e *podcast* Produção Original. Para o autor o *podcast* Ampliação Tecnológica apresenta-se como a de elaboração mais simples, apenas faz uma transposição de um material já produzido.

Já o *podcast* Registro pode ser de uma aula, palestras ou em outros cenários afins. O *podcast* Produção Original as produções têm diversos timbres em que as falas são marcadas por um tom mais coloquial, onde estas produções despertam cada vez mais interesse em um número crescente de ouvintes. Para o autor dentre esses tipos de *podcasts* podem ser produzidos materiais ricos, onde as realizações dessas produções devem levar em consideração as particularidades de uso.

Para Freire (2013) o seu levantamento das particularidades do *podcast* revelou construir etapa imprescindível à elaboração de proposições amplas de usos escolares, respeitando as particularidades dos diversos cenários escolares. Uma vez que dentre os usos educativos “[...] é possível citar a apropriação do podcast para a expressão de vozes excluídas na escola, aspecto que surge como um ponto de encontro cooperativo e para fins de práticas comunicativas” (Freire, 2013, p. 269).

Nas análises realizadas por Freire (2013) ficou evidente a importante papel do podcast na educação, pois o “[...] podcast enquanto forma de resgate de um dos mais

tradicionais meios da educação. Afinal, essa tecnologia constitui-se pelo hibridismo ao fazer uso do que há de mais moderno para transpor ao universo digital o elemento mais antigo da educação: a fala” (Freire, 2013, p. 269). Dessa maneira, o uso do *podcast* tanto em contextos escolares quanto não escolares, oferecem preciosos subsídios para a apropriação do *podcast*, uma vez que sua produção pode ser individualizada quanto em grupo. Ao analisar os blogs Freire (2013):

[...] percebeu-se que o podcast insere-se como um ponto de encontro para a comunicação, a qual pode ocorrer por esferas diversas, como o debate dos usuários entre si e com os produtores via comentários, através do envio de mensagens via e-mail ou, até mesmo, por meio de mensagens em áudio (Freire, 2013, p. 273).

Dessa forma, o *podcast* propiciou uma interação entre os ouvintes e com os produtores. Para o autor a utilização de *podcast* na educação escolar propicia aos estudantes “[...] a audição de materiais escolares ou produções potencialmente educativas em momentos os mais diversos, de tal forma que se abre a possibilidade das expressões ouvidas contextualizarem-se temporalmente àquele que as ouve, e não o inverso” (Freire, 2013, p. 277), não esquecendo as distintas contextualizações dos nossos cenários educacionais em que as escolas estão inseridas.

Na pesquisa de Botton (2018) ficou evidente que os repositórios digitais públicos os *podcasts* educativos não estão sistematizados, dessa maneira Saidelles (2020) produziu um repositório digital para os *podcasts* que ainda não está funcionando, pois a Universidade de Santa Maria é quem vai gerenciar tal repositório.

2.3.7 – A Pesquisa de *Podcast* de um Levantamento Bibliográfico

A pesquisa de Franco (2008) fez um levantamento bibliográfico sobre as produções de dissertações e teses sobre o uso de *podcasts*. Franco (2008) em sua pesquisa intitulada “As Possibilidades do Podcast como Ferramenta Midiática na Educação” investigou as possibilidades de uso do *podcast* na educação. A autora fez uma pesquisa bibliográfica e constatou que havia pouca quantidade de material relativo à *podcast*.

Na pesquisa de Franco (2008) também foi constatado que a utilização de *podcast* na educação apresenta vantagens pela portabilidade e flexibilidade de uso tão importante em uma sociedade em rede. Nessa perspectiva de integração, professores e

estudantes têm condições de criar seus próprios programas e divulgá-los, onde outros estudantes podem ter acesso, mas a autora entende que a inclusão nas escolas brasileiras encontra resistência de algumas instituições e profissionais.

Ao analisar essas 18 produções foi possível perceber que o *podcast* educativo está em crescimento no cenário educacional, tendo em vista a evolução das produções dos últimos cinco anos. Dessa maneira, a utilização e a produção de *podcasts* educativos como estratégia de aprendizagem pode propiciar significativamente aos estudantes a oportunidade de serem produtores dos seus próprios *podcasts* de temas de sua preferência, ou seja, o docente pode estimular os estudantes a serem autores.

3 - OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Na perspectiva desta pesquisa, que se configura como um estudo no contexto educacional, compreende-se que este trabalho se caracteriza como uma pesquisa qualitativa. Devido à interação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, ou seja, à conexão entre objetividade e subjetividade, Silveira e Córdova (2009, p.32) postula que “[...] a pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais”, de forma que não se preocupa com a representação numérica.

Desse contexto, segundo Chueke e Lima (2012) “[...] a abordagem qualitativa entende que a realidade é subjetiva e múltipla, que ela é construída de modo diferente por cada pessoa. Assim, o pesquisador deve interagir com o objeto e sujeito pesquisado, a fim de dar vozes a eles para construir uma teia de significados” (Chueke, Lima, 2012, p. 65).

Uma vez que a visão de mundo do pesquisador fará parte do processo investigativo, e sendo impossível desvincular-se dela, Rey (2005, p.105) cita que “[...] o pesquisador, por meio de sua reflexão e das decisões permanentes que deve assumir, é responsável pelos rumos seguidos pelo processo de construção do conhecimento”. Frente a essas especificidades e considerando a própria epistemologia da pesquisa, destaca-se ainda que a pesquisa qualitativa permite ao pesquisador detectar erros e acertos assim como auxiliá-lo em suas decisões.

A escolha pela pesquisa qualitativa se deu porque essa pesquisa é interpretativa, haja vista que o pesquisador se insere no campo de sua investigação. Por uma ou outra razão, o fato é que a pesquisa científica modifica o modo de agir no mundo, difunde ideais para a sociedade e melhora a qualidade de vida das pessoas. Dessa forma, existem as seguintes modalidades de pesquisa qualitativa: Pesquisa Bibliográfica, Pesquisa Documental, Estudo de Caso, Pesquisa Participante, Pesquisa-Ação, Pesquisa Biográfica, entre outras.

Neste estudo, foram realizados um levantamento bibliográfico e uma pesquisa de campo. O levantamento bibliográfico, conforme Galvão (2010), tem o propósito de potencializar intelectualmente o pesquisador com conhecimento coletivo, evitando a duplicação de pesquisas, identificando possíveis falhas nos estudos anteriores, desenvolvendo pesquisas que preencham lacunas existentes, propor temas, problemas, hipóteses e metodologias inovadoras, e assim contribuindo para o avanço do conhecimento na área.

Dessa forma, esses conhecimentos produzidos pelas pesquisas podem guiar as tomadas de decisões dos governantes em benefício da sociedade. Galvão (2010) ressalta que o objetivo de um levantamento bibliográfico é localizar informações precisas e relevantes relacionadas ao tema de pesquisa, em quantidade suficiente para serem lidas e analisadas ao longo do período de realização do estudo.

Diante da possibilidade de investigação no contexto educacional, optamos por realizar uma pesquisa de campo. Para Marconi e Lakatos (2003, p. 186), a "pesquisa de campo é aquela utilizada com o objetivo de obter informações e/ou conhecimentos sobre um problema, para o qual se busca uma resposta, ou sobre uma hipótese que se deseja comprovar, ou ainda para descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles". Dessa maneira, a pesquisa de campo busca coletar dados que permitam ao pesquisador responder a questões relacionadas a grupos, comunidades ou instituições. Essa abordagem exige do pesquisador um contato mais direto com os pesquisados.

3.1 - O Espaço de Pesquisa e os Sujeitos da Pesquisa

Escolhemos o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro - Campus Uberlândia (IFTM) como cenário da pesquisa, pois já havia atuado

como professor substituto de Matemática na instituição em 2016 e 2017, período no qual estabeleci um relacionamento eficaz com o diretor e o corpo docente.

A missão do IFTM é de “[...] ofertar a Educação Profissional e Tecnológica por meio do ensino, pesquisa e extensão, promovendo o desenvolvimento na perspectiva de uma sociedade inclusiva e democrática” (IFTM, 2020, p. 3). O IFTM está localizado no estado de Minas Gerais, no município de Uberlândia, na Fazenda Sobradinho, distante a 25 quilômetros (Km) do centro da cidade, Zona Rural, CEP 38.400-974. Cx. postal: 592.

No ano de 2022, o IFTM contava com cinco cursos de Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio, sendo eles: Agropecuária, Alimentos, Manutenção e Suporte em Informática, Internet das Coisas e Meio Ambiente. Como o professor ministrava aulas para três turmas do primeiro ano do Ensino Médio, então decidimos pesquisar as três dos seguintes cursos: Técnico em Internet das Coisas, Técnico em Meio Ambiente e Técnico em Alimentos.

Desta maneira, acompanhamos a turma do 1º C - Técnico em Internet das Coisas, com trinta e sete estudantes; a turma do 1º D - Técnico em Meio Ambiente, com trinta e oito discentes; e a turma do 1º F - Técnico em Alimentos, com trinta e seis estudantes. No total, cento e onze discentes participaram da pesquisa, embora apenas doze tenham assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Logo, as análises foram realizadas com base nas produções desses doze estudantes e do professor de Matemática. Dentre esses doze discentes, dois não desejaram ser entrevistados, mas concordaram que suas produções fossem analisadas. Dos doze estudantes pesquisados, um é da turma do 1º C - Técnico em Internet das Coisas, cinco são da turma do 1º D - Técnico em Meio Ambiente e seis são da turma do 1º F - Técnico em Alimentos.

Os participantes da pesquisa serão identificados por meio de pseudônimos para assegurar a confidencialidade. Esses nomes foram estabelecidos em acordo mútuo entre os pesquisadores e os participantes, visando minimizar o risco de identificação. Os pseudônimos selecionados são: **Professor, Beijo, Luana, Karla, Luiza, Natalino, Bernardo, Denner, João, Cristina, Aline, Clara e Cecília.**

3.2 - Instrumentos para Produção de Informações

Para a produção das informações foram utilizados os seguintes instrumentos de coleta: observações, diário de campo, fotografias, filmagens, documentos produzidos pelo docente e pelos estudantes, questionários e entrevista semi-estruturada. Para a construção dos dados, o projeto de pesquisa segue normativas estabelecidas pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos de número 49429221.1.0000.5152 da Universidade Federal de Uberlândia.

Toda a coleta de dados é realizada com a preservação constante da integridade dos participantes da pesquisa e com o cuidado de não os identificar. Nesse sentido, descreveremos os recursos adotados nesta investigação.

3.2.1 - Observações

Um dos procedimentos utilizados nesta pesquisa é a observação que para Marconi e Lakatos (2003, p. 190) é “[...] uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar”. Dessa maneira, a observação “[...] é um elemento básico de investigação científica, utilizado na pesquisa de campo” (Marconi, Lakatos, 2003, p. 191). A partir da observação, é possível escrever o diário de campo.

Marconi e Lakatos (2003, p. 191) compreendem também que “[...] a observação ajuda o pesquisador a identificar e a obter provas a respeito de objetos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam seu comportamento”. A observação pode trazer dados do que acontece no cotidiano da pesquisa. Dessa forma, Marconi e Lakatos (2003) entendem que “[...] do ponto de vista científico, a observação oferece uma série de vantagens e limitações, como as outras técnicas de pesquisa, havendo, por isso, necessidade de se aplicar mais de uma técnica ao mesmo tempo” (Marconi, Lakatos, 2003, p. 191). Segundo os autores a observação têm as suas vantagens que são:

- a) Possibilita meios diretos e satisfatórios para estudar uma ampla variedade de fenômenos.
- b) Exige menos do observador do que as outras técnicas.
- c) Permite a coleta de dados sobre um conjunto de atitudes comportamentais típicas.

- d) Depende menos da introspecção ou da reflexão.
- e) Permite a evidência de dados não constantes do roteiro de entrevistas ou de questionários (Marconi, Lakatos, 2003, p. 191).

Como toda técnica de pesquisa têm as suas limitações, Marconi e Lakatos (2003) entendem que as limitações da técnica de observação são:

- a) O observado tende a criar impressões favoráveis ou desfavoráveis no observador.
- b) A ocorrência espontânea não pode ser prevista, o que impede, muitas vezes, o observador de presenciar o fato.
- c) Fatores imprevistos podem interferir na tarefa do pesquisador.
- d) A duração dos acontecimentos é variável: pode ser rápida ou demorada e os fatos podem ocorrer simultaneamente; nos casos, torna-se difícil a coleta dos dados.
- e) Vários aspectos da vida cotidiana, particular, podem não ser acessíveis ao pesquisador (Marconi, Lakatos, 2003, p. 191 e 192).

A observação, como técnica, é frequentemente utilizada em conjunto com outros instrumentos de pesquisa, incluindo o diário de campo. Uma vez que para Barbosa (2016):

Esses registros são uma expressão dos acontecimentos, das emoções e de informações sobre o projeto. Durante esses registros, o pesquisador descreve o campo de pesquisa, mas expõe sua opinião. Torna-se, então, um momento de reflexão sobre o projeto e suas atividades, tendo assim um caráter de instrumento de registro de informação para futuras análises na pesquisa (Barbosa, 2016, p. 84).

A observação é útil para coletar dados que podem ser omitidos em entrevistas e questionários. É um instrumento que pode ser utilizado em pesquisa qualitativa. A observação possibilitou a escrita do diário de campo durante o desenvolvimento da investigação.

3.2.2 - Diário de Campo

O diário de campo consiste num instrumento de anotações utilizado por investigadores para registro de dados colhidos para serem interpretados - um caderno com espaço suficiente para anotações, comentários e reflexão - para uso individual do investigador no seu dia-a-dia. Dessa forma, é importante que o pesquisador utilize diariamente para haver um acompanhamento dos fatos ocorridos, permitindo ao pesquisador sistematizar as experiências para posteriormente analisar os resultados.

No diário de campo, o pesquisador registra as observações do momento da investigação, as quais podem ser utilizadas na escrita da pesquisa. Dessa forma, as observações passam a ser mais detalhadas pelo pesquisador, pois quando bem utilizado em um processo constante, permite ao pesquisador análises mais aprofundadas dos dados obtidos.

3.2.3 - Fotografias

As fotografias são instrumentos que possuem mensagem subjetiva. Estas podem ser de simples testemunho do que foram no momento e expressam características importantes do olhar do pesquisador e serão analisadas e utilizadas aqui de “[...] acordo com o tipo de intenção daquela mensagem visual ou, ainda, da comunicação em que ela se insere” (Duarte, Barros, 2008, p. 339). Dessa forma, pode-se afirmar que a fotografia é uma ferramenta importante para os pesquisadores. Uma vez que o uso de fotografias como estratégia de coleta de dados nas pesquisas qualitativas incluem o incentivo e a facilitação da expressão dos sujeitos de pesquisa, pois as fotos tiradas podem retratar os sujeitos de maneira espontânea.

3.2.4 - Filmagens

Em uma filmagem (vídeo) é indicado para análises, pois as filmagens podem descrever mais de uma ação do sujeito pesquisado, como: registrar falas, questionamentos, reflexões e expressões dos estudantes que o observador/pesquisador não conseguiria registrar em tempo hábil ou que, possivelmente, perderiam algo da essência caso fossem descritas em palavras.

Uma vez que para Pinheiro, Kakehashi e Angelo “A utilização simultânea de áudio e de vídeo por meio de filmagem em pesquisas qualitativas constitui escolha metodológica, no sentido de apreender o fenômeno complexo em que os discursos e as imagens são suas partes inerentes” (Pinheiro, Kakehashi, Angelo, 2005, p. 719). Dessa maneira, a filmagem pode auxiliar o pesquisador a se desprender de seus valores, sentimentos, que podem influenciar nas notas anotadas no diário de campo no decorrer da observação participante.

As filmagens constituem-se em um método de observação indireta de coleta de dados, uma vez que o pesquisador pode rever as filmagens várias vezes, podendo direcionar com atenção aspectos que podem ter passados despercebidos pelo pesquisador. Todas essas informações são relevantes para a análise dos dados e serão analisadas atentando para satisfazer os objetivos da pesquisa.

3.2.5 - Documentos produzidos pelo docente e pelos estudantes

Serão utilizados os documentos produzidos pelo docente e o que foi postado no *Google Classroom* das três turmas do 1º C - Curso Técnico em Internet das Coisas, 1º D - Curso Técnico em Meio Ambiente e 1º F - Curso Técnico em Alimentos. Os documentos utilizados nas análises incluem atividades avaliativas, relatórios, sínteses, formulários respondidos e trabalhos entregues pelos estudantes durante a disciplina de Matemática.

3.2.6 - Questionários

A utilização de questionários como uma técnica de investigação Gil (2008, p. 122) entende que é “[...] composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc.” Os questionários consistem em um conjunto limitado de questões, projetadas para serem respondidas rapidamente, a fim de gerar dados necessários para verificar se os objetivos da investigação foram atingidos.

Para Gil (2008) o questionário tem as seguintes vantagens sobre as técnicas de coletas de dados:

- a) possibilita atingir grande número de pessoas, mesmo que estejam dispersas numa área geográfica muito extensa, já que o questionário pode ser enviado pelo correio;
- b) implica menores gastos com pessoal, posto que o questionário não exige o treinamento dos pesquisadores;
- c) garante o anonimato das respostas;

- d) permite que as pessoas o respondam no momento em que julgarem mais conveniente;
- e) não expõe os pesquisadores à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado (Gil, 2008, p. 122).

Para Gil (2008) entende que o questionário enquanto técnica de pesquisa apresenta pontos negativos, tais como:

- a) exclui as pessoas que não sabem ler e escrever, o que, em certas circunstâncias, conduz a graves deformações nos resultados da investigação;
- b) impede o auxílio ao informante quando este não entende corretamente as instruções ou perguntas;
- c) impede o conhecimento das circunstâncias em que foi respondido, o que pode ser importante na avaliação da qualidade das respostas;
- d) não oferece a garantia de que a maioria das pessoas devolvam-no devidamente preenchido, o que pode implicar a significativa diminuição da representatividade da amostra;
- e) envolve, geralmente, número relativamente pequeno de perguntas, porque é sabido que questionários muito extensos apresentam alta probabilidade de não serem respondidos;
- f) proporciona resultados bastante críticos em relação à objetividade, pois os itens podem ter significados diferentes para cada sujeito pesquisado (Gil, 2008, p. 122).

Dessa maneira, os questionários foram aplicados ao longo do primeiro semestre de 2022. Uma vez que foram utilizados para saber o que os estudantes estavam achando dos *podcasts* e da metodologia Sala de Aula Invertida ao longo do semestre.

3.2.7 - Entrevista semi-estruturada

Ao adotar a entrevista semi-estruturada como recurso de construção de dados, entende-se que a sua importância é registrar dados não documentados, no entanto, “[...] deve-se levar em consideração que a entrevista tem suas limitações; dependendo da técnica a ser adotada, os entrevistados podem ou não dar as informações de modo preciso ou o entrevistador pode avaliar/julgar/interpretar de forma distorcida” (Pádua, 2004, p.70). Dessa maneira, as entrevistas buscaram resgatar informações que não foram de certa forma, esclarecidas ou contempladas, que para Martins (2008, p.27) “[...] uma entrevista pode oferecer elementos para corroborar evidências coletadas por outras fontes, possibilitando triangulações e conseqüente aumento do grau de confiabilidade do estudo”, podendo assim oferecer perspectivas diferentes.

O processo de imersão na pesquisa se estendeu por dois semestres. A investigação se iniciou oficialmente em meados de outubro de 2021, quando o Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos aprovou o projeto. Este Comitê tem como objetivo avaliar e acompanhar os projetos de pesquisa que envolvam seres humanos.

Os dados que serão utilizados nesta investigação, foram desenvolvidos pelo docente e pelos discentes pesquisados durante o primeiro semestre de 2022 na disciplina de Matemática nas três turmas do 1º C - Curso Técnico em Internet das Coisas, 1º D - Curso Técnico em Meio Ambiente e 1º F - Curso Técnico em Alimentos, do primeiro ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia.

4 - PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: SALA DE AULA INVERTIDA COM PODCASTS

Para compreendermos o processo de constituição de um Ambiente Virtual de Aprendizagem de uma prática pedagógica com a Sala de Aula Invertida que produz *podcast* no processo de ensino-aprendizagem de Matemática de três turmas (1º C - Curso Técnico em Internet das Coisa, 1º D - Curso Técnico em Meio Ambiente e 1º F - Curso Técnico em Alimentos) do primeiro ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia. Dessa maneira, sentimos a necessidade de contextualizar a trajetória do professor responsável pela organização e desenvolvimento desta prática educativa.

É importante destacar que esse professor esteve envolvido no trabalho coletivo nesta mesma instituição, que resultou em três teses de doutorado. Na primeira tese intitulada “Produção de Jogos Digitais por Jovens: uma possibilidade de interação com a Matemática” de Silva (2016) foi desenvolvido um trabalho de produção de jogos digitais com estudantes de uma turma do primeiro ano do Curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática integrado ao Ensino Médio na disciplina de Matemática.

Segundo Silva (2016, p. 171) a pesquisa desenvolvida mostrou a “[...] valorização da autoria e da produção dos nossos alunos frente à realidade que os abraça em conjunto com a efetivação da autonomia dos mesmos como um meio de estabelecer

a formação reflexiva e crítica do sujeito”, essa investigação foi desenvolvida na turma do professor participante desta pesquisa.

No segundo trabalho coletivo em que o professor participante da pesquisa esteve envolvido, foi sobre Robótica Livre (Arduino), nomeada “Modelagem Matemática no Contexto da Cultura Digital: uma perspectiva de educar pela pesquisa no curso de técnico em meio ambiente integrado ao Ensino Médio” de Alves (2017), que pesquisou e desenvolveu as seguintes produções: Regador Automático, Descarga Digital e Chuveiro Inteligente com a utilização do Arduino com discentes do segundo ano do Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio na disciplina de Matemática para apresentar na 12ª edição da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

Para Alves (2017, p. 238) “educar com a Matemática na realidade de um curso técnico em Meio Ambiente com tecnologias digitais da informação e comunicação, mostrou-se um desafio criativo e muito produtivo [...]”. Através da “[...] Modelagem Matemática e tecnologia em um processo de tornar o sujeito autor, vai além de afetar nossa forma de ver as coisas do mundo, ela abre possibilidades para se criar desde máquinas automatizadas aos robôs [...]” (Alves, 2017, p. 238). Dessa forma, Alves (2017) compreende que estamos na era da autoria por parte dos estudantes.

No terceiro trabalho educativo do referido professor esteve envolvido sobre práticas pedagógicas sobre Internet das Coisas, intitulada “Coreografias Didáticas e Transmidiáticas em Feiras Escolares Inovadoras” por Medeiros (2018). Nessa pesquisa, foi investigado um coletivo estudantil em suas vivências com a Internet das Coisas. O estudo foi realizado com estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, pertencentes às turmas do Curso Técnico em Meio Ambiente e Curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática. No compreender de Medeiros (2018):

[...] os espaços educativos relacionados a diferentes Feiras Escolares viabilizaram, para as pessoas envolvidas nos projetos coletivamente vivenciados nesta pesquisa, experiências importantes de inovação, possibilitando, portanto, a constituição de um cenário favorável às coreografias didáticas e transmidiáticas de inovação tecnológica e convergência das mídias na Educação Básica (Medeiros, 2018, p. 146).

As feiras escolares mencionadas por Medeiros (2018) foram a Semana Multidisciplinar realizada pelo IFTM, o Ciência Viva realizada pela UFU e a FEBRACE realizada em São Paulo. Nesse sentido, de acordo com Medeiros (2018, p. 83) “[...] fica clara a capacidade de empoderamento que as Feiras Escolares oferecem

como coreografias didáticas. Certamente, esse empoderamento está relacionado à forma organizacional do projeto, com a variação nos papéis das equipes [...]”, uma vez que para Medeiros (2018) constatou que, para desenvolver coreografias didáticas nas feiras escolares, é necessário estabelecer condições e organizar o cenário de forma que a aprendizagem seja efetivada.

Nesse sentido, durante o doutorado, este professor sentiu a necessidade de implementar práticas inovadoras no contexto da sala de aula, devido às discussões realizadas sobre as mudanças epistemológicas pelas quais ele estava passando.

Agora vou falar a verdade, depois do doutorado. O que eu fiz no mestrado e doutorado trabalhei muitos projetos, muitas coisas boas para fazerem estudantes aprenderem a trabalhar com robótica e matemática fora de sala de aula. Tudo isso me fez feliz, mas quanto mais feliz eu era mais incomodado eu ficava. Porque eu não queria isso para fora da sala de aula, eu queria isso para dentro da sala. Então meu maior incômodo é isso como aquilo era bonito dava tão certo e era sempre trabalhos extraclasse, eu quero um trabalho intraclasse é o que eu sempre quis, era fazer um trabalho para fazer algo para aprender matemática, trazer todas essas experiências para dentro do currículo e as metodologias ativas elas ajudam muito o professor, elas fazem com que as pessoas que queiram estudar saiam da sua zona de conforto. Para utilizar a metodologia ativa, o professor precisa ter muita paciência de convencimento, inclusive. Porque a galera que chega de imediato e toma aquele choque de realidade, muitos não querem isto não. Muitos querem chegar ali e fica lá parado com seu cérebro como atividade baixa só olhando o espetáculo ou a chatice que é o professor falando e ele até cochilando vontade de dormir. A metodologia ativa tira o estudante da zona de conforto, pois tem que fazer, tem que agir, tem que ser ativo (Professor).

Como o professor deseja implementar práticas inovadoras em suas aulas, ele começou a desenvolver uma metodologia utilizando o *Google Classroom* como um Ambiente de Aprendizagem em 2018, visando aprimorar sua prática educativa. Com o surgimento da pandemia COVID-19 em 2020, o professor continuou utilizando o Ambiente de Aprendizagem no *Google Classroom*, agora na modalidade remota, em resposta à portaria 544, de 16 de junho de 2020 criada pelo MEC.

Nesse sentido, em 2021, durante a pandemia da COVID-19, o trabalho educativo do professor foi realizado de forma remota. Para isso, ele organizou sua arquitetura pedagógica no Ambiente Virtual de Aprendizagem, no *Google Classroom*, de maneira que os estudantes pudessem estudar previamente o conteúdo antes da aula de esclarecimento de dúvidas sobre o que foi estudado durante a semana.

Para Behar (2009), uma arquitetura pedagógica tem que seguir o seguinte modelo pedagógico que são: os aspectos organizacionais; os conteúdos; os aspectos metodológicos e os aspectos tecnológicos.

Nos aspectos organizacionais o professor utilizou o Ambiente Virtual de Aprendizagem no *Google Classroom* para disponibilizar os conteúdos que seriam estudados durante a semana. No aspecto metodológico, o docente utilizou a metodologia Sala de Aula Invertida, conforme defendido por Valente (2018), Bergmann e Sams (2021). Segundo essa abordagem, os estudantes estudam antes da aula, permitindo que o tempo em sala de aula se torne um espaço de aprendizagem ativa, onde os discentes podem interagir, dialogar e fazer perguntas ao docente, contribuindo para a efetivação do aprendizado.

Dessa maneira, o professor organizou seu Ambiente Virtual de Aprendizagem no *Google Classroom* da seguinte maneira: primeiramente, ele disponibilizava o cronograma semanal com o conteúdo que seria estudado, Figura 1. As videoaulas postadas pelo professor eram do telecurso, da secretaria do governo do Paraná¹² (Aula Paraná o canal do *YouTube*). As avaliações eram realizadas por meio de formulários do *Google Forms*, sendo postadas após a aula de esclarecimento de dúvidas (live).

Figura 1 - Postagem da semana 23 de 2021 feita pelo professor

2º TRIMESTRE – SEMANA 23: 23 a 27/8.

TEMA: FUNÇÕES – Gráfico da função.

i) Exposição do conteúdo com videoaulas;
Aula 12 - Gráfico de uma Função Crescente e Decrescente (...) Parte 2.

ii) Estudos no livro texto do 1º ano:
p. 158 – Exercícios resolvidos n. 1;

iii) Realização de atividades do livro texto do 1º ano:
p. 159 – Exercícios Propostos n. 1;

iv) Avaliação via questionário, com questões referentes aos estudos da semana.

v) Para esclarecimento de dúvidas, enviar mensagens ao professor e participar da aula síncrona de sua turma, no link anexado.

VIDEOAULAS EXTRAS (revisão da parte gráfica até agora).
FUNÇÃO 04: PARES ORDENADOS E PLANO CARTESIANO
FUNÇÃO 05: CONSTRUÇÃO DE GRÁFICOS

Caso goste, deixe o "like" nos vídeos, incentivando a equipe autora a produzir mais conteúdo.

Paz e bem.

Fonte: *Google Classroom* do professor de Matemática do ano de 2021.

¹² Link: https://www.youtube.com/channel/UCfbFento2_mCEyUgeiwImiQ do Canal do youtube do Aula Paraná. Acessado em: 12 abr. 2022.

Os estudantes tiveram acesso ao livro em Portable Document Format (Formato Portátil de Documento – PDF), uma vez que não podiam comparecer à escola devido às restrições relacionadas à COVID-19. Em 2021 o professor começou a disponibilizar aos seus discentes *podcasts* educativos, como podemos observar no planejamento da semana 36, Figura 2.

Figura 2 - Postagem da semana 36 de 2021 feita pelo professor

3º TRIMESTRE – SEMANA 36: 22 a 26/11.

TEMA: FUNÇÃO MODULAR.

i) Podcast com estudos no livro texto do 1º ano:
p. 199 e 200 – Módulo de um número real;
Podcast – Episódio 1 – Módulo de um número real.

ii) Exposição do conteúdo com videoaula;
(...) Aula 40 – Função Modular: Função Linear.

iii) Realização de atividades do livro texto do 1º ano:
p. 201 – Exercício Proposto n. 1.

iv) Estudos no livro texto do 1º ano:
p. 207 e 208 – 3) Função modular;
p. 208 e 209 – Exercícios Resolvidos n. 8 e 9
(Outra forma de construir gráficos).

v) Realização de mais atividades do livro texto do 1º ano:
p. 209 – Exercício Proposto n. 11.

vi) Avaliação via questionário, com questões referentes aos estudos da semana.

vii) Para esclarecimento de dúvidas, enviar mensagens ao professor e participar da aula síncrona de sua turma, no link anexado.

Caso goste, deixe o "like" nos vídeos, incentivando a equipe autora a produzir mais conteúdo.

Fonte: *Google Classroom* do professor de Matemática do ano de 2021.

Em 2021, o professor disponibilizou dois *podcasts* para os estudantes de suas turmas do primeiro ano do Ensino Médio, ambos produzidos em colaboração com o docente pesquisado. O primeiro *podcast* foi sobre o módulo de um número real (disponível em: <https://open.spotify.com/episode/2tbXXJRGNspScxUpsrwgSg>), e foi disponibilizado aos estudantes na 36ª semana de aula.

O segundo foi sobre o conceito de logaritmo (disponível em: <https://open.spotify.com/episode/2cyQy0ZkUvLqiZeIuzgNx5>), e foi disponibilizado aos discentes nas semanas 37 e 38. Esses dois *podcasts* foram experimentais foram

disponibilizados aos estudantes para que os mesmos ouvissem nas suas casas, devido a não estar tendo aulas presenciais por causa da COVID - 2019.

Como ainda estávamos enfrentando a pandemia (COVID-19) no início de 2022, as aulas voltaram a ser presenciais. No entanto, caso os estudantes apresentassem sintomas da COVID-19, eles deveriam permanecer em casa. Diante dessa situação, o professor compreendeu que:

A gente estava em um contexto de pandemia, a escola retomou as aulas durante a pandemia e estudantes e docentes tinham direito de participar do ensino remoto caso tivessem atestado de Covid-19 ou suspeita. Então nós organizamos de forma que sempre o encontro de dois horários pudesse ser acompanhado de forma remota, tanto nos estudos, quanto nas avaliações. As três rotações também poderiam ser acompanhadas de forma remota. Já o fechamento não podia ser feito remotamente, por isso, criamos o podcast junto com o livro para poder focar no termo central desse fechamento. Assim, as mesmas pessoas que não tivessem na sala de aula pudessem acompanhar de forma remota, pois tinham acesso ao que a gente conversava ao cerne daquilo tudo de forma remota, em outro linguagem que se encerra em si mesma, mantendo assim uma narrativa transmidiática (Professor).

Nesse sentido, o professor organizou e desenvolveu seu Ambiente Virtual de Aprendizagem no *Google Classroom* da seguinte maneira: na primeira semana (7 a 11/2) de 2022, disponibilizou aos estudantes uma avaliação diagnóstica por meio do *Google Forms*, juntamente com o *podcast* "Por que troca o sinal?" (disponível em: <https://open.spotify.com/episode/7ag9GU5D9D9JGS6xvmZot3>) como material extra, o Roteiro do *podcast* se encontra no Apêndice 1, Figura 3. Todos os *podcasts* disponibilizados aos estudantes no primeiro semestre de 2022 foram postados no *Google Classroom* às sextas-feiras e produzidos em colaboração com o docente pesquisado e o pesquisador.

Figura 3 - Postagem da semana 1 de 2022 feita pelo professor



Fonte: *Google Classroom* do professor de Matemática do ano de 2022.

Durante as três aulas dessa semana, o professor incluiu no seu planejamento semanal o jogo da velha com os estudantes, dividindo a turma em dois grupos para participarem do jogo. O jogo consistia em exercícios de revisão. Para apresentar o jogo aos alunos, o professor utilizou seu próprio projetor e celular. O jogo da velha consistia em nove espaços onde o primeiro jogador podia escolher.

Cada um desses nove espaços continha um exercício, e ao selecionar um espaço, o grupo deveria resolver o exercício correspondente. Se o grupo acertasse, marcava o espaço escolhido; se errasse, o outro grupo marcava. Um dos exercícios envolvia equações de primeiro grau, abordando o conceito de troca de sinal. Por esse motivo, o primeiro *podcast* de 2022 foi sobre "Por que ocorre a troca de sinal?".

Todos os *podcasts* disponibilizados pelo professor aos estudantes foram produzidos como parte do projeto "PodAprender?"¹³. Inicialmente concebido, o projeto envolve os educadores na criação de *podcasts* abordando conteúdos matemáticos ou questões do ENEM de matemática destinadas aos estudantes do primeiro ano do Ensino Médio no IFTM - Campus Uberlândia. Posteriormente, os próprios estudantes são incentivados a produzir seus próprios *podcasts*. Esses *podcasts* abordavam os conteúdos

¹³ Para acessar os *podcasts* do projeto clique no link:
<https://open.spotify.com/show/3NXbMJHUO6eyyPNPZKvwTu>

mais relevantes estudados durante a semana e discutidos nas aulas expositivas ministradas pelo docente pesquisado.

Na semana inaugural do ano letivo, o professor optou por não empregar a metodologia Sala de Aula Invertida, uma vez que ainda não havia tido a oportunidade de se reunir com os estudantes para detalhar a abordagem pedagógica que seria adotada ao longo do semestre.

Na segunda semana (14 a 18/2), o docente organizou o *Google Classroom* em estações (Estação I e Estação II), esclarecemos que, no escopo desta tese, o termo “estações” é compreendido como sendo a divisão dos estudantes da sala de aula em grupos, Figura 4. Na Estação I, o professor disponibilizou aos estudantes os estudos do livro, enquanto na Estação II, incluiu uma videoaula da Secretaria de Educação do governo do Paraná (Aula Paraná, o canal do *YouTube*). O docente utilizou essas videoaulas por conterem tradução em LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais).

Dessa maneira, o professor estava incluindo a sua estudante com surdez conforme a Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.

Figura 4 - Postagem da semana 2 de 2022 feita pelo professor

1º TRIMESTRE – SEMANA 2: 14 a 18/2.

TEMA: MATEMÁTICA FINANCEIRA – PORCENTAGEM.

ESTAÇÃO I) Estudos no livro Volume 6:
 p. 90 e 91 – O dinheiro e a Matemática: Situações 1, 2 e 3;
 p. 92 – Leitura dos exemplos apresentados;
 p. 92 e 93 – Resolução de atividades 1 a 7.

ESTAÇÃO II) Exposição do conteúdo com videoaulas;
 (...) Aula 18 – Porcentagem: Representações da Porcentagem.

EXTRAS:
 Onde vou usar isso? p. 86 a 89 – Leitura inicial;
 PodAprender? Podcast da semana (postado às sextas-feiras).

Bons estudos.

Paz e bem.



2021 | 8º Ano | Matemática...
 Vídeo do YouTube 24 minutos



Matemática Financeira - ...
<https://open.spotify.com/episode>

Fonte: *Google Classroom* do professor de Matemática do ano de 2022.

Na segunda semana (14 a 18/2), pela primeira vez, o professor incorporou atividades do livro didático à metodologia Sala de Aula Invertida. Ao disponibilizar as atividades e no primeiro horário de aula (7:10 da manhã do dia 14), um estudante informou ao professor que as páginas indicadas por ele não correspondiam às páginas do livro físico que eles haviam recebido da biblioteca.

O professor decidiu investigar o ocorrido e descobriu que a coleção dos livros escolhidos pelos professores de matemática não chegou para todos os estudantes, devido à implementação do novo Ensino Médio em 2022. Nesse processo, os professores tiveram que escolher uma coleção que atendesse às recomendações. Como os livros não chegaram à biblioteca entregou aos estudantes do professor o livro de matemática utilizado no ano de 2021.

Dessa forma, ficou evidente a importância de o professor ter disponibilizado o *link* para o livro digital na primeira semana (7 a 11/2), permitindo que os estudantes tivessem acesso a ele, uma vez que o livro físico não correspondia à escolha feita pelos professores.

Para colocar em prática a metodologia Sala de Aula Invertida, o docente dividiu a turma em dois grupos que também receberam o nome Estação I e Estação II. O primeiro grupo permaneceu na Estação I por 50 minutos e depois se deslocou para a Estação II por mais 50 minutos. O mesmo ocorreu com o segundo grupo, que passou 50 minutos em cada estação para estudarem os conteúdos estabelecidos pelo docente.

Após essa primeira experiência, o professor optou por manter a metodologia da Sala de Aula Invertida ao longo de todo o primeiro semestre de 2022. Durante as semanas de aula, os estudantes foram encorajados a dialogar, interagir entre si e fazer perguntas ao docente, visto que a abordagem adotada pelo professor facilitou uma maior interação entre os alunos.

Na terceira semana (21 a 25/2) de aula, o docente aplicou sua primeira avaliação Figura 5. Essa avaliação foi referente ao conteúdo da segunda semana (14 a 18/2). Durante o primeiro semestre de 2022, as avaliações realizadas pelos estudantes foram feitas principalmente através do *Google Forms* (formulário) ou dos registros feitos no caderno das estações (estudo no livro ou videoaulas). A única avaliação realizada em papel e em sala de aula foi a de recuperação do primeiro bimestre, ocorrida na semana 13 (9 a 13/5).

Figura 5 - Postagem da semana 3 de 2022 feita pelo professor

1º TRIMESTRE – SEMANA 3: 21 a 25/2.

TEMA: MATEMÁTICA FINANCEIRA – ATIVIDADES COM PORCENTAGEM.

ESTAÇÃO AVALIAÇÃO
Realizada juntamente com o professor.

ESTAÇÃO ESTUDOS NO LIVRO
Volume 6: p. 93 a 95 – Resolução de atividades 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15 e 16.

ESTAÇÃO VIDEOAULAS
(...) Aula 24 - Porcentagem: Situações-problema.

EXTRAS
Livro: p. 96 e 97 – O dinheiro e a Matemática – atividades 1 a 3;
MANUAL DO MUNDO - REGRA DE TRÊS, a conta mais importante da sua vida;
PodAprender? Podcast semanal, postado às sextas-feiras.

Caso goste, deixe o "like" e compartilhe vídeos e podcasts, incentivando a equipe autora a produzir mais conteúdo

Paz e bem.



2021 | 8º Ano | Matemática...

Vídeo do YouTube 24 minutos



1º ano do EM - Porcentage...

<https://open.spotify.com/episode>

Fonte: *Google Classroom* do professor de Matemática do ano de 2022.

O professor dividiu a sala em três grupos, nos quais cada grupo permanecia 30 minutos em cada estação de estudo designado pelo docente. Os estudantes foram indicados pelo professor para as estações de acordo com a ordem alfabética de seus nomes. Por exemplo, os estudantes que começam com a letra A até I ficaram na estação de avaliação, de J até M na estação de estudos no livro e de N até Z na estação de videoaula.

O professor registrava no quadro o horário em que os estudantes deveriam trocar de estação, e a cada semana, ele realizava a rotação dos discentes entre as estações para iniciar os estudos da semana. Os estudantes cujos nomes começavam com as letras A até I iniciaram a terceira semana (21 a 25/2) na estação avaliação, na quarta semana (7 a 11/3) passaram para a estação de estudos no livro, e na quinta semana (14 a 18/3) começaram na estação de videoaula. Dessa forma, o professor realizava a rotação dos discentes nas estações para dar início aos estudos da semana.

Como nessa semana (21 a 25/2) foi a primeira vez da estação de avaliação, o professor analisou o caderno dos estudantes para verificar o que eles haviam realizado

nas duas estações propostas na segunda semana (14 a 18/2) e conversou individualmente com cada um deles sobre suas dúvidas, em sala de aula.

Ao adotar a metodologia Sala de Aula Invertida, o professor disponibilizou três opções de ambientes escolares para os estudantes desenvolverem suas atividades durante os dois horários de aula: a própria sala de aula, o bosque em frente à entrada principal do IFTM, Figura 6, que conta com mesas disponíveis para uso dos discentes.

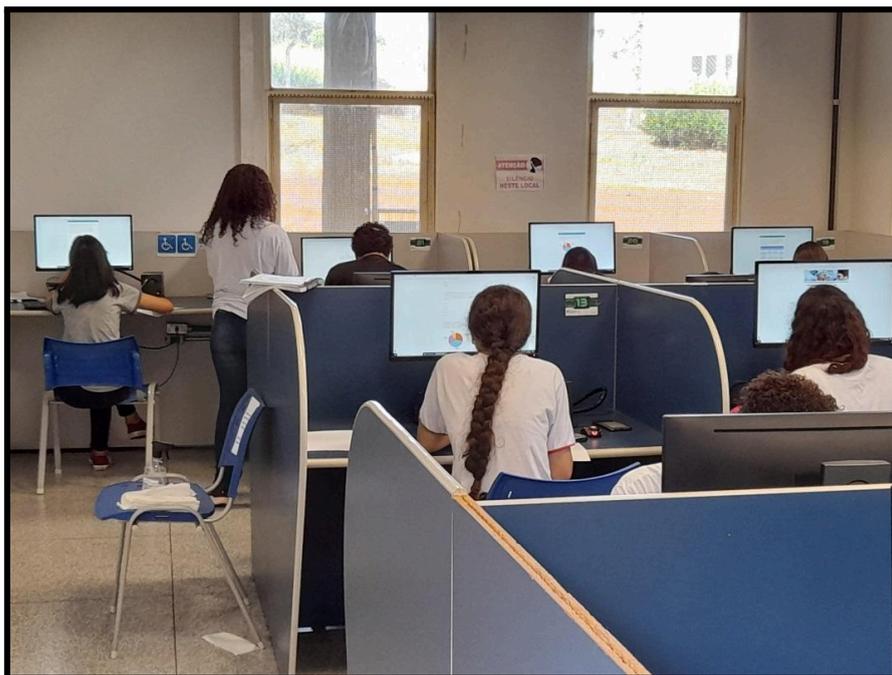
Figura 6 - Bosque em frente ao prédio principal do IFTM



Fonte: própria dos autores

O terceiro lugar foi a biblioteca, onde havia 21 computadores, Figura 7, disponíveis para os estudantes que não tinham acesso à internet em seus celulares, possibilitando que eles participassem das atividades propostas para a semana por meio do *Google Classroom*. Dessa forma, o professor garantiu que todos os seus estudantes tivessem acesso às TDIC, conforme estabelecido pela BNCC (2018).

Figura 7 - Computadores da biblioteca sendo utilizados pelos estudantes



Fonte: própria dos autores

O professor disponibilizou esses três lugares para que os estudantes pudessem realizar as atividades propostas, levando em consideração o acesso à internet. Na sala de aula, nem todos os discentes tinham acesso à internet, mas aqueles que tinham acesso poderiam escolher um dos três lugares para realizar seus estudos. Isso significa que os estudantes tinham a liberdade de escolher onde desejavam estudar durante a implementação da metodologia de Sala de Aula Invertida. Na perspectiva do professor, esses três lugares eram mais adequados para acompanhar o progresso dos estudantes e tirar dúvidas, pois ele circulava entre esses locais.

Ao disponibilizar esses três locais aos estudantes, eles não poderiam alegar que o professor não havia fornecido acesso ao conteúdo a ser estudado durante a semana. Caso um aluno não conseguisse acessar o *Google Classroom* durante os horários designados, ele teria a opção de acessá-lo posteriormente em sua própria casa. Entre as três turmas que o professor lecionava, apenas uma estudante enfrentava dificuldades de acesso em sua residência e não possuía um celular. Assim, ela poderia dirigir-se à biblioteca para utilizar os computadores e realizar seus estudos, uma vez que a aprendizagem dos conteúdos ocorria antes do momento da aula, conforme preconizado pela metodologia da Sala de Aula Invertida.

Na quarta semana (7 a 11/3), o professor conduziu a primeira avaliação utilizando o *Google Forms*. Para a realização desta avaliação, o docente utilizou os computadores disponíveis na biblioteca, conforme mostrado na Figura 7, onde supervisionou se os estudantes estavam apenas realizando a avaliação. É importante destacar que a turma foi dividida em três grupos, conforme ilustrado na Figura 8, e o professor indicou no quadro o horário em que cada grupo deveria se dirigir à biblioteca para realizar a avaliação.

Figura 8 - Postagem da semana 4 de 2022 feita pelo professor

1º TRIMESTRE – SEMANA 4: 7 a 11/3.

TEMA: MATEMÁTICA FINANCEIRA – AUMENTOS E DESCONTOS %.

ESTAÇÃO AVALIAÇÃO
Realizada juntamente com o professor.

ESTAÇÃO ESTUDOS NO LIVRO
Volume 6: p. 98 e 99 – leituras:
- Fator de atualização; Aumentos e descontos; atividades 1 e 2;
Volume 6: p. 100 – Resolução de atividades 23, 24, 25 e 26.

EXTAÇÃO VIDEOAULAS
(...) Educação Financeira | Aula 02 - Porcentagem

EXTRAS:
Onde vou usar isso? Livro: p. 103 e 104 – Moedas sociais – atividades 1 a 4;
PodAprender? Podcast semanal, postado às sextas-feiras.

Caso goste, deixe o "like" e compartilhe videos e podcasts, incentivando a equipe autora a produzir mais conteúdo.



2021 | 1ª Série | Educação ...
Video do YouTube 25 minutos



1º ano do EM - Desconto S...
<https://open.spotify.com/epis...>

Fonte: *Google Classroom* do professor de Matemática do ano de 2022.

Na avaliação realizada na quarta semana (7 a 11/3) refere-se ao conteúdo estudado na terceira semana (21 a 25/2). As avaliações estavam disponíveis apenas para os alunos designados pelo professor para a estação de avaliação. Isso significa que, se um aluno estivesse em casa devido a suspeita ou confirmação de Covid-19, ele poderia realizar a avaliação desde que estivesse no momento em que seu grupo estava programado para fazê-la, mesmo estando em casa.

Na semana quatro (7 a 11/3), um dos grupos designados para realizar a avaliação no horário das 11:20 às 11:50 enfrentou problemas para concluí-la devido ao

fechamento da biblioteca para o almoço, das 11:30 às 13:00. Quando o responsável pela biblioteca informou aos estudantes que eles precisavam sair, pois a biblioteca seria fechada para o almoço, três alunos ainda não haviam terminado a avaliação.

Para evitar prejudicá-los, o professor os acompanhou até sua sala para que pudessem concluir a avaliação. É importante ressaltar que o formulário do *Google Forms* salva as respostas, o que permitiu que os alunos continuassem de onde pararam. Na sala do professor, ele permitiu que os estudantes utilizassem seus celulares para finalizar a avaliação, uma vez que na sala não havia computadores para os três discentes.

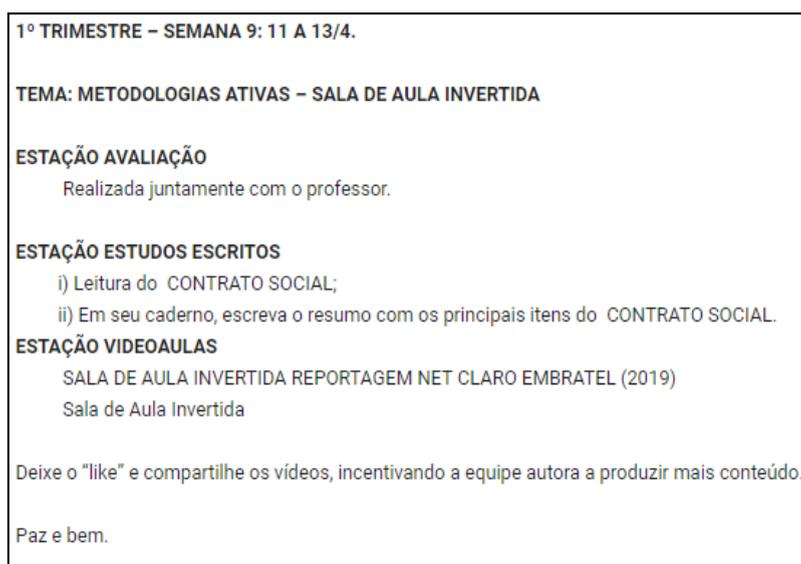
Como o fechamento da biblioteca para o almoço, afetou o planejamento do professor, ele buscou verificar se havia algum laboratório de informática disponível durante o horário de suas aulas, quando ele aplicava a metodologia de Sala de Aula Invertida. O instituto conta com quatro laboratórios de informática. O objetivo do professor era utilizar um desses laboratórios para desenvolver a estação de avaliação sem prejudicar os estudantes.

O professor conseguiu utilizar dois laboratórios diferentes para realizar a estação de avaliação da quinta semana (14 a 18/3), além dos computadores disponíveis na biblioteca. No horário da turma do 1º C - Curso Técnico em Internet das Coisas, em que os estudantes precisaram concluir a prova em sua sala, um dos laboratórios estava disponível das 11:00 às 11:50. Dessa forma, o professor iniciava o primeiro grupo da estação de avaliação utilizando os computadores da biblioteca, enquanto os outros dois grupos realizavam a atividade no laboratório de informática.

A partir da quinta semana (14 a 18/3) até a oitava semana (4 a 8/4), às turmas do 1º D - Curso Técnico em Meio Ambiente e 1º F - Curso Técnico em Alimentos passaram a realizar as estações de avaliação em um dos laboratórios de informática. Por outro lado, a turma do 1º C - Curso Técnico em Internet das Coisas continuou desenvolvendo a estação de avaliação utilizando os computadores da biblioteca e concluindo em um laboratório de informática.

Na nona semana (11 a 13/4), não foi produzido um *podcast* pelos educadores para ser disponibilizado aos estudantes das turmas na sexta-feira. Isso ocorreu porque, na aula de encerramento da semana, o professor promoveu uma discussão com os alunos sobre a metodologia que estava sendo utilizada, ou seja, sobre a metodologia Sala de Aula Invertida, Figura 9. Nessa semana, o professor não utilizou os vídeos da secretaria do governo do Paraná (Aula Paraná o canal do *YouTube*).

Figura 9 - Postagem da semana 9 de 2022 feita pelo professor



Fonte: *Google Classroom* do professor de Matemática do ano de 2022.

Na décima semana (18/04 a 22/04), o professor propôs aos estudantes a produção de um vídeo explicativo sobre uma moeda social¹⁴ utilizada no Brasil como forma de avaliação, Figura 10. Considerando a variedade de mais de cem moedas sociais no país, cada grupo formado por dois ou três alunos poderia escolher qual moeda social abordar em seu vídeo. Nessa semana, não foi produzido o *podcast* semanal, e o professor também não utilizou os vídeos da secretaria do governo do Paraná, conforme mostrado na figura.

¹⁴ Moeda social é a moeda alternativa à moeda oficial da região, utilizada por um certo grupo. Sua finalidade se destina a transações econômicas com um determinado fim. Seu objetivo é gerar riqueza em determinada comunidade, já que é uma moeda local.

Figura 10 - Postagem da semana 10 de 2022 feita pelo professor

1º TRIMESTRE – SEMANA 10 – ENTREGA AMANHÃ, SEXTA-FEIRA.

ALÉM DA SALA DE AULA – MOEDAS SOCIAIS.

AVALIAÇÃO

- 1) Utilize as equipes postadas no primeiro comentário dessa postagem;
- 2) Faça os estudos do livro e assista às videoaulas;
- 3) Publique um comentário nessa postagem, com os nomes das pessoas da equipe e da moeda social escolhida – desde que não seja a moeda Palma (Fortaleza - CE). Caso mais de uma equipe optem pela mesma moeda, a postagem primeira será a definidora da escolha;
- 4) Produza e publique na web um curto vídeo, de 1 a 3 min, apresentando uma moeda social – nome, local e demais características. A visibilidade do vídeo deve ser "Não listado". Ao final, publique o link do vídeo em "TAREFA MOEDA SOCIAL". Não se esqueça da identificação das pessoas da equipe no vídeo – nem todas pessoas precisam aparecer na filmagem.

Obs.: a ideia é que o trabalho conte especificidades da moeda social escolhida, não sendo um trabalho que apresente o que é uma moeda social.

ESTUDOS NO LIVRO

Volume 6: p. 103 e 104 – leituras:

VIDEOAULAS

Episódio 2: Moeda Social (5min);
Moedas sociais fazem diferença e garantem sustento de famílias carentes (6min).

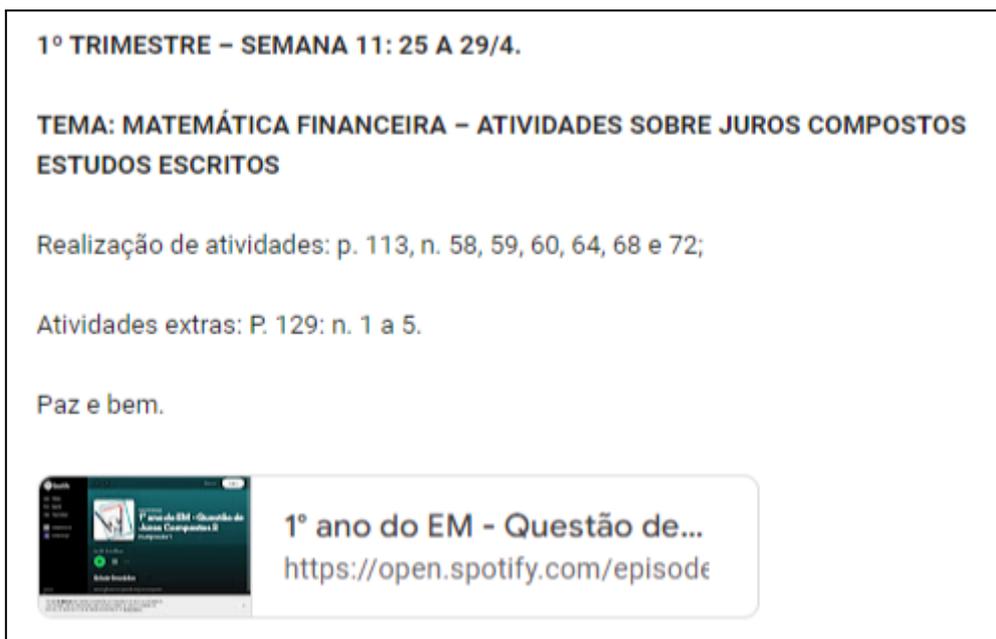
Deixe o "like" e compartilhe os vídeos, incentivando a equipe autora a produzir mais conteúdo.

Fonte: *Google Classroom* do professor de Matemática do ano de 2022.

Na décima primeira semana (25/04 a 29/04), o professor não dividiu a turma em estações, Figura 11. Ele indicou aos estudantes que realizassem exercícios do livro didático durante a utilização da metodologia da Sala de Aula Invertida, lembrando que essa metodologia vai além de resolver exercícios do livro, pois para Almeida (2017) a metodologia Sala de Aula Invertida os estudantes aprendem os conteúdos de forma antecipada antes do estudante frequentar a aula.

Em uma das aulas da semana, o professor corrigiu alguns desses exercícios em sala. O *podcast* (disponível em: <https://open.spotify.com/episode/451hKP5vke9ddliK3UiBZd>) dessa semana foi baseado na questão número 64 que tratava da compra de um bem, a questão pode ser lida no Roteiro 9 do Apêndice. Durante a aula, o professor dialogou com os estudantes sobre a questão e a aquisição de uma moradia própria.

Figura 11 - Postagem da semana 11 de 2022 feita pelo professor



Fonte: *Google Classroom* do professor de Matemática do ano de 2022.

Na décima segunda semana (2 a 6/05), o professor dividiu a turma em duas estações: uma para avaliação e outra para videoaulas, dentro da metodologia da Sala de Aula Invertida. Durante essa semana e na décima terceira semana (9 a 13/05), não houve a produção do *podcast*. Na semana 13, o professor utilizou os dois horários de aula destinados à metodologia da Sala de Aula Invertida para trabalhar a recuperação do primeiro trimestre de 2022 com os estudantes. Dessa forma, não houve a produção do *podcast* semanal nesse período.

Na décima quarta semana (16 a 20/05), o docente dividiu a turma em duas estações: estudo no livro e videoaulas. Nessa semana, não houve a estação de avaliação, pois na semana 13 o professor realizou a recuperação do primeiro trimestre de 2022 com alguns estudantes que não atingiram a média. A avaliação de recuperação foi realizada em sala de aula. Na semana 14 (16 a 20/05), retomamos a produção semanal do *podcast*.

O professor retomou a divisão da turma em três estações: avaliação, estudo no livro e videoaulas na semana 15 (23 a 27/05), conforme observado na Figura 12. Vale ressaltar que a avaliação é referente ao conteúdo estudado na semana 14. O *podcast* dessa semana foi baseado na questão número 11 da Figura 12 e do Apêndice 11, que o professor havia indicado para os estudantes resolverem, e ele fez a correção em sala de aula.

Figura 12 - Postagem da semana 15 de 2022 feita pelo professor

<p>2º TRIMESTRE – SEMANA 15: 23 a 27/5.</p> <p>TEMA: FUNÇÕES – DOMÍNIO, CONTRADOMÍNIO E IMAGEM</p> <p>EXTAÇÃO AVALIAÇÃO Realizada junto ao professor.</p> <p>ESTAÇÃO ESTUDOS NO LIVRO Volume 2; Leitura: p. 18 e 19; Resolução das Atividades: p. 19, n. 10 e 11; p. 72, n. 7 e 11.</p> <p>ESTAÇÃO VIDEOAULAS (...) Aula 06 – Noção de Funções por meio de conjuntos: Domínio, Contradomínio e Imagem.</p> <p>EXTRAS: Videoaula: FUNÇÃO 02: DEFINIÇÃO, DOMÍNIO, CONTRA-DOMÍNIO E IMAGEM; PodAprender? Podcast semanal, postado às sextas-feiras.</p> <p>Curtiu as videoaulas? Então deixe o “like” e compartilhe, incentivando a equipe autora a produzir mais conteúdo.</p> <p>Paz e bem.</p>

Fonte: *Google Classroom* do professor de Matemática do ano de 2022.

Na décima sexta semana (30 a 03/06), o professor aplicou a mesma metodologia utilizada na semana 15, porém não disponibilizou o *podcast* semanal. Isso ocorreu porque ele utilizou o *podcast* intitulado “Matemática da Uber¹⁵” (disponível em: <https://open.spotify.com/episode/4l6cgzqIne6SlgMT85xgZz>), durante a avaliação da semana 17 (6 a 10/06), na qual os estudantes deveriam ouvi-lo para realizar a atividade proposta.

Para realização da avaliação as turmas foram divididas em dois grupos: os que responderam em um formulário do *Google Forms* que tinham ouvido alguns dos *podcasts* das semanas anteriores e os que não ouviram nenhum dos nove *podcasts* disponibilizados anteriormente.

Para o desenvolvimento da avaliação, era necessário realizar duas simulações de viagem utilizando o aplicativo da Uber. O professor disponibilizou aos estudantes uma tabela com os nomes dos discentes que poderiam realizar a avaliação em conjunto. Dentro do grupo em que estavam, cada discente escolheu qual colega iria desenvolver a avaliação.

¹⁵Sobre a utilização desse *podcast* e a discussão, foi escrito um artigo intitulado “A Utilização de um *Podcast* para Encontrar a Função Afim do Aplicativo da Uber”, apresentado no Congresso Internacional Movimentos Docentes e Colóquio FORPIBID RP, 2022, Diadema - SP. Link de acesso: https://drive.google.com/file/d/1wZz_FfZ5qO1XhEYajXTeUFHAfeSZMig2/view, p. 1309.

Cada estudante da dupla realizava sua própria simulação, o ponto de partida deveria ser o mesmo para cada dupla, ou seja, cada dupla poderia escolher qualquer lugar para iniciar a simulação, com endereços do município de Uberlândia, porém o endereço de chegada deveria ser diferente, Figura 13. A dupla também tinha que escolher o mesmo tipo de transporte (UberX, Confort ou Moto). Ao fazer a simulação os estudantes tinham que colocar no formulário a foto da sua simulação no aplicativo da Uber.

Figura 13 - Instruções para encontrar a função afim da “Matemática da Uber”

INSTRUÇÕES ✕ ⋮

Utilizando o App da UBER, faça duas simulações, uma para você e outra para sua dupla, escolhendo o mesmo local de partida e o mesmo tipo de transporte para ambas (UberX, Confort ou Moto). Os destinos de cada viagem devem ser diferentes. Dê um "print" da simulação – cada pessoa anexará no formulário apenas o "print" de sua simulação.

Anote os valores previstos (R\$) para ambas as viagens. Utilizando o Google Maps, determine a distância (km) de ambas as simulações e anote. De posse de valores cobrados e distâncias previstas nas viagens, em seu caderno, calcule o valor fixo (b) e a taxa (a) cobrada por km rodado. Ao final, escreva a função afim $y=ax+b$, juntamente com seu nome. Todos os dados utilizados devem conter duas casas decimais, com arredondamento simétrico.

Acesse em um dos links abaixo o podcast específico, com orientações de como determinar a função afim $y=ax+b$.

Youtube:
<https://youtu.be/odSXyarXHdc>

Spotify:
<https://open.spotify.com/episode/0MQmle79zL5uB3iavo81BZ?si=YWWy4R86Rq2jdRWO56MpkA>

Fonte: *Google Classroom* do professor de Matemática do ano de 2022.

Depois de realizarem a simulação no aplicativo da Uber, os estudantes deveriam acessar o *Google Maps* para determinar a distância percorrida em quilômetros. Com essa informação, juntamente com o valor a ser pago, os alunos poderiam construir um sistema de duas incógnitas e duas variáveis. Ao montarem o sistema e resolverem, os estudantes deveriam enviar à função afim encontrada, juntamente com as suas simulações, Figura 14. Além disso, eles também enviaram uma foto da sua resolução por meio do formulário disponibilizado pelo professor no *Google Sala de Aula*.

Figura 14 - Formulário para inserir as informações encontradas na atividade

Insira aqui o arquivo de imagem do "print" do App da UBER, com sua simulação. *

 Adicionar arquivo

 Ver pasta

Escreva o valor previsto (R\$) e a distância simulada (km) - somente referentes à sua viagem. *

Texto de resposta curta

Após calcular o valor fixo b e a taxa por km rodado a, escreva a função $y=ax+b$. *

Texto de resposta curta

Fotografe a solução em seu caderno e insira aqui o arquivo de imagem – na solução deve conter seu nome. *

Fonte: *Google Classroom* do professor de Matemática do ano de 2022.

Ao aplicar essa atividade avaliativa "Matemática da Uber" nas turmas do 1º F e 1º D, alguns estudantes relataram que não conseguiam acessar o *podcast*. Isso ocorreu devido ao bloqueio do site do *Spotify* pela escola. Portanto, os estudantes que estavam utilizando a internet da instituição não tinham acesso ao *podcast* que foi disponibilizado para auxiliá-los no desenvolvimento da atividade. Por outro lado, os alunos que estavam utilizando sua própria conexão de internet conseguiam ouvir o *podcast* normalmente.

Diante dessa situação, o professor entrou em contato com os responsáveis da instituição para solicitar o desbloqueio do site do *Spotify*, uma vez que a atividade dependia do acesso a esse recurso. No entanto, o desbloqueio exigia o preenchimento de vários documentos e a assinatura do chefe imediato. Dado o processo burocrático envolvido, o professor optou por tomar outras medidas para garantir a conclusão da atividade.

Cada turma teve dois horários de cinquenta minutos na presença do professor para realizar a atividade. No entanto, devido à situação em que alguns alunos não tinham acesso ao site do *Spotify*, aqueles que não conseguiram concluir a atividade dentro desses horários receberam um prazo estendido até o fim do dia (23:55) para

entregar a atividade. A entrega foi realizada por meio de um formulário do *Google Forms*.

Essa solução permitiu que todos os estudantes tivessem a oportunidade de concluir a atividade, mesmo enfrentando dificuldades de acesso ao *podcast* devido ao bloqueio do site do *Spotify* pela escola, pois em casa o aluno poderia ouvir o *podcast* e realizar a avaliação. Dessa maneira, o professor buscou alternativas viáveis para garantir a participação de todos e a entrega dos trabalhos no prazo estendido.

Para a realização da atividade na turma do 1º C, o docente tomou a decisão de gravar um *videocast*¹⁶ contendo o áudio do *podcast* e disponibilizá-lo no *YouTube*. Essa alternativa permitiu que os estudantes tivessem acesso ao conteúdo utilizando a internet da instituição, contornando assim o bloqueio do *site* do *Spotify*, pois o professor disponibilizou aos discentes os dois *links* de acesso: o do *YouTube* e o do *Spotify*, Figura 13. Ao disponibilizar os dois *links* de acesso (*YouTube* e *Spotify*), o professor assegurou que todos os estudantes pudessem acessar o material necessário para realizar a atividade.

Na semana 18 (13 a 15/06), o professor realizou com os estudantes o jogo "Batalha Naval" durante os dois horários destinados à metodologia de Sala de Aula Invertida. Já na semana 19 (20 a 24/06), o docente propôs aos alunos a criação de um *podcast*, Figura 15. Os estudantes deveriam produzir um *podcast* abordando o seu Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio e relacionando-o ao conteúdo de função afim.

Para auxiliar os estudantes na criação do seu *podcast*, o professor permitiu que o pesquisador fizesse uma apresentação sobre como produzir um *podcast* e esclarecer dúvidas dos discentes em relação à produção do *podcast*. Essa interação ocorreu durante os dois horários destinados à metodologia Sala de Aula Invertida, proporcionando aos estudantes suporte e orientação necessários para a realização da atividade.

¹⁶ O *videocast* pode ser considerado um *podcast* com imagem e nada mais.

Figura 15 - Instruções para criação de um *podcast* pelos estudantes

2º TRIMESTRE – SEMANA 19: 20 a 24/6.

TEMA: CRIAÇÃO DE UM PODCAST PELOS ESTUDANTES

I) OBJETIVOS:

1. Produzir um podcast sobre Função Afim aplicada a uma temática contextualizada com seu curso Técnico Integrado ao Ensino Médio;
2. Refletir e discutir sobre as possibilidades de uso de Podcasts Educacionais na educação.

II) EQUIPE PRODUTORA:

- *Roteirista*: escrever o roteiro; registrar as ideias da equipe;
- *Locutor*: gravar o podcast (participar com sua voz);
- *Editor*: é quem faz os cortes, coordena a trilha sonora e publica o áudio final.

III) REALIZAÇÃO DO TRABALHO

- O trabalho deverá ser feito por duplas ou trios de estudantes;
- Cada equipe deverá anexar a essa tarefa o link de seu Podcast e a versão em .pdf do roteiro

IV) CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

- Relevância social da temática aplicada ao Curso Técnico da equipe;
- Aplicação do conteúdo Função Afim ao tema escolhido;
- Criatividade na elaboração do Podcast.

V) VIDEOAULAS ANEXAS

- Como criar uma Conta Gratuita no Anchor;
- Aula de edição de podcast usando o APP Anchor no celular.

Os estudantes deveriam entregar o roteiro e o link do podcast produzido.

Bons estudos.

Fonte: *Google Classroom* do professor de Matemática do ano de 2022.

Nos dois horários consecutivos que tivemos em cada turma durante a semana 20 (27 a 30/06), o professor permitiu que os estudantes utilizassem esse tempo para discutir e finalizar a produção do *podcast*. Isso foi importante, considerando que o prazo para a entrega do roteiro e do *link* do *podcast* era até o dia 30, já que o professor encerraria suas atividades na instituição em 04 de junho de 2022. Portanto, era necessário entregar todos os materiais prontos e sem pendências à coordenação do curso.

No último horário da semana 20 (27 a 30/06) em cada turma, o professor exibiu os vídeos produzidos pelos estudantes sobre “moeda social”, conforme solicitado na décima semana (18/04 a 22/04). Além disso, o professor aproveitou esse momento para se despedir dos estudantes, encerrando assim as atividades do primeiro semestre letivo de 2022.

No entendimento do professor, a utilização da metodologia Sala de Aula Invertida proporcionou aos estudantes a oportunidade de “aprenderem, aprenderem

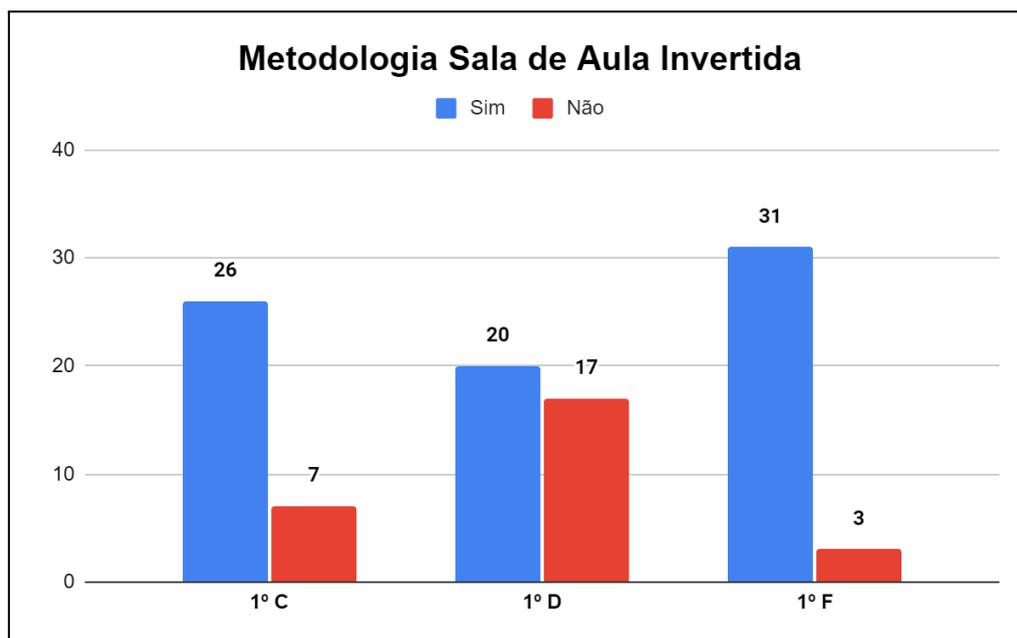
sozinhos e, na minha opinião, pelo que percebi ali, é que o aprendizado ficou mais significativo”. Isso ocorreu porque os discentes tiveram contato prévio com os conteúdos abordados durante a semana, antes da explicação do professor na aula expositiva de encerramento da semana. Conforme Bergmann e Sams (2021, p. 10) “[...] o objetivo derradeiro é o de que todos os alunos realmente aprendam [...]” os conteúdos explorados durante as aulas.

Dessa maneira, ao utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida com os estudantes, o docente estava deslocando “[...] a atenção do professor para o aprendiz e para a aprendizagem” (Bergmann, Sams, 2021, p. 10). Com a utilização dessa metodologia, o Professor percebeu um “[...] maior interesse dos estudantes, porque eram dúvidas que surgiam da turma, da galera que queria saber sobre aquilo que já sabia do assunto”. Durante a aula expositiva, o docente compreendeu que ele “[...] não era mais o cerne, o cerne era os estudantes entenderem o conteúdo abordado” durante a metodologia Sala de Aula Invertida.

Como na nona semana (11 a 13/4), o professor promoveu um diálogo com os estudantes sobre a metodologia Sala de Aula Invertida. Com base nessa discussão, ele decidiu consultar os discentes sobre a continuidade da utilização dessa metodologia em suas três turmas (1º C, 1º D e 1º F) do primeiro ano.

Ao analisar o Gráfico 1, que representa as respostas dos estudantes sobre a continuidade da utilização da metodologia Sala de Aula Invertida, é possível observar que a maioria dos alunos das turmas 1º C e 1º F manifestou o desejo de dar continuidade a essa abordagem pedagógica. Isso indica que os estudantes demonstraram interesse e reconheceram os benefícios da metodologia, demonstrando a sua vontade de continuar a serem envolvidos nesse tipo de aprendizado.

Gráfico 1 - Respostas dos estudantes sobre a continuidade da metodologia Sala de Aula Invertida



Fonte: Elaborado pelos autores

Após análise do Gráfico 1, é possível observar que a turma do 1º D apresentou uma menor adesão à continuidade da metodologia Sala de Aula Invertida em comparação com as turmas 1º C e 1º F. Essa resistência pode ser atribuída a diferentes fatores, como a participação ativa dos estudantes em discussões em sala de aula e a resistência a propostas pedagógicas diferentes.

Dessa maneira, é importante considerar as características e preferências individuais dos estudantes ao implementar uma metodologia de ensino. É essencial realizar um acompanhamento contínuo, buscar *feedback* dos discentes e adaptar a abordagem pedagógica conforme as necessidades e expectativas de cada turma, a fim de promover um ambiente de aprendizado mais envolvente e significativo.

Dentre os doze estudantes que aceitaram participar da pesquisa, dois responderam que não queriam a continuidade da metodologia Sala de Aula Invertida, enquanto os outros dez manifestaram o desejo de que a metodologia continuasse sendo utilizada no segundo trimestre. O professor realizou essa pergunta durante o primeiro trimestre para obter o *feedback* dos estudantes e entender suas preferências em relação à abordagem metodológica.

Dessa maneira, o estudante Beijo entende que a metodologia Sala de Aula Invertida foi uma quebra de padrão das aulas que ele teve até aquele momento.

Eu acho que quebra demais aquele padrão que os alunos têm, tipo de professor ali na frente. Aula durante 50 minutos ou durante 1 hora, 1 hora e meia. Na metodologia da Sala de Aula Invertida eu acho que a maioria das pessoas achou estranho, eu também achei um pouco estranho, porque as pessoas estavam acostumados com um padrão de fazer aquela aula direta só com o professor, só ele falando. É, então eu achei um pouco difícil, de fato, até um pouco complicado pegar o ritmo, porque até então, quando o professor está na sala, tá ali, você tem que prestar atenção no que nele tem que ficar olhando e associando a todo momento. Só que na metodologia que o professor utilizava, ele deixou a responsabilidade na mão do aluno. Ou seja, dependendo do que a pessoa quer, ela vai realmente fazer aquilo, vai se empenhar naquilo, fazer no momento certo. Vai do nível de responsabilidade dos alunos. Eu, por mim, eu tentava fazer na hora. Às vezes conseguia, às vezes não conseguia. Em geral eu achei um pouco difícil de acompanhar, pois para alunos que vieram de um ensino que ficava o professor ali na frente toda hora e todo instante. Eu acho que por isso foi difícil. Mas para os alunos e possivelmente vamos pegar essa nova metodologia desde pequeno vão crescendo com isso, vai ficar bem tranquilo (Beijo).

A metodologia Sala de Aula Invertida proporciona aos estudantes “[...] a responsabilidade sobre a aprendizagem agora é do estudante, que precisa assumir uma postura mais participativa, na qual resolve problemas, desenvolve projetos e, com isso, cria oportunidades para a construção de seu conhecimento” (Valente, 2018, p. 42). A metodologia pode proporcionar mais participação dos estudantes em seu próprio aprendizado, o que pode levar a uma compreensão mais profunda dos conteúdos e a uma maior motivação para aprender.

Essa percepção também é compartilhada pela estudante Luana, que afirma: “eu achei muito mais prático e mais estimulante, pois a gente tem acesso ao conteúdo, acesso às atividades e fica mais fácil de entender a matéria quando o professor explica. Você tem mais responsabilidade em relação aos seus estudos”. Dessa maneira, podemos compreender que a estudante Luana percebeu vantagens práticas e estímulo em relação à metodologia Sala de Aula Invertida, pois durante as aulas tornou-se mais participativa nas discussões com o professor e com suas colegas durante a utilização da metodologia.

Conseqüentemente, entendemos que a utilização da metodologia ajudou Beijo e Luana a se tornarem mais autônomos em seus estudos, e, por consequência, autores de sua própria aprendizagem. Além disso, os estudantes reconhecem que a metodologia requer maior responsabilidade por parte dos estudantes em relação aos seus estudos,

pois eles não podem ficar esperando apenas a aula expositiva do professor para compreender os conteúdos explorados durante a semana.

Dessa forma, a mudança de uma metodologia tradicional para uma ativa, como a metodologia Sala de Aula Invertida, traz ganhos em relação à postura do estudante em relação à sua aprendizagem. Ao adotar uma abordagem ativa, o discente é colocado no centro do processo educacional, tornando-se o protagonista do próprio aprendizado (Mendes, 2020; Muraro, 2019). Em vez de ser um mero receptor passivo de informações, ele se torna um agente ativo na construção do seu conhecimento.

No contexto mencionado, os estudantes Beijo e Luana demonstraram uma boa compreensão sobre a responsabilidade que os discentes têm ao utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida. Eles entenderam que sua participação é fundamental para a construção do seu conhecimento, assumindo uma postura mais participativa na sua própria aprendizagem (Souza, 2019). Essa percepção evidencia os benefícios da metodologia Sala de Aula Invertida ao empoderar os estudantes e promover uma aprendizagem mais autônoma e ativa.

É interessante notar que a fala de Beijo revela uma dificuldade inicial em se adaptar à proposta metodológica da Sala de Aula Invertida. Esse desafio pode estar relacionado com a expectativa prévia de que o papel do professor é simplesmente transmitir informações, enquanto os estudantes são receptores passivos.

No entanto, Valente (2018) aponta que na utilização da metodologia Sala de Aula Invertida, “[...] o professor passa a ter a função de mediador, consultor do aprendiz. E a sala de aula passa a ser o local onde o aprendiz tem a presença do professor e dos colegas para auxiliá-lo na resolução de suas tarefas, na troca de ideias e na significação da informação” (Valente, 2018, p. 42). Dessa maneira, é importante destacar que o professor não deve desistir de utilizar essa metodologia diante das primeiras dificuldades apresentadas pelos estudantes.

A transição para uma abordagem mais participativa e autônoma pode demandar tempo e esforço por parte dos estudantes, principalmente quando estão acostumados a um modelo de ensino mais tradicional. Dessa forma, a metodologia Sala de Aula Invertida representou uma mudança significativa em relação às experiências anteriores de Beijo na sala de aula.

Como os estudantes não estavam familiarizados com a metodologia Sala de Aula Invertida adotada pelo professor, Karla inicialmente sentiu-se um pouco desconfortável. Ela comenta: “eu gostei de todas, no começo foi meio estranho porque

além de dois anos de pandemia e antes da pandemia a gente não estava acostumado com essa metodologia [Sala de Aula Invertida], mas eu gostei muito, não foi nada surreal”. Karla menciona que essa foi a primeira vez que teve contato com o estudo por meio de videoaulas indicadas pelo professor e realizar as provas no computador.

O modo de como o professor organizou o seu *Google Classroom* foi muito útil na opinião de Karla “[...] ajudou muito, principalmente no segundo trimestre que foi quando comecei a pegar mais firme mesmo ajudou muito. Eu gostei do método utilizado pelo professor”. Dessa maneira, o *Google Classroom* facilitou a comunicação entre professor e estudantes. Essa plataforma pode ser utilizada tanto em cursos completamente online como em cursos presenciais como um complemento. O *Google Classroom* foi utilizado a fim de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

Sobre a utilização do *Google Classroom* pelo professor, Luiza afirmou: “Eu achei interessante, porque em relação ao Classroom o professor está acompanhando as atualizações que está tendo na tecnologia”. A afirmação de Luiza é pertinente. A utilização do *Google Classroom* pelo professor demonstra uma abordagem atualizada e adaptada às tecnologias disponíveis. Acompanhar as atualizações e avanços tecnológicos é importante para que o docente possa aproveitar as ferramentas e recursos mais adequados para melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

A metodologia Sala de Aula Invertida foi bem recebida por Luiza, pois afirmou, que “[...] eu achei muito boa, pois ficar dois horários sentados em uma cadeira só com aula expositiva é muito cansativo. Eu gostei bastante, foi a minha primeira vez que tinha visto e eu consegui me adaptar bem”. Por sua vez, a estudante Luana expressou que a metodologia Sala de Aula Invertida foi a melhor metodologia apresentada a ela, pois “[...] eu penso que foi o melhor método de ensino que eu já aprendi, pois foi a primeira vez que eu consegui aprender realmente os conteúdos”.

Dessa forma, a metodologia Sala de Aula Invertida contribuiu para aprendizagem de Luana e outros estudantes, pois proporcionou aos discentes uma participação ativa na construção do seu conhecimento, favorecendo assim a autoria dos alunos (Oliveira, 2021).

Diante dos relatos, podemos concluir que a metodologia Sala de Aula Invertida cumpriu seu papel e demonstrou ser eficiente no processo de aprendizagem dos estudantes, pois foi eficaz para o aprendizado dos discentes permitindo que eles realmente apreendessem os conteúdos. Uma vez que a utilização da metodologia Sala de Aula Invertida privilegia uma abordagem ativa e participativa por parte dos alunos.

No caso específico dos doze estudantes pesquisados, que relataram que foi a primeira vez que tiveram contato com a metodologia Sala de Aula Invertida, é compreensível que alguns deles possam ter tido alguma resistência inicial à mudança. É comum que qualquer mudança em uma metodologia de ensino possa gerar diferentes reações e percepções entre os estudantes.

Ao adotar a metodologia Sala de Aula Invertida, o professor trouxe uma abordagem diferente ao cotidiano dos discentes, o que gerou resistência por parte de alguns alunos que estão acostumados com métodos mais tradicionais. Como no caso do estudante Natalino, que afirmou: “Acho que ele deveria ser uma metodologia complementar, não a base, porque algumas vezes eu sentia falta, tipo assim, da explicação teórica do esquema, por exemplo, eu acho que a metodologia Sala de Aula Invertida deveria ser um auxílio e não a base”. Lembrando que Beijo também teve dificuldade de adaptação a metodologia adotada pelo docente.

Pelos relatos dos estudantes, foi possível perceber que eles demonstraram engajamento e interesse nas atividades propostas pelo professor, tanto na produção do vídeo sobre moedas sociais quanto na construção do *podcast* sobre seus cursos, envolvendo um conteúdo matemático (função afim). Ambos os trabalhos apresentaram aspectos positivos e evidenciaram como a metodologia da Sala de Aula Invertida proporcionou uma maior participação e autonomia dos discentes em seu próprio aprendizado.

No caso dos vídeos sobre moedas sociais, os estudantes se envolveram com o tema e exploraram criativamente as informações para apresentá-las de maneira clara e coerente. A produção do vídeo exigiu por parte dos discentes pesquisa e análise de dados, bem como a habilidade de síntese para transmitir as informações de forma concisa, pois o vídeo poderia ter até três minutos.

Na produção do *podcast* sobre seus cursos, os estudantes também tiveram a oportunidade de se aprofundar no conteúdo matemático relacionado ao curso técnico que frequentam. Dessa maneira, os estudantes demonstraram dedicação e envolvimento nas atividades propostas pelo professor, utilizando recursos multimídia de forma criativa e desenvolvendo habilidades de pesquisa, análise e comunicação.

Para os estudantes que ainda estavam em dúvida sobre a metodologia adotada pelo docente, foi importante o professor ter propiciado, na nona semana (11 a 13/4), um diálogo em sala de aula sobre a metodologia Sala de Aula Invertida para entender as opiniões, preocupações e dificuldades dos estudantes, a fim de criar um ambiente

propício para a adaptação à nova metodologia adotada por ele. É importante ressaltar que o processo de adaptação e aceitação de uma nova metodologia pode levar tempo, mas é fundamental que o professor continue a oferecer suporte, orientação e estímulo aos alunos para que compreendam os benefícios da metodologia adotada e se sintam mais confortáveis e engajados em sua aprendizagem.

Ao adotar o Ambiente Virtual de Aprendizagem no *Google Classroom* para disponibilizar os materiais que os estudantes poderiam utilizar para aprender os conteúdos estudados durante a semana, o professor compreende que "[...] é interessante quando você vai trabalhar conteúdos, trabalhar conhecimentos, oferecer os mais diversos tipos de acesso, oferecer várias mídias com suas linguagens próprias e enredos distintos, mas com o mesmo plano de fundo". Isso possibilita aos discentes aprender os conteúdos de diferentes maneiras, de acordo com suas preferências e habilidades.

Com o avanço das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, os lugares de aprendizagem não precisam ser necessariamente apenas a sala de aula. Ao utilizar os recursos disponibilizados pelas Tecnologias Digitais, favorece-se a criação de Ambientes de Aprendizagens flexíveis, na qual várias mídias com suas linguagens próprias apresentam uma estrutura não linear. Dessa maneira, o estudante tem uma flexibilização de tempo e espaço para desenvolver a sua aprendizagem, desde que tenha acesso a *internet* e uma autonomia para entender que aprende resolvendo lista de exercícios ou vendo vídeos ou ouvindo *podcasts*.

Para que a metodologia adotada funcionasse, o professor precisava garantir que todos os estudantes acessassem o Ambiente Virtual de Aprendizagem no *Google Classroom*. Sabendo que alguns alunos não possuíam acesso à plataforma por meio de seus celulares, o docente teve a iniciativa de disponibilizar o uso dos computadores da biblioteca, conforme ilustrado na Figura 7, para que esses discentes também participassem das atividades (Santos, 2019).

A adoção da metodologia Sala de Aula Invertida pelo professor trouxe benefícios para os estudantes, capacitando-os a serem autores de seu próprio aprendizado, aprimorando suas habilidades e ampliando sua compreensão dos conteúdos abordados. A metodologia proporcionou uma experiência de aprendizado mais envolvente por parte dos estudantes, pois durante o acompanhamento das aulas percebemos que os discentes começaram a envolver mais durante as aulas, seja ela durante a metodologia Sala de Aula Invertida quanto durante as aulas expositivas do

professor, ou seja, a metodologia possibilitou aos discentes de se tornarem aprendizes ativos do seu conhecimento.

Com a utilização dos Ambientes de Aprendizagem e a metodologia Sala de Aula Invertida, os estudantes tiveram a oportunidade de assumir um papel mais ativo de sua aprendizagem, assumindo a responsabilidade de explorar e compreender os conteúdos antes das aulas expositivas. Isso permitiu que eles cheguem às aulas com um nível inicial de familiaridade com o conteúdo que seria explorado na aula expositiva. Dessa forma, facilitou a interação com o professor e aprofundou as discussões durante o tempo em sala de aula para os estudantes que tinham realizado o que foi proposto pelo docente durante a metodologia Sala de Aula Invertida.

Ao longo dessa pesquisa, foi observado que a arquitetura pedagógica desenvolvida pelo professor contribuiu no seu processo de aprendizagem dos discentes. O uso de Ambientes de Aprendizagem tendo suas ações direcionadas pela metodologia Sala de Aula Invertida contribuíram para uma aprendizagem eficaz e mais crítica dos estudantes.

5 - PROCESSO DE AUTORIA DE *PODCAST* NO ENSINO MÉDIO

O *podcast* como um recurso dentro das Tecnologias Digitais da Inteligência representa uma ferramenta poderosa para comunicação e educação. Ele combina a tradição da oralidade com as inovações das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

Ele é essencialmente baseado na fala, um método ancestral de educação e comunicação. No entanto, para criar um *podcast*, o autor precisa elaborar um roteiro escrito, além da necessidade de *softwares* e aplicativos para gravação, edição e produção do conteúdo. O roteiro serve como um guia para a narrativa e conteúdo que será apresentado oralmente. A interação entre a escrita e a oralidade demonstra como diferentes formas de comunicação podem se complementar e enriquecer a experiência educativa, (Lévy, 1993).

A distribuição de um *podcast* geralmente é feita através de plataformas de *streaming*. Essas plataformas facilitam o acesso ao conteúdo por parte dos ouvintes, permitindo que eles consumam as informações no seu próprio tempo e de acordo com

suas preferências. Assim, o *podcast* como recurso tecnológico para a Educação encapsula as três ideias principais de tecnologias da inteligência propostas por Lévy (1993): a oralidade, escrita e informática.

5.1 – Análise das Informações da Pesquisa: processo de produção de *podcast*

No início de 2022, ainda enfrentávamos a pandemia da COVID-19. O professor de Matemática, em parceria com o pesquisador, produziu podcasts educacionais para auxiliar tanto os estudantes que frequentavam as aulas presenciais quanto aqueles que precisavam permanecer em casa, seja por suspeita de COVID-19 ou por estarem infectados.

Nesse contexto, o uso de *podcasts* educativos revela-se um recurso valioso no processo de aprendizagem, especialmente em uma era marcada pela presença das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no cotidiano dos estudantes. Como destaca Lévy (1993, p. 75), "nenhum tipo de conhecimento [...] é independente do uso de tecnologias intelectuais". Conforme abordado anteriormente, os *podcasts* representam uma dessas tecnologias intelectuais que, como recurso educacional, englobam a oralidade, a escrita e a informática.

Nesta seção, abordaremos inicialmente as produções desenvolvidas pelos educadores, focando nos podcasts sobre conteúdos matemáticos para estudantes do primeiro ano do Ensino Médio. Posteriormente, discutiremos as produções elaboradas pelos discentes envolvidos nesta pesquisa."

5.1.1 – Análise das Informações da Pesquisa: quando os educadores produzem os *podcasts*

Os *podcasts* desenvolvidos pelos educadores eram disponibilizados no Ambiente Virtual de Aprendizagem do *Google Classroom* às sextas-feiras. Isso ocorria após os estudantes terem se engajado na metodologia Sala de Aula Invertida e assistido às aulas expositivas do professor. O foco do conteúdo dos *podcasts* reside nos aspectos cruciais abordados pelo docente em sala de aula, assegurando que os alunos que

estavam estudando em casa, não perdessem os elementos essenciais das explicações dadas nas aulas presenciais.

Esses recursos também eram úteis para os estudantes que necessitavam revisitar as explicações do professor para uma melhor compreensão. Contudo, o objetivo não se limitava à mera repetição; conforme Lévy (1993, p. 48) aponta, a repetição “[...] parece ser a melhor estratégia para reter informações a curto prazo”. O intuito era, de fato, promover a consolidação do conhecimento para memória de longo prazo.

Em 2021, foram produzidos dois *podcasts* como protótipos para as produções de 2022: um abordava o conceito de módulo de um número real e o outro, o conceito de logaritmo. Estes foram disponibilizados para as turmas do 1º C – Curso Técnico em Internet das Coisas, 1º D – Curso Técnico em Meio Ambiente, 1º E e 1º F – Curso Técnico em Alimentos, onde o professor de matemática lecionava.

O primeiro *podcast* abordou o conceito de módulo de um número real (disponível em: <https://open.spotify.com/episode/2tbXXJRGNspScxUpsrwgSg>), sendo disponibilizado aos estudantes pelo professor durante a semana 36, Figura 2, que compreendeu o período de 22 a 26 de novembro de 2021. Para a criação de um *podcast*, é essencial que o docente ou o estudante encarregado da produção elabore previamente um roteiro, delineando o conteúdo que será abordado ao longo do episódio. Os roteiros de todos os *podcasts*, criados pelos educadores e utilizados durante a coleta de dados estão no Apêndice.

Uma vez que o roteiro esteja pronto, é necessário gravar e editar o *podcast* antes de publicá-lo. As gravações dos *podcasts* foram realizadas diretamente no aplicativo da *Anchor*¹⁷ para celular, onde todas as etapas de gravação e edição foram executadas. O aplicativo oferece a opção de publicação, e as publicações são hospedadas em plataformas de *streaming*, incluindo o *Spotify*¹⁸. Vale ressaltar que, em 2019, o *Spotify* adquiriu o aplicativo *Anchor*. Portanto, ao utilizar o *Anchor* para produzir os *podcasts*, a publicação ocorre de forma direta no *Spotify*.

O roteiro do *podcast* abordou o conceito de módulo de um número real foi elaborado de maneira a explicar o conceito presente no livro didático dos estudantes, atendendo a um pedido específico do professor. Nesse sentido, a abordagem seguiu a orientação de Jesus (2014, p. 34), que enfatiza que “o Podcast não pode – e nem deve –

¹⁷ *Anchor* é um aplicativo gratuito para fazer *podcasts* no celular Android e iPhone (iOS) oferecido pelo Spotify.

¹⁸ Spotify é um serviço de streaming de música, *podcasts* e vídeos que foi lançado oficialmente em outubro de 2008.

ser encarado como uma solução definitiva para os problemas educacionais, e sim visto como um instrumento de auxílio na aprendizagem dos alunos, principalmente se combinado com outros métodos de ensino”. Portanto, o objetivo do *podcast* foi complementar o processo de aprendizado, oferecendo um recurso de aprendizagem para a compreensão de conceitos, em conjunto com outras abordagens pedagógicas.

O segundo *podcast* criado tratou do conceito de logaritmo (disponível em: <https://open.spotify.com/episode/2tbXXJRGnSpScxUpsrWgSg>) e foi utilizado nas semanas 37 e 38, compreendendo o período de 29 de novembro a 10 de dezembro de 2021. Nesse episódio, o foco foi a exploração do conceito de logaritmo conforme apresentado no livro didático dos estudantes. Dada a natureza das aulas remotas no IFTM, o professor reconheceu a importância de produzir um *podcast* que explicasse o conteúdo contido no livro didático dos estudantes.

Dessa forma, o pesquisador desempenhou um papel significativo na pesquisa ao colaborar com o professor que ministrava as aulas de Matemática, resultando na produção de *podcasts* que abordavam tópicos considerados significativos pelo docente. Essa colaboração teve o objetivo de aprofundar e enriquecer a experiência de aprendizado dos estudantes, proporcionando uma abordagem complementar ao ensino.

Ao realizarem as avaliações propostas da semana 36, da semana 37 e 38 sobre o que os estudantes haviam aprendido, o professor disponibilizou um formulário do *Google Forms* para a turma. Dentro deste formulário, foram incluídas duas perguntas específicas relacionadas ao *podcast* da semana: “Você ouviu o *podcast* apresentado na aula desta semana?” e “Qual sua opinião a respeito do *podcast* utilizado na aula desta semana?”. O objetivo dessa abordagem era compreender a perspectiva dos estudantes em relação à utilização de *podcast* como mídia educativa.

Com base nas respostas coletadas, foi implementado em 2022 o projeto "PodAprender?", cujo propósito foi criar *podcasts* destinados ao consumo dos estudantes e posteriormente permitir que os próprios discentes desenvolvessem seus próprios *podcasts*.

Para viabilizar a realização do projeto "PodAprender?", foi estabelecido um canal no Spotify (<https://open.spotify.com/show/2XncSXpiNt75JT2DnxcDA6>), no qual foram armazenados os *podcasts* que foram utilizados pelo professor com os estudantes. Esse canal serviu como repositório para disponibilizar e compartilhar os *podcasts* com os discentes.

O canal "PodAprender?" foi retirado do ar pelo *Spotify* porque o docente solicitou que não fossem feitas identificações no canal. No entanto, a política da plataforma requer que o criador do canal se identifique para que ele permaneça ativo. Para preservar os *podcasts* desenvolvidos pelos educadores os pesquisadores resolveram transferir os *podcasts* para o meu canal intitulado "Podcasts Diversos de Conteúdos Matemáticos" (disponível em: <https://open.spotify.com/show/3NXbMJHUO6eyyPNPZKvwTu>), essa decisão foi tomada para assegurar que as produções realizadas no projeto "PodAprender?" não fossem perdidas.

O canal "Podcasts Diversos de Conteúdos Matemáticos" é identificado com o nome do pesquisador e foi criado para armazenar os dois *podcasts* produzidos no ano de 2021 e os outros que seriam produzidos em diante, ou seja, o pesquisador inicialmente só criou o canal para armazenar os *podcasts* produzidos durante a realização do projeto "PodAprender?".

A série de episódios de *podcast* que seriam criados em 2022, destinada aos estudantes das turmas do 1º C - Curso Técnico em Internet das Coisas, 1º D - Curso Técnico em Meio Ambiente e 1º F - Curso Técnico em Alimentos, teve início na primeira semana (7 a 11/2). A primeira produção feita pelos educadores é o episódio, intitulado "Por que troca o sinal?" (disponível em: <https://open.spotify.com/episode/7ag9GU5D9D9JGS6xvmZot3>), explora o motivo pela qual ocorre a inversão do sinal quando mudamos um número ou uma variável de lado de uma equação.

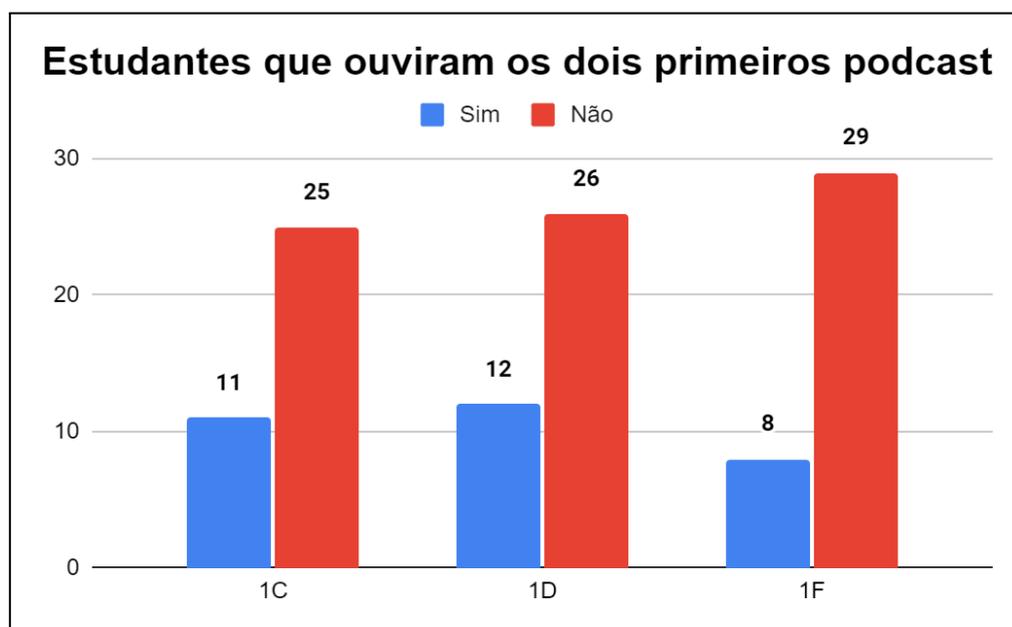
A segunda produção feita pelos educadores foi o episódio intitulado "Modos de achar a Porcentagem" (disponível em: <https://open.spotify.com/episode/1m76SPQ0yKsJePowIwPQI7>), que foi disponibilizado aos estudantes na segunda semana (14 a 18/2). Neste episódio, foram explorados três métodos para calcular a porcentagem: o método da Regra de Três Simples, o método Rápido e o método Direto.

Para verificar se os estudantes haviam ouvido os dois primeiros *podcasts*, o professor incluiu duas perguntas no formulário da primeira avaliação, que foram as seguintes: "Você ouviu os *podcasts* apresentados nas duas semanas anteriores?" e "Qual é a sua opinião sobre os *podcasts* utilizados nas duas semanas anteriores?". Essas questões visavam entender o engajamento dos estudantes com os conteúdos dos *podcasts* e obter feedback sobre sua experiência.

O professor tinha uma perspectiva de que ao ouvir o *podcast*, “o estudante tinha acesso a outro tipo de conteúdo, mas quando o estudante junta tudo, aí tem acesso ao todo, mas não é necessário ter acesso ao todo para você ter um aprendizado mínimo, você consegue escolher aquilo que você tem maior facilidade”, ou seja, o *podcast* era considerado mais um recurso para promover um ambiente de aprendizagem dos discentes, proporcionando-lhes mais opções para adquirir conhecimento de forma adaptada às suas características individuais.

A compreensão de que o recurso educacional *podcast* era uma novidade para os estudantes é evidente, como pode ser observado no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Respostas dos estudantes sobre terem ouvido os dois primeiros *podcasts* disponibilizados



Fonte: Elaborados pelos autores

Dentre os cento e onze estudantes que responderam à pergunta "Você ouviu os *podcasts* apresentados nas duas semanas anteriores?", oitenta afirmaram que não ouviram os *podcasts*, enquanto trinta e um relataram tê-los ouvidos. Isso ressalta a importância de introduzir gradualmente novas abordagens de aprendizado e dar aos estudantes tempo para se familiarizar com esse recurso.

Dos doze estudantes pesquisados, houve um equilíbrio, com seis deles relatando que ouviram os *podcasts* e os outros seis indicando que não ouviram. Dado que o professor não incluiu uma pergunta para os estudantes justificarem por que não ouviram

os *podcasts*, não temos informações específicas sobre os motivos pelos quais a metade dos estudantes pesquisados optaram por não utilizar esse recurso nos dois primeiros episódios.

Dos seis que responderam ter ouvido os dois primeiros *podcasts*, o estudante Denner respondeu: “gostei muito dos dois *podcast*, me ajudaram a entender melhor a matéria e posso ouvi-los a qualquer horário, mas ainda sinto um pouco de dúvida e tenho dificuldade de aprendizagem”. Portanto, Denner expressou sua satisfação por ter ouvido os dois *podcasts*, já que eles auxiliaram a compreender mais efetivamente os conteúdos abordados e lhe proporcionam a flexibilidade de ouvi-los a qualquer momento. No entanto, ele também revelou ter um pouco de dúvida, mesmo após ouvir os *podcasts*, devido às dificuldades que enfrenta na aprendizagem de conteúdos matemáticos.

A estudante Cecília expressou que “gostei muito deles, pois pude ouvir a qualquer momento e absorvendo a matéria”. Nesse contexto, Cecília destaca a conveniência de poder ouvir os *podcasts* em qualquer horário e a habilidade de absorver bem o conteúdo explorado nos dois *podcasts*. A discente Cristina respondeu: “achei muito interessante, é um jeito diferente de aprender a matéria; sinceramente, não terminei de assistir, mas irei terminar”. Dessa forma, Cristina demonstrou interesse no recurso de *podcast*, referindo-se a ele como “um jeito diferente de aprender a matéria”. Ela expressou que ainda não terminou de ouvir os episódios, mas tem a intenção de fazê-lo.

O estudante Bernardo entende que os dois episódios “ajudaram bastante para entender melhor a matéria, então tô gostando”, ou seja, Bernardo enfatizou a utilidade dos episódios para aprimorar sua compreensão dos conteúdos abordados, indicando que está apreciando a experiência de utilizar o recurso de aprendizagem por *podcast*. Os outros dois estudantes deram respostas semelhantes às quatro mencionadas aqui.

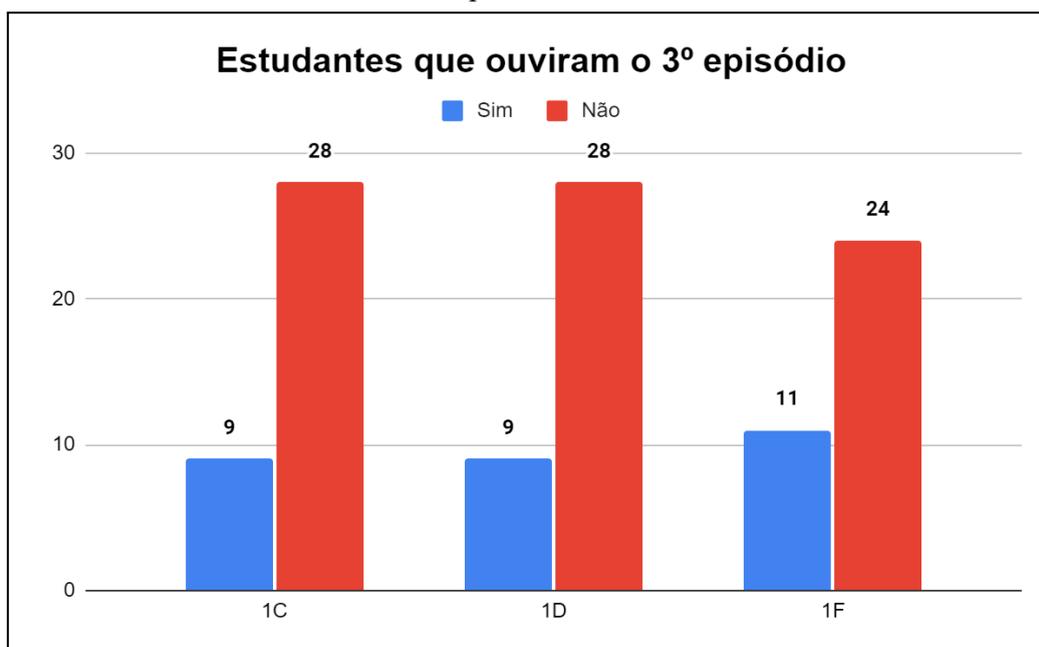
É notável que, dos seis estudantes que responderam ter ouvido os dois primeiros *podcasts*, surgiram diferentes perspectivas sobre suas experiências ao ouvir os *podcasts*. Esses depoimentos refletem diferentes percepções e benefícios que os estudantes experimentaram ao ouvir os *podcasts*, como a flexibilidade de horários, a contribuição para a compreensão do conteúdo e o apreço por uma abordagem alternativa de aprendizado.

A terceira produção dos educadores foi o episódio intitulado “Questão do ENEM de 2018 sobre Porcentagem” (disponível em:

<https://open.spotify.com/episode/1sOyt2yOpAkstjH4ODQfj1>), que foi disponibilizado aos estudantes na terceira semana (21 a 25/2). Neste episódio, foi abordada uma questão do ENEM de 2018 relacionada a porcentagem de vacinados contra a H1N1. Essa escolha foi feita porque o professor estava explorando o conteúdo de porcentagem com os estudantes durante essa semana e resolveu essa questão em sala de aula.

Para verificar se mais estudantes haviam ouvido o terceiro episódio, o professor incluiu duas perguntas na segunda avaliação. Essas perguntas eram: “Você ouviu o *podcast* apresentado na semana 3?” e “Qual é a sua opinião sobre o *podcast* utilizado nesta semana?”. O objetivo dessas questões compreender se mais estudantes haviam utilizado o recurso *podcast* e obter feedbacks sobre a experiência deles. As respostas dos discentes se ouviram ou não ouviram podemos observar no Gráfico 3.

Gráfico 3 - Respostas dos estudantes sobre terem ouvido o terceiro *podcast* disponibilizado



Fonte: Elaborados pelos autores

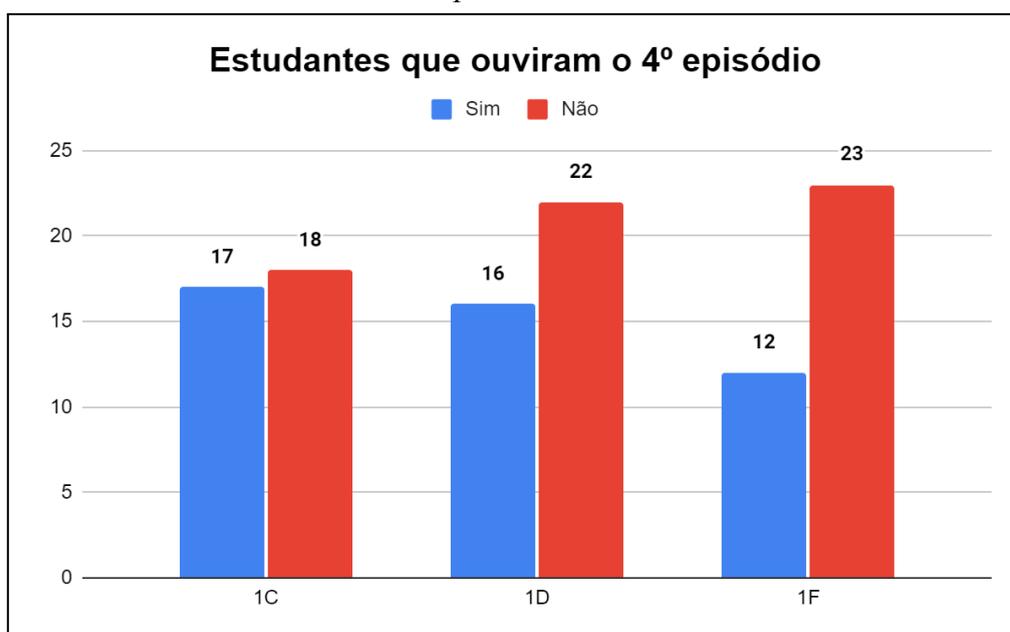
Entre os cento e nove estudantes que responderam à pergunta “Você ouviu o *podcast* apresentado na semana 3?”, oitenta afirmaram que não ouviram os *podcasts*, enquanto vinte e nove relataram tê-los ouvidos. Portanto, não foi observado um aumento no número de estudantes que ouviram o *podcast*. Dos doze estudantes analisados, cinco deles mencionaram ter ouvido os *podcasts*, enquanto os outros sete indicaram que não os ouviram.

Para a estudante Aline, o terceiro episódio foi considerado "ótimo tá me ajudando bastante entender a matéria" ela destacou que estava ajudando muito a compreender a matéria. Já para a discente Karla, o episódio foi avaliado como "bom, me ajudou bastante na resolução das questões da avaliação de hoje" ela mencionou que o conteúdo estava sendo bastante útil para a resolução das questões da avaliação. Dos estudantes que mencionaram não ter ouvido o terceiro *podcast*, não temos informações sobre os motivos pelos quais não o ouviram.

Na quarta semana (7 a 11/3), foi produzido o episódio intitulado "Questão do ENEM de 2018 sobre Desconto Sucessivo" (disponível em: <https://open.spotify.com/episode/03HaNVXBxevTvqTXqko4UZ>). Neste episódio, foi abordada uma questão do ENEM de 2018 que envolvia o conceito de desconto sucessivo, relacionando a taxa de colesterol total de uma pessoa. Essa escolha foi feita porque o professor estava explorando o conteúdo de desconto sucessivo com os estudantes durante essa semana e resolveu essa questão em sala de aula.

Durante a avaliação referente a quarta semana (7 a 11/3), os estudantes foram questionados se tinham ouvido o quarto *podcast* disponibilizado, e as respostas foram representadas no Gráfico 4. Nesse gráfico, é possível notar um notável aumento no número de estudantes que ouviram o *podcast*, indicando que mais discentes utilizaram o recurso *podcast* para estudarem.

Gráfico 4 - Respostas dos estudantes sobre terem ouvido o quarto *podcast* disponibilizado



Fonte: Elaborados pelos autores

Na avaliação relacionada ao conteúdo estudado na quarta semana (7 a 11/3), o docente incluiu a questão do ENEM de 2018 que foi abordada no quarto *podcast*. Essa ação teve como objetivo contemplar os estudantes que estavam ouvindo os *podcasts*. Dos cento e oito estudantes que responderam à pergunta sobre terem ouvido o *podcast* da quarta semana (7 a 11/3), quarenta e cinco disseram que o ouviram, enquanto quarenta e dois relataram que o conteúdo do *podcast* os auxiliou na realização da avaliação. Entre os doze estudantes analisados, oito disseram que ouviram o *podcast* e quatro disseram não ter ouvido o quarto episódio.

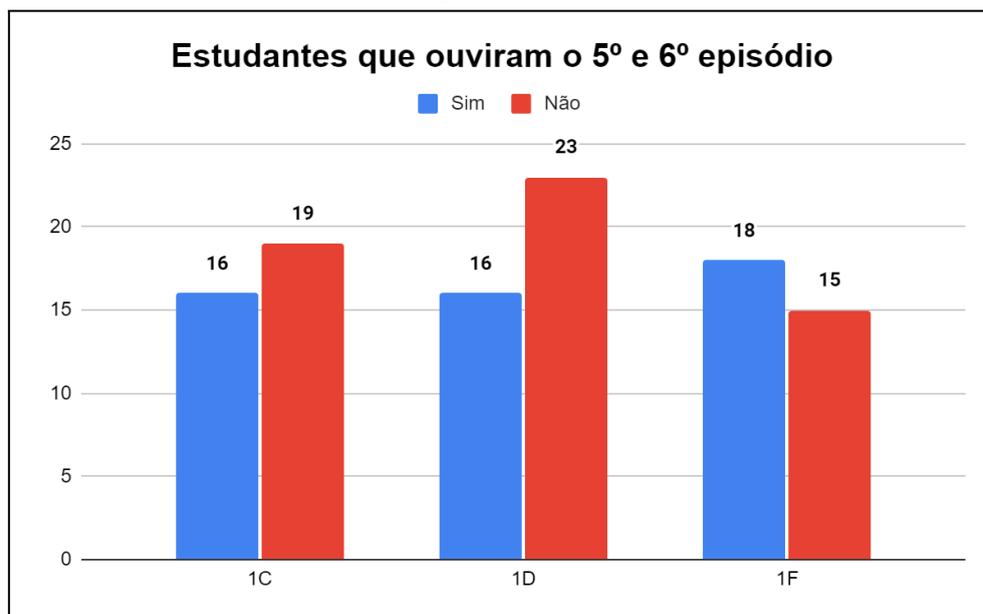
Na quinta semana (7 a 11/3), foi produzido o episódio intitulado “Questão do ENEM de 2013 sobre Cartão de Crédito” (disponível em: <https://open.spotify.com/episode/4EmKeDvy2Rz2eNonFYXU26>). Neste episódio, foi abordada uma questão do ENEM de 2013 que tratava do pagamento do cartão de crédito de um trabalhador que havia sido demitido.

Dessa forma, o *podcast* explorou como ficar devendo no cartão de crédito pode prejudicar um trabalhador. Essa escolha foi feita porque o professor estava explorando o uso de cartão de crédito com os estudantes durante essa semana e resolveu essa questão em sala de aula.

O sexto *podcast* produzido pelos educadores foi o episódio intitulado "Questão do ENEM de 2014 sobre Juros Simples" (disponível em: <https://open.spotify.com/episode/2VMhUvv7bNtddmAV3UMUVI>), que foi disponibilizado aos estudantes na sexta semana (21 a 25/3). Esse episódio envolveu ações na Bolsa de Valores e explorou o conteúdo de juros simples. Essa escolha foi feita porque o professor estava explorando o conteúdo de juros simples com os estudantes durante essa semana e resolveu essa questão em sala de aula.

O docente aplicou uma avaliação abordando o conteúdo explorado na quinta e sexta semana. Nessa avaliação, o professor incluiu as perguntas: "Você ouviu algum dos *podcasts* apresentados nas semanas 5 e 6?" e “Os *podcasts* utilizados nas semanas cinco e seis ajudaram você a resolver as questões desta avaliação?” As respostas estão representadas no Gráfico 5.

Gráfico 5 - Respostas dos estudantes sobre terem ouvido o quinto e o sexto *podcast* disponibilizado



Fonte: Elaborados pelos autores

Com base nas respostas dos estudantes representados nos Gráficos 4 e 5, é evidente que mais alunos ouviram os *podcasts* nas três semanas correspondentes em comparação com os *podcasts* das outras três primeiras semanas. Isso sugere um aumento significativo na participação dos estudantes ao ouvir *podcasts* durante esse período específico. Além disso, vale destacar que foi a primeira vez que em uma das três turmas os estudantes que ouviram *podcast* superaram em quantidade aqueles que não o ouviram.

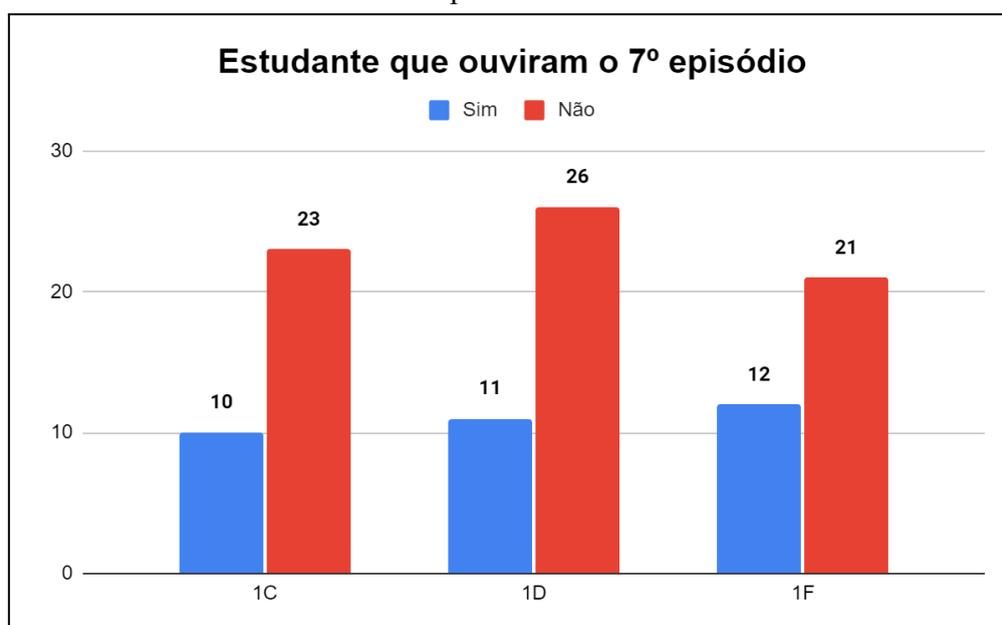
Entre os cento e sete estudantes que responderam à pergunta sobre terem ouvido o *podcast* da quinta e sexta semana, cinquenta disseram que o ouviram, enquanto quarenta e seis relataram que os conteúdos dos *podcasts* os auxiliou na realização da avaliação. Dos doze estudantes analisados, dez disseram que ouviram o *podcast* e duas disseram não ter ajudado durante a avaliação.

O sétimo *podcast* desenvolvido pelos educadores também aborda o tema de juros simples, com a escolha da questão do ENEM de 2018. O episódio foi intitulado “Questão do ENEM de 2018 sobre Juros Simples” (disponível em: <https://open.spotify.com/episode/2cOwqONHoxUZwzwBMw6W0x>) e foi disponibilizado aos discentes na sétima semana (28 a 1/4). Esse episódio envolveu a troca do seu carro usado por um carro novo. Essa escolha foi feita porque o professor

estava explorando o conteúdo de juros simples com os estudantes durante essa semana e resolveu essa questão em sala de aula.

Para saber se os estudantes tinham ouvido o sétimo *podcast*, o professor incluiu a pergunta: “Você ouviu o *podcast* apresentado na semana 7?” e “O *podcast* utilizado na sétima semana ajudou você a resolver as questões desta avaliação?” As respostas estão representadas no Gráfico 6.

Gráfico 6 - Respostas dos estudantes sobre terem ouvido o sétimo *podcast* disponibilizado



Fonte: Elaborados pelos autores

Dos cento e quatro estudantes que responderam a pergunta “Você ouviu o *podcast* apresentado na semana 7?” trinta e três afirmaram ter ouvido o sétimo episódio, enquanto setenta e um responderam que não o ouviram. Entre os doze estudantes analisados, quatro disseram ter ouvido o *podcast* e oito responderam que não o ouviram. Portanto, é notável que poucos estudantes utilizaram o recurso *podcast*.

O oitavo *podcast* produzido pelos educadores aborda o tema de juros compostos. A situação-problema explorada no episódio envolve a venda de um produto à vista com desconto ou em duas parcelas iguais, e a pergunta central era qual a taxa de juros cobrada na 2ª parcela. O episódio foi intitulado “Questão de Juros Compostos” (disponível em: <https://open.spotify.com/episode/2BJ8Udfe7OkcYZBfcsy600>) e foi disponibilizado aos estudantes na oitava semana (4 a 8/4). A escolha dessa

situação-problema para o desenvolvimento do *podcast* se deu porque o professor trabalhou essa situação em sala de aula com os estudantes.

Na avaliação referente a oitava semana (4 a 8/4), o professor olhou o que os estudantes haviam feito nas estações de estudos escritos e de videoaulas. Nesse contexto, não houve uma pergunta aos estudantes sobre se eles haviam ouvido o *podcast* da oitava semana.

Na nona semana (11 a 13/4) e na décima semana (18 a 22/4), não houve a produção de *podcasts* pelos educadores. Isso se deve ao fato que, na nona semana, o professor teve um diálogo com os estudantes sobre a metodologia Sala de Aula Invertida, enquanto na décima semana, o docente pediu aos estudantes que produzissem um vídeo sobre a moeda social. Após duas semanas sem a produção de *podcasts*, a produção foi retomada na décima primeira semana (25 a 29/4).

O episódio foi intitulado “Questão de Juros Compostos” (disponível em: <https://open.spotify.com/episode/451hKP5vke9ddliK3UiBZd>) e foi disponibilizado aos estudantes na décima primeira semana (25 a 29/4). A situação-problema explorada nesse episódio envolveu a aquisição de um bem no ano de 1927 no valor de US\$ 100.000,00 com taxa de juros de 3,5% ao ano. Essa situação-problema foi escolhida para o desenvolvimento do *podcast* porque o professor já havia trabalhado esse conteúdo em sala de aula com os discentes.

Na décima segunda semana (2 a 6/5) e na décima terceira semana (9 a 13/5), não houve a produção de *podcasts* pelos educadores. Isso ocorreu porque, na décima segunda semana, o professor aplicou um teste em sala de aula e não houve aula expositiva do docente com os estudantes e na décima terceira semana, foi realizada a recuperação paralelamente referente ao primeiro trimestre.

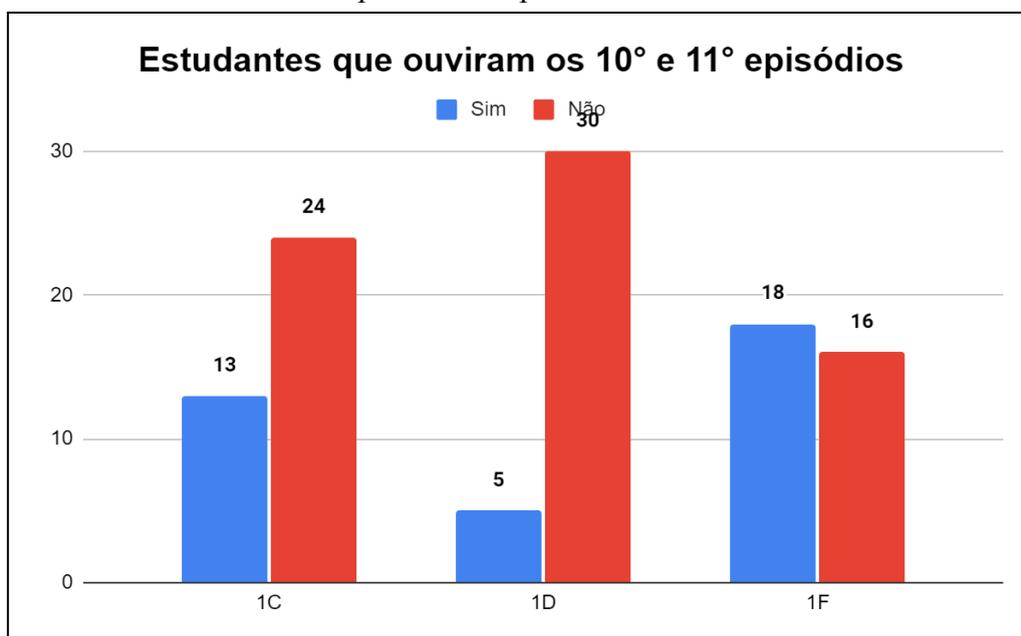
Após duas semanas sem a produção de *podcasts*, a produção foi retomada na décima quarta semana (16 a 20/5), com o episódio intitulado “Questão do ENEM de 2019 sobre Função” (disponível em: <https://open.spotify.com/episode/1jOiSAmSwlijUT7W4OMsER>), sendo disponibilizado aos estudantes nessa mesma semana. O episódio explora uma situação em que uma empresa tem diversos funcionários, incluindo um gerente e os outros diaristas. Essa questão foi escolhida para a produção do *podcast* porque o professor já havia trabalhado essa situação em sala de aula com os discentes.

A produção realizada pelos educadores durante a décima quinta semana (23 a 27/5) recebeu o título “Questão do ENEM de 2017 de Função” (disponível em:

<https://open.spotify.com/episode/1Ly3QLGGchORk7L6guWQ68>), disponibilizado aos estudantes nessa mesma semana. O episódio explora uma situação em que três consumidores desejam trocar seus planos de internet móvel, havendo cinco opções de planos para os consumidores escolherem o melhor de acordo com suas necessidades. A escolha dessa questão para a produção do *podcast* ocorreu porque o professor já havia explicado essa situação em sala de aula aos discentes.

Durante a avaliação das semanas quatorze e quinze, o professor incluiu as seguintes perguntas: “Você ouviu algum dos *podcasts* referentes ao conteúdo dessa avaliação (semanas 14 e 15)?” e “A audição dos *podcasts* ajudou você a resolver as questões desta avaliação?” As respostas estão representadas no Gráfico 7.

Gráfico 7 - Respostas dos estudantes sobre terem ouvido o décimo e décimo primeiro *podcasts* disponibilizado



Fonte: Elaborados pelos autores

Ao analisarmos o gráfico, podemos observar que na turma do 1º D - Curso Técnico em Meio Ambiente, poucos estudantes utilizaram o recurso *podcast*. Na turma do 1º C - Curso Técnico em Internet das Coisas, um pouco mais de um terço da turma utilizou o recurso *podcast* para desenvolver seus estudos. Por outro lado, na turma do 1º F - Curso Técnico em Alimentos, mais da metade da turma utilizou o recurso *podcast* durante seus estudos para a avaliação referentes aos conteúdos explorados nos *podcasts*.

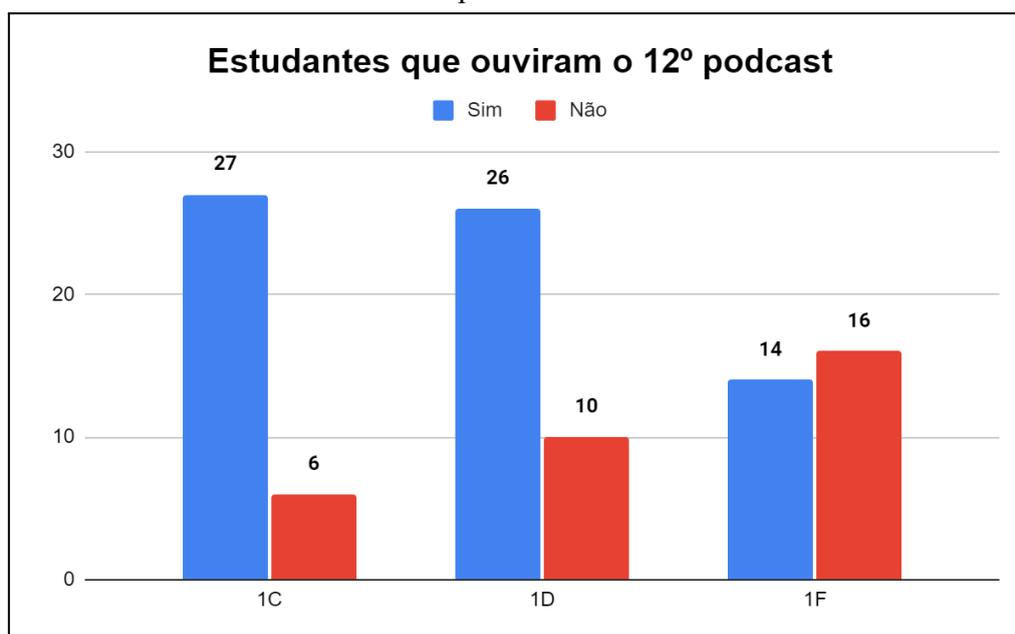
O último *podcast* produzido pelos educadores para essa pesquisa foi o *podcast* intitulado “Matemática da Uber” (disponível em:

<https://open.spotify.com/episode/4l6cgzqIne6SlgMT85xgZz>) produzido na décima sexta semana (30 a 3/6). No entanto, esse episódio não foi liberado na sexta-feira da décima sexta semana, pois o professor optou por usá-lo como parte de uma avaliação que ocorreu na décima sétima semana (6 a 10/6).

Neste episódio, uma situação envolvendo o uso do aplicativo da Uber foi explorada, onde duas pessoas saíram do mesmo local e se deslocaram para destinos diferentes. O conteúdo abordado neste *podcast* estava relacionado à função afim, uma vez que essa situação pode ser modelada por uma função linear. Com essa última produção, os educadores finalizaram o ciclo de *podcasts* desenvolvido para esta pesquisa, explorando diferentes conteúdos matemáticos de forma prática e aplicada.

Para sabermos se os estudantes ouviram o *podcast* para desenvolverem a avaliação o professor perguntou aos discentes a seguinte pergunta: “Para resolução dessa avaliação, você ouviu o *podcast* indicado?”. As respostas estão no Gráfico 8.

Gráfico 8 - Respostas dos estudantes sobre terem ouvido o décimo segundo *podcasts* disponibilizado



Fonte: Elaborados pelos autores

Ao analisar esse Gráfico 8, não posso deixar de dizer que a primeira turma que fez a avaliação utilizando o *podcast* foi a turma do 1º F - Curso Técnico em Alimentos, onde os estudantes não estavam tendo acesso ao *podcast* pela internet da instituição, devido que o *Spotify* estava bloqueado pela instituição para acesso pela sua *internet*. Dessa maneira, o professor deixou que os discentes entregassem a avaliação no final do

dia (23:55). Portanto, não podemos garantir que foi por causa desse fato que menos da metade dos discentes não ouviram o *podcast* para realizarem a sua avaliação.

Um dos desafios enfrentados pelo professor para a utilização do recurso educacional *podcast* em sala de aula foi o fato de os estudantes não terem acesso à plataforma, devido a restrições tecnológicas. Isso evidencia que limitações desse tipo podem ter um impacto significativo no acesso e uso de recursos educativos, como os *podcasts*. Além disso, o docente também se deparou com o desafio da burocracia para desbloquear o acesso ao *Spotify* pela internet da instituição, a fim de permitir que os estudantes pudessem usufruir do *podcast*. Diante dessa situação, o professor optou por não prosseguir com o processo de preenchimento dos documentos necessários para o desbloqueio, uma vez que este seria o último *podcast* disponibilizado aos estudantes.

Nas outras duas turmas, o professor conseguiu contornar o problema de acesso de maneiras diferentes. Na turma do 1º D - Curso Técnico em Meio Ambiente, o docente encontrou uma solução ao informar os estudantes no início da avaliação que eles teriam até o final do dia para entregar a atividade proposta. Por outro lado, na turma do 1º C - Curso Técnico em Internet das Coisas, o docente adotou uma abordagem alternativa, transformando o *podcast* em um *videocast*. Com essa adaptação, para a turma do 1º C, o professor disponibilizou ambos os *links*, tanto o do *podcast* quanto o do *videocast*, para garantir que os estudantes tivessem acesso ao conteúdo, pois o *YouTube* é liberado para que os estudantes tenham acesso pela instituição.

Dessa maneira, apesar desses desafios, foi extremamente importante que o professor tenha buscado alternativas para continuar proporcionando aos estudantes recursos de aprendizado. Isso demonstra comprometimento desse docente com a educação e sua determinação em encontrar soluções diante de obstáculos. Além disso, o professor também enfrentou o desafio do preconceito em relação ao recurso educacional *podcast*, como evidenciado nas palavras de João:

No início, o ponto negativo foi ouvir o *podcast*, porque tinha muito preconceito com *podcast*. Eu não estava muito acostumado. Eu sempre achava que ia ser aquele de duas horas entediante, mas ao ouvir os *podcasts* postados pelo professor abriu minha mente e passei a ter outros olhos para *podcast* principalmente os Matemáticos (João).

Dessa forma, compreendemos que o preconceito do estudante em relação a ouvir *podcasts* foi desmistificado, principalmente após a experiência com os *podcasts* indicados pelo professor.

Outro desafio enfrentado pelo docente foi a percepção de que alguns estudantes não aprendem por meio do recurso educacional *podcast*, como mencionado pelo estudante Beijo: “Porque não consigo aprender ouvindo *podcast*”. Além disso, houve discentes que preferiam videoaula, como expressado por Clara: “prefiro ver uma videoaula que explora o mesmo conteúdo que é abordado no *podcast*”. Dessa forma, a variedade de recursos de aprendizagem foi fundamental para atender as diversas maneiras pelas quais os estudantes aprendem.

Ao oferecer essas diversas opções, como *podcasts*, videoaulas, materiais escritos e outros, o professor reconheceu as diferentes preferências e estilos de aprendizagem por parte dos discentes. Conseqüentemente, o docente possibilitou aos estudantes serem autônomos em sua aprendizagem ao poderem escolher os recursos de aprendizagem que melhor se adaptam às suas formas individuais de aprender os conteúdos matemáticos explorados.

Devido aos desafios enfrentados pelo professor, é compreensível a razão pela qual os estudantes não utilizaram amplamente o recurso educacional *podcast* oferecido pelo educador, como evidenciado nos gráficos (2, 3, 4, 5, 6 e 7) apresentados, em que mostraram a quantidade de discentes que ouviram os *podcast* disponibilizados em cada momento.

Dessa maneira, entendemos que o recurso educacional *podcast* adotado pelo professor foi um novo recurso de aprendizagem possibilitado as três turmas (1° C, 1° D e 1° F). A estudante Karla expressou: “foi a primeira vez que escutei, eu achei legal, pois esse método a gente nunca tinha estudado. Os *podcasts* me ajudam bastante, principalmente quando não entendo muito bem a matéria; eu ouço e vou fazendo, e voltando nas partes que não entendi”. Por sua vez, a discente Luiza mencionou “Os *podcasts* proporcionados pelo professor ajudaram bastante na minha aprendizagem”. Logo, fica evidente que, para essas duas estudantes, a utilização do recurso educacional *podcast* foi importante em suas aprendizagens.

Para o discente João, as possibilidades de utilizar o recurso educacional *podcast* foram percebidas como uma forma de “estimular mais a minha cabeça a pensar mais. Mentalizando a equação, o que é cada parte? Tipo a pessoa falando e eu imaginando-a, escrevendo-a, me ensinou muito mais, pois eu consegui entender cada parte certinho”. Por sua vez, a estudante Karla expressou: “acho mais fácil de estudar, ajuda muito mais no estudo e é uma forma nova de estudar, pois ninguém tinha usado *podcast* com as minhas turmas, nunca tinha ouvido falar e também não tinha visto nenhum professor

utilizar isto com os alunos”. Portanto, compreendemos que o recurso *podcast* tornou o estudo dos estudantes mais acessível e eficaz.

A estudante Luiza reconheceu que uma das vantagens do uso do recurso *podcast* era que ele “explicava a matéria muito bem”. Além disso, as discentes Cecília, Luiza, Aline e Luana perceberam que o *podcast* educacional pode ser ouvido em qualquer lugar. Dessa maneira, compreendemos a importância dos educadores produzirem seus próprios *podcasts* ou utilizarem outros *podcasts* produzidos por professores, que foram criados com a intenção de ensinar conteúdos matemáticos aos estudantes de forma eficaz.

Ao considerar a produção de *podcasts* educativos, o docente que for desenvolver a sua produção deve levar em consideração que o seu *podcast* é para o ouvinte entender o que está sendo explicado. Portanto, todos os quatorze *podcasts* produzidos foram cuidadosamente planejados e elaborados para assegurar que os nossos ouvintes compreendessem o que estava sendo explicado no *podcast*. Dessa forma, os *podcasts* tinham como objetivo que os ouvintes pudessem entender e absorver o conteúdo apresentado, tornando-os um Ambiente de Aprendizagem de aprendizado para os estudantes.

Em especial os *podcasts* que tratam de conteúdos matemáticos, é importante não os desenvolver de forma rápida. Para que possa garantir que os estudantes possam acompanhar o ritmo da explicação e ter tempo para fazer anotações conforme necessário. Ter clareza na explicação e uma organização do conteúdo é importante para que os *podcasts* educativos sejam eficazes e realmente beneficiem os estudantes em sua aprendizagem.

Concluimos que o *podcast* não estava integrado à cultura digital da maioria dos estudantes. No entanto, ao longo do processo, observamos uma adaptação progressiva dos estudantes, evidenciada pelo aumento da participação em ouvir os *podcasts* propostos pelo docente.

Dessa forma, é fundamental que tanto o professor quanto o estudante consumam *podcasts*, antes de se aventurarem como produtores de seus próprios. Essa prática proporciona uma compreensão mais profunda do formato e do conteúdo dos *podcasts*, além de familiarizar os indivíduos com as nuances da produção auditiva. Assim, entendemos que o consumo inicial de *podcasts* foi essencial para que os estudantes pudessem, posteriormente, desenvolver seus próprios materiais com maior eficácia e qualidade.

5.1.2 – Análise das Informações da Pesquisa: quando os estudantes produzem os *podcasts*

No projeto “PodAprender?”, não estávamos pensando que apenas os educadores iriam produzir *podcast*, mas sim chegaria um momento em que os estudantes também produzissem *podcasts*, ou seja, os discentes deixariam de ser consumidores para ser autores de *podcast*. Uma vez que a metodologia Sala de Aula Invertida possibilita aos estudantes serem autores das suas aprendizagens, pois essa metodologia adotada pelo docente proporciona ao estudante aprender no seu próprio ritmo.

Dessa forma, o docente, ao utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida, proporcionou aos estudantes a oportunidade de se tornarem autores de sua própria aprendizagem. Em outras palavras, o professor demonstrou que “saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (Freire, 1996, p. 27). Nesse contexto, o professor não apenas forneceu aos estudantes *podcasts* educativos, mas também permitiu que eles criassem seus próprios *podcasts*, relacionando o conteúdo estudado com o curso que estavam cursando.

Dessa maneira, o professor solicitou aos estudantes que produzissem um *podcast* envolvendo o conteúdo de função afim, aplicado a uma temática contextualizada com seu Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio (figura 15). Os *podcasts* poderiam ser produzidos em duplas ou em trios, garantindo assim que nenhum estudante ficasse sem grupo.

Sobre a autoria dos estudantes Lévy (1993, p. 48) esclarece que “quando uma nova informação ou um novo fato surgem diante de nós, devemos, para gravá-lo, construir uma representação dele”. Existem diversas formas de construir representações, Lévy (1993, p. 48) diz que uma das estratégias para isso é construir “[...] pequenas histórias ou imagens envolvendo as palavras a serem lembradas [...]”, dessa forma o que está representando persiste por um longo tempo afirma Lévy (1993). “A esta [...] estratégia damos o nome de elaboração” (Lévy, 1993, p. 48). Desse ponto de vista, as “[...] elaborações são acréscimos à informação alvo. [...] O trabalho elaborativo ou associativo é, indissociavelmente, uma forma de compreender e de memorizar” (Lévy, 1993, p. 49). Nessa linha, os estudantes desenvolveram *podcasts* abordando os conteúdos matemáticos em estudo, aplicando a estratégia de elaboração.

Ao requerer dos estudantes que criassem *podcasts* sobre função afim, o qual o professor já tinha trabalhado com o modelo matemático ($f(x) = ax + b$) em Ambientes de Aprendizagem. Ao propor aos discentes a criação do *podcast*, o docente estava incentivando os estudantes a formular e resolver problemas do mundo real que fizessem parte de sua vivência. Dessa maneira, a BNCC (2018) do Ensino Médio destaca a formulação e a resolução de problemas da seguinte maneira:

No caso da resolução e formulação de problemas, é importante contemplar contextos diversos (relativos tanto à própria Matemática, incluindo os oriundos do desenvolvimento tecnológico, como às outras áreas do conhecimento). Não é demais destacar que, também no Ensino Médio, os estudantes devem desenvolver e mobilizar habilidades que servirão para resolver problemas ao longo de sua vida – por isso, as situações propostas devem ter significado real para eles. Nesse sentido, os problemas cotidianos têm papel fundamental na escola para o aprendizado e a aplicação de conceitos matemáticos, considerando que o cotidiano não se refere apenas às atividades do dia a dia dos estudantes, mas também às questões da comunidade mais ampla e do mundo do trabalho (Brasil, 2018, p. 535).

Nesse sentido a BNCC (2018) do Ensino Médio destaca a formulação e a resolução de problemas como processos necessários para o desenvolvimento de competências específicas dos estudantes em contexto diversos e para solucionar os problemas, é necessário interpretar o contexto matemático e assim, o docente proporcionou aos discentes a oportunidade de trabalhar com a formulação e resolução de problemas. Uma vez que para Alexandre (2014) a formulação de problemas “[...] é a catalisadora do caminhar para o ‘tempo inventivo’, bem como para a autonomia”.

Os *links* de todos os *podcasts* produzidos pelos estudantes que participaram desta pesquisa não serão disponibilizados, em respeito à política de não identificação dos participantes, uma vez que todos eles se identificaram durante o *podcast* ou na plataforma de *streaming*.

Na turma do 1º F - Curso Técnico em Alimentos houve dois grupos que todas as estudantes aceitaram participar da pesquisa. O primeiro grupo foi composto por Cecília, Luiza e Karla. Dessa maneira, o roteiro da produção do *podcast* do grupo está disponível no Anexo II. Esse grupo foi o único, dentre todos os *podcasts* produzido pelas três turmas (1º C, 1º E e 1º F), a utilizarem uma questão do ENEM, que foi a questão 149 da prova cinza de 2020. Ao adotar essa estratégia, o grupo não formulou o problema, mas utilizou-se de uma questão já elaborada para desenvolver o conteúdo do *podcast*.

A questão explora a produção de soja, onde um produtor gasta R\$ 1.200,00 por hectare plantado e vende cada saca de 60 kg por R\$ 50,00. Com essas informações o produtor pode determinar o seu lucro em função das sacas produzidas e vendidas no período. A pergunta da questão era: “qual é a expressão que determina o lucro L em função de x obtido por esse produtor nesse ano?”. Na questão específica que o produtor plantou 10 hectares de soja em sua propriedade.

Dessa maneira, as estudantes foram desafiadas a escrever a função afim que representasse o lucro do produtor de soja. Ao longo do *podcast*, o grupo conseguiu explicar e determinar essa função afim por meio da relação entre a venda dos sacos de 60 kg de soja e do custo de produção.

Durante a produção do *podcast*, para Cecília, o mais complicado foi “montar o roteiro, foi um pouco difícil encontrar palavras certas, e a edição me fez queimar o meu cérebro”. Já para Luiza, foi “na hora de gravar o *podcast*, devido a erros de pronúncia, mas li muitas vezes e aí deu certo”. Para Karla, a produção do *podcast* “foi da matéria mais legal de que estudamos” e para Luiza, a proposta feita pelo professor “foi muito interessante, pois a função afim foi o conteúdo que aprendi até hoje”. Dessa forma, podemos perceber que as estudantes tiveram perspectivas variadas da produção do *podcast*.

Isso nos mostra o quanto a produção de *podcasts* por parte dos estudantes foi enriquecedora para seus aprendizados e para suas superações individuais para poder criar o *podcast*. Cecília enfrentou dificuldades na elaboração do roteiro e na edição. Luiza superou os contratempos na gravação, persistindo até conseguir. Para Karla, ficou claro o quanto foi importante para ela essa produção, ou seja, ao permitir que os estudantes produzissem *podcasts* não apenas abriu caminho para novas formas de aprendizado, mas também os ajudou a perceber que a matemática está presente em seu cotidiano.

O segundo grupo da turma do 1º F - Curso Técnico em Alimentos foi formado por Luana, Cristina e Aline. Dessa maneira, o roteiro da produção do *podcast* do grupo estará disponível no Anexo II. No tema explorado pelo grupo, abordaram o aumento do preço da picanha bovina.

O *podcast* começa tratando do aumento do valor da picanha de 2020 para o ano de 2021, que em 2020 custava R\$ 45,00 e passou a custar R\$ 57,00 em 2021. Com base nessas informações, o grupo começou a questionar se o preço do aumento se mantinha constante ao longo dos anos e como poderiam representar essa situação por meio de

uma função afim, visto que era o conteúdo matemático que deveria ser explorado na construção do *podcast*.

Ao longo do *podcast*, o grupo tentou criar uma função afim que representasse o preço da picanha ao longo dos anos, considerando a mesma diferença de 2020 para 2021. No entanto, o grupo não conseguiu encontrar o coeficiente linear (b) correto, como podemos observar no anexo do Roteiro 1, porque deveria ter associado o ano de 2020 como sendo zero no eixo x, mas substituiu x sendo 2020. Como resultado, o coeficiente linear da função afim ficou um valor negativo, e elas não conseguiram determinar a função afim que correspondesse o valor do quilo da picanha nos próximos anos.

Dessa maneira, apesar do grupo formado por Luana, Cristina e Aline ter enfrentado dificuldades ao tentar criar a função afim que representasse o valor do preço da picanha nos próximos anos, o grupo conseguiu fazer uma conexão entre o conteúdo de função afim e o Curso Técnico de Alimentos. Dessa forma, mesmo que o grupo não tenha alcançado o resultado desejado, fica evidente a importância do docente proporcionar aos estudantes abordagens interdisciplinares, como foi o caso da oportunidade de produção do *podcast* pelos discentes.

Para a estudante Luana, a dificuldade de produzir o *podcast* “foi elaborar a questão, na edição foi mais tranquila, mas na hora de elaborar a questão para fazer o *podcast* foi mais difícil”. Já para Aline, o tema proposto para criação do *podcast* “foi interessante, porque estava relacionado ao meu curso técnico em alimentos e daí elaborar a pergunta foi interessante”. Para a estudante Cristina, a produção do *podcast* “foi uma forma diferente de realizar uma atividade, algo totalmente novo”.

Dessa maneira, compreendemos que as experiências vividas pelas estudantes Luana, Aline e Cristina mostraram uma diversidade de desafios e perspectivas envolvidos na produção de um *podcast*. Essas diferentes visões enfatizam o quanto de aprendizado a criação do *podcast* proporcionou às alunas, pois durante a produção elas tiveram que resolver o desafio de integrar o conteúdo explorado com o seu curso.

O grupo de produção do *podcast* ao qual o estudante Beijo pertencia era composto por três discentes da turma do 1º C - Curso Técnico em *Internet das Coisas*. É importante ressaltar que somente Beijo aceitou participar dessa pesquisa. Portanto, não será disponibilizado o roteiro do grupo no anexo II. Dessa forma, vamos discutir o conteúdo do *podcast* e as impressões do estudante Beijo em relação à produção do grupo.

O grupo inicia o *podcast* com uma breve introdução sobre a Internet das Coisas e, em seguida, aborda a questão que eles se propuseram a responder, que tratava do Starlink. A pergunta desenvolvida pelo grupo foi a seguinte: “Para pedir uma Starlink, você terá que desembolsar R\$3.000,00 pelo Hardware e R\$530,00 mensalmente pelo serviço. Uma grande empresa rural decidiu experimentar o serviço entregue pela Starlink por um prazo de 12 meses. Sabendo disso, determine quanto a empresa gastará no final desses 12 meses”. Ao longo do *podcast*, os estudantes respondem a essa pergunta.

O *podcast* produzido pelo grupo ao qual Beijo pertencia, atendeu ao que foi solicitado pelo professor, que era integrar o conteúdo de função afim ($y = ax + b$) com o curso que os estudantes estavam cursando, neste caso, o Curso Técnico em Internet das Coisas. O grupo conseguiu estabelecer essa conexão entre o conteúdo exigido pelo docente e o curso que estavam estudando.

Consequentemente, Beijo considerou a proposta feita pelo professor muito interessante, uma vez que lhe permitiu perceber que conteúdos de matemática tem aplicação real na vida cotidiana.

Foi muito interessante, pois conseguimos relacionar o conteúdo que estávamos estudando em sala de aula, que no caso era função afim, e ligar com um acontecimento da realidade. Quando você vê que as contas realmente batem, na hora que você vê a matemática sendo aplicada na vida real, aquilo me deu uma sensação de prazer absurda, que você vê que aquilo não é um monte de números jogados aleatório, aquilo ali tem uma proporção, tem um fator real. Acredito que a parte mais incrível da produção do *podcast* foi ver a função afim sendo aplicada em coisas da vida real (Beijo).

Nesse sentido, fica claro que a produção do *podcast* foi uma experiência prazerosa para o estudante Beijo. Dessa maneira, compreendemos que o projeto “PodAprender?” auxiliou Beijo a perceber a conexão dos conteúdos matemáticos com a vida real das pessoas.

O grupo de criação do *podcast* ao qual a estudante Clara pertencia era composto por três discentes da turma 1º D - Curso Técnico em Meio Ambiente. É importante destacar que somente Clara aceitou participar desta pesquisa, mas optou por não participar da entrevista. Portanto, não será disponibilizado o roteiro da produção do grupo no anexo II. Dessa forma, discutiremos o conteúdo do *podcast*.

Na produção do grupo da Clara, eles optaram por abordar o tema do desperdício da água em seu *podcast*. Inicialmente, o grupo forneceu informações sobre a quantidade

de água potável disponível no Brasil e a quantidade disponibilizada para a população. A situação-problema do grupo estava relacionada à fatura de água. Os estudantes tinham dados sobre o valor pago em dois meses (de R\$ 137,47 para R\$ 111,99) e a quantidade de água consumida em metros cúbicos durante esse período (35 metros cúbicos para 28 metros cúbicos).

Dessa forma, ao notar a discrepância entre o que pagaram e o que esperavam, começaram a questionar se havia um valor fixo e quanto estavam pagando por metro cúbico de água consumido. Para obter essas informações, os estudantes utilizaram a função afim, para realizar os cálculos. Durante o *podcast*, eles realizaram as operações e identificaram que o valor a ser pago por metro cúbico de água era de R\$ 3,64 e que o valor fixo, no valor de R\$ 10,07, correspondia, de acordo com as informações do grupo, à coleta de lixo.

A produção do grupo de Clara atendeu às orientações do docente quanto ao desenvolvimento do *podcast*. Segundo Clara, "foi a primeira vez que um professor nos pediu para criar um *podcast*, achei isso interessante, já que nunca tínhamos utilizado esse método antes". Dessa maneira, para Clara a construção do *podcast* foi uma novidade, já que foi a primeira vez que se depararam com a tarefa de produzir um *podcast* relacionando um conteúdo de matemática e o seu curso.

O grupo de produção do *podcast* ao qual o estudante Bernardo pertencia era composto por três discentes da turma 1º D - Curso Técnico em Meio Ambiente. Somente Bernardo aceitou participar desta pesquisa, mas optou por não participar da entrevista. Portanto, não será disponibilizado o roteiro do *podcast* do grupo nos anexos. Dessa maneira, discutiremos a temática do *podcast*.

No assunto explorado pelo grupo de Bernardo, abordaram o tema sobre tráfico de animais. O *podcast* começa tratando do tráfico de animais em relação aos seus habitats naturais. Em seguida, fornecem dados de que em 2019 houve o tráfico de 1568 animais, enquanto em 2020 esse número aumentou para 1864 animais traficados. Com base nessas informações, o grupo começou a questionar se a diferença no número de animais traficados se mantivesse constante ao longo dos anos, como poderiam representar essa situação por meio de uma função afim.

Ao longo do *podcast*, o grupo tentou criar uma função afim que representasse a quantidade de animais ao longo dos anos, considerando a diferença constante. No entanto, o grupo não conseguiu encontrar o coeficiente linear (b) correto, porque deveria ter associado o ano de 2020 como sendo zero no eixo x, mas substituiu x sendo 2020.

Como resultado, o coeficiente linear da função afim ficou um valor negativo, e eles não conseguiram determinar a função afim que correspondesse a quantidade de animais traficados nos próximos anos.

Embora o grupo de Bernardo tenha enfrentado dificuldades ao tentar criar uma função afim que representasse a quantidade de animais traficados ao longo dos anos. A conexão entre o conteúdo de função afim e o Curso Técnico de Meio Ambiente mostra como conteúdos matemáticos podem ser aplicados em contextos do mundo real. Dessa forma, mesmo que o grupo não tenha atingido o resultado desejado, fica evidente a importância do professor proporcionar aos estudantes abordagens interdisciplinares, como no caso da oportunidade de produção do *podcast* pelos discentes.

O único grupo da turma 1º D - Curso Técnico em Meio Ambiente em que todos os estudantes aceitaram participar da pesquisa foi o grupo formado por Natalino, Denner e João. Portanto, o roteiro da produção do *podcast* do grupo está disponível no Anexo II.

O grupo formado por Natalino, Denner e João decidiu abordar o tema da reciclagem, no qual os estudantes discutem porque o Brasil recicla mais latas de alumínio, mas recicla pouco plástico em comparação com o alumínio. No início do *podcast*, os estudantes se apresentam e logo começam a falar sobre a quantidade reciclada de alumínio (98%) e plástico (23%).

Os estudantes Denner e Natalino discutem o motivo pelo qual o alumínio é reciclado em maior quantidade do que o plástico, conforme abordado no *podcast* do grupo. Eles explicam que isso ocorre devido à diferença de preço por quilo, já que o alumínio é quatro vezes mais caro. O valor do quilo de alumínio é de três reais, enquanto o valor do quilo do plástico é de setenta e cinco centavos em 2020.

Dessa maneira, o grupo foi capaz de elaborar as duas funções afins relacionadas ao ganho de dinheiro em relação à quantidade de quilos reciclados de alumínio ($y = 3x$) e ao ganho de dinheiro em relação à quantidade de quilos reciclados de plástico ($y = 0,75x$). No decorrer do *podcast*, Natalino e Denner dialogam como Denner conseguiu encontrar as duas funções afins. Denner explica que tem um primo que vende latinhas de alumínio e explica a quantia que seu primo ganha com as vendas.

Segundo o grupo, o aspecto mais desafiador na criação do *podcast* foi encontrar a função afim que se encaixasse na situação pensada. Para Natalino “a dificuldade foi em criar os dados, porque encontramos muitos temas interessantes”. Na visão de João, “foi complicado encontrar um tema que conseguisse encaixar no custo fixo, a variável,

não variável. O mais difícil foi encontrar o tema e saber o que era cada coisa. No nosso caso, a gente conseguiu encontrar, mas aí não teve custo fixo” e Denner reforça essa dificuldade, dizendo: “Bem, o difícil foi desenvolver a função, porque fazer o roteiro foi de boa”. Dessa maneira, compreendemos que para o grupo, a criação do *podcast* trouxe desafios significativos, principalmente no que se refere à identificação de uma função afim adequada.

Os desafios enfrentados pelo grupo mostram o quanto a formulação e resolução de problemas é importante, uma vez que a matemática pode ser aplicada em contextos do mundo real. O grupo demonstrou perseverança ao superar esses obstáculos. Dessa forma, compreendemos que, ao produzir o *podcast*, os estudantes tiveram uma experiência valiosa de uma aplicação prática de conceitos matemáticos, indo além dos problemas apresentados pelo professor nos Ambientes de Aprendizagem.

Através do projeto “PodAprender?”, ficou evidente a importância do professor em oferecer aos estudantes novas metodologias, como a Sala de Aula Invertida, e criar diversos Ambientes de Aprendizagem que propiciem aos discentes a se tornarem autores de seu próprio processo de aprendizagem. Esse projeto demonstrou como a inovação na educação pode enriquecer a experiência dos estudantes, permitindo que eles desempenhem um papel ativo na construção de seu conhecimento.

Ao observarmos os relatos dos estudantes que participaram desta pesquisa, torna-se evidente o esforço dedicado por eles na busca por aprendizagens prazerosas e proveitosas, quando estão engajados em atividades que despertam sua atenção. Isso foi proporcionado no projeto “PodAprender?”, onde inicialmente os estudantes eram consumidores dos *podcasts* produzidos pelos educadores e, posteriormente, tornaram-se produtores de *podcasts*.

Dos seis *podcasts* analisados, observamos que cinco deles passaram pelo processo de formulação e resolução de problemas, sendo que quatro encontraram desafios ao procurar o modelo matemático mais adequado para a situação-problema proposta. Assim, o professor atuou como mediador do processo. No caso específico do ambiente de criação de *podcast* pelos estudantes, o docente não estava ciente de todos os detalhes do processo que os discentes estavam seguindo para a produção.

Nesse contexto, o professor também se torna um aprendiz, uma vez que não tem controle total sobre o que será apresentado nos *podcasts* produzidos. Contudo, é significativo que esteja aberto a valorizar os conhecimentos dos discentes e a dialogar

sobre as produções dos grupos, pois é fundamental essa interação, porque através desse diálogo a aprendizagem pode ser efetivada.

Dos quatro grupos que enfrentaram dificuldades ao redigir o modelo matemático mais apropriado para suas situações, ficou evidente a complexidade em encontrar o valor do coeficiente linear (b) na função afim. Isso revela que os estudantes enfrentaram desafios em compreender o papel do coeficiente linear (b) ao elaborar o modelo. Portanto, destaca-se a importância de o professor proporcionar aos estudantes a oportunidade de trabalhar com a Modelagem Matemática em seus ambientes de aprendizagem.

Ao propor aos discentes a produção de *podcast* é importante que o docente proporcione aos estudantes a oportunidade de correção de eventuais erros no modelo apresentado ou na fala durante o *podcast*, mas também incentivando o grupo a aprimorar seus erros. Isso é essencial para garantir que, quando outros estudantes, professores e familiares ouvirem a produção do grupo, possam ter acesso ao modelo matemático correto da situação proposta. Essa abordagem promove um Ambiente de Aprendizagem colaborativo, onde a revisão e a correção de conceitos matemáticos são partes integrantes do processo, contribuindo para a compreensão mais sólida e aprimorada por parte dos estudantes.

Assim, percebemos que o projeto "PodAprender?" não apenas deu origem a um novo Ambiente de Aprendizagem para os estudantes, mas também impulsionou a formulação e resolução do problema proposto pelo grupo. Esse ambiente inovador não só permitiu que os estudantes se envolvessem ativamente na construção do conhecimento, mas também os incentivou a aplicar de forma prática os conceitos matemáticos em situações do mundo real. O projeto não se limitou a proporcionar um Ambiente de Aprendizagem diferenciado, mas também desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento de habilidades essenciais, como a capacidade de formular e resolver problemas, trabalho em equipe, entre outras.

Ao desafiar os estudantes a formular, resolver e escrever o modelo matemático do problema proposto pelo grupo, o docente está proporcionando aos seus educandos a oportunidade de serem autores de sua aprendizagem. Conforme destacado por Dante (2010), a formulação e resolução de problemas matemáticos desempenham um papel significativo no desenvolvimento dos discentes, contribuindo significativamente para sua formação como seres humanos em constante transformação. Esse processo é especialmente potencializado na construção de *podcasts*, uma vez que envolve a

organização e exposição dos pensamentos de forma oral, estimulando habilidades de comunicação e expressão por parte dos estudantes.

Nesse sentido, ao assumirem o papel de produtores de conteúdos, os estudantes não apenas aprimoram suas habilidades de pesquisa e expressão verbal, mas também desenvolvem um senso crítico mais aguçado ao abordar questões relevantes para eles e para a sociedade. A experiência de produzir *podcasts* trouxe aos discentes a oportunidade de relacionar conceitos matemáticos com situações do cotidiano, enriquecendo sua compreensão e aplicação prática desses conhecimentos.

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, entendemos que respondemos à nossa pergunta de pesquisa: qual foi o impacto do uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem, aliado à metodologia Sala de Aula Invertida com a utilização de podcasts contribuiu no processo de ensino-aprendizagem de matemática no Ensino Médio? Uma vez que o uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem, em conjunto com a metodologia da Sala de Aula Invertida e a utilização de podcasts, teve um impacto significativo no processo de ensino-aprendizagem de matemática no Ensino Médio.

Primeiramente, observamos que a integração do AVA proporcionou aos estudantes um espaço digital acessível e organizado para acessar os materiais de estudo, incluindo os podcasts e outros recursos complementares. Isso permitiu que os discentes revissem os conteúdos de forma autônoma e flexível, adequando o ritmo de aprendizagem às suas necessidades individuais.

Ao introduzir a proposta de disponibilização dos conteúdos no *Google Classroom* e ao definir quais Ambientes de Aprendizagem seriam explorados, o professor se deparou com desafios na implementação. Ele diversificou os Ambientes de Aprendizagem, indo além da sala de aula tradicional, e utilizou espaços como o bosque e a biblioteca para desenvolver a metodologia de Sala de Aula Invertida.

Ao realizar este estudo, compreendemos que o Ambiente de Aprendizagem é o contexto no qual ocorre o processo de ensino-aprendizagem, esse ambiente vai além do espaço físico, como salas de aula, laboratórios e bibliotecas, mas também os recursos, tecnologias e interações que ocorrem dentro desse espaço.

Dentro desses Ambientes de Aprendizagem, os estudantes tinham acesso a diversos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, como vídeos, o livro em formato pdf e *podcasts*. A implementação desses ambientes causou algum desconforto entre os envolvidos no processo, não apenas nos estudantes, mas também na equipe da instituição, já que o docente proporcionou aos discentes algo com o qual não estavam familiarizados.

Inicialmente, houve resistência por parte dos estudantes, como evidenciado nas falas de Beijo, Clara e João. No entanto, o professor estava determinado a garantir o sucesso do processo e, ao longo das semanas, os discentes passaram a compreender o propósito do docente em proporcionar-lhes autonomia no aprendizado. Essa mudança gradual de perspectiva demonstra a eficácia da abordagem adotada e o comprometimento do professor com o desenvolvimento dos alunos.

A implementação da metodologia Sala de Aula Invertida pelo professor proporcionou aos estudantes a liberdade de traçar as suas próprias trilhas de aprendizagem, resultando em uma abordagem que os capacitou a serem autores de seu próprio processo educacional. Essa autonomia foi possível devido ao fato de que a metodologia Sala de Aula Invertida permite aos estudantes explorar os conceitos matemáticos antes mesmo das explicações em sala de aula. Assim, essa abordagem não apenas empodera os alunos, mas também os capacita a assumir um papel mais ativo na construção do conhecimento.

A metodologia Sala de Aula Invertida permitiu que cada discente aprendesse no seu ritmo, explorando os conteúdos no momento mais propício para seu entendimento. É importante mencionar que o professor dedicou duas aulas de cinquenta minutos para implementar essa metodologia, levando em consideração as peculiaridades da instituição. Dessa maneira, a estudante Luiza expressou que vivenciar tudo o que foi proposto pelo docente foi “incrível, acho que pode voltar, pois estou sentindo falta”. Consequentemente, o professor tentou promover a autonomia e a autoria dos discentes.

Ao proporcionar vários Ambientes de Aprendizagem aos estudantes, entendemos que o professor se empenhou ao máximo para oferecer oportunidades de aprendizado em relação aos conteúdos explorados. Ele criou “[...] um ambiente em que eles se sintam à vontade e independentes para construir conhecimento de forma autônoma, com base nas informações obtidas nos diferentes momentos de aprendizagem” (Tonus, 2007, p. 180). Nesse sentido uma abordagem pedagógica,

centrada na diversidade de Ambientes de Aprendizagem, não só permitiu o desenvolvimento do conhecimento de forma mais autônoma pelos estudantes.

Neste estudo, compreendemos que o *podcast* é um Ambiente de Aprendizagem ainda pouco explorado pelos discentes e pelos professores no processo de ensino-aprendizagem. Durante o primeiro semestre de 2022, os estudantes das três turmas analisadas tiveram acesso a *podcasts* com conteúdos matemáticos desenvolvidos pelos educadores.

No entanto, ainda há uma escassez de *podcasts* específicos produzidos para abordar conteúdos matemáticos relacionados ao uso dos estudantes. Essa lacuna ressalta a necessidade de explorar e desenvolver ainda mais esse Ambiente de Aprendizagem, aproveitando seu potencial para enriquecer o processo educacional e proporcionar aos alunos uma experiência de aprendizagem mais dinâmica e engajadora.

Ao proporcionar aos estudantes das turmas 1º C, 1º D e 1º F a oportunidade de produzir um *podcast* que relacionou o conteúdo de Matemática de função afim com seu curso específico, fica claro que a produção de podcasts não precisa se restringir a um único tema matemático, demonstrando a versatilidade dessa ferramenta no contexto educacional.

Os docentes podem estimular os estudantes a desenvolverem podcasts sobre temas de seu interesse, possibilitando uma abordagem interdisciplinar. Essa prática oferece uma oportunidade única para os educandos explorarem as conexões entre diferentes disciplinas, ampliando sua compreensão e visão sobre os temas abordados.

Ao permitir que os estudantes selecionem temas de seu interesse, a criação de podcasts se torna uma ferramenta versátil e adaptável a uma variedade de disciplinas. Essa abordagem não só fomenta a criatividade, mas também incentiva a participação ativa dos alunos em seu próprio processo educacional, engajando-os de maneira significativa com os conteúdos abordados.

Embora este estudo tenha sido realizado no Instituto Federal do Triângulo Mineiro - Campus Uberlândia, que possui suas particularidades, acreditamos que os materiais produzidos podem oferecer uma contribuição significativa para as escolas da rede estadual brasileira.

Diante da implementação do Novo Ensino Médio em 2017, surge uma oportunidade para explorar novas pesquisas correlacionadas à Lei 13415/2017, que estabeleceu as bases do Novo Ensino Médio. É relevante observar que essa legislação está passando por revisões, conforme proposto pelo Projeto de Lei 5230/23, apresentado

pelo governo federal, com o objetivo de reestruturar a política nacional do Ensino Médio no Brasil.

A proposta quer modificar os seguintes pontos: carga horária, disciplinas obrigatórias, formação de professores e os chamados “itinerários formativos”, criados pela reforma de 2017 para permitir aos estudantes completar a grade curricular com áreas do conhecimento de seu interesse. Conseqüentemente, o estado de Minas Gerais criou o seu Currículo Referência de Minas Gerais para o Ensino Médio.

Conseqüentemente, este estudo pode contribuir para as discussões sobre os "itinerários formativos" relacionados ao Currículo Referência de Minas Gerais em relação à disciplina de matemática, tais como: Preparação para o ENEM; Tecnologia e Inovação; Núcleo de Inovação Matemática; Educação Matemática Crítica; Matemática na Construção da Cidadania; Criações, Sustentabilidade e Tecnologias; Matemática e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável; Matemática para Economia e Trabalho; Matemática e Visão de Finanças em relação a metodologia a ser adotada pelos docentes. Porém acreditamos que essa investigação pode contribuir com todos os “itinerários formativos” de todos estados brasileiros.

Além desses “itinerários formativos” relacionados à disciplina de matemática, também pode contribuir com outros, como: Projeto de Vida; Práticas Comunicativas e Criativas; Introdução ao mundo do trabalho; Energia no cotidiano; Ciência das Radiações; Ciências Aplicadas; Direitos e deveres dos cidadãos; Desenvolvimento pessoal e coletivo; Educomunicação e ambientalismo; Emergência Climática Global. As disciplinas de Energia no cotidiano; Ciência das Radiações; Tecnologia e Inovação; Educomunicação e ambientalismo; Emergência Climática Global podem ser abordadas de forma integrada, relacionando-as à educação ambiental.

Ao empregar a metodologia da Sala de Aula Invertida com *podcasts* nos "itinerários formativos", o professor pode enfrentar resistência por parte dos estudantes e da comunidade escolar. Entretanto, é crucial que os professores não desistam de disponibilizar *podcasts* pertinentes às suas disciplinas, além de estimular os alunos a criar *podcasts* abordando os temas estudados.

O professor também pode encorajar seus estudantes a produzirem *podcasts* que abordam temas contemporâneos transversais respaldados pelos princípios da BNCC (2018).

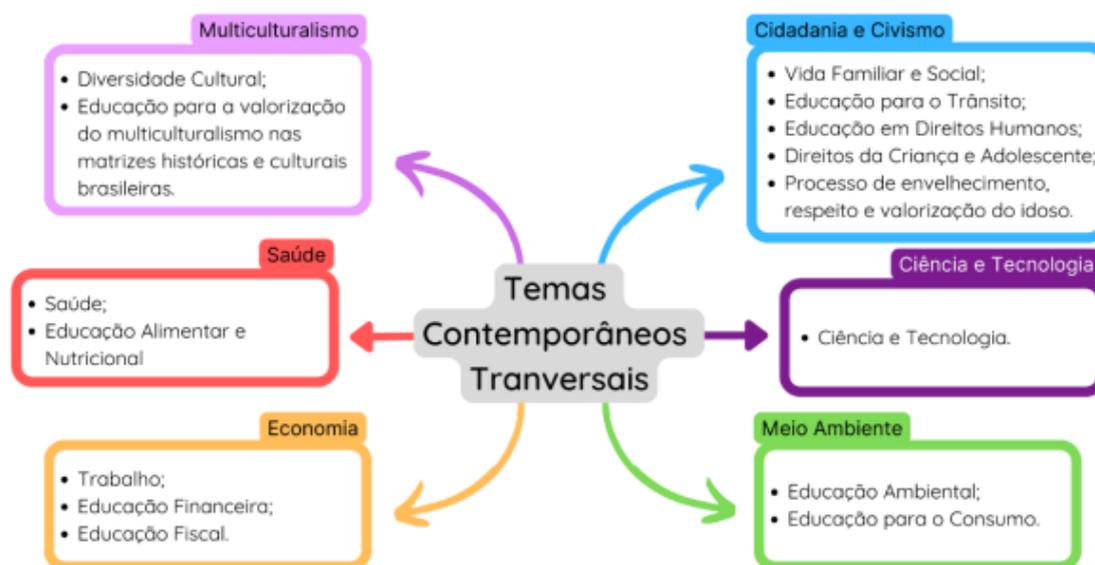
[...] destacam-se: direitos da criança e do adolescente (Lei nº 8.069/199016), educação para o trânsito (Lei nº 9.503/199717),

educação ambiental (Lei nº 9.795/1999, Parecer CNE/CP nº 14/2012 e Resolução CNE/CP nº 2/201218), educação alimentar e nutricional (Lei nº 11.947/200919), processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso (Lei nº 10.741/200320), educação em direitos humanos (Decreto nº 7.037/2009, Parecer CNE/CP nº 8/2012 e Resolução CNE/CP nº 1/201221), educação das relações étnico-raciais e ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena (Leis nº 10.639/2003 e 11.645/2008, Parecer CNE/CP nº 3/2004 e Resolução CNE/CP nº 1/200422), bem como saúde, vida familiar e social, educação para o consumo, educação financeira e fiscal, trabalho, ciência e tecnologia e diversidade cultural (Parecer CNE/CEB nº 11/2010 e Resolução CNE/CEB nº 7/201023) (BNCC, 2018, p. 19 e 20).

Dessa maneira, os temas contemporâneos transversais possuem amparos legais como forma de garantia para serem incorporada aos currículos e às propostas pedagógicas. A BNCC (2018) propõe que os temas contemporâneos transversais sejam abordados aos estudantes de forma preferencialmente transversal e integradora. Portanto o Ambiente de Aprendizagem com a produção do *podcast* pode promover essa integração proposta pela BNCC. Cabe aos sistemas de ensino e escolas integrarem esses temas em seus componentes curriculares, pois cada escola tem suas especificidades.

Para Costa (2023) a BNCC organizou em seis macro áreas, os quinze temas contemporâneos transversais, sendo diluídos por meio de habilidades e competências, como podemos observar na Figura 16.

Figura 16 - Temas Contemporâneos Transversais na BNCC



Fonte: Costa (2023, p. 48)

Portanto, por meio desses quinze temas contemporâneos transversais, os docentes de todas as áreas do conhecimento podem proporcionar aos estudantes a oportunidade de criar *podcasts* relacionados a esses temas ou as disciplinas dos “itinerários formativos”. Dessa maneira, os temas contemporâneos transversais podem proporcionar uma visão mais ampla aos estudantes, enriquecendo ainda mais o conteúdo e promovendo uma compreensão mais contextualizada dos temas estudados nas disciplinas.

Em relação a contribuição dessa pesquisa com os temas contemporâneos transversais que podem ser trabalhados em vários “itinerários formativos”, em especial o itinerário “Tecnologia e Inovação” para que os estudantes possam adquirir habilidades como está descrito no caderno do professor (2022) do estado de Minas Gerais e do estudantes da disciplina “Tecnologia e Inovação”, que são:

- Compreender o que são as tecnologias digitais de informação e comunicação, identificando suas características e seus impactos na sociedade, utilizando estes elementos de forma autônoma e criativa;
- Compreender e identificar as características do ciberespaço, comparando-o de forma crítica com a vivência na sociedade e reconhecendo a necessidade da regulação de uso do ambiente virtual;
- Identificar e compreender os perigos da desinformação (fake news, firehosing, deep fake e pós verdade) distinguindo seus conteúdos para agir de forma ética, segura e responsável, compreendendo suas manifestações e impactos.
- Resolver problemas de forma autônoma e criativa, fazendo uso de tecnologias digitais ou materiais não estruturados;
- Compreender a Internet como fonte de informações, analisando criticamente os dados que fazem parte do ambiente virtual e utilizando a tecnologia na resolução de problemas;
- Compreender e aplicar o conceito dos quatro pilares do pensamento computacional, desenvolvendo algoritmos para a resolução de problemas do cotidiano, seja de forma plugada ou desplugada (Minas Gerais, 2022, p. 8).

Como “Tecnologia e Inovação” é um “itinerário formativo” que todos os estudantes de cada ano do Novo Ensino Médio precisam cursar, esta pesquisa mostra as potencialidades e os limites do trabalho com a utilização e produção de *podcast* no Ensino Médio em conjunto com a metodologia Sala de Aula Invertida. Dessa maneira, observamos que essas questões ainda são recentes por causa da implementação e reformulação do Novo Ensino Médio e que outras pesquisas precisam ser realizadas.

Considerando a formação dos futuros professores de matemática, Costa (2023, p. 183) “[...] os Temas Contemporâneos Transversais, inseridos no contexto de uma

educação menos reguladora e mais inclusiva, necessitam convergir com as novas formas de aprendizado e as diferentes realidades que os(as) discentes trazem com a cultura e sua história”. Uma vez que os graduandos podem realizar análises e criar *podcasts* relacionados a um dos temas, abordando as seis áreas principais dos temas transversais contemporâneos, a saber: Saúde, Economia, Meio Ambiente, Cidadania e Civismo, Multiculturalismo, Ciência e Tecnologia.

Conseqüentemente, esses professores, ao atuarem como docentes, podem proporcionar aos seus educandos a oportunidade de ouvir *podcasts*, além de incentivar os estudantes a se tornarem autores de *podcasts* relacionados aos temas contemporâneos transversais. Isso promove aos discentes a autoria em suas aprendizagens.

Para uma investigação futura consistiria em examinar a criação de *podcasts* com estudantes do Ensino Médio, empregando a metodologia Sala de Aula Invertida e a Modelagem Matemática em conjunto com os temas contemporâneos transversais por meio do Ambiente Virtual de Aprendizagem. A produção de um *podcast* implica a criação de um roteiro, gravação, edição e publicação, proporcionando uma análise da aplicação dos passos da Modelagem Matemática ao longo dessas etapas de produção do *podcast*.

REFERÊNCIAS

ABPOD. **Podpesquisa Produtor 2020/2021**. Disponível em: https://abpod.org/wp-content/uploads/2020/12/Podpesquisa-Produtor-2020-2021_Abpod-Resultados.pdf. Acesso em: 22 jan. 2024.

AKITA, Tiekō. **Produção e Utilização de Podcasts para Abordagem do Tema Bullying em uma Escola de Educação Profissional e Tecnológica**. 2019. 105 f. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (ProfEPT)) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Sertãozinho, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ifsp.edu.br/items/05e63bfb-88bb-44a9-a83e-8ffe1bdb3b5> Acesso em: 20 out. 2023.

ALEXANDRE, Mário Lucio. **Processo de Autonomia na Formulação de Problemas de Matemática: uma perspectiva de formação inicial de professores**. 2014. 169 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/ufu.di.2014.239>. Acesso em: 18 jun. 2023.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; VALENTE José Armando. **Tecnologias e Currículo: trajetórias Convergentes ou Divergentes?** São Paulo. Paulus. 2011.

ALVES, Deive Barbosa. **O Processo de Autoria na Cultura Digital: a perspectiva dos licenciandos em Matemática**. 2012. 172 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/ufu.di.2012.266>. Acesso em: 18 jun. 2023.

ALVES, Deive Barbosa. **Modelagem Matemática no Contexto da Cultura Digital: uma perspectiva de educar pela pesquisa no curso de técnico em meio ambiente integrado ao Ensino Médio**. 2017. 280 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2017.14>. Acesso em: 18 jun. 2023.

ALMEIDA, Braian Lucas Camargo. **Possibilidades e Limites de uma Intervenção Pedagógica Pautada na Metodologia da Sala de Aula Invertida para os Anos Finais do Ensino Fundamental**. 2017. 136 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2017. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3035>. Acesso em: 06 set. 2022.

AMARAL, Joarez José Leal do. **Gamificação como Proposta para o Engajamento de Alunos em MOOC sobre Educação Financeira Escolar: possibilidades e desafios para a educação matemática**. 2019. 120 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/11429>. Acesso em: 27 set. 2023.

ANDRADE, Ana Paula Rocha de. **O uso das Tecnologias na Educação: computador e internet**. 2011. 22f. Monografia – Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás, Brasília, 2011. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/1770/1/2011_AnaPaulaRochadeAndrade.pdf. Acesso em: 15 jan. 2023.

ATAIDES, Raila Spindola de. **As Percepções de Alunos Brasileiros de Ensino Médio sobre o Processo de Ensino-Aprendizagem a partir do Consumo e Interação com Podcasts Educativos**. 2020. 100 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: <http://icts.unb.br/jspui/handle/10482/40168>. Acesso em: 20 out. 2023.

BARBOSA, Fernando da Costa. **Rede de Aprendizagem em Robótica: uma perspectiva educativa de trabalho com jovens**. 2016. 366 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/ufu.te.2016.62>. Acesso em: 21 out. 2023.

BARROS, Rosangela Alves de Aquino. **Metodologias Ativas: a Sala de Aula Invertida aplicada ao ensino de trigonometria**. 2021. 130 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/33041>. Acessado em: 06 set. 2023.

Bassanezi, Rodney Carlos. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática**. 3ª ed. São Paulo: Contexto. 2013.

BEHAR, Patrícia Alejandra. **Modelos Pedagógicos em Educação a Distância**. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 15-32. Disponível em: <http://www.nuted.ufrgs.br/oa/arqueads/apoio/modelospedagogicos.pdf>. Acesso em: 27 set. 2023.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. 1. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2021.

BEZERRA, Gustavo Guimarães. **A Sala de Aula Invertida como Possibilidade de Apropriação Conceitual da Função Polinomial do 1º Grau no 9º ano: uma proposta para as escolas municipais de Teresina**. 2020. 66 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2020. Disponível em: https://sca.proformat-sbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=5664&id2=171053093. Acessado em: 06 set. 2023.

BOTELHO, Daniela Alonso. **Sala de Aula Invertida em Tempos de Pandemia: uma proposta para o ensino dos princípios multiplicativo e aditivo**. 2020. 211 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2020. Disponível em: https://sca.proformat-sbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=5911&id2=171052977. Acessado em: 06 set. 2022.

BOTTON, Luciane de Avila. **Proposta de Repositório Digital para Armazenamento de Podcasts Educativos**. 2018. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional

e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/15968>. Acesso em: 20 out. 2023.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nos 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943, e o Decreto-Lei no 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei no 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. **Portal da Legislação**, Brasília, 16 fev. 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm. Acesso em: 15 dez. 2023.

BRASIL. **Projeto de Lei 5230/23**. Câmara dos Deputados, Brasília, 2023. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=2351731&filename=Tramitacao-PL%205230/2023. Acesso em: 15 dez. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 15 dez. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Gabinete do Ministro. **Portaria no 544, de 16 de junho de 2020**. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais. Diário Oficial da União, Brasília, 16 de junho. 2020. Disponível em: <https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Portaria-mec-544-2020-06-16.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2021.

BRASIL [Estatuto da pessoa com deficiência (2015)]. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência [recurso eletrônico]**: Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, que institui a Lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (Estatuto da pessoa com deficiência) / Câmara dos Deputados. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2015. Disponível em: https://www.cnmp.mp.br/portal/images/lei_brasileira_inclusao_pessoa_deficiencia.pdf. Acesso em: 18 jun. 2023.

BRAVIN, Josias Dioni. **Sala de Aula Invertida**: proposta de intervenção nas aulas de matemática do Ensino Médio. 2017. 211 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Vitória, Vitória, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/358>. Acessado em: 06 set. 2023.

BRITO, Alysson Rangel Sousa. **Sala de Aula Invertida**: uma proposta para o ensino e aprendizagem matemática no ensino fundamental anos finais. 2020. 72 f. Dissertação (Mestrado em em Ensino de Matemática.) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2020. Disponível em: <https://repositorio.uema.br/jspui/handle/123456789/1304>. Acessado em: 06 set. 2022.

CALHEIROS, Kéilton José da Matta. **Colaboração na Metodologia da Sala de Aula Invertida:** apoiando a comunicação no ensino de geometria. 2019. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/11149>. Acesso em: 06 set. 2022.

CARDOSO, Gabriela Pedroso. **O Podcast nas Aulas de Língua Portuguesa:** práticas de multiletramento na escola. 2021. 142f. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Estadual Paulista, Assis, 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/204513>. Acesso em: 20 out. 2023.

CARMO, Daniele Silva. **O Uso de um Ambiente Virtual de Aprendizagem para Educar Financeiramente Futuros Professores de Matemática do IFMG/SJE.** 2021. 91 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni, 2021. Disponível em: https://sca.profmatt-sbm.org.br/profmatt_tcc.php?id1=6446&id2=171055288. Acesso em: 27 set. 2023.

CARVALHO, Alex Medeiros de. **Coreografias Didáticas e Transmidiáticas em Feiras Escolares Inovadoras.** 2018. 172 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2019.909>. Acesso em: 27 jul. 2023.

CARVALHO, Hamilton Cunha de. **Clube de Matemática:** ambiente de aprendizagem docente na formação inicial de professores. 2022. 198 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) da UFMT/UFPA/UEA, Belém, 2022. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=12266357. Acesso em: 27 set. 2023.

CHAVES, João Bosco. **Analítica da Aprendizagem na Licenciatura em Matemática a Distância da UAB/UECE:** criação e aplicação de um modelo preditivo de desempenho acadêmico. 2020. 211 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: <https://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=96024>. Acesso em: 27 set. 2023.

CHAVES, Verônica Ferreira. **Educação Financeira:** o uso do Moodle como estratégia de ensino aprendizagem. 2019. 193 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019. Disponível em: https://bib.pucminas.br/teses/EnCiMat_ChavesVF_1.pdf. Acesso em: 06 set. 2023.

CHUEKE, Gabriel Vouga; LIMA, Manolita Correia. Pesquisa Qualitativa: evolução e critérios. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 11, n. 128, p. 63-69, jan. de 2012. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/12974>. Acesso em: 09 jan. 2022.

CORADINI, Neirimar Humberto Kochhan. **Podcast na Educação Profissional e Tecnológica**. 2020. 75 f. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (PROFEPT)) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Porto Velho, 2020. Disponível em: <https://portal.ifro.edu.br/component/phocadownload/category/3248-dissertacoes-aprovadas?download=11899:coradinineirimar2020podcastsnaeptdissertacaoprofept>. Acesso em: 20 out. 2021.

COSTA, Muriell Francisco da. **Formação Inicial de Professores(as) de Matemática: uma coreografia didática com os Temas Contemporâneos Transversais**. 2023. 222 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2023.62>. Acesso em: 20 out. 2023.

COUTO, Francisca Alves de Medeiros. **Experiências com Tecnologias Digitais e a Aprendizagem Baseada em Projetos: o podcast como recurso de incentivo à formação de leitores**. 2020. 133 f. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, 2020. Disponível em: https://www.uern.br/controladepaginas/defendidas-em-2020/arquivos/6008dissertaa%C2%A7a%C2%A3o_francisca_alves_de_medeiros.pdf. Acesso em: 20 out. 2023.

DALLEMOLE, Joseide Justin. **A Teoria dos Registros de Representação Semiótica em um Ambiente Virtual de Aprendizagem: uma proposta metodológica explorando os conceitos de ponto, reta e circunferência no Ensino Médio**. 2015. 264 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2015. Disponível em: <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/242>. Acesso em: 27 set. 2023.

DANTE, Luiz Roberto. **Formulação e Resolução de problemas de Matemática: teoria e prática**. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2010.

DIAS, Joelson Magno. **Metodologias Ativas: o ensino aprendizagem de matemática no Ensino Médio na perspectiva da Sala de Aula Invertida**. 2019. 134 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/294>. Acessado em: 06 set. 2023.

DUARTE, Jorge; BARROS, Antonio. **Métodos e Técnicas de Pesquisa em Comunicação** - 2º ed., 2º reimpressão. São Paulo: Atlas, 2008.

DZIADZIO, Silton José. **Modelagem Matemática: potencializando a Sala de Aula Invertida**. 2019. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2019. Disponível em: <http://tede.unicentro.br:8080/jspui/handle/jspui/1049>. Acessado em: 06 set. 2022.

FABRÍCIO, Karla Michelly dos Santos. **Oralidade e Argumentação em Sala de Aula: uma proposta metodológica para o ensino fundamental através do gênero comentário**. 2019. 139 f. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Federal de Pernambuco,

Recife, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/36737>. Acesso em: 20 out. 2021.

FERNANDES, João Roberto Sousa. **Um Estudo sobre a Utilização da Plataforma Moodle no Processo de Ensino e Aprendizagem dos Alunos em Progressão Parcial em Matemática**. 2020. 100 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação) – Centro Universitário UniCarioca, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://proximal.unicarioca.edu.br/portal/um-estudo-sobre-a-utilizacao-da-plataforma-moodle-no-processo-de-ensino-e-aprendizagem-dos-alunos-em-progressao-parcial-em-matematica/>. Acesso em: 27 set. 2023.

FERNANDES, Rosane Rosa Dias. **O Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle como apoio ao Ensino Presencial da Disciplina Matemática na Educação de Jovens e Adultos**. 2013. 222 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/2351>. Acesso em: 27 set. 2023.

FERREIRA, Mirthis Cordeiro. **Intervenção Educativa Utilizando um Podcast Educacional sobre Hanseníase**. 2019. 104 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem e Educação em Saúde) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/35140>. Acesso em: 20 out. 2023.

FRANCO, Carolina Machado dos Santos de Sousa. **As Possibilidades do Podcast como Ferramenta Midiática na Educação**. 2008. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte, História e Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2008. Disponível em: <http://dspace.mackenzie.br/handle/10899/24936>. Acesso em: 20 out. 2021.

FREIRE, Eugênio Paccelli Aguiar. Conceito educativo de *Podcast*: um olhar para além do foco técnico. **Educação, Formação & Tecnologias, Lisboa**, v. 6, n. 1, p. 35-51, 2013. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/eduform/v06n01/v06n01a04.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2023.

FREIRE, Eugênio Paccelli Aguiar. **Podcast na Educação Brasileira: natureza, potencialidades e implicações de uma tecnologia da comunicação**. 2013. 338 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/14448>. Acesso em: 20 out. 2023.

FREIRE, Hélio Valdemar Damião. **Métodos Combinados: Sala de Aula Invertida e peer instruction como facilitadores do ensino da matemática**. 2019. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, Lorena, 2019. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-06112019-162934/en.php>. Acessado em: 06 set. 2023.

FREIRE, Karine Xavier. UCA: um computador por aluno e os impactos sociais e pedagógicos. **Anais do IX Congresso Nacional de Educação e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia**. Curitiba-PR, 2009, p. 5889-5899. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/cd2009/pdf/2633_1845.pdf. Acesso em: 12 jan. 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática docente**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, Joelma de Fátima Rodrigues Batista. **Modelagem Matemática no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA): entendendo as suas dimensões crítica e reflexiva a partir de um estudo de caso**. 2016. 252 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2016. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/8494>. Acesso em: 27 set. 2023.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa. O Levantamento Bibliográfico e a Pesquisa Científica. In: Laércio Joel Franco; Afonso Dinis Costa Passos. (Org.). **Fundamentos de epidemiologia**. 2ed. A. 2ed. São Paulo: Manole, 2010, p. 377-398.

GARCIA, Gabriele Lopes. **Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa no ensino de matemática para os anos finais do ensino fundamental**. 2021. 157 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/7590>. Acessado em: 06 set. 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HONÓRIO, Hugo Luiz Gonzaga. **Sala de Aula Invertida: uma abordagem colaborativa na aprendizagem de matemática**. 2017. 93 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/4783>. Acessado em: 06 set. 2023.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informática**. 1ª. ed., Campinas: Papirus, 2007.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5ª. ed., São Paulo: Atlas, 2003.

LEITE, Quesia dos Santos Souza. **Podcasts no Processo de Ensino e Aprendizagem da Língua Portuguesa: o trabalho com a variação linguística na era digital**. 2018. 124 f. Dissertação (Mestrado em Formação de Professores) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3559>. Acesso em: 20 out. 2023.

LÉVY, Piere. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

LIMA, Aline da Silva Freitas Monteiro de. **Função Quadrática: uma proposta didático-pedagógica utilizando a Sala de Aula Invertida no ensino remoto**. 2021. 174 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2021. Disponível em:

https://sca.proformat-sbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=6641&id2=171054631. Acessado em: 06 set. 2023.

LIMA, Joélia Santos de. **FrameAGAP um Dispositivo para o Acompanhamento da Aprendizagem**: um estudo em Sala de Aula Invertida sobre cônicas. 2021. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/41703>. Acessado em: 06 set. 2023.

LIMA JÚNIOR, Luiz Gustavo de. **Mapeamento de Recursos Destinados ao Acompanhamento Individualizado em Sala de Aula Invertida**: design de um dispositivo modelado para o conteúdo de frações. 2020. 95 F. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/40613>. Acessado em: 06 set. 2023.

LOPES, Érika Maria Chioca. **Integração de Mídias na Disciplina de Geometria Analítica em um Curso de Graduação em Matemática**. 2019. 278 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/24833>. Acesso em: 27 set. 2023.

LUIZ, Lucio. Podcasters Brasileiros: uma “comunidade” em busca de visibilidade. **Anais do XVI Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sudeste**. São Paulo - SP, 2011, p. 1-9. Disponível em: <http://www.intercom.org.br/papers/regionais/sudeste2011/resumos/R24-0075-1.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2024.

MACEDO, Roberto Sidney. Pesquisa-Formação na Cibercultura: fundamentos e dispositivos. In. Edméa Santos (Org.). **Pesquisa-Formação na Cibercultura**. 1^a. ed Teresina: EDUFPI, 2019. p. 79 - 130.

MACIEL, Letícia Carvalho. **Educação Financeira e Sala de Aula Invertida**: uma proposta para os anos finais do ensino fundamental. 2021. 216 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2021. Disponível em: https://sca.proformat-sbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=6004&id2=171054640. Acessado em: 06 set. 2023.

MAGALHÃES, Fábio Nunes. **O Ensino de Geometria com o GeoGebra e a Metodologia Ativa de Aprendizagem do Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida**. 2019. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2019. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppgen/wp-content/uploads/2019/10/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Fabio-Nunes-Magalhaes.pdf>. Acessado em: 06 set. 2022.

MAIESKI, Alessandra. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Mediação e Interação**: processos da formação online na UFMT. 2020. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2020. Disponível em: <https://ri.ufmt.br/handle/1/3983>. Acesso em: 27 set. 2023.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARQUES, Brunna Seadi Lima. **Sala de Aula Invertida Adaptada ao Ensino Remoto**: uma proposta de ensino híbrido aplicado à análise combinatória. 2020. 172 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2020. Disponível em: https://sca.proformat-sbm.org.br/proformat_tcc.php?id1=6002&id2=171054634. Acessado em: 06 set. 2022.

MARQUES, Janote Pires. A observação participante na pesquisa de campo em Educação. **Educação em Foco**, v. 19, n. 28, p. 263-284, mai./ago. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.24934/eef.v19i28.1221>. Acesso em: 08 jan. 2023.

MARTINS, Gilberto Andrade. **Estudo de Caso: Uma Estratégia de Pesquisa**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MATOS, Vinícius Costa. **Sala de Aula Invertida**: uma proposta de ensino e aprendizagem em matemática. 2018. 142 F. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade de Brasília, Brasília, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/34987>. Acessado em: 06 set. 2023.

MEI, Joelma da Silva Santos. **Dividir e/ou Fracionar nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**: uma investigação sobre o uso de ações mitigadoras em Ambiente Virtual de Aprendizagem. 2021. 166 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2021. Disponível em: <https://repositorio.sis.puc-campinas.edu.br/xmlui/handle/123456789/15292>. Acesso em: 27 set. 2023.

MÉLO, Eliane Machado de. **Estratégias Pedagógicas Para Aprender Matemática no Ensino Fundamental com a Sala de Aula Invertida em uma Escola Rural**. 2021. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/8371>. Acessado em: 06 set. 2023.

MENDES, João Anderson. **O Ensino dos Números Complexos por meio de uma Proposta Metodológica de Sala de Aula Invertida**. 2020. 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/handle/handle/23294>. Acessado em: 06 set. 2023.

MENEGAIS, Denice Aparecida Fontana Nisxota. **A Formação Continuada de Professores de Matemática**: uma inserção tecnológica da plataforma *Khan Academy* na prática docente. 2015. 201 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/122036>. Acesso em: 20 ago. 2023.

MENEZES, Rhômulo Oliveira. **Modelagem Matemática Online**: temas matemáticos, poderes naturais e estratégias pedagógicas. 2021. 185 f. Tese (Doutorado em Educação em

Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/handle/2011/14882>. Acesso em: 27 set. 2023.

MILL, Daniel et al. Prática Polidocente em Ambientes Virtuais de Aprendizagem: reflexões sobre questões pedagógicas, didáticas e de organização sociotécnica. In: MACIEL, Cristiano (org.). **Educação a Distância: ambientes virtuais de aprendizagem**. Cuiabá: EdUFMT, 2018. p. 221-261.

MINAS GERAIS. **Currículo Referência de Minas Gerais**. Minas Gerais, 2018. Disponível em: <https://acervodenoticias.educacao.mg.gov.br/images/documentos/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%Aancia%20do%20Ensino%20M%C3%A9dio.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2023.

MINAS GERAIS. **Tecnologia e Inovação – Caderno do Professor**. Minas Gerais, 2022. Disponível em: <https://www.educacao.mg.gov.br/documentos-legislacao/tecnologia-e-inovacao-caderno-do-professor/>. Acesso em: 17 dez. 2023.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Trabalho de Campo: contexto de observação, interação e descoberta. In. Suely Ferreira Deslandes; Romeu Gomes; Maria Cecília de Souza Minayo (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 26ª. ed. Petrópolis: Vozes, 2007. p. 61-77.

MONTYSUMA, Anna Carla da Paz e Paes. **Formação Continuada em Ambiente Virtual de Aprendizagem para Professores que Ensinam Matemática nos Anos Iniciais**. 2021. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2021. Disponível em: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/dissertacoes/turma-2019/dissertacao-anna-carla-da-paz-e-paes-montysuma.pdf>. Acesso em: 27 set. 2023.

MOREIRA, Rosilei Cardozo. **Ensino da Matemática na Perspectiva das Metodologias Ativas: um estudo sobre a "Sala de Aula Invertida"**. 2018. 50 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6283>. Acessado em: 06 set. 2023.

MORIN, Edgar. Pesquisa-Formação na Cibercultura: invenções. In. Edméa Santos (Org.). **Pesquisa-Formação na Cibercultura**. 1ª. ed Teresina: EDUFPI, 2019. p. 133 - 201.

MURARO, Maria Izabel. **Sala de Aula Invertida nas Aulas de Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais**. 2019. 85 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/64314>. Acessado em: 06 set. 2022.

NASCIMENTO, Elidiane Poquiviqui do. **Podcasts como Facilitadores do Processo de Ensino Aprendizagem**. 2021. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão

Pernambucano, Salgueiro, 2021. Disponível em:

<http://releia.ifsertao-pe.edu.br/jspui/handle/123456789/645>. Acesso em: 20 out. 2023.

OLIVEIRA, Izabela Badaró Machado de. **Sala de Aula Invertida e Aprendizagem de Temas Financeiro-Econômicos**. 2021. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/13866>. Acessado em: 06 set. 2023.

OLIVEIRA JÚNIOR, Ruy Medeiros de. **Elaboração de Podcast como Ferramenta Educacional para Estudantes de Medicina**. 2020. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/30914>. Acesso em: 20 out. 2021.

PÁDUA, Elisabete Matallo Marchesini. **Metodologia da Pesquisa: abordagem teórico-prática**. 10. ed., Campinas-SP: Papyrus, 2004.

PIMENTA, Elkelane da Silva Paiva. **Estudo sobre Interatividade no Curso de Licenciatura em Matemática da UAB/UFS**. 2020. 155 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2020. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/14318/2/ELKELANE_SILVA_PAIVA_PIMENTA.pdf. Acesso em: 27 set. 2023.

PINHEIRO, Eliana Moreira, KAKEHASHI, Tereza Yoshiko, ANGELO, Margareth. O uso de filmagem em pesquisas qualitativas. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**. 2005. setembro-outubro, p. 717-22. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-11692005000500016>. Acesso em: 20 mar. 2022.

PUREZA, Paola Costa. **Recursos Didáticos com a Linguagem Logo para Aprendizagem de Geometria no Ensino Fundamental**. 2021. 172 f. Dissertação (Mestrado em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Guaíba, 2021. Disponível em: <https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/handle/123456789/2610>. Acesso em: 27 set. 2023.

RAMOS, Rafaeli. **Invertendo a Sala de Aula Invertida: uma proposta utilizando a metodologia da resolução de problemas no ensino de Matemática**. 2021. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2021. Disponível em: <http://tede.unicentro.br:8080/jspui/handle/jspui/1855>. Acessado em: 06 set. 2023.

REY, Fernando Luis González. **Pesquisa Qualitativa e Subjetividade: os processos de construção da informação**. Tradução Marcel Aristides Ferrada Silva. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

ROCHA, Júlio Max Xavier da. **Tópicos de Geometria Analítica Plana com o Software GeoGebra sob o Modelo de Sala de Aula Invertida**. 2019. 92 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2019. Disponível em:

http://www2.uesb.br/ppg/profmat/wp-content/uploads/2020/03/Dissertacao_JULIO_MAX_XAVIER_DA_ROCHA.pdf. Acessado em: 06 set. 2023.

RODRIGUES, Suênia da Silva. **Sala de Aula Invertida Integrada à Aprendizagem por Pares:** uma proposta ativa para o ensino da matemática financeira. 2021. 137 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2021. Disponível em: http://mat.ufcg.edu.br/profmat/wp-content/uploads/sites/5/2021/07/Suenia_TCC.pdf. Acessado em: 10 out. 2023.

SACHINI, Luciana. **Uma Proposta para o Ensino de Matrizes Utilizando a Metodologia Sala de Aula Invertida.** 2020. 73 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2020. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/3888>. Acessado em: 06 set. 2023.

SAIDELLES, Tiago. **Criação, Implementação e Validação de um Repositório Digital para Podcasts Educativos.** 2020. 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/22241>. Acesso em: 20 out. 2023.

SANCHES, Rosivar Marra Leite. **Metodologia Sala de Aula Invertida nas Aulas de Matemática Financeira Básica:** uma proposta para o Ensino Médio. 2019. 211 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e suas Tecnologias) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – Campus Centro, Campos dos Goytacazes, 2019. Disponível em: <http://bd.centro.iff.edu.br/jspui/handle/123456789/2554>. Acessado em: 06 set. 2023.

SANTANA, Herminio Edson Maia. **Uma Proposta de Aplicação das Fórmulas de Moivre para Potenciação e Radiciação de Números Complexos por meio de Sala Invertida.** 2018. 48 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6963>. Acessado em: 06 set. 2023.

SANTOS, André Luiz dos. **Formação de Professores:** construção coletiva de um cenário de investigação do conceito de proporcionalidade para o ensino. 2020. 87 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/1410>. Acesso em: 27 set. 2023.

SANTOS, Edméa Oliveira dos, OKADA, Alexandra Lilavati Pereira. **A Construção de Ambientes Virtuais de Aprendizagem:** por autorias plurais e gratuitas no ciberespaço. ANPED, GT: Educação e Comunicação/n.16. Anais..., 2003. Disponível em: <http://26reuniao.anped.org.br/trabalhos/edmeaooliveiradossantos.pdf>. Acesso em: 27 set. 2023.

SANTOS, Edmilson Chaves dos. **Sala de Aula Invertida:** revolucionando a forma de ensinar e de aprender matemática. 2019. 99 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2019. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7765233. Acessado em: 06 set. 2023.

SANTOS, Neylane Lobato dos. **Sala de Aula Invertida:** um experimento no ensino de matemática. 2019. 106 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/296>. Acessado em: 06 set. 2022.

SASSI, Sabrina Bourscheid. **O Ambiente Virtual de Aprendizagem como apoio ao Ensino Presencial de Matemática:** uma proposta com design instrucional. 2016. 215 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2016. Disponível em: <https://ri.ufmt.br/handle/1/1040>. Acesso em: 12 out. 2023.

SCOLARO, Joelma Kominkiewicz. **Sala de Aula Invertida:** ensinagem dos sistemas de equações polinomiais do 1º grau no oitavo ano do Ensino Fundamental. 2020. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2020. Disponível em: <http://tede.upf.br/jspui/handle/tede/1951>. Acessado em: 06 set. 2022.

SENA, Denise Vieira. **Formação Continuada a Distância como Potencializadora ao Desenvolvimento Profissional Docente:** percepções de professores de matemática. 2019. 90f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10434511. Acesso em: 27 set. 2023.

SILVA, Alex Melo da. **A Utilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem Móvel na Formação Inicial de Professores de Matemática.** 2019. 134 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2018. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/5220>. Acesso em: 27 set. 2023.

SILVA, Anselmo Luís Corrêa da. **O Ensino do Cilindro e da Pirâmide Através da Sala de Aula Invertida.** 2019. 46 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2019. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/7538>. Acessado em: 06 set. 2023.

SILVA, Gustavo Bueno. **Metodologia Ativa:** o ensino-aprendizagem de sequências numéricas no Ensino Médio. 2021. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências de Ciências Exatas) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/15071>. Acessado em: 06 set. 2023.

SILVA, Jean Carlo da. **Produção de Jogos Digitais por Jovens:** uma possibilidade de interação com a Matemática. 2016. 227 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/ufu.te.2016.123>. Acesso em: 27 jul. 2023.

SILVA, Luciana Sedraz. **Sala de Aula Invertida usando o Google Sala de Aula:** uma aplicação no ensino de divisibilidade dos números naturais. 2020. 95 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das

Almas, 2020. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11193811. Acessado em: 06 set. 2023.

SILVA, Maurício Severo da. **O Uso do Podcast como Recurso de Aprendizagem no Ensino Superior**. 2019. 152 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2019. Disponível em:

<https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/3f3b71e5-1dd7-46b4-8c36-bd015b5c823b/content>. Acesso em: 20 out. 2023.

SILVA, Raphael de França e. **Narrativas Digitais em Podcast: dinâmica avaliativa na disciplina de história**. 2019. 172 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019. Disponível em:

<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/33107>. Acesso em: 20 out. 2023.

SILVA, Vasco Ricardo Aquino da. **Sequência Didática de Matemática Básica para Estudantes da EJA em um Ambiente Virtual de Aprendizagem**. 2022. 178 f.

Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal Sul-rio-grandense, Charqueadas, 2022. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.xhtml?popup=true&id_trabalho=11774918. Acesso em: 10 out. 2023.

SILVA, Wesley Kozlik. **O Uso Pedagógico do Podcast e Formação Inicial do Professor: mudanças de paradigma educacional**. 2017. 151 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, Guarapuava, 2017.

Disponível em: <http://tede.unicentro.br:8080/jspui/handle/jspui/1233>. Acesso em: 20 out. 2023.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa Científica. In: Tatiana Engel Gerhardt e Denise Tolfo Silveira (Org.) **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 31-42. Disponível em:

<https://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2022.

SILVEIRA, Guaracy Carlos da. **O pensamento de Pierre Lévy: comunicação e tecnologia**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2019.

SOARES, Aline Bairros. **O Uso Pedagógico de Podcast na Educação Profissional e Tecnológica**. 2017. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017. Disponível em:

<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/13870>. Acesso em: 20 out. 2023.

SOUSA, Francisco Ulisses da Silva. **Ensino e Aprendizagem de Proporcionalidade por meio da Metodologia Sala de Aula Invertida Adaptada ao Ensino Remoto**. 2021. 191 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2021. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11337356. Acessado em: 06 set. 2023.

SOUZA, Aparecida Claudilene da Costa. **Estudos e Propostas Pedagógicas no Ensino de Matemática nos Anos Iniciais na Cidade de Denise – MT: sentidos e desafios na**

formação continuada de professores. 2021. 170 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Barra do Bugres, 2021. Disponível em: http://portal.unemat.br/media/files/APARECIDA_CLAUDILENE_DA_COSTA_SOUZA.pdf. Acesso em: 27 set. 2023.

SOUZA, Josie Pacheco de Vasconcellos. **Sala de Aula Invertida:** uma proposta para o ensino da probabilidade. 2019. 174 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2019. Disponível em: https://uenf.br/posgraduacao/matematica/wp-content/uploads/sites/14/2020/02/170460031 JOSIE_PACHECO_DE_VASCONCELLOS_SOUZA.pdf. Acessado em: 06 set. 2023.

SOUZA JUNIOR, Arlindo José de. **Trabalho Coletivo na Universidade:** trajetória de um grupo no processo de ensinar e aprender Cálculo Diferencial e Integral. 2000. 323f. Tese (Doutorado em Matemática) – Universidade de Campinas, Campinas, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2000.433771>. Acesso em: 27 dez. 2023.

TENÓRIO, Marcos Mincov. **Ambiente Virtual de Aprendizagem Baseado em Gamificação:** um estudo de caso em probabilidade e estatística. 2019. 142 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4670>. Acesso em: 27 set. 2023.

TIVANE, Elísio Machikane. **Africanidades no Processo Formativo de Professores de Matemática.** 2019. 277 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/24399>. Acesso em: 27 set. 2023.

TOBIAS, Petrina Rúbria Nogueira Avelar. **Sala de Aula Invertida na Educação Matemática:** uma experiência com alunos do 9º ano no ensino de proporcionalidade. 2018. 168 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Docência) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-B2ZNH5>. Acessado em: 06 set. 2022.

TONUS, Mirna. **Interações Digitais:** uma proposta de ensino de radiojornalismo por meio das TIC. 2007. 246 f Tese (Doutorado em Multimeios) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/434687>. Acessado em: 16 out. 2023.

VALENTE, José Armando. A Comunicação e a Educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. **Revista UNIFESO**, v. 1, n. 1, p. 141-166, 2014. Disponível em: <https://revista.unifeso.edu.br/index.php/revistaunifesohumanasesociais/article/view/17>. Acesso em: 12 jan. 2022.

VALENTE, José Armando. A Sala de Aula Invertida e a Possibilidade do Ensino

Personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: MORAN, J. M.; BACICHI, L. (org.). **Metodologias Ativas para uma Construção Inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-44. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7722229/mod_resource/content/1/Metodologia-s-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf. Acesso em: 27 jan. 2023.

VOGT, Guilherme Guterres. **O Ensino de Álgebra nos Anos Iniciais**: uma proposta de formação continuada por meio do uso de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). 2022. 65 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2022. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/5900>. Acesso em: 27 set. 2023.

ZACARIOTTI, Marluce; SOUSA, José Luis dos Santos. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação como Recurso de Mediação Pedagógica. **Revista Observatório**, v. 5, n. 4, p. 613-633, jul./set. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20873/uft.2447-4266.2017v5n4p613>. Acesso em: 12 jan. 2022.

ZANCHETTIN, Luciana. **Transformações Geométricas e Matrizes**: uma proposta de ensino com base na Sala de Aula Invertida. 2020. 90 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/21251?show=full>. Acessado em: 06 set. 2022.

APÊNDICE – OS ROTEIROS DOS PODCASTS PRODUZIDOS PELO PESQUISADOR

1 - Roteiro do *podcast* intitulado “Por que troca o sinal?” – Semana 1: 7 a 11/2.

Bom dia a todos. No nosso *podcast* dessa semana vamos falar do porque troca o sinal quando trocamos um número ou uma letra de lado de uma igualdade. Para explicar a essa pergunta vamos pensar no exemplo da balança. Vamos pensar que você é a balança, abra seus dois braços na mesma altura. Na sua mão direita tem um apagador e na mão esquerda dois pincéis. Se colocar uma caneta na mão direita a balança desequilibra e para voltar ao equilíbrio tem que colocar uma caneta na mão esquerda. Ou seja, tudo que eu faço na mão direita eu tenho que fazer na mão esquerda para manter a balança equilibrada. Este exemplo da balança é para resolvermos a seguinte questão: um tijolo pesa 1kg mais meio tijolo. Quanto pesa o tijolo? Para representar o tijolo vamos colocar x , ou seja, tijolo = x . Escrevendo essa questão de forma algébrica temos que $x = 1 + x/2$. Essa forma algébrica $x = 1 + x/2$ é chamada de equação, pois tem dois lados, que é diferente de expressões que tem um lado só. Na expressão não encontramos o valor de x apenas reduzimos a expressão. Já na equação encontramos o valor de x que satisfaz a igualdade. Como a nossa questão é uma equação que tem dois lados, então podemos isolar x em um membro da igualdade. Pelo princípio da balança tudo que eu faço de um lado eu devo fazer do outro lado. Bom, quero retirar o $x/2$ do segundo membro. Se eu retirar $x/2$ do segundo membro então tenho que retirar $x/2$ no primeiro membro pelo princípio da balança. Então a nossa igualdade vai ficar assim $x - x/2 = 1 + x/2 - x/2$, ou seja, $x/2 - x/2 = 0$. Portanto a nossa igualdade fica assim $x - x/2 = 1$. Ou seja, temos a falsa sensação de que quando mudamos de membro troca o sinal do número ou da letra, que no nosso caso é $x/2$, mas apenas retiramos $- x/2$ de ambos os membros.

Então voltando a nossa igualdade $x - x/2 = 1$. Quanto é $x - x/2 = x/2$, você pode utilizar o mmc para resolver. Portanto $x/2 = 1$. Pelo princípio da balança vamos multiplicar ambos os membros ou ambos os lados por 2, ficando assim $2.x/2 = 1.2$, 2 dividido por 2 é igual a um então $x = 2$, então o peso do tijolo é igual a 2kg.

Espero que você tenha entendido o porquê da troca do sinal. Tenha uma boa semana e até o próximo *podcast*.

2 - Roteiro do *podcast* intitulado “Modos de achar a Porcentagem” – Semana 2: 14 a 18/2

Bom dia a todos. No nosso *podcast* dessa semana vamos falar sobre os modos de calcular porcentagem. Onde existem três modos para calcular a porcentagem. O modo de Regra de Três, o modo Rápido e a forma Direta. Vou explicar esses três modos utilizando a seguinte questão: Qual o valor pago por um par de sapatos que custa R\$ 569,00? Sabendo que o desconto é de 30% no par. Para resolver essa pergunta vou utilizar ao três modos falados anteriormente. Vamos resolver primeiro pela Regra de Três. Primeiro colocamos reais e logo a frente porcentagem. Em baixo de reais colocamos R\$ 569,00 e em baixo de porcentagem colocamos 100. Queremos saber o valor do preço em reais ou a porcentagem? Bom a porcentagem nós temos é 30% de desconto, então devemos colocar x embaixo de reais e 30 debaixo da porcentagem.

Então vamos multiplicar cruzado, ficando assim, $100x = 569 \cdot 30$. Fazendo a multiplicação de $569 \cdot 30 = 17070$. Portanto temos $100x = 17070$. Como quero saber o valor de x, basta dividir ambos os lados por 100. Ficando assim $(100/100)x = 17070/100$.

100 dividido por 100 é igual a 1, ou seja, $x = 17070/100$. Dividindo 17070 por 100 dá 170,70 esse valor é que vou pagar no sapatos? Não, esse é o desconto. Para saber quanto vou pagar no sapato tenho que subtrair R\$ 569,00 – R\$ 170,70, fazendo a subtração de R\$ 569,00 – R\$ 170,70 = R\$ 398,30 o que vou pagar no sapato.

Resolvendo pelo modo Rápido basta escrever de forma matemática o que se lê em português, 30 por cento de R\$ 569,00 ficando assim: $(30/100) \cdot 569$, multiplicando $30 \cdot 569 = 17070$ então $17070/100 = R\$ 170,70$ que é o meu desconto.

Para saber quanto vou pagar nos sapatos basta subtrair R\$ 170,70 de R\$ 569,00, subtraindo $569,00 - 170,70 = 398,30$ o que vou pagar no sapato.

Resolvendo pela forma rápida temos $569 - (30/100) \cdot 569$, tem algum número igual nos dois lugares? Sim, o 569 então posso colocá-lo em evidencia ficando assim $569 (1 - 30/100)$ como podemos escrever $30/100 = 0,3$ então temos $569 (1 - 0,3)$, fazendo $1 - 0,3 = 0,7$, então temos $569 \cdot 0,7 = 398,30$ que vou pagar no sapato.

Se você resolver fazer as questões pelo modo rápido não pode se esquecer de se for desconto é subtrair e se for aumentar você soma. Como a nossa questão era de desconto então subtraímos - 30/100.

Para as outras duas questões escolha para resolver o modo que mais lhe agrada. Tenha uma boa semana e até o próximo *podcast*.

**3 - Roteiro do *podcast* intitulado “Questão do ENEM de 2018 sobre Porcentagem”
– Semana 3: 21 a 25/2.**

Bom dia a todos. No nosso *podcast* dessa semana vamos resolver uma questão de porcentagem do ENEM de 2018, caderno azul questão 177 que se encontra no site do INEP www.inep.gov.br onde você encontra todas as provas do ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio. Bom antes de ler a questão vou dar uma dica a quem ouvir esse *podcast*. Comece a leitura da questão pela pergunta, pois assim já terá uma ideia do que precisa, ao ler o enunciado por completo. Então vamos a leitura. Vou começar pela pergunta: Qual é a porcentagem do total de pessoas desses grupos de risco já vacinadas? Então agora vou ler o enunciado, a questão começa assim: Devido ao não cumprimento das metas definidas para a campanha de vacinação contra a gripe comum e o vírus H1N1 em um ano, o Ministério da Saúde anunciou a prorrogação da campanha por mais uma semana. A tabela apresenta as quantidades de pessoas vacinadas dentre os cinco grupos de risco até a data de início da prorrogação da campanha.

Balanco parcial nacional da vacinação contra a gripe			
Grupo de risco	População (milhão)	População já vacinada	
		(milhão)	(%)
Crianças	4,5	0,9	20
Profissionais de saúde	2,0	1,0	50
Gestantes	2,5	1,5	60
Indígenas	0,5	0,4	80
Idosos	20,5	8,2	40

Vamos a descrição da tabela onde o seu título é “Balanco parcial nacional da vacinação contra a gripe”. Abaixo do título da tabela foi dividida em três colunas: Na primeira coluna ficou o Grupo de risco na segunda coluna População (milhão) e na terceira coluna População já vacinada que foi dividida em duas colunas: na primeira entre parênteses (milhão) e a segunda o símbolo de porcentagem entre parênteses.

Essa coluna de porcentagem é apenas para te confundir, pois mostra o percentual de cada grupo de risco da população vacinada e a pergunta é sobre o total e não sobre cada grupo de risco.

Continuando a nossa tabela temos: no primeiro grupo de risco estão as crianças que corresponde a 4,5 em milhões da população que na coluna População já vacinadas corresponde em 0,9 milhão que corresponde a 20% das crianças vacinadas. No segundo grupo de risco está os profissionais de saúde que corresponde a 2 milhões da população que na coluna População já vacinadas corresponde em 1 milhão, ou seja, metade dos profissionais da saúde já foram vacinados que corresponde a 50%. No terceiro grupo de risco esta as Gestantes que corresponde a 2,5 milhões da população que na coluna População já vacinadas corresponde em 1,5 milhões que corresponde a 60% das Gestantes vacinadas. No quarto grupo de risco esta os indígenas que corresponde a 0,5 milhão da população que na coluna População já vacinadas corresponde em 0,4 milhão que corresponde a 80% dos indígenas vacinados. No último grupo de risco esta os idosos que corresponde a 20,5 milhões da população que na coluna População já vacinadas corresponde em 8,2 milhões que corresponde a 40% dos idosos vacinados.

Como a nossa pergunta da questão é: Qual é a porcentagem do total de pessoas desses grupos de risco já vacinadas?

Para sabermos essa porcentagem perguntada na questão, basta somarmos a quantidade das populações dos grupos de risco que são 4,5 das crianças mais 2 dos profissionais da saúde mais 2,5 das gestantes mais 0,5 dos indígenas mais 20,5 dos idosos, somando tudo é igual a 30 milhões da população total do grupo de risco.

Agora vamos somar os que foram vacinados, 0,9 das crianças mais 1 dos profissionais da saúde mais 1,5 das gestantes mais 0,4 dos indígenas mais 8,2 dos idosos, somando tudo é igual a 12 milhões que já foram vacinados. Como queremos saber a porcentagem do total de pessoas do grupo de risco já vacinadas basta fazermos a divisão de $12/30 = 0,4$ que corresponde a 40%. Resposta correta alternativa letra d. Espero que tenham entendido a questão. Tenha uma boa semana e até o próximo *podcast*.

Link da resolução da questão, sem tradução em libras, mas tem como colocar a legenda.

<https://www.YouTube.com/watch?v=VLqGyte8We4&feature=youtu.be>

4 - Roteiro do *podcast* intitulado “Questão do ENEM de 2018 sobre Desconto Sucessivo” – Semana 4: 7 a 11/3.

Bom dia a todos. No nosso *podcast* dessa semana vamos falar sobre desconto sucessivo. Como exemplo de desconto sucessivo vou utilizar uma questão do ENEM de 2018, caderno azul questão 147 que se encontra no site do INEP e no seu livro na página 101 exercício 35. Vou começar a leitura pela pergunta, pois assim já terá uma ideia do que precisa, ao ler o enunciado por completo. Então vamos à leitura. A pergunta da questão é: De acordo com o resultado do segundo exame, a classificação da taxa de LDL do paciente é?

Agora vamos a leitura do enunciado, da questão que começa assim: O colesterol total de uma pessoa é obtido pela soma da taxa do seu “colesterol bom” com a taxa do seu “colesterol ruim”. Os exames periódicos, realizados em um paciente adulto, apresentaram taxa normal de “colesterol bom”, porém, taxa do “colesterol ruim” (também chamado LDL) de 280 mg/dL. O quadro apresenta uma classificação de acordo com as taxas de LDL em adultos.

Taxa de LDL (mg/dL)	
Ótima	Menor do que 100
Próxima de ótima	De 100 a 129
Limite	De 130 a 159
Alta	De 160 a 189
Muito alta	190 ou mais

Vamos a descrição do quadro onde o seu título é “Taxa de LDL (mg/dL)”. Abaixo do título temos a taxa ótima que deve ser menor do que 100. A taxa Próxima de ótimo é de 100 a 129. A taxa no Limite é de 130 a 159. A taxa Alta é de 160 a 189 e a taxa muito alta é de 190 ou mais.

Continuando a nossa leitura da questão, o paciente, seguindo as recomendações médicas sobre estilo de vida e alimentação, realizou o exame logo após o primeiro mês, e a taxa de LDL reduziu 25%. No mês seguinte, realizou novo exame e constatou uma redução de mais 20% na taxa de LDL.

Pergunta da questão: De acordo com o resultado do segundo exame, a classificação da taxa de LDL do paciente é

- A) ótima.
- B) próxima de ótima.
- C) limite.
- D) alta.
- E) muito alta.

Como é uma questão de redução sucessiva temos que fazer primeiro a redução de 25% dos 280. Ficando assim $25/100 \cdot 280 =$ fazendo $25 \cdot 280 = 7000$, então, $7000/100 = 70$, então no primeiro exame ele reduziu 70 mg/dL, ou seja, o colesterol ruim dele que era de 280 passou a ser de 210, porque $280 - 70 = 210$.

Agora vou resolver pela forma rápida que é $280 \cdot 0,75 = 210$, mas você pode estar se perguntando de onde apareceu esse 0,75, vou te explicar, ele aparece de $1 - 0,25 = 0,75$, esse 1 é 100 dividido por 100 que é 1 e 25 dividido por 100 é 0,25, então a conta $1 - 0,25 = 0,75$, como estamos reduzindo 25% por isso colocamos - 0,25 do total, por isso que multiplicamos $280 \cdot 0,75 = 210$ que dá a resposta final da primeira redução. Para fazer a segunda redução vou utilizar a forma rápida, mas você pode utilizar aquela que te deixa mais confortável para acertar a questão.

Vamos a resolução ficando assim $210 \cdot 0,8 = 168$ mg/dL. Para o 0,8 eu utilizei o mesmo processo $1 - 0,2 = 0,8$. O 168 está onde no nosso quadro. Está entre 160 e 189, ou seja, taxa alta. Alternativa letra d.

Ainda podemos resolver de uma forma direta assim como todo exercício de redução ou acréscimo sucessivo basta multiplicarmos $280 \cdot 0,75 \cdot 0,8 = 168$, ou seja, taxa alta.

Agora vamos a dica da questão, não some os 25% mais 20% que é igual a 45%. Se você fizer essa soma e depois fazer $280 \cdot 0,55 = 154$ que é diferente de 168. Então você não pode somar porque primeiro dá uma redução de 25% e depois em outro exame dá uma redução de 20% do que ele estava, ou seja, em caso de redução sucessiva você não pode somar as reduções para depois fazer a conta, mas calcular uma por uma.

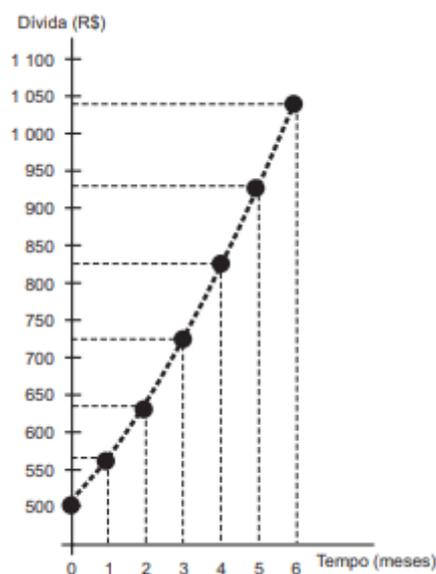
Espero que tenham entendido a questão. Tenha uma boa semana e até o próximo *podcast*.

Link da resolução da questão, sem tradução em libras, mas tem como colocar a legenda.

<https://www.YouTube.com/watch?v=oW9YzIZQHQY>

**5 - Roteiro do *podcast* intitulado “Questão do ENEM de 2013 sobre Crédito” –
Semana 5: 14 a 18/3.**

Bom dia a todos. No nosso *podcast* dessa semana vamos resolver uma questão de cartão de crédito do ENEM de 2013 segunda aplicação caderno cinza questão 179 que se encontra no site do INEP. Então vamos a leitura que começa assim: Um trabalhador possui um cartão de crédito que, em determinado mês, apresenta o saldo devedor a pagar no vencimento do cartão, mas não contém parcelamentos a acrescentar em futuras faturas. Nesse mesmo mês, o trabalhador é demitido. Durante o período de desemprego, o trabalhador deixa de utilizar o cartão de crédito e também não tem como pagar as faturas, nem a atual nem as próximas, mesmo sabendo que, a cada mês, incidirão taxas de juros e encargos por conta do não pagamento da dívida. Ao conseguir um novo emprego, já completados 6 meses de não pagamento das faturas, o trabalhador procura renegociar sua dívida. O gráfico mostra a evolução do saldo devedor.



Vamos a descrição do gráfico no eixo y está os valores da dívida em reais que começa em 500 reais e vai variando de 50 em 50 reais até 1100 reais. Já no eixo x está o tempo em meses, começando no 0 e variando de 1 em 1 até o mês 6. Os pontos principais marcados no gráfico são 6, estão vamos a eles: no mês 0 o trabalhador devia 500 reais, no mês 1 o trabalhador deve aproximadamente 560 reais, no segundo mês o trabalhador deve aproximadamente 640 reais, já no terceiro mês o trabalhador deve 730 reais, no quarto mês ele deve aproximadamente 830 reais, no quinto mês ele deve aproximadamente 930 reais e no sexto mês ele deve 1040 reais aproximado.

Com base no gráfico, podemos constatar que o saldo devedor inicial, a parcela mensal de juros e a taxa de juros são. Essa questão você precisa ler as alternativas para entender o que se pede na questão. Letra

- A) R\$ 500,00; constante e inferior a 10% ao mês.
- B) R\$ 560,00; variável e inferior a 10% ao mês.
- C) R\$ 500,00; variável e superior a 10% ao mês.
- D) R\$ 560,00; constante e superior a 10% ao mês.
- E) R\$ 500,00; variável e inferior a 10% ao mês.

Agora que entendemos o que a questão quer. Então vamos a resolução. Qual é o saldo devedor no início é de 500, pois no gráfico é o primeiro ponto da dívida no tempo zero, com essa informação que o saldo devedor é de 500 reais podemos eliminar as letras B e D, pois ambas falam que o valor inicial é de 560 reais.

A diferença do valor inicial é o final do primeiro mês é de 60 reais, ou seja, $560 - 500 = 60$ reais, lembrando que esse valor é aproximado, pois estamos aproximando os valores do gráfico para facilitar as nossas contas. Quanto é 10 por cento de 500 reais. 50 reais. Como 60 é maior que 50, então podemos falar que a taxa de juros é maior que 10% ao mês. Com essa informação podemos eliminar a letra A e a letra E que falam que a taxa de juros é inferior a 10% ao mês. Portanto sobrou a letra C que é a resposta correta.

Bom se você ainda não se convenceu da resposta vamos ver se a parcela mensal de juros é variável ou constante, se pegarmos $560 - 500 = 60$ reais no primeiro mês e se pegarmos a diferença do sexto mês para o quinto mês é $1040 - 930 = 110$ reais, lembrando que esse valor é aproximado, pois estamos aproximando os valores do gráfico para facilitar as nossas contas, portanto a parcela mensal é variável, ou seja não é a mesma de um mês para o outro. Portanto confirmamos que a alternativa correta é a letra c. Espero que tenham entendido a questão. Tenha uma boa semana e até o próximo *podcast*.

Link da resolução da questão, sem tradução em libras, mas tem como colocar a legenda.

<https://www.YouTube.com/watch?v=KrHutUkddMY>

**6 - Roteiro do *podcast* intitulado “Questão do ENEM de 2014 sobre Juros Simples”
– Semana 6: 21 a 25/3.**

Bom dia a todos. No nosso *podcast* dessa semana vamos falar sobre juros simples. Como exemplo de juros simples vou utilizar uma questão do ENEM de 2014 terceira aplicação, caderno cinza, questão 146 que se encontra no site do INEP e no seu livro na página 114 exercício 66. Então vamos a leitura que começa assim: Um pequeno comerciante pretende aplicar R\$ 60.000,00 em ações na Bolsa de Valores. O quadro seguinte traz algumas das opções de investimento.

Vamos a descrição do quadro onde ele é composto de três colunas, na primeira está os Fundos de ações, na segunda coluna esta o retorno em 12 meses e na terceira coluna esta a taxa de administração cobrado pelos fundos de ações. No quadro tem cinco fundos de ações, sendo o primeiro fundo de ações o WWWW que rende em 12 meses 27,5% e é cobrado uma taxa de administração de 12% ao ano. O segundo fundo de ações é o BBBT que rende em 12 meses 24,7% e é cobrado uma taxa de administração de 15% ao ano. O terceiro fundo de ações é o BGT Capital que rende em 12 meses 29,5% e é cobrado uma taxa de administração de 13% ao ano. O quarto fundo de ações é o JGPF que rende em 12 meses 25,9% e é cobrado uma taxa de administração de 14% ao ano. O quinto fundo de ações é o IKPQ que rende em 12 meses 23,9% e é cobrado uma taxa de administração de 11% ao ano.

Dentre as opções apresentadas no quadro, a melhor aplicação para esse montante de dinheiro é: letra

- A) BBBT
- B) BGT Capital
- C) IKPQ
- D) JGPF
- E) WWWW

Nessa questão temos um aumento e um desconto na mesma questão. O aumento representado pelo retorno e o desconto pela taxa de administração. Então vamos a resolução, observando os dados do quadro qual dos fundos tem o maior rendimento? O BGT Capital que rende 29,5% em 12 meses. Qual dos fundos cobra a menor taxa de desconto? O IKPQ que cobra 11% ao ano. Se o menor desconto fosse o do BGT

Capital, não precisamos fazer contas, mas como não foi. Então vamos pensar quais as contas teremos que fazer.

O rendimento do BGT Capital de 29,5% é melhor que o do BBBT de 24,7% e a taxa de desconto BBBT é de 15% é maior que a do BGT Capital que é de 13%, ou seja, o BGT Capital é o melhor, então podemos deixar o BBBT de lado. Outro que podemos descartar é o JGPF, porque o rendimento do BGT Capital de 29,5% é melhor que o do JGPF que é de 25,9% e a taxa de desconto do JGPF é de 14% que é maior que a do BGT Capital que é de 13%, ou seja, o BGT Capital é o melhor.

Portanto vamos calcular o melhor rendimento dos fundos de ações do *www*, do BGT Capital e do IKPQ. Para saber qual fundo de ações devo aplicar os R\$ 60.000,00. Vamos achar quanto de rendimento o *www* rende, então vou multiplicar $60000 \times (1+0,275) \times (1-0,12)$ o 0,275 veio do rendimento e o 0,12 veio da taxa de administração que está sendo descontado do meu dinheiro, então fica assim $60000 \times 1,275 \times 0,88$ fazendo a multiplicação isso é igual a R\$ 67.320,00.

Agora vamos achar o rendimento do BGT Capital, então vou multiplicar $60.000 \times (1+0,295) \times (1-0,13)$, ficando assim $60.000 \times 1,295 \times 0,87$ fazendo essa multiplicação temos como resultado R\$ 67.599,00.

Agora vamos achar o rendimento do IKPQ, para isso vou multiplicar $60.000 \times 1,239 \times 0,89$ fazendo essa multiplicação temos como resultado R\$ 66.162,60.

Portanto o fundo de ações mais vantajoso de se aplicar os 60.000,00 é o fundo BGT Capital, resposta correta letra B.

Dica da questão não pegue o 29,5% menos 13% que dá 16,5% e multiplique pelos 60.000,00 porque se você fizer assim está errado, pois primeiro você faz um aumento de 29,5% e depois um desconto de 13%, isso também vale para os outros fundos de ações. Espero que tenham entendido a questão. Tenha uma boa semana e até o próximo *podcast*.

Link da resolução da questão, sem tradução em libras, mas tem como colocar a legenda.

<https://www.YouTube.com/watch?v=daQKVEvw7lo>

**7 - Roteiro do *podcast* intitulado “Questão do ENEM de 2018 sobre Juros Simples”
– Semana 7: 28/3 A 1/4.**

Bom dia a todos. No nosso *podcast* dessa semana vamos falar sobre juros simples. Como exemplo de juros simples vou utilizar uma questão do ENEM de 2018 segunda aplicação, caderno cinza, questão 158 que se encontra no site do INEP e no seu livro na página 113 exercício 63.

Vamos a leitura que começa assim: Um rapaz possui um carro usado e deseja utilizá-lo como parte do pagamento na compra de um carro novo. Ele sabe que, mesmo assim, terá que financiar parte do valor da compra.

Depois de escolher o modelo desejado, o rapaz faz uma pesquisa sobre as condições de compra em três lojas diferentes. Em cada uma, é informado sobre o valor que a loja pagaria por seu carro usado, no caso de a compra ser feita na própria loja. Nas três lojas são cobrados juros simples sobre o valor a ser financiado, e a duração do financiamento é de um ano.

O rapaz escolherá a loja em que o total, em real, a ser desembolsado será menor. O quadro resume o resultado da pesquisa.

Loja	Valor oferecido pelo carro usado (R\$)	Valor do carro novo (R\$)	Percentual de juros (%)
A	13 500,00	28 500,00	18 ao ano
B	13 000,00	27 000,00	20 ao ano
C	12 000,00	26 500,00	19 ao ano

Vamos a descrição do quadro onde ele é composto de quatro colunas, na primeira está as lojas, na segunda coluna está o valor oferecido pelo carro usado em reais pelas lojas, na terceira coluna está o valor do carro novo em reais e na quarta coluna o percentual de juros cobrados pelas lojas. Na loja A o valor oferecido pelo carro usado é de R\$ 13.500,00 e o valor do carro novo é de R\$ 28.500,00 e a taxa que é cobrada ao ano é de 18%.

Na loja B o valor oferecido pelo carro usado é de R\$ 13.000,00 e o valor do carro novo é de R\$ 27.000,00 e a taxa que é cobrada ao ano é de 20%. Na loja C o valor oferecido pelo carro usado é de R\$ 12.000,00 e o valor do carro novo é de R\$ 26.500,00 e a taxa que é cobrada ao ano é de 19%. A quantia a ser desembolsada pelo rapaz, em real, será, letra A) 14.000.

- B) 15.000.
- C) 16.800.
- D) 17.255.
- E) 17.700.

Vamos a resolução da questão, como o valor a ser desembolsado e quanto a gente vai gastar do nosso bolso. Portanto a quantia que o rapaz vai desembolsar é o valor do financiamento mais os juros. Para calcular o valor financiado em cada loja basta fazermos a diferença do carro novo menos o valor do carro usado que chamamos de entrada e depois acharmos os juros. Na loja A, o valor financiado do carro novo menos o usado é o resultado de R\$ 28.500 menos R\$ 13.500 isso é igual a R\$ 15.000,00. Na loja B, o valor financiado do carro novo menos o usado é o resultado de R\$ 27.000,00 menos R\$ 13.000,00 é igual a R\$ 14.000 e na loja C, o valor financiado do carro novo menos o usado é o resultado de R\$ 26.500 menos R\$ 12.000 é igual a R\$14.500,00.

Como os juros é um acréscimo no financiamento e queremos saber o total que ele vai desembolsar em cada loja. Para saber o valor total a ser desembolsado em cada loja, temos que multiplicarmos o valor inicial que é a diferença do valor do carro novo menos o valor do carro usado pelo aumento percentual, ou seja, fazer a somatório da taxa que no nosso caso na loja A cobra uma taxa de juros de 18%, então fica assim $(1 + 0,18)$, lembrando que a taxa deve estar em números decimais, somando $1 + 0,18$ é igual a 1,18. Na loja B como a taxa é de 20% fica assim $1 + 0,2$ que é igual a 1,2 e na loja C como a taxa é de 19% fica assim $1 + 0,19$ que é igual a 1,19.

Agora que sabemos o percentual na loja A vamos multiplicar R\$ 15.000,00 vezes 1,18 que é igual a R\$ 17.700,00. Na loja B vamos multiplicar R\$ 14.000,00 vezes 1,2 que é igual a R\$ 16.800,00 e na loja C vamos multiplicar R\$ 14.500,00 vezes 1,19 que é igual a R\$ 17.255. Como a pergunta da questão é saber qual a menor quantia a ser desembolsada pelo rapaz, então a resposta correta é a letra C, pois o menor valor a ser desembolsado pelo rapaz é de R\$ 16.800, ou seja, a questão não perguntou qual loja o carro é mais barato, quanto custa o carro mais barato, mas sim qual valor será o menor desembolsado pelo rapaz.

Espero que tenham entendido a questão. Tenha uma boa semana e até o próximo *podcast*.

Link da resolução da questão, sem tradução em libras, mas basta colocar a legenda.

<https://www.YouTube.com/watch?v=W2CLwL3Na-w>

8 - Roteiro do podcast intitulado “Questão de Juros Compostos” – Semana 8: 4 a 8/4

Bom dia a todos. No nosso *podcast* dessa semana vamos falar sobre juros compostos. Como exemplo de juros compostos vou utilizar uma questão. Vamos a leitura que começa assim: Uma loja oferece para um determinado produto, no valor R\$ 360,00, duas modalidades de pagamento:

I. À vista, com 30% de desconto.

II. Em duas parcelas iguais.

Nessas condições, qual a taxa de juros cobrada na 2ª parcela?

Bom se comprarmos o produto a vista quanto vou pagar? Para sabermos esse valor basta multiplicarmos $360 \times (1 - 0,3)$ temos que subtrair 0,3 por se tratar de um desconto, lembrando que a taxa deve estar em números decimais, ou seja, temos que dividir o 30 por 100 que é igual a 0,3 então fica $360 \times 0,7$, pois 1 menos 0,3 é igual a 0,7, fazendo $360 \times 0,7$ é igual a R\$ 252,00.

Se pagarmos em duas parcelas iguais pagaremos duas parcelas de R\$ 180, pois se dividirmos 360 por 2 é igual a 180.

Quanto devemos na segunda parcela? Para sabermos quanto devemos na segunda parcela temos que pegar os 252 reais que pagaríamos se fosse a vista menos a primeira parcela que pagamos que foi de 180 reais, portanto $252 - 180$ é igual a 72 reais, ou seja, esses 72 reais é o que é devido, uma vez que na opção a prazo pagamos na entrada 180 reais e ficamos devendo uma quantidade que as pessoas pensam que é 180 reais, mas não, ficou faltando pagar os 72 reais do qual vai ser cobrado os juros.

Daí você pode estar se perguntando, mas não vou pagar 180 reais sim, mas a diferença de 180 reais menos 72 reais são os juros que lhe foi cobrado, ou seja, você pagou 108 reais de juros embutidos. Portanto os 108 reais equivale a quantos por cento dos 72 reais. Para responder a esse questionamento vamos utilizar a fórmula de juros compostos é $M = C(1+i)^t$, onde M é o montante, C é o capital, i a taxa de juros e t o tempo em que pode ser em meses ou em ano, para saber a taxa de juros efetivos que estamos pagando.

Qual é o nosso montante da segunda parcela? 180 reais, ou seja, $M = 180$. Qual é o nosso capital? 72 reais, ou seja, C é igual a 72. O nosso tempo nesse caso é de um mês. Como a nossa pergunta é qual a taxa de juros cobrada na 2ª parcela, ou seja, estamos

procurando o i . Vamos colocar na fórmula ficando assim, 180 é igual a $72 \times (1+i)^1$, como todo número elevado a um é ele mesmo, ou seja, $(1+i)^1$ é igual a $(1+i)$.

Portanto, 180 é igual a 72 vezes $(1+i)$. Bom o que está nos atrapalhando a isolar o i ? O 72 então vamos dividir ambos os lados por 72 , ficando assim $\frac{180}{72} = (1+i)$, pois 72 dividido por 72 é igual a um. Se fizermos a divisão de 180 por 72 é igual a $2,5$, ou seja, $2,5 = 1 + i$. Para isolar o i vamos subtrair um de ambos os lados, ficando assim $2,5 - 1 = i$, portanto $i = 1,5$. Para sabermos a taxa de juros temos que multiplicar $1,5$ vezes 100 que é igual a 150% , ou seja, a taxa de juros que pagamos na segunda parcela foi de 150% .

Espero que tenham entendido a questão. Tenha uma boa semana e até o próximo *podcast*.

9 - Roteiro do *podcast* intitulado “Questão de Juros Compostos – Semana 11: 25 A 29/4.

Bom dia a todos. No nosso *podcast* dessa semana vamos falar sobre juros compostos. Como exemplo de juros compostos vou utilizar uma questão. Vamos a leitura que começa assim: A crise de 1929, conhecida como a Grande Depressão, foi uma das maiores que o mundo já enfrentou. O dia 24 de outubro de 1929 ficou conhecido como a quinta-feira negra. Especialistas em Economia afirmam que parte da culpa desse colapso aconteceu porque houve forte motivação do governo norte-americano em investimentos financeiros relacionados à bolsa de valores e não nos setores produtivos, como as fábricas, que geram empregos. Para ter uma ideia, a taxa de juros em 1920 era de 6% a.a., enquanto em 1927 chegou a $3,5\%$ a.a. Quanto economizaria uma pessoa que adquiriu um bem no valor de US\$ $100.000,00$, sobre o qual incidirá juros compostos pelo período de 10 anos antes da quitação, se comprasse o bem em 1927 e não em 1920? Utilize $1,06^{10} = 1,79$ e $1,035^{10} = 1,41$.

Então vamos a resolução primeiro vou resolver quanto eu pagaria no bem se comprasse em 1920. Em 1920 a taxa de juros era de 6% a.a. o nosso capital de investimento era de 100.000 dólares e o tempo é de 10 anos, já que sabemos os dados agora basta substituir na fórmula $M = C(1 + i)^t$, ficando assim, $M = 100.000 (1 + 0,06)^{10}$, portanto $M = 100000 (1,06)^{10}$. Como foi nos informado que $1,06^{10} = 1,79$ então basta substituímos

ficando assim $M = 100000 \times 1,79$, fazendo a multiplicação de $100000 \times 1,79$ é igual a 179.000 dólares, portanto o nosso $M = 179.000$ que pagaríamos no bem se comprássemos em 1920.

Agora vou resolver se comprasse o bem em 1927, que tem uma taxa de juros de 3,5% a.a. o nosso capital de investimento era de 100.000 dólares e o tempo é de 10 anos, já que sabemos os dados agora basta substituir na fórmula $M = C(1 + i)^t$, ficando assim, $M = 100.000 (1 + 0,035)^{10}$, portanto $M = 100000 (1,035)^{10}$. Como foi nos informado que $1,035^{10} = 1,41$ então basta substituímos ficando assim $M = 100000 \times 1,41$, fazendo a multiplicação de $100000 \times 1,41$ é igual a 141.000 dólares, portanto o nosso $M = 141.000$ que pagaríamos no bem se comprássemos em 1927. Como a pergunta do exercício é de quanto economizaria uma pessoa que adquiriu um bem em 1927 e não em 1920, então basta subtrairmos o que pagaríamos em 1920 que era o valor de 179.000 menos o que pagaríamos em 1927 que era o valor de 141.000, fazendo a subtração de $179.000 - 141.000$ isso é igual a 38.000. Portanto a economia de uma pessoa que comprou um bem em 1927 é de 38.000 dólares.

Espero que tenham entendido a questão. Tenha uma boa semana e até o próximo *podcast*.

10 - Roteiro do *podcast* intitulado “Questão do ENEM de 2019 sobre Função” – Semana 14: 16 a 20/5.

Olá a todos. No nosso *podcast* dessa semana vamos falar sobre função. Dessa maneira vou resolver a questão do ENEM de 2019 caderno azul, questão 168 que se encontra no site do INEP. Vamos a leitura que começa assim: Uma empresa tem diversos funcionários. Um deles é o gerente, que recebe R\$ 1 000,00 por semana. Os outros funcionários são diaristas. Cada um deles trabalha 2 dias por semana, recebendo R\$ 80,00 por dia trabalhado. Chamando de X a quantidade total de funcionários da empresa, a quantia Y , em reais, que esta empresa gasta semanalmente para pagar seus funcionários é expressa por, letra

- A) $Y = 80X + 920$.
- B) $Y = 80X + 1 000$.
- C) $Y = 80X + 1 080$.
- D) $Y = 160X + 840$.

$$E) Y = 160X + 1\,000$$

Vamos a resolução da questão, como a empresa tem x funcionários, sabemos que um deles é o gerente e os outros são diaristas. Portanto o número de diaristas é $(x-1)$. Por exemplo, se a empresa tivesse 10 funcionários, seria um gerente e nove diaristas. Como cada diarista recebe 80 reais por dia. E eles trabalham dois dias por semana, o gasto semanal por diarista é $2 \cdot 80 = 160$ reais. Como a empresa quer saber o gasto semanal (que corresponde a y) em reais então $y = 1000$ (que o gasto com o gerente) + $160(\text{gasto com as duas diárias das diaristas}) \cdot (x - 1)$ que é o número de diaristas, portanto $y = 1000 +$ (aplicando a distributiva tem) $160x - 160$, então somando os semelhantes temos $y = 840 + 160x$. Alternativa letra d.

Espero que tenham entendido a questão. Tenha uma boa semana e até o próximo podcast.

11 - Roteiro do *podcast* intitulado “Questão do ENEM de 2017 de Função” – Semana 15: 23 a 27/5.

Olá a todos. No nosso podcast dessa semana vamos falar sobre função. Dessa maneira vou resolver a questão do ENEM de 2017 segunda aplicação, caderno amarelo, questão 174 que se encontra no site do INEP.

Vamos a leitura que começa assim: Os consumidores X, Y e Z desejam trocar seus planos de internet móvel na tentativa de obterem um serviço de melhor qualidade. Após pesquisarem, escolheram uma operadora que oferece cinco planos para diferentes perfis, conforme apresentado no quadro.

Plano	Franquia	Preço mensal da assinatura	Preço por MB excedente
A	150 MB	R\$ 29,90	R\$ 0,40
B	250 MB	R\$ 34,90	R\$ 0,10
C	500 MB	R\$ 59,90	R\$ 0,10
D	2 GB	R\$ 89,90	R\$ 0,10
E	5 GB	R\$ 119,90	R\$ 0,10

Dado: 1 GB = 1 024 MB

Vamos a descrição do quadro onde temos quatro colunas sendo a coluna dos Planos, a coluna da Franquia, a coluna do preço mensal da assinatura e a coluna do preço por MB(mega baite) excedente.

O plano A tem uma franquia de 150 MB pagando o preço mensal de R\$ 29,90 e por MB excedente R\$ 0,40. No plano B a franquia é de 250 MB pagando o preço mensal de R\$ 34,90 e por MB excedente R\$ 0,10. No plano C a franquia é de 500 MB pagando o preço mensal de R\$ 59,90 e por MB excedente R\$ 0,10. No Plano D a franquia é de 2 GB pagando o preço mensal de R\$ 89,90 e por MB excedente R\$ 0,10. No Plano E a franquia é de 5 GB pagando o preço mensal de R\$ 119,90 e por MB excedente R\$ 0,10. Em baixo do quadro temos a informação de que $1 \text{ GB} = 1024 \text{ MB}$.

Em cada plano, o consumidor paga um valor fixo (preço mensal da assinatura) pela franquia contratada e um valor variável, que depende da quantidade de MB utilizado além da franquia. Considere que a velocidade máxima de acesso seja a mesma, independentemente do plano, que os consumos mensais de X, Y e Z são de 190 MB, 450 MB e 890 MB, respectivamente, e que cada um deles escolherá apenas um plano. Com base nos dados do quadro, as escolhas dos planos com menores custos para os consumidores X, Y e Z, respectivamente, são: letra

- a) A, C e C.
- b) A, B e D.
- c) B, B e D.
- d) B, C e C.
- e) B, C e D.

Vamos a resolução da questão como temos os três consumidores X, Y e Z que desejam trocar seus planos de internet móvel, onde eles têm cinco planos para escolherem o que é melhor para cada consumidor. Então vamos analisar qual é o melhor plano para o consumidor X, como o consumidor X consome 190 MB por mês, então vamos analisar o plano A. Bom o plano A é R\$ 29,90 (pelos 150 MB) + $0,4 \times 40$ (esse 40 é o que foi excedido, pois ele gasta $190 - 150$ do plano é igual a 40), portanto o plano A custaria ao consumidor X $29,90 + 16$, pois $0,4 \times 40$ é igual a 16, então se somarmos 29,90 mais 16 é igual a 45,90 se ele escolhesse o plano A, porém o plano B oferece 250 MB que é maior do que ele precisa que é de 190 MB, onde pagaria R\$ 34,90, ou seja, é melhor o consumidor X escolher o Plano B.

Agora vamos analisar qual é o melhor plano para o consumidor Y que pretende contratar 450 MB. Como percebemos que o plano B é mais vantajoso que o plano A para 190 MB e como o consumidor Y vai consumir mais dados do que o consumidor X, então vou desconsiderar o plano A para o consumidor Y. Então vou analisar o plano B, no plano B para 250 MB o consumidor paga R\$ 34,90 mais $0,1 \times 200$ (pois esses 200 foram os excedidos, pois 450 que ele quer contratar – 250 do plano é igual a 200 MB), portanto o Plano B custaria ao consumidor y $34,90 + 20,00$, pois $0,1 \times 200$ é igual a 20, então se somarmos 34,90 mais 20,00 é igual a 54,90 que é menor que o preço do plano C que custa 59,90 por 500 MB, ou seja, é melhor o consumidor Y escolher o Plano B.

Como as alternativas só tem uma com dois B não vou fazer as contas para chegar a conclusão que o plano para o consumidor Z é o plano D com 2 GB, se você tiver dúvida, faça as contas para tirar a sua dúvida. Portanto a resposta correta é a letra C. Espero que tenham entendido a questão. Tenha uma boa semana e até o próximo podcast.

12 - Roteiro do *podcast* intitulado “Matemática da Uber” – Semana 16: 06/06 a 10/6.

No nosso podcast dessa semana vamos falar da Matemática da Uber. Douglas e Alex estavam na Biblioteca Municipal no bairro Fundinho. Por volta das 11 horas os dois resolveram ir embora. Ambos resolveram pedir um UberX. O destino de Douglas era a UFU Campus Santa Mônica, entrada principal e já o destino de Alex era o Hospital de Clínicas da UFU no bairro Umuarama.

Sabendo que Douglas vai pagar R\$ 10,90 pela viagem e a distância percorrida foi de 2,6 km. Já Alex vai pagar R\$ 14,97 pela viagem e a distância percorrida foi de 5,7 km. Sabendo dessas informações qual é o valor fixo cobrado pelo aplicativo? E qual é valor cobrado por quilômetro rodado?

Vamos a resolução, como no nosso problema temos um custo fixo e uma taxa variável a função que nos mostra um custo fixo e uma taxa variável é a função afim, por isto que vou utiliza-la para resolver o nosso problema, onde a função afim se escreve assim, $y = ax + b$.

Para determinar a função afim precisamos de dois valores que são a taxa que cada unidade varia que no nosso caso é a taxa cobrada por cada quilômetro rodado que na função afim é representado pela letra a .

O outro valor para determinar a função afim é o valor fixo que no nosso problema é o custo fixo. Para determinar esses dois valores de a e b precisamos de duas situações, ou seja, duas viagens, pois não tem como determinar esses valores com uma viagem só, por isso vamos usar a viagem de Alex e de Douglas, pois cada viagem dá uma equação, por isso é um sisteminha de duas equações e duas variáveis.

Como y é o valor pago pela corrida e x é a distância percorrida então vamos montar o nosso sistema para acharmos os valores de a e b .

Substituindo os valores de y e x na corrida de Douglas ficaria assim $10,90 = 2,6.a + b$, e na corrida de Alex ficaria assim $14,97 = 5,7a + b$.

Agora para resolvermos o nosso sistema vou utilizar o método da soma. No método da soma é interessante anular uma das variáveis, pois se tivéssemos o $-b$ em uma das equações anularia a variável b , por isso podemos escolher qualquer equação para multiplicar por menos um, escolhemos a primeira porque os valores são menores, isso facilita os cálculos e na hora que somarmos as duas equações vai anular o b , fazendo a multiplicação de menos um na primeira equação fica assim $-10,90 = -2,6a - b$, agora vou somar com a segunda equação $14,97 - 10,90$ isso é igual a $4,07$, fazendo $5,7a - 2,6a$ é igual a $3,1a$ e $b - b$ é igual a zero, portanto $4,07$ é igual $3,1a$, como o $3,1$ está atrapalhando o a , então vou dividir ambos os lados por $3,1$, ficando assim $4,07/3,1 = 3,1a/3,1$, como $3,1/3,1$ é igual a 1 , portanto $a = 4,07/3,1$, fazendo essa divisão temos que $a = 1,31$ aproximado. Agora para descobrir o valor de b vou substituir o valor de a na segunda equação, mas você pode escolher qualquer uma das duas equações.

Fazendo a substituição do valor de a temos, $14,97 = 5,7.1,31 + b$, fazendo a multiplicação de $5,7$ vezes $1,31$ é igual a $7,47$, então $14,97$ é igual $7,47 + b$. Quem está atrapalhando o b é o $7,47$, portanto vou subtrair $7,47$ de ambos os lados ficando assim $14,97 - 7,47$ é igual b , pois $7,47 - 7,47$ é igual a zero. Portanto $14,97 - 7,47$ é igual a $7,50$, ou seja, b é igual a $7,50$. Portanto a nossa função afim é $y = ax + b$, então vamos colocar os valores de a e b ficando assim $y = 1,31x + 7,50$, portanto essa é a nossa função da Matemática da Uber.

Por gentileza confirmem se a função está correta substituindo as distâncias percorridas por Alex e Douglas e veja se chega nos valores pagos pelos dois, pois se substituirmos

as distâncias e chegarmos aos valores estão quer dizer que a função afim $y = 1,31x + 7,50$ está correta.

Espero que você tenha entendido a Matemática da Uber. Tenha uma boa semana e até o próximo podcast.

**ANEXO - OS ROTEIROS DO PODCAST PRODUZIDOS PELOS
ESTUDANTES**

1 - ROTEIRO - O CONTEÚDO DE FUNÇÃO AFIM: UMA QUESTÃO DO ENEM

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro
Curso Técnico Integrado em Alimentos
Disciplina: Matemática.

EQUIPE: Cecília, Luiza e Karla.

ROTEIRISTA – Karla

LOCUÇÃO – Luiza

EDIÇÃO – Cecília

Olá a todos os ouvintes do *podcast* de hoje, no *podcast* de hoje vamos falar sobre o conteúdo de Função Afim, como exemplo de Função Afim vamos utilizar uma questão do ENEM de 2020 prova cinza Questão 149, encontra-se no site do ENEM.

Então vamos à leitura da Questão: “Por muitos anos, o Brasil tem figurado no cenário mundial entre os maiores produtores e exportadores de soja. Entre os anos de 2010 e 2014, houve uma forte tendência de aumento da produtividade, porém, um aspecto dificultou esse avanço: o alto custo do imposto ao produtor associado ao baixo preço de venda do produto. Em média, um produtor gastava R \$1 200,00 por hectare plantado, e vendia por R\$ 50,00 cada saca de 60 kg. Ciente desses valores, um produtor pode, em certo ano, determinar uma relação do lucro L que obteve em função das sacas de 60 kg vendidas. Suponha que ele plantou 10 hectares de soja em sua propriedade, na qual colheu x sacas de 60 kg e todas as sacas foram vendidas.”

A pergunta é: “Qual é a expressão que determinou o lucro L em função de x obtido por esse produtor nesse ano?”

Temos:

Alternativa a) $L(x) = 50x - 1\ 200$

Alternativa b) $L(x) = 50x - 12\ 000$

Alternativa c) $L(x) = 50x + 12\ 000$

Alternativa d) $L(x) = 500x - 1\ 200$

Alternativa e) $L(x) = 1\ 200x - 500$

Vamos a resolução da questão;

Ele vai ter um custo pela qual a venda que ele faz menos o custo que ele tem, e sabemos que ele teve um custo de 1.200 por hectare e como ele plantou 10 hectares fica 1.200 vezes 10, que é igual a 12.000, então, a parte do custo é 12.000, e na parte da venda como ele vende cada um 50 reais e o que ele vai vender vai ser X então vai ficar, 50 vezes x, e com isso $L(x) = 50x - 12.000$ vai ser o lucro que o produtor vai ter.

Lucro= Venda-Custo

Venda= $x \cdot 50 = 50x$

Custo= $1.200 \cdot 10 = 12.000$

$L(x) = 50x - 12.000$

Portanto, a resposta certa será a alternativa B. Espero que tenham entendido a questão com clareza, tenham uma boa semana e até o próximo *podcast*.

2 - ROTEIRO - FUNÇÃO AFIM: O AUMENTO DO PREÇO DA PICANHA

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro

Curso Técnico Integrado em Alimentos

Disciplina: Matemática.

EQUIPE: Aline, Luana e Cristina.

ROTEIRISTA – Aline

LOCUÇÃO – Aline, Luana e Cristina.

EDIÇÃO – Luana

Olá, sejam bem vindos ao nosso *podcast*, vamos falar sobre a função afim. E usamos como exemplo o aumento do preço da carne de 2020 para 2021. Segundo uma pesquisa encontrada no site Economia.

O aumento dos preços tem sido reflexo na pandemia do covid 19, com isso, a picanha tradicional que custava em média R\$45,00 em agosto de 2020, subiu para R\$57,00 em julho de 2021, um aumento de 27,57% no quilo.

A nossa questão de função afim envolvendo a reportagem é: Supondo que a variação do preço da carne de 2020 a 2021 permanecerá nos próximos anos, determine a lei da função que exprime esse comportamento.

$$\gamma = \alpha \chi + \beta$$

$$\alpha = 12$$

Que é a diferença entre 45 e 57, que é o preço da carne em 2020 e 2021.

$$45 = 12 \cdot 2020 + \beta$$

$$12 \cdot 2020 = 24.240$$

$$45 - 24.240 = -24.195$$

Supondo que a variação do preço da carne de 2020 a 2021 permanecerá nos próximos anos, a lei que da função que exprime esse comportamento é: $\gamma = 45,00\chi - 24.195$

De acordo com dados do site Economia o que interfere no aumento dos preços, além da pandemia é, também a inflação.

Esse foi o nosso *podcast*, obrigado a todos, até o próximo, fica com Deus!

3 - ROTEIRO - OBJETOS QUE SÃO RECICLADOS NO BRASIL

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro.

Curso Técnico Integrado em Meio Ambiente.

Disciplina: Matemática.

EQUIPE: Denner, Natalino e João

ROTEIRISTA – Denner e Natalino

LOCUÇÃO – Denner e Natalino

EDIÇÃO – João

Boa tarde, eu sou o Denner, e eu sou o Natalino. Hoje nós estávamos discutindo sobre os objetos que são reciclados no Brasil. Como achamos que seria uma questão interessante para debate, decidimos gravar um *podcast*. Certo Denner, mas voltando ao assunto, o Brasil só recicla as coisas por pobreza. Mentira, pois em 2020 o Brasil reciclou aproximadamente 98% das latinhas de alumínio. Tá, mas ele só reciclou aproximadamente 23% dos plásticos em 2020. Sério? Por que isso? Porque o quilo da latinha valia 3 reais na época e o preço do plástico valia 75 centavos. Deixa eu ver se eu entendi, a função afim do preço latinhas é $y = 3x + 0$ e a função afim do preço do plástico é $y = 0,75x + 0$. Que legal! Mas como você descobriu isso? Bem, eu fiz através da minha vivência e através de raciocínio lógico. Meu primo vende reciclados, e se ele vende um kg de latinha ele ganha 3 reais, e se vende 2 kg, ele ganha 6 reais. Portanto, essa função

tem o valor de b igual a 0. Igual a zero? Sim, igual a zero, pois quando você dobra o valor de X , que nesse caso é o kilo, você dobra o preço, que nesse caso é o Y . Portanto, b vale 0, pois se é possível dobrar os valores não há taxa fixa. Ah, que legal. Sim, mas no fim, o Brasil só recicla porque é pobre, pois ele recicla bem menos o plástico que é mais barato.

Esse foi o nosso trabalho, esperamos que você tenha gostado.

Fontes:

<https://www.otempo.com.br/mobile/economia/pesquisa-revela-que-preco-pago-em-materiais-reciclaveis-pode-variara-400-na-rmbh-1.2492588>

<https://valor.globo.com/empresas/noticia/2022/04/13/brasil-alcana-ndice-recorde-de-reciclagem-de-latas-de-aluminio-e-mantm-liderana-mundial.ghtml>

<https://embalagemmarca.com.br/2021/12/estudo-aponta-que-231-dos-residuos-plasticos-pos-consumo-foram-reciclados-em-2020-no-brasil/>