



**INSTITUTO
FEDERAL**

Paraíba

Campus
Cajazeiras

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CAMPUS CAJAZEIRAS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA**

JOSÉ MARCOS FERREIRA ROCHA

**SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO REMOTO: UMA PROPOSTA PARA O
ENSINO DE TRIGONOMETRIA COM O USO DO NEARPOD**

CAJAZEIRAS-PB

2021

**SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO REMOTO: UMA PROPOSTA PARA O
ENSINO DE TRIGONOMETRIA COM O USO DO NEARPOD**

Monografia apresentada junto ao Curso de Especialização em Matemática do Instituto Federal da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Especialista em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. William de Souza Santos

CAJAZEIRAS - PB

2021

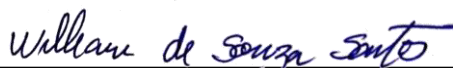
JOSÉ MARCOS FERREIRA ROCHA

**SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO REMOTO: UMA PROPOSTA PARA O
ENSINO DE TRIGONOMETRIA COM O USO DO NEARPOD**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Matemática do Instituto Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Matemática.

Data de aprovação: 18/11/2021

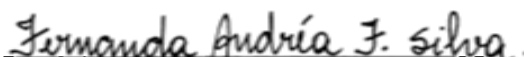
Banca Examinadora:



Prof. Dr. William de Souza Santos
Instituto Federal da Paraíba – IFPB



Prof(a). Dr(a). Antonia Edivaneide de Sousa Gonzaga
Instituto Federal da Paraíba – IFPB



Prof(a). Dr(a). Fernanda Andrea Fernandes Silva
Instituto Federal da Paraíba – IFPB

FICHA CATALOGRÁFICA

IFPB/ Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Catálogo na fonte: Daniel Andrade CRB-15/593

R672s

Rocha, José Marcos Ferreira

Sala de aula invertida no ensino remoto: uma proposta para o ensino de trigonometria com o uso do Nearpod / Rocha, José Marcos Ferreira; orientador William de Souza Santos.- 2021.

73 f.: il.

Orientador: William de Souza Santos.

TCC (Especialização em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2021.

1. Sala de aula invertida – Metodologias ativas de ensino 2. Ensino remoto - Matemática 3. Trigonometria 4. Nearpod I.

Título

371.3:51(0.067)

Dedico este trabalho primeiramente
a Deus, a minha linda esposa Raiane Rocha
e a minha família que sempre me apoiaram.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, por me guiar no caminho do bem, por sempre ter cuidado da minha família e ter nos sustentado até aqui.

Ao meu orientador Prof. Dr. William de Souza Santos, pelo apoio, pela paciência e por cada sugestão de grande valor para o andamento e conclusão de deste trabalho.

Aos meus pais José Correia e Maria Silva, por tudo que fizeram e estão fazendo pela nossa família.

Ao meu amor Raiane Rocha, muito obrigado por ser minha paz, meu porto seguro e por sempre me incentivar a buscar o melhor de mim.

Aos meus irmãos Felipe, Fabiola e Fabrícia que sempre estiveram ao meu lado.

A todos meus amigos, em especial Francisco Alison e Geovano, que sempre tiveram comigo desde a graduação até a especialização.

A todos os professores do Instituto Federal da Paraíba (IFPB).

Muito obrigado a todos.

Porque o Senhor dá a sabedoria e da sua boca
vem o conhecimento e o entendimento.

Provérbios 2:6

RESUMO

A pandemia da COVID-19 fez com houvesse uma grande mudança no cenário educacional, em que as aulas antes presenciais tiveram que ser adaptadas para o ensino remoto. Na tentativa de melhorar a interação e a motivação dos alunos durante esse período de isolamento social, uma estratégia que pode ser adotada é a utilização da sala de aula invertida. Esta auxilia o ensino de matemática e proporciona aos alunos uma melhora na argumentação e na resolução de situações problemas, permitindo ainda sua autoconstrução de conhecimento. O objetivo deste trabalho é propor uma aplicação da sala de aula invertida no ensino remoto, a partir do uso da plataforma Nearpod para o ensino do assunto de trigonometria. Para cumprir este objetivo, foi utilizada uma abordagem qualitativa de caráter exploratório na construção de uma sequência didática que servirá como referencial para professores de matemática. Como resultado é apresentada esta proposta para o ensino de trigonometria e as potencialidades do Nearpod para uma prática da sala de aula invertida. Concluímos que é imprescindível o uso das metodologias ativas para o ensino remoto, em especial a sala de aula invertida, visto que o implemento da plataforma online Nearpod tem grande potencialidade no ensino da trigonometria.

Palavras-chave: Sala de aula invertida. Ensino Remoto. Matemática. Trigonometria. Nearpod.

ABSTRACT

Bearing in mind that the COVID-19 pandemic caused a major change in the educational scenario, in which classes that used to be on-site had to be adapted for remote learning. In an attempt to improve student interaction and motivation during this period of social isolation, a strategy that can be adopted is the use of the inverted classroom. This helps the teaching of mathematics and provides students with an improvement in argumentation and problem solving, also allowing their self-construction of knowledge. The objective of this monograph is to propose an application of the inverted classroom in remote teaching, from the use of the Nearpod platform to teach the subject of trigonometry, which is a very important branch of mathematics. To fulfill this objective, a qualitative exploratory approach was used in the construction of a didactic sequence that will serve as a reference for mathematics teachers. As a result, this proposal for the teaching of trigonometry and the capabilities of Nearpod for an inverted classroom practice is presented. It should be noted that the use of active methodologies for remote teaching is essential, especially the inverted classroom, since the implementation of the Nearpod online platform has great potential for teaching trigonometry.

Keywords: *Flipped classroom. Remote Teaching. Math. Trigonometry. Nearpod.*

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Esquema básico da sala de aula invertida.....	36
FIGURA 2 – Opções de criação de atividade no Nearpod.....	45
FIGURA 3 – Print da área de construção e apresentação do Nearpod	50
FIGURA 4 – Print da primeira pergunta na parte da circunferência trigonométrica	51
FIGURA 5 – Segunda pergunta	51
FIGURA 6 – Terceira pergunta.....	52
FIGURA 7 – Módulo trigonometria na circunferência	53
FIGURA 8 – Área de construção do Nearpod.....	53
FIGURA 9 – Primeira pergunta na parte dos arcos côngruos.....	54
FIGURA 10 – Segunda pergunta na parte dos arcos côngruos.....	55
FIGURA 11 – Terceira pergunta na parte dos arcos côngruos.....	55
FIGURA 12 – Módulo arcos côngruos	56
FIGURA 13 – Construção das atividades.....	57
FIGURA 14 – Quiz	58
FIGURA 15 – Exemplo do resultado do Quiz.....	59
FIGURA 16 – Simulador no ciclo trigonométrico	60
FIGURA 17 – Primeira situação problema.....	61
FIGURA 18 – Segunda situação problema.....	61
FIGURA 19 – Print da atividade ligando pares	62
FIGURA 20 – Atividade a escalada	63
FIGURA 21 – Relatório final.....	64
FIGURA 22 – Área de construção da parte após a aula.....	65
FIGURA 23 – Primeira proposta	65
FIGURA 24 – Segunda proposta	66

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Estado da arte.....	22
TABELA 2 – Comparativo entre uma abordagem tradicional e a invertida	33

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Possibilidades de uso com o Nearpod.....	46
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Projetos
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNE	Conselho Nacional de Educação
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
PASAI	Proposta de Aplicação de Sala de Aula Invertida
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
1.1 Importância da Pesquisa	20
1.2 Objetivo Geral.....	20
1.2.1 Objetivos Específicos	21
1.3 Estado da Arte.....	21
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	26
2.1 A Necessidade das Metodologias Ativas	26
2.2 A Sala de Aula Invertida	31
2.3 O Ensino Remoto	37
2.4 O Ensino da Trigonometria	38
3. METODOLOGIA	42
3.1 O Nearpod.....	43
4. DISCUSSÃO E RESULTADOS.....	49
4.1 Antes da aula.....	49
4.2 Durante a aula (encontro síncrono).....	57
4.3 Depois da aula.....	64
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
REFERÊNCIAS.....	71

1. INTRODUÇÃO

A busca pela melhoria na qualidade de ensino tem gerado um aumento na quantidade de trabalhos destinados a propor intervenções para estes fins, especialmente na área da matemática. Esta, há muito tempo vem apontando as dificuldades enfrentadas por alunos, devido ao seu maior nível de abstração se comparado a outras disciplinas, por possuir uma linguagem própria, por exemplo. Uma evidência dessas dificuldades, são os resultados insatisfatórios nas avaliações externas, através de indicadores, tais como: o SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica), IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e Prova Brasil, que são avaliações diagnósticas em larga escala desenvolvidas para aferir a qualidade do ensino básico nas escolas públicas e privadas do Brasil, indicando assim, uma maior necessidade da nossa atenção enquanto sociedade.

Se pararmos para investigar mais profundamente o porquê de tais dificuldades que nossos alunos enfrentam, nota-se que diante da realidade de sala de aula, eles demonstram falta de atenção durante a exposição do conteúdo, a não realização das atividades propostas em sala ou em casa e o uso excessivo de celular como um distrator de atenção também figuram como fatores que geram dificuldade de aprendizagem. Por este motivo necessita-se de novas formas para se trabalhar a matemática na sala de aula na atualidade, para assim despertar o interesse dos alunos durante o processo educacional.

Há muito tempo, o ensino de matemática vem sendo um grande desafio para que os professores possam de alguma forma chamar a atenção dos seus alunos e os mesmos aprendam de forma satisfatória. Isso porque os educandos enfrentam sérios problemas na compreensão de fórmulas, conceitos e algoritmos, em especial na trigonometria, conhecimento este, tão importante no desenvolvimento não somente da matemática, mas também em outras áreas.

Por experiência própria e por relatos de colegas, os alunos não conseguem assimilar conceitos trigonométricos, nem fazer uso de resultados para a aplicação de situações problemas recorrentes no cotidiano, assim como, tem dificuldades na transposição dos triângulos retângulos para o ciclo trigonométrico, que é a base de estudo das funções trigonométricas.

Os problemas com a matemática, em especial com a trigonometria, já eram frequentes no ensino presencial, mesmo o aluno tendo o professor como profissional capacitado para auxiliar em seu aprendizado. É importante lembrar que o contato direto possibilita melhores intervenções, e também o compartilhamento de ideias com os colegas em trabalhos em grupos

que favorecem a assimilação dos conteúdos. Com a pandemia do novo coronavírus, iniciada no Brasil em março de 2020, essa dificuldade se ampliou. Na educação, as aulas presenciais tiveram que ser suspensas, mas para que houvesse continuidade, foi instalado o ensino remoto com aulas virtuais. As aulas ministradas em uma sala física mudaram-se para um ambiente *online* com encontros através de aplicativos como o *Google Meet*, *Zoom*, *Skype* e etc.

O ensino remoto levou à reflexão dos professores sobre o que fazer para obter uma aprendizagem que seja eficaz, não somente ao estudante com dificuldades na aprendizagem, mas aqueles que enfrentam dificuldades dos mais diversos tipos. Esse choque de realidade para todos aqueles que fazem parte da educação, proporcionou quebra de paradigmas, onde professores que antes apenas usavam quadro e pincel para ministrar suas aulas, agora tiveram que implementar tecnologias e novas abordagens metodológicas, com o intuito de proporcionar ao aluno um ensino de qualidade apesar da distância.

Ao usar tais abordagens, o professor, segundo Moran (2013), irá transformar suas aulas, apesar de ser remota, em experiências vivas e significativas com uso das tecnologias digitais de informação e comunicação para estudantes da era digital. Tal fato os proporcionará condições de aprendizagem em outros contextos, bem como autonomia para resolução de problemas, convivência com a diversidade e participação ativa do seu aprendiz.

Além de se trabalhar todas essas questões, que tem por objetivo alcançar as competências necessárias para os indivíduos se inserirem na sociedade, tem-se também a questão motivacional, que é imprescindível em qualquer área da vida como um ser social. Segundo Avelar (2014), a motivação é um fator fundamental para o processo de ensino aprendizagem, pois se o estudante estiver motivado, ele tem condições e energia para cumprimento de atividades, assim como, professores motivados tendem a melhorar seus resultados de maneira satisfatória.

Um dos fatores que motivam a participação e trazem uma maior interação professor-alunos é a inserção de ferramentas tecnológicas que permitam o envolvimento dos alunos durante o encontro.

A implementação de estratégias envolvendo recursos tecnológicos inovadores que sejam coerentes e que estejam relacionados com os interesses dos alunos é um aspecto de relevância aquando da planificação de uma aula ou atividade pedagógica. Estas estratégias, que promovem a motivação e autonomia, assumem-se como um aspecto considerável muito importante no processo de aprendizagem (CAMACHO, 2017, p. 13).

É importante ressaltar que mesmo com o incremento de tecnologias digitais no ensino, de nada adianta se a abordagem dos conteúdos ocorrer na forma tradicional, pois não haverá

uma aprendizagem significativa por parte dos alunos, os esforços serão considerados inválidos, pois a maneira de se trabalhar ainda está totalmente voltada às formas tradicionais. Segundo Rosa Júnior (2015), o ensino a distância, assim como o presencial, é visto pelos discentes como maçante e sem estímulos para motivá-los a participação de forma apropriada. Esse fato acaba ocasionando o abandono da carreira estudantil, e por este motivo, se faz necessário novas formas de abordagens pedagógicas que tragam motivação, disciplina, autonomia e autoconfiança.

Diante disso, as metodologias ativas têm se destacado na questão de inovar o ensino tradicional, proporcionando todas estas características mencionadas anteriormente, em especial a sala de aula invertida ou *flipped classroom*, que tem por objetivo elevar o aprendizado, contribuindo com o desenvolvimento pessoal, como estudante e futuro membro da sociedade brasileira.

A inversão da sala de aula basicamente consiste em fazer em casa o que era feito em aula, por exemplo, atividades relacionadas à transmissão dos conhecimentos e, em aula, as atividades designadas a serem realizadas em casa, responsáveis pela assimilação do conhecimento, como resolver problemas e realizar trabalhos em grupo (SCHMITZ, 2018, p. 6).

Temos então, uma gama de demandas necessárias para uma educação que atenda aos padrões mínimos de qualidade, que seria o incremento de tecnologias, com o objetivo de trazer o mundo para a escola e preparar esta para inclusão a sociedade. Depende-se desta forma, da inserção de metodologias que visem uma aprendizagem ativa e que instigue os alunos a cada dia se sentirem mais motivados a estar no convívio intraescolar.

Observa-se que na maioria das escolas, grande parte dos discentes apresenta um enorme desinteresse em relação ao aprendizado, e que o ensino tradicional tem sido desestimulante nas mais diversas modalidades de ensino tais como: presencial, à distância ou semipresencial. Isso, não somente em termos avaliativos, mas também metodológicos, pois o estudante de hoje é inserido numa realidade totalmente diferente para a qual essa prática foi desenvolvida.

Em meio a este caos nacional ocasionado pela COVID-19, onde a área da educação foi uma das mais prejudicadas, tendo que optar por aulas remotas como forma de tentar reduzir os prejuízos educacionais, se faz necessário a busca de formas que possibilitem dar continuidade ao ensino e aprendizagem de qualidade, de forma a evitar as desistências e evasão e fazer com que os alunos acreditem nessa forma de aprender.

Nesse contexto surge o problema deste trabalho: Como aplicar a metodologia ativa sala de aula invertida no ensino remoto de modo a melhorar a participação nos encontros virtuais, proporcionando uma melhor aprendizagem do conteúdo trigonometria?

1.1 Importância da Pesquisa

Segundo Almeida (2017), muito se fez e está se fazendo para melhorar o ensino da matemática, visando assim um melhor aproveitamento no que se refere ao aprendizado dos nossos discentes. Porém, o que ainda prevalece é a forma do ensino mecânico, ou seja, apenas cálculos, memorização de modelos matemáticos e formas pré-estabelecidas de resolução de problemas, onde essa área do conhecimento continua sendo a grande vilã pelos maus resultados de avaliações nos mais diversos níveis.

Como cita este mesmo autor, “É sabido que, atualmente, as aulas e professores tradicionais não colaboram para que os alunos possuam maior interesse no conhecimento em si transmitido” (ALMEIDA, 2017, p.19). Necessita-se assim, de novas formas de abordagem que instiguem o envolvimento, impulsionando a descoberta e conseqüente o aprendizado satisfatório.

Por se tratar de um campo ainda pouco explorado no cenário remoto, a metodologia ativa da sala de aula invertida tem maior ênfase na modalidade presencial, onde ela exige um maior cuidado do docente que deve levar em consideração a individualidade de cada aluno em sua sala de aula e também aportes intelectuais e tecnológicos. Pensando nisso, este trabalho irá abordar seu formato adaptado para a forma remota com apoio de tecnologias digitais que servirão de base para um primeiro contato com os conteúdos até o momento de interação virtual que dará maior suporte ao professor durante seu tempo de aula.

Assim, há uma necessidade de se buscar meios alternativos com o intuito de aperfeiçoar o que já se tem produzido e os adaptá-los visando aplicações para o presente e o futuro. Assim, esse trabalho visa discutir a sala de aula invertida no ensino remoto com o uso de ferramentas tecnológicas interativas, contribuindo para reflexões e práticas futuras, que contemplem esse ensino ou em outras formas de abordagem, como por exemplo, o ensino híbrido.

1.2 Objetivo Geral

Propor uma aplicação da sala de aula invertida (*flipped classroom*) no ensino remoto, a partir do uso de um *software* educacional online, com o intuito de incentivar a participação e interação dos alunos nas aulas de matemática que envolvem trigonometria.

1.2.1 Objetivos Específicos

Identificar as produções sobre as metodologias ativas dando ênfase aos elementos que possam contribuir para a aplicação da sala de aula invertida no ensino remoto.

Identificar as dificuldades dos alunos sobre a aprendizagem da trigonometria, apontando algumas alternativas para seu aprendizado.

Analisar aspectos relevantes na utilização de metodologias ativas, em especial da sala de aula invertida no ensino-aprendizagem da matemática.

Elaborar uma proposta de intervenção utilizando a sala de aula invertida, com a aplicação de um *software* educacional para motivar a participação dos alunos.

Para cumprir estes objetivos e na busca de um respaldo teórico, foi realizado um levantamento de estado da arte, o qual é apresentado a seguir.

1.3 Estado da Arte

Com os avanços tecnológicos, que permitiram um considerável avanço nas disponibilizações de informações e facilidade para o acesso, tivemos um constante crescimento nos números de trabalhos acadêmicos, os quais contribuíram com novas discussões acerca de assuntos de grande relevância para o cenário educacional. Para que se possa trabalhar com a pesquisa, não mais precisamos começar do zero diante do acervo disponível na imensidão de sites espalhados pela internet, livros e bibliotecas, que servem como subsídios para novas produções (LAKATOS, 1991).

Estados da arte podem significar uma contribuição importante na constituição do campo teórico de uma área de conhecimento, pois procuram identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as suas lacunas de disseminação, identificar experiências inovadoras investigadas que apontem alternativas de solução para os problemas da prática e reconhecer as contribuições da pesquisa na constituição de propostas na área focalizada. Os objetivos favorecem compreender como se dá a produção do conhecimento em uma determinada área de conhecimento em teses de doutorado, dissertações de mestrado, artigos de periódicos e publicações (TEODORA; ROMANOWSKI, 2006, p. 39).

Partindo desse pressuposto, foi realizada uma pesquisa sobre as produções acadêmicas relacionadas às metodologias ativas no Banco de Teses e Dissertações da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), no período de março de 2021 com o objetivo de analisar obras publicadas e buscar caminhos para desenvolvimento deste trabalho. Os critérios de seleção para esta pesquisa foram trabalhos produzidos entre os anos de 2015 a 2021, no idioma português, com o objetivo de revisão bibliográfica, para que assim fosse possível identificar produções sobre metodologias ativas que pudessem ser usadas ou adaptadas para o ensino remoto.

O primeiro passo para revisão sistemática de literatura consistiu em elaborar perguntas (Tabela 1.1) que direcionou o levantamento com 581 resultados, com o uso do termo "metodologia ativa" e a partir daí, deu-se início a seleção com filtragens. Inicialmente foram selecionados os textos que de fato abordavam metodologia ativa. Dentro desses trabalhos foram selecionadas aquelas produções sobre educação/aprendizagem e posteriormente os que tinham algo voltado a aplicação matemática ou que poderiam ser de alguma forma adaptados para estes fins. Das produções que ficaram, foram selecionados trabalhos realizados no ensino médio e fundamental. Destes resultados, se fez o *download* de 14 trabalhos para uma leitura e melhores análises. Foram excluídos os textos que não estavam disponíveis na internet.

Tabela 1.1: Estado da Arte

Filtro	Quantidade
Aborda Metodologias Ativas	581
Quantos são realmente de metodologias ativas	271
Quantos envolvem educação e aprendizagem	236
Quantos envolvem matemática	30
Quantos ensino fundamental e médio	16
Quantos disponíveis na internet	14

Fonte: Própria

Após a leitura e análise destas 14 obras, foi feito um resumo para cada, destacando suas principais características, conforme é apresentado a seguir.

A obra de Almeida (2017), investiga limites e possibilidades de se usar metodologias ativas nos anos finais do ensino fundamental, em específico no oitavo ano com a metodologia PASAI (Proposta de Aplicação de Sala de Aula Invertida). Com uma proposta de intervenção

para alguns conteúdos, como equações e inequações do primeiro grau, esse trabalho discute as tecnologias digitais de forma pedagógica em todos os níveis da construção do saber, desde o inicial, enfatizando o uso também das redes sociais como ferramenta de apoio no processo ensino aprendizagem. Na ótica do pesquisador, esses conhecimentos sobre metodologias inovadoras, quando convertido em práticas, tornam a sala de aula um ambiente interativo, onde o aluno aprende de forma ativa, além de acreditar que os temas discutidos possam servir de bases para novos trabalhos desenvolvidos por professores pesquisadores.

O trabalho de Zanetti, Jerônimo, Madeira, Inácio e Schneider (2019), trata da importância de metodologias ativas na modalidade de ensino a distância no ensino da matemática, tendo em vista a dificuldade de professores e alunos ao se trabalhar com essa ciência exata que traz abstrações e linguagem. A abordagem, é qualitativa através de uma análise de trabalhos disponibilizados na CAPES do ano de 2014 a 2018, e que os trabalhos analisados evidenciam a importância de estratégias pedagógicas que ressignificam as ações pedagógicas no processo de ensino e aprendizagem. Levando em consideração as mudanças no modelo da nossa sociedade atual, na qual, é inserido um mundo conectado e ativo, exige-se um uso de metodologias ativas não somente na modalidade presencial, mas também à distância e que o uso de software durante as aulas possibilita uma melhora significativa na aprendizagem. O trabalho de Passos (2016), demonstra a inquietação com relação às metodologias tradicionais que abrangem um contexto ultrapassado, onde os professores tendem a possuir certo receio ao uso de tecnologias como ferramenta didática pelos mais diversos motivos e enfatiza que o objetivo do estudo é trabalhar nessa perspectiva de contribuir quanto ao aprimoramento do ensino-aprendizagem de matemática nas escolas de ensino básico. Ele aborda o aplicativo *Socratic*, definindo e ensinando como usá-lo como meio pedagógico para o ensino da função quadrática, conseguindo melhores resultados na aplicação de da junção tecnologia e metodologia ativa.

A dissertação de Souza (2018), faz uma análise nos trabalhos produzidos pelos estudantes no PROFMAT (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) e expõe que a relação entre o *software* Geogebra com o ensino de trigonometria para o ensino da matemática têm mostrado sérias dificuldades enfrentadas pelos alunos de escolas públicas, especialmente em compreender conceitos da trigonometria. Infelizmente, é uma característica notória no geral com qualquer assunto, mas que o uso das tecnologias digitais, em especial o computador, está trazendo benefícios com relação a essa assimilação de conteúdos matemáticos.

Guimarães (2019), expõe a necessidade do uso das tecnologias digitais para uma educação, que cada dia mais se transforma nas áreas econômicas, na comunicação, na cultura e no trabalho, apesar de ainda haver resistência por parte dos discentes. Já Duarte (2019), analisou as potencialidades do uso de ambientes virtuais como a Plataforma *Khan Academy* na visão de professores do Ensino Fundamental I, ressaltando a importância de uso de tais ferramentas imprescindíveis para o contexto atual.

O trabalho de Quaglio (2019), aborda a necessidade de se trabalhar na educação com uso de ferramentas digitais, para que se possa preparar as próximas gerações cada vez mais dependente desse tipo de tecnologia. O ensino tradicional que tem o professor como centro do processo e o aluno apenas como ouvinte de uma “palestra” não mais consegue promover uma real aprendizagem. O trabalho em questão explicita as metodologias utilizadas nessa pesquisa, com destaque para sala de aula invertida com alunos do Brasil e do Chile, onde se foi trabalhado um assunto de inglês e desenvolvimento de aplicativo de interação que proporciona uma maior interação e resultados considerados após sua ação de modo híbrido.

O autor Santos (2019), aborda a questão de o professor ser o centro do ensino, enquanto o aluno participa da aula de forma passiva, necessitando-se repensar essa abordagem buscando dar autonomia ao aluno para ser o responsável pela sua aprendizagem tornando-o crítico e criativo, voltado para as demandas da sociedade dos dias atuais. O objetivo do trabalho é analisar e avaliar os pontos positivos e negativos de aplicação da metodologia ativa em sala de aula invertida. Com ressalva sobre a importância da avaliação, e como avaliar discentes após uma aula com metodologia de sala de aula invertida e em ABP (Aprendizagem Baseada em Projetos).

A obra de Júnior (2015), apresenta um estudo de como as metodologias ativas podem dinamizar a educação a distância através da utilização de recursos tecnológicos. Este trabalho aborda os *softwares* que serão usados no trabalho de pesquisa, sendo feita uma pesquisa sobre as metodologias ativas utilizadas no ensino presencial com o intuito de fazer provocações acerca da reflexão das mesmas no ensino a distância e aplicação em um curso de modalidade a distância, onde houve modificações devido a utilização de uma metodologia ativa com uso de tecnologias adotadas favorecendo o ensino.

O trabalho de Moutinho (2017), detalha a influência que a educação sofre pelo o modelo de sociedade que é vivenciado, e no momento atual da implementação de novas tecnologias, a educação tradicional deve deixar de acontecer para dar espaço para uma nova forma de se trabalhar o processo educacional. Esse trabalho se propôs a analisar a gamificação como uma das abordagens capazes de mudar o cenário atual de um ensino tradicionalista e mecânico a partir

de estudos e pesquisas. Constatou-se que as aulas que utilizam jogos como meios metodológicos trazem resultados mais satisfatórios com relação ao ensino aprendizagem da geração atual.

Já Oliveira (2015), contribui com as discussões acerca da formação docente com relação ao uso das tecnologias digitais, em específico, voltadas ao ensino-aprendizagem dos discentes. Este trabalho dá ênfase na questão da educação como um campo que necessita de pesquisas e estudos que possibilitem melhores condições de trabalho para os docentes e novas práticas de aprendizagem para os alunos, gerando assim motivação e colaboração na tentativa de se construir o aprender significativamente.

Os trabalhos de Godinho (2015) e Schmitt (2016) abordam a metodologia ativa como meio de enriquecer as formas de aprendizagem dos alunos do século XXI. Estes, discutem as abordagens metodológicas que favorecem a construção da autonomia intelectual do estudante, por meio de metodologias ativas de ensino-aprendizagem, onde o “x” da questão é proporcionar aos autores da educação uma reflexão sobre essa temática de renovação em relação à educação, que abrangem tanto uma nova perspectiva de preparação, quanto o incremento no seu currículo de novos saberes e práticas.

Após a leitura e análise dessas obras, pode-se destacar que a preocupação quanto ao uso de metodologias ativas que incentivem o aluno a participar de forma colaborativa ainda está num processo introdutório, e não abrange as práticas reais em sala de aula. Nas pesquisas é possível notar o caráter qualitativo, com objetivo pautado de inserção do aluno no mundo tecnológico, ativo e participativo na nova era digital.

Pode-se concluir que não há registro de pesquisas voltadas a esse problema do ensino remoto, necessitando urgentemente produções que enfoquem essa temática, pois não se esperava tais condições de trabalho voltadas para o ensino público básico.

Ciente desse cenário, esse trabalho visa contribuir de forma qualitativa, dando subsídios para que professores possam usufruir de um material voltado totalmente ao ensino remoto, com metodologias ativas que proporcionem uma maior e melhor participação dos discentes com uso de ferramentas digitais como mediadoras nessa forma de ensino. Propiciando, assim, não somente a participação, mas uma aprendizagem significativa e de qualidade para os discentes.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão abordados assuntos que fundamentam esse trabalho, tais como: Metodologias Ativas de uma forma geral, com alguns autores que dialogam sobre a necessidade da inclusão dessas metodologias como uma forma de melhorar o ensino tradicional. É abordada em específico a metodologia ativa da sala de aula invertida (*flipped classroom*) com embasamento em seus autores no cenário mundial, com destaque para Jonathan Bergmann e Aron Santos, dentre outros.

Mais adiante, é tratado o cenário do ensino remoto, que proporcionou uma grande mudança no sistema educacional brasileiro, exigindo dos professores novas habilidades com as tecnologias, assim como, novas práticas metodológicas que motivem e concretize o objetivo do ensino, que é a aprendizagem dos discentes, mesmo que longe do espaço físico da sala de aula. E por fim, é ressaltada a importância do ensino da trigonometria, destacando as principais dificuldades encontradas nas salas de aulas, assim como possibilidades apontadas pelos autores que favoreçam a aprendizagem e um melhor rendimento na aquisição de conhecimentos trigonométricos.

2.1 A Necessidade das Metodologias Ativas

O autor Behren (1999), aponta que a maneira como os docentes trabalham em sala de aula, de forma tradicional, é influenciada desde muito tempo por um paradigma que teve grande influência no modo organizacional da sociedade do século passado, que é o newtoniano-cartesiano. Na educação não seria diferente, na qual consiste na fragmentação em partes com o objetivo de se alcançar a construção de um todo, ou seja, houve repartições em áreas de conhecimentos e disciplinas, mas o que de fato aconteceu foi professores atuando de forma isolada nas suas classes, atuando com bases tradicionais utilizadas nos dias atuais na maioria esmagadora das escolas brasileiras.

Essa abordagem tradicional tem características que são descritas por Mizukami:

Trata-se de uma concepção e uma prática educacionais que persistem no tempo, em suas diferentes formas, e que passaram a fornecer um quadro diferencial para todas as demais abordagens que a ela se seguiram. Como se sabe, o adulto, na concepção tradicional, é considerado como homem acabado, "pronto" e o aluno um "adulto em miniatura", que precisa ser atualizado. O ensino será centrado no professor. O aluno apenas executa prescrições que lhe são fixadas por autoridades exteriores (MIZUKAMI, 1986, p. 2).

Segundo esta mesma autora, o aluno é inserido em um mundo e passa a conhecê-lo apenas através de informações fornecidas pelo professor de forma expositiva, no qual, este é detentor do poder de decisão em relação a todos os aspectos metodológicos. Ao discente, resta apenas a ação de tentar guardar o máximo de informações possíveis, já que a avaliação visa somente à reprodução de tudo que foi ouvido em sala de aula. Essa abordagem traz consequências não somente ao docente que trabalha da mesma forma os mesmos assuntos em todas suas turmas de mesmo nível, em um mesmo dia, mas também aos discentes, pois:

Uma das decorrências do ensino tradicional, já que a aprendizagem consiste em aquisição de informações e demonstrações transmitidas, é a que propicia a formação de reações estereotipadas, de automatismos denominados hábitos, geralmente isolados uns dos outros e aplicáveis, quase sempre, somente às situações idênticas em que foram adquiridos. O aluno que adquiriu o hábito ou que "aprendeu" apresenta, com frequência, compreensão apenas parcial (MIZUKAMI, 1986, p. 3).

Desta forma, esta abordagem propicia a formação de cidadãos que apresentarão insuficiências na habilidade de atuar de forma reflexiva e crítica, e que diante de situações-problema que irão surgir durante a vida, seja como estudante e futuramente como profissional, terão bastantes dificuldades de adaptarem-se, justamente por não se sentirem confiantes nas decisões que tomam ao deparar-se com novos desafios, antes ainda não imagináveis.

Com isso, esse modelo tradicional vem sofrendo críticas há muito tempo, como por exemplo, aqui no Brasil, Paulo Freire, o denominou de "ensino bancário", que consistia no aprendizado apenas como uma transferência de conhecimento e experiência do professor para o aluno, ou seja, uma concepção tecnicista. Desta maneira, ele defendia a autonomia do aluno como ser crítico, capaz de atuar como um indivíduo com possibilidades de escolhas para seu desenvolvimento (FREIRE, 1996).

Este mesmo autor enfatiza que o professor deve usar elementos que fazem parte da vida do aluno, e a partir daí, construir junto do aluno uma aprendizagem crítica e significativa, demonstrando isso com o seguinte exemplo:

O ato de cozinhar, por exemplo, supõe alguns saberes concernentes ao uso do fogão, como acendê-lo, como equilibra para mais, para menos, a chama, como lidar com certos riscos mesmo remotos de incêndio, como harmonizar os diferentes temperos numa síntese gostosa e atraente. A prática de cozinhar vai preparando o novato, ratificando alguns daqueles saberes, retificando outros, e vai possibilitando que ele vire cozinheiro. A prática de velejar coloca a necessidade de saberes fundantes como o do domínio do barco, das partes que compõem e da função de cada uma delas, como o conhecimento dos ventos, de sua força, de sua direção, os ventos e as velas, a posição das velas, o papel do motor e da combinação entre motor e velas. Na prática de velejar se confirmam, se modificam ou se ampliam esses saberes (FREIRE, 1996, p. 11).

Tal fala do autor reforça a ideia de o professor atuar como mediador do processo de desenvolvimento do seu aluno, pois este aprende de forma ativa desde os primeiros momentos de vida, isso segundo a teoria do construtivismo de Jean Piaget, que é uma abordagem psicológica desenvolvida a partir da epistemologia genética, em que o novo ser passa por processos de assimilação e acomodação por meio da interação com o objeto (MAHFOUD; SANCHIS, 2017).

No trabalho de Jófili (2002), ela analisa as contribuições de autores como Piaget, Vygotsky e Paulo Freire sobre a construção do conhecimento na escola, com a discussão de como ocorre o processo de aprendizagem dos discentes na visão dos mesmos, destacando o papel do professor como mediador em um ensino construtivista, no qual, este é construído ativamente pelo aluno via interação com os objetos.

Portanto, para que haja essa quebra de paradigma, em relação ao "ensino bancário" (FREIRE, 1996), se faz necessário à procura por metodologias que tornem o ensino eficaz, buscando a participação ativa, e é nesse intuito que as metodologias ativas estão cada dia mais pesquisadas e aplicadas, seja no ensino presencial, remoto ou a distância, bem como nos níveis de ensino que vão do fundamental ao superior. Essas metodologias são hoje, aliadas com as tecnologias de informação e comunicação.

Como enfatiza (MORAN, 2018, p. 39): “A aprendizagem ativa aumenta a nossa flexibilidade cognitiva, que é a capacidade de alternar e realizar diferentes tarefas, operações mentais ou objetivos e de adaptar-nos a situações inesperadas, superando modelos mentais rígidos e automatismos pouco eficientes”.

Segundo o mesmo autor, essa forma de ensino aprendizagem deve estar associada à reflexão para que seja possível uma educação transparente em relação a cada prática dentro do contexto de salas de aula, aumentando a autonomia de cada discente. Isso porque ensinar e aprender torna-se uma tarefa prazerosa quando se tem questionamentos, jogos, pesquisa, experimentação, e vivências práticas num contexto cada vez mais significativo (MORAN, 2018).

Desta forma, as metodologias ativas são novas práticas de ensino, onde o foco deixa de ser o professor e passa ser o aluno, com efetiva participação na construção processo de aprendizagem. De um modo abrangente, é flexível e reflexivo, interliga e também hibridiza. Segundo Moran (2018) e Mota (2018):

De certa maneira, essas metodologias opõem-se a métodos e técnicas que enfatizam a transmissão do conhecimento. Elas defendem uma maior apropriação e divisão das responsabilidades no processo de ensino-aprendizagem, no relacionamento

interpessoal e no desenvolvimento de capacidade para a autoaprendizagem (MOTA, 2018, p. 263).

Logo o papel do professor também é repensado, deixando de ser transmissor de conhecimento e passando a atuar como tutor, ou seja, como mediador do processo de ensino, há assim um incentivo maior no que se refere à aquisição de responsabilidades do aluno, em todas as etapas de seu aprendizado.

No âmbito da matemática, o uso das metodologias ativas segundo Passos (2016), favorece o aprendizado sobre conceitos, através da busca ativa por informações necessárias para o compartilhamento de ideias e novas vivências, que postas em práticas, geram respostas mais favoráveis quanto ao entendimento do objetivo matemático no qual se está estudando. Tais metodologias podem e devem ser aplicadas nas diversas áreas que compõem a matemática, como a matemática financeira, estatística e probabilidade, aritmética, álgebra e na geometria, privilegiando um caráter mais investigativo, tornando-se o aluno um sujeito ativo em seu aprendizado.

O uso de metodologias ativas em sala de aula se mostrou ser uma excelente alternativa para obter atenção dos alunos e diversificar as possibilidades de abordagem de um conteúdo durante as aulas. Sendo bem aplicadas faz com que os alunos aprendam mais do que técnicas de resolver problemas matemáticos. Eles aprendem a argumentar para defender seus pontos de vista e aos poucos vão se tornando cidadãos críticos (PASSOS, 2016, p. 81).

Além disso, objetiva-se com a implementação de metodologias inovadoras, seja no presencial ou de forma remota, melhorar a qualidade de aprendizagem de nossos alunos e aumentar suas possibilidades de entendimento e assimilação de conteúdos que geralmente apenas expostos de forma passiva, não iriam proporcionar os mesmos resultados.

Aprendemos desde muito cedo ativamente, pois quando pequenos, somos condicionados a conhecer o mundo através de experimentos e sensações geradas pelo contato através dos objetos que nos cercam, ao crescermos não perdemos essa habilidade essencial do nosso desenvolvimento. Segundo afirma (MORAN, 2018, p. 38): “Em um sentido amplo, toda aprendizagem é ativa em algum grau, porque exige do aprendiz e do docente formas diferentes de movimentação interna e externa, de motivação, seleção, interpretação, comparação, avaliação, aplicação”.

Sendo assim, é de extrema importância a aprendizagem através de combinações de atividades diferenciadas com desafios voltados para o cotidiano do aluno, para que tudo o que se trabalhe na aula passe a fazer sentido para os mesmos. O autor (MORAN, 2015, p. 2) esclarece essa ideia com o seguinte exemplo: “Para aprender a dirigir um carro, não basta ler

muito sobre esse tema; tem que experimentar rodar com o ele em diversas situações com supervisão, para depois poder assumir o comando do veículo sem riscos”.

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa (MORAN, 2015, p. 3).

Usando o método ativo em suas aulas, o docente ganha uma maior relevância, pois sua função é possibilitar que seus alunos possam ir mais longe do que se imagina, os preparando para os desafios impostos pela vida. Uma maneira de proporcionar isso é permitindo que eles gastem suas energias, os motivando, questionando e o mais importante orientando, pois não mais faz sentido o professor fazer tudo, pois “Estudos revelam que quando o professor fala menos, orienta mais e o aluno participa de forma ativa, a aprendizagem é mais significativa” (MORAN, 2018, p. 40).

No trabalho de Moran (2015), é visto que as escolas de sucesso são as que quebraram esse paradigma e adotaram dois tipos de mudanças necessárias para o atual modelo de educação. O primeiro tipo de mudança foi à adoção de metodologias ativas, a partir de problemas e situações reais, trazendo o foco para o aluno, mas permitindo ainda a existência de alguns objetos da escola tradicional como a grade curricular divididas em disciplinas. O segundo tipo, cuja mudança foi mais profunda, aboliram de vez as aulas expositivas e até mesmo a não mais existência de disciplinas. Não importa o tipo de mudança, se é a mais suave ou a mais profunda, o importante é a escola, como um todo, professores, coordenadores e alunos atentarem ao que está sendo acarretado há muito tempo, que é a mudança do ensino tradicional, o qual já está bem ultrapassado.

Apesar das várias vantagens quanto ao uso dessas novas abordagens, é importante que o professor tenha em mente todos os desafios que terá que enfrentar durante sua prática, caso opte por usar em suas turmas, desafios esses, listados por (SANTOS, 2019, p. 18 e 19):

- Adequação ao currículo previsto para o nível de conhecimento e ao interesse dos discentes;
- Renúncia do professor sobre o controle de ensino aprendizagem;
- Falta de estrutura por parte de alguns alunos e também da escola;
- Falta de apoio por parte da coordenação escolar;
- Desculpas dos alunos em relação à falta de tempo;

- Dificuldade de implementação de certas metodologias diferenciadas em salas de aulas com um número elevado de alunos.

Mas nesse último caso, quanto ao elevado número de alunos, para o ensino remoto, não haveria muitas dificuldades. Isso porque no processo de implantação das aulas virtuais, observou-se que o apoio da direção da escola está cada vez mais em ascensão, devido às dificuldades enfrentadas pelos alunos e as pressões externas em favor de melhores resultados, no que se refere a avaliações dos estudantes.

Dentre as metodologias ativas disponíveis, encontramos o ensino híbrido, gamificação, a aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseadas em problemas, sala de aula invertida, entre outras. Destas, iremos nos aprofundar na metodologia de sala de aula invertida, que de acordo com os autores Aaron Sams e Jonathan Bergmann possui uma abordagem válida para todos os desafios que o professor irá se deparar em sala de aula, que vai desde o aluno que tem problemas de aprendizagem, até aquele aluno que precisa otimizar seu tempo por algum motivo ou por não ter tempo para o encontro síncrono, como no caso do ensino remoto.

2.2 A Sala de Aula Invertida

O ensino demanda estratégias e motivações para que se possa alcançar o grande objetivo que é uma aprendizagem satisfatória, e o professor ciente disto trabalha essas questões cotidianamente em seu planejamento e em suas práticas. Uma boa metodologia aplicada durante a abordagem de algum conteúdo é uma ação de fundamental importância para construção do conhecimento.

Foi com esta perspectiva que dois professores, conhecidos como Aaron Sams e Jonathan Bergmann, durante o ano letivo de 2007/2008 na escola *Woodland Park High School* nos Estados Unidos, tiveram a ideia de criar vídeos e disponibilizar para que seus alunos observassem antes da aula. Durante o encontro presencial o tempo disponível seria usado para tirar possíveis dúvidas e tratar de atividades que antes eram propostas para casa. O objetivo deles era atender a algumas necessidades tais como: alunos que tinham dificuldade na aprendizagem, ocupações extras classe e até o que entra no jogo da escola, que são aqueles alunos que só querem o término do ano letivo para ter em mãos o diploma.

A ação desenvolvida gerou satisfação, pois seu trabalho de fazer vídeos para que fossem disponibilizados para os alunos antes de cada aula se popularizaram pelo país, tendo ótimos

resultados. Segundo eles, “mas, em síntese, os alunos estavam aprendendo mais, e os dados compilados pareciam indicar que o método da sala de aula invertida era um modelo superior à abordagem tradicional” (BERGMANN & SAMS, 2018, p. 19).

Portanto, essa nova forma de abordagem dentro da dinâmica de sala de aula abriu possibilidades para não somente o professor atuar de forma diferente, mas favoreceu o engajamento dos alunos, tornando-os mais responsáveis sobre seu aprendizado, pois o ensino se adequa a realidade de cada um dentro do “mundo” que é a sala de aula, nas mais diversas situações que cada um traz consigo.

Quanto ao conceito dessa abordagem (SANTOS, 2009, p. 21): conceitua “a sala de aula invertida como metodologia que permite que cada aluno possa desenvolver seu aprendizado de forma padronizada, pois o mesmo irá estudar todo o conteúdo em casa e tirar dúvidas na sala de aula com o professor ou com outros alunos”. Dessa forma, o aluno torna-se mais responsável pelo seu aprendizado, atuando diretamente em cada escolha, exigindo qualidades que serão desenvolvidas ao longo do tempo, permitindo ao professor um maior tempo de aula para focar nos discentes que apresentam maior dificuldade.

Já Bergmann & Sams (2018), resumidamente conceituam a sala de aula invertida como algo que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que geralmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula. Mas vamos deixar bem claro que a abordagem não se limita somente a isso.

A aula invertida tem sido vista de uma forma reducionista como assistir vídeos antes e realizar atividades presenciais depois. Essa é uma das formas de inversão. O aluno pode partir de pesquisas, projetos e produções para iniciar-se em um assunto e, a seguir, aprofundar seu conhecimento e competências com atividades supervisionadas (MORAN, 2017, p. 56).

Logo, é imprescindível que tanto o aluno quanto o professor façam a sua parte para que de fato possa haver a inserção dessa nova forma de ensino e aprendizagem. O aluno deve se engajar na questão da transmissão da teoria, já que a responsabilidade recai sobre ele, e o professor procurar implementar atividades que contribuam na questão motivacional, atraindo a atenção e aumentando o ânimo dos alunos nas participações das aulas compartilhadas com toda a turma.

Como reforço ao papel do docente, Schneiders (2018) afirma que:

No âmbito das atividades extras classes do professor, a elaboração e o detalhamento do plano de aula deve ser umas prioridades. É necessário que o docente prepare os materiais e os disponibilize aos estudantes antes da aula, objetivando tornar o debate

presencial mais qualificado. Esta qualidade está relacionada com a reflexão prévia dos estudantes a respeito do tema a ser abordado em aula (SCHNEIDERS, 2018, p. 3)

De acordo com Bergmann & Sams (2018), umas das desvantagens da inversão é que durante a visualização do vídeo, ou em qualquer meio que se possa fazer a transmissão da teoria de algum conteúdo, o aluno não teria a possibilidade de fazer perguntas para que suas dúvidas possam ser sanadas, havendo a necessidade de orientá-los em relação a como ter o melhor aproveitamento possível do tempo de primeiros contatos com o novo conhecimento.

Sendo assim, as dúvidas que forem surgindo durante a visualização do vídeo ou durante a leitura de um material escrito, por exemplo, serão sanadas durante o encontro com o professor e demais colegas. Caso o aluno não transpore essas dúvidas para o professor durante a aula, este pode usar de um momento para perguntas e respostas com o objetivo de verificar possíveis falhas e assim fazer as intervenções necessárias.

A Tabela abaixo traz a comparação em relação a uma aula tradicional e uma aula invertida:

Tabela 2.1 - Comparativo entre uma abordagem tradicional e a invertida

Sala de Aula Tradicional		Sala de Aula Invertida	
Atividade	Tempo	Atividade	Tempo
Motivação	5'	Motivação	5'
Revisão/ correção de atividade	20'	Discussão	10'
Preleção de novo conteúdo	30' – 45'	Práticas orientadas e independentes/ laboratório	75'
Uma outra atividade / laboratório	20' – 35'		

Fonte: Adaptação de (BERGMANN E SAMS, 2018, p. 35)

De acordo com a Tabela, percebe-se que o docente ao utilizar a sala de aula invertida terá o tempo para discussão bem reduzido, sobrando assim, mais tempo para atividades práticas orientadas e experimentos em laboratórios. O melhor é que todo o tempo que antes era destinado para o professor expor o novo conteúdo, onde na maioria das vezes os alunos não prestam atenção ou iriam levar dúvidas recorrentes para casa, agora é totalmente usado em sala para essas práticas com suporte de um mediador.

Segundo os autores Bergmann & Sams (2018), são muitas as vantagens da utilização da sala de aula invertida, que abrange os mais diversos casos de alunos com problemas, no que se

refere a assimilação e ressignificação das novas habilidades adquiridas nos mais diversos cenários. Essa abordagem é válida para os alunos com problemas de aprendizagem, bem como para aqueles que exercem atividades laborais e possuem pouco tempo para estudar. Segue abaixo a lista de vantagens com a inversão:

1. A inversão fala a língua dos estudantes de hoje;
2. Ajuda os estudantes ocupados;
3. Ajuda os estudantes que enfrentam dificuldades;
4. Ajuda alunos com diferentes habilidades a se superarem;
5. Cria condições para que os alunos pausem e rebobinem o professor;
6. Intensifica a interação professor aluno;
7. Possibilita que os professores conheçam melhor seus alunos;
8. Aumenta a interação aluno-aluno;
9. Permite a verdadeira diferenciação;
10. Muda o gerenciamento da sala de aula;
11. Muda a maneira de conversarmos com os pais;
12. Educa os pais;
13. Torna a aula mais transparente;
14. É uma ótima ferramenta na ausência dos professores.

É enorme a quantidade de razões para o implemento da inversão, mas de modo algum o professor deve mudar sua metodologia por razões baseadas apenas em opiniões terceiros ou porque é moda nos dias atuais. O aconselhável é introduzir aos poucos, fazendo uso em algumas aulas e a partir de uma análise crítica sobre todos os fatores, ir trabalhando em uma nova abordagem. Outra observação é com relação ao trabalho, pois de forma alguma deve se acreditar que será algo fácil no começo da sua implementação, pelo contrário, irá exigir muito da parte do professor e também dos alunos, pois irá tirá-los da zona de conforto, e os fazer aprender de forma ativa.

Essa abordagem é bastante trabalhada nas aulas de ciências humanas, nessas disciplinas em geral, os alunos se preparam para atividades que demandam uma preparação pré-aula, ou seja, estudam o material sobre literatura ou história, por exemplo, e em classe acontece debates voltados aos assuntos em foco. Já a maior dificuldade está nas disciplinas de exatas como física, química e matemática, pois são justamente nessas disciplinas que se percebe maiores dificuldades em relação ao aprendizado dos alunos, principalmente na matemática (VALENTE, 2018).

Mais especificamente na matemática, a utilização da sala de aula invertida pode contribuir para que o aluno se torne mais confiante diante do seu conhecimento, possibilitando uma melhora na sua capacidade de argumentar matematicamente (TOBIAS, 2018). Assim, permite construir seu próprio conhecimento, não vendo a sala de aula apenas como um local para adquirir informações, mas também como um espaço para trocas de saberes e experiências.

Outro ponto que se pode destacar quanto ao uso dessa metodologia é a possibilidade de o professor da disciplina de matemática dar prioridade nos encontros síncronos à resolução de problemas, que é para os alunos a fase de maior dificuldade, favorecendo uma das coisas mais importantes da relação professor-aluno, a interação.

Valente (2018), destaca ainda que para implementar essa abordagem é preciso observar dois aspectos fundamentais: “a produção de material para o aluno trabalhar on-line e o planejamento das atividades a serem realizadas na sala de aula presencial” (VALENTE, 2018, p. 85).

Apesar das várias formas de se trabalhar com a metodologia sala de aula invertida, Valente (2018), propõe algumas regras básicas para sua implementação, que são listadas a seguir:

- Durante o encontro com o docente o aluno passará por questionamentos, resolução de problemas e outras atividades que sejam ativas. Desta forma o instiga a estudar e relembrar o material proposto anteriormente pelo professor, mostrando que será cobrado tudo o que foi planejado pelo docente.
- Os alunos devem receber um *feedback* imediatamente após cada atividade desenvolvida, no qual pode ser feito com uma excelente ajuda de softwares educacionais disponíveis nas mais diversas plataformas online.
- Os alunos devem ser motivados a participarem das atividades, que acontecem antes e depois das aulas. Uma alternativa é computar a interação dos alunos como se fosse uma avaliação.
- Todas as atividades e material elaborado devem ser muito bem planejados e executados.

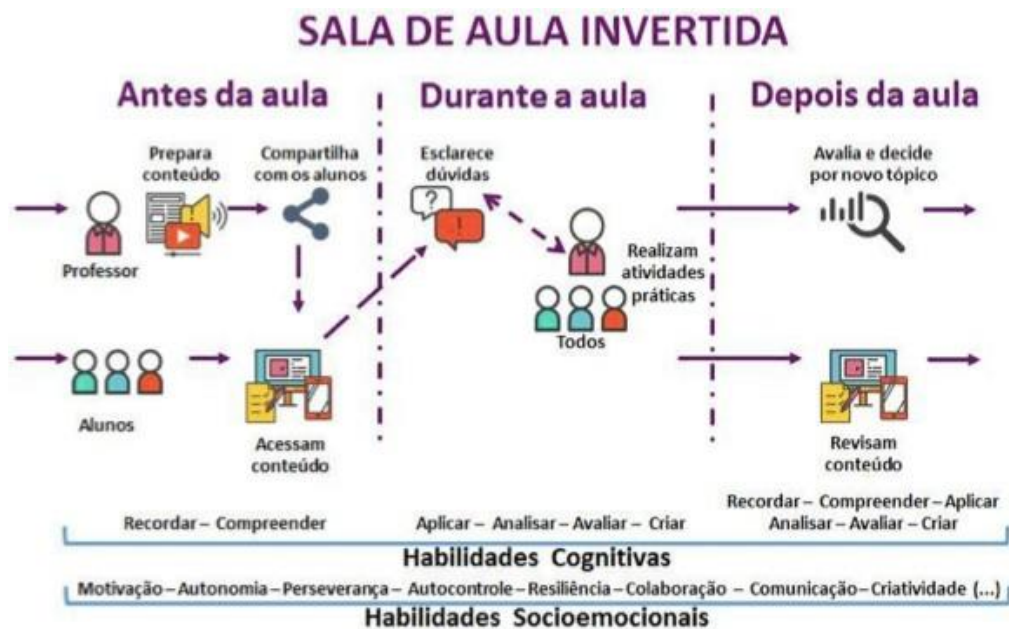
Considerando estas regras, para que se possa obter êxito no uso desse método, um planejamento bem elaborado para o aluno se faz necessário, no qual possua vídeos, textos, *gif* e livros na fase inicial do processo, que é a transmissão. O autor Schmitz (2018, p. 9), por exemplo, enumera cada etapa desta fase: garantir que os alunos façam anotações das

dúvidas após o acesso ao material, preparar o material e certificar-se que chegará a todos os alunos, apresentar desafios, para instigar os alunos à pesquisa.

Na fase da assimilação que é a que acontece no presencial, nos encontros físicos, ou no remoto em encontros *on-line*, o mestre irá avaliar o desempenho dos alunos. Posteriormente, irá avaliar e mediar discussões para troca de experiência e conhecimento, esta última é a fase da consolidação dos conceitos.

Desta forma, procurou-se esquematizar o funcionamento da metodologia sala de aula invertida, destacando habilidades cognitivas e emocionais, que os alunos irão adquirir após sua implementação.

Figura 1 – Esquema básico da sala de aula invertida



Fonte: (SCHMITZ, 2016, p. 67)

Para se lograr êxito nessa fase, Schmitz (2016), apresenta algumas considerações para auxiliar no planejamento, dentro os quais estão: certifique-se que os conceitos foram acessados e apreendidos, a dica é mediar um debate ou fazer uso de algum software que apresente um *feedback* imediato, assim como utilize de método como a Problematização, o *Problem-Based Learning* (que seria a construção do conhecimento através das discussões de uma determinada situação problema), o *Peering Instruction* (altera a dinâmica da sala de aula, onde que em grupo os alunos discutem conceitos e tem este é melhor assimilado com questões dirigidas) e o *Team-Based Learning* (é um trabalho colaborativo, através de estratégias e tarefas de preparação com *feedback* constante e avaliação), organize os trabalhos para aplicação do conteúdo que auxiliem na consolidação do conteúdo, mantendo-se a postura de mediador.

Com o implemento da sala de aula invertida, com bases já citadas acima, o professor muda de posição dentro da sala de aula, ou seja, deixará de ser o protagonista que determina o ritmo e o modo aprendizagem de toda a turma ao mesmo tempo. Passando a ter outro papel, ele passa a mediar, a estar do lado dos alunos, construindo junto um ensino e aprendizagem efetiva e principalmente ativa, dentro dos padrões sugeridos pelo grande referencial na educação, Paulo Freire.

2.3 O Ensino Remoto

Diferentemente da educação à distância, que é uma modalidade de ensino que possui uma metodologia bem definida, com vídeo-aulas, tutores, conteúdos com horários flexíveis que se adequam à realidade dos discentes que optam por esse processo de ensino e aprendizagem, as aulas remotas focam na transmissão de conteúdo em tempo real, através de encontro por ambientes virtuais, em horários que antes eram compostos com aulas presenciais. Desta forma, o objetivo é manter a rotina de uma sala de aula presencial, mas em ambientes adequados a essa realidade e com adequações no que se refere ao planejamento e horários para cada atividade remota.

Dentro deste contexto, o Conselho Nacional de Educação o (CNE) através do parecer nº 5/2020 divulgou que as aulas seriam virtuais ocorrendo por meios digitais tais como: *YouTube*, plataformas virtuais, redes sociais, programas de rádio, etc. Também foi determinado o uso de materiais impressos, os quais seriam entregues aos pais, para que após a finalização das atividades fossem novamente entregues na escola, chegando às mãos dos professores.

Infelizmente as instituições de ensino não estavam preparadas para tamanha mudança em tão pouco tempo, a pesquisadora Behar (2020) destaca que foi necessário um novo repensar na prática docente, de forma a fazer acontecer o ensino não mais presencial, ou seja, com materiais disponibilizados pela internet, assim como todas as interações entre professor-alunos se fizeram apenas com uso de tecnologias.

Com isso, acarretou-se problemas de grandes proporções para tornar-se efetivo o trabalho docente, a fim de garantir uma aprendizagem satisfatória mediante mudança de todo um panorama. De início, o trabalho remoto foi bastante complicado para os professores, alunos e também para os pais, que tiveram que ajudar mais ativamente os filhos nas atividades previamente elaboradas pelos docentes.

No âmbito do trabalho docente, estes atores tiveram seu tempo quase que completamente voltado à escola na tentativa de adquirir saberes e práticas, com cursos

direcionados às competências digitais para criar noções para trabalhar com as tecnologias, elaboração de atividades e atendimento individual para alunos pelos meios eletrônicos. Pela alta demanda, uma boa parte não se aperfeiçoou na questão do trabalho didático, como destaca Alves (2020):

As práticas docentes que vêm sendo realizadas reproduzem o que tem de pior nas aulas presenciais, utilizando um modelo de interação broadcasting, no qual os professores transmitem informações e orientações para um grupo de alunos que nem sempre consegue acompanhar o que está acontecendo nesses encontros virtuais e participar. Esse é um clássico exemplo de uma perspectiva instrumental da tecnologia (ALVES, 2020, p. 361).

Segundo Cury e Athaydes (2021), os discentes estão habituados ao uso das tecnologias digitais, teoricamente isso traria uma maior segurança e comodidade quanto ao seu uso para a educação de um modo formal, mas essa hipótese “caiu por terra”, pois eles usam de modo passivo, com redes sociais, jogos e plataformas com o único objetivo de entreter. Mas esse é um dos menores problemas quando se trata de educação básica, pois a dificuldade de acesso à internet é muito maior do que se possa imaginar

Os desafios impostos pela pandemia são vastos, e acabou sendo responsabilidade dos docentes articular meios que favoreçam a aprendizagem e manter a motivação dos seus alunos viva, apesar de qualquer circunstância. Segundo Palú (2020), ao mesmo tempo que estamos em um quadro de distanciamento social, precisamos pensar em como fazer nossas salas de aulas chegarem à todos, pois o que conhecíamos anteriormente no ensino presencial, agora se encontra em um ambiente totalmente diferente, ou seja, é momento de pensar a escola a partir de outros formatos. Diante de tudo isso, surge a necessidade de se pensar em um novo fazer pedagógico, saindo do presencial e partindo para um outro ambiente, o virtual.

2.4 O Ensino da Trigonometria

À medida que evoluímos enquanto sociedade globalizada, inserida em um contexto cada vez mais tecnológico com produção e disseminação de informações a todo instante, é de fundamental importância que a educação proporcione aos discentes habilidades como: comunicar-se bem, resolver problemas dos mais diversos tipos e em qualquer ambiente no qual esteja inserido, conviver com a diversidade, tomar decisões importantes que impactam na sua vida pessoal e na comunidade. A matemática tem como meta desenvolver todas essas habilidades, assim como, o pensamento lógico e dedutivo em seu papel formativo (BRASIL, 1999).

Nesse contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN'S) atribuíram destaque a trigonometria como um ramo da matemática de extrema importância para o crescimento cognitivo, além das várias aplicações em nosso cotidiano, na engenharia, no estudo da física etc. Segundo os parâmetros:

Outro tema que exemplifica a relação da aprendizagem de Matemática com o desenvolvimento de habilidades e competências é a Trigonometria, desde que seu estudo esteja ligado às aplicações, evitando-se o investimento excessivo no cálculo algébrico das identidades e equações para enfatizar os aspectos importantes das funções trigonométricas e da análise de seus gráficos (BRASIL, 1999, p. 257).

Além disso, o estudo sobre a história da trigonometria permite aos alunos a percepção do surgimento e o progresso de outras áreas da matemática como a análise e álgebra, assim como, notar a importância desse ramo da matemática, que impulsionou o desenvolvimento das sociedades do passado e contribui com muitas aplicações no dia de hoje.

Estudar a história da trigonometria também permite observar o surgimento e o progresso da Análise e da Álgebra, campos da Matemática nela contidos de forma embrionária. A trigonometria, mais que qualquer ramo da matemática, desenvolveu-se no mundo antigo a partir de necessidades práticas, principalmente ligadas à Astronomia, Agrimensura e Navegação (COSTA, 2003, p. 1).

Com alguns anos de experiência em sala de aula, trabalhando com esse conteúdo em específico no ensino médio, é notório as dificuldades que os discentes possuem no que se refere ao conceituar objetos como: seno, cosseno e tangente e aplicar esse conhecimento em atividades ou situações problemas que abrangem o cotidiano que são abordadas em sala de aula. Acredito que existem vários fatores que determinam isso, um deles seria a falta de base, ou seja, conhecimento prévio advindo do ensino fundamental.

Visto que isso não deveria acontecer, como já citado, a trigonometria é interdisciplinar, é aplicada em uma gama de outros conhecimentos, mas que em muitos casos são apresentados aos alunos como só mais um assunto, no qual será visto apenas durante um certo período, durante uma determinada situação. Segundo Costa (1997, p. 2), “a trigonometria é uma das formas matemáticas do homem compreender e interpretar a natureza, pode ser para os alunos apenas um assunto abstrato e sem utilidade”.

Outra evidência disso é destacada pelos pesquisadores Frigo e Unijuí (2004), em uma turma do segundo ano, onde notaram que a dificuldade dos alunos é principalmente com relação à compreensão e conceituação dos objetos matemáticos da trigonometria. Portanto, as maiores dificuldades descritas por eles é interpretação de problemas, assim como a representação figurale a interpretação do que foi encontrado como resultado.

Segundo Fonseca (2011), há ainda outras reclamações, agora com relação à abordagem do livro didático, que além de ter linguagem bastante técnica, impossibilita uma leitura autônoma dos discentes, visto que não é valorizado os materiais concretos, esses de grande importância para o estudo de geometria. Também não existem incentivos para aplicação de jogos, assim como, não são verificadas orientações para uso de *softwares* livres ou outras atividades que instigue quanto ao uso de tecnologias e as ferramentas, como computador para análise e resolução de problemas.

Com tudo isso, existe sempre aquele docente que opta pela aula tradicional, na qual, apenas se utiliza do pincel, quadro e livro didático, perpetuando a ideia de que conhecimento pode ser apenas transferido. Contudo, apenas uma mudança na metodologia não trará as vantagens desejadas, pois de acordo com as teorias é necessário se trabalhar os conhecimentos prévios, para a aprendizagem de novos conhecimentos, necessitando assim um empenho cada vez maior de ambas as partes envolvidas nesse processo de ensino e aprendizagem.

Um maior empenho por parte do professor, que tende na maioria das vezes a se prender ao livro didático, se faz necessário. Este precisa ter habilidades para trazer os conhecimentos do passado, trabalhado de forma atual, utilizando um menor rigor quanto à formalidade, com uma abordagem mais dinâmica e interativa que possa prender a atenção dos alunos quanto às aplicações no dia a dia dos mesmos.

Com a crescente expansão das tecnologias digitais de comunicação e informação nesse começo de século XXI, nossa vida tornou-se bem cômoda, facilitando o acesso ao conhecimento e abrindo portas que antes exigiam um maior empenho e trabalho. Na educação, quando aplicada de forma correta, proporciona práticas aos alunos que no futuro lhes podem ser de grande proveito, inclusive em trabalhos com a trigonometria.

O uso das tecnologias educacionais no ensino da trigonometria é indispensável para desenvolver novos processos e métodos para um efetivo trabalho pedagógico. Dentre as diversas tecnologias destaca-se o computador com uma das mais importantes para o estudo dos conhecimentos trigonométricos (SOUZA, 2018, p. 10).

Este mesmo autor ainda ressalta a importância da metodologia ativa com o apoio de materiais didáticos e jogos, a qual funciona como um método de prender atenção do aluno, evitando que ele fique disperso durante as aulas e permitindo maior liberdade de interação, pois atua com um carácter motivador que auxilia na construção do saber matemático. Além disso, essas metodologias proporcionam encontros mais alegres, engajando cada vez mais os alunos nas aulas de matemática.

Portanto, diante do exposto, as dificuldades enfrentadas pelos professores, e principalmente, pelos alunos no que se refere ao aprendizado da trigonometria, foram ampliadas com a adoção do ensino remoto, necessitando assim, de abordagens que possam proporcionar um melhor ensino possível, mesmo em meio às situações difíceis como uma pandemia. Cabe destacar que a trigonometria desponta como assunto de extrema importância, não somente na construção da atual sociedade, mas pelas aplicações nas mais diversas áreas de conhecimento.

3. METODOLOGIA

A metodologia aqui adotada tem base nas orientações de Marconi & Lakatos (1991) e Gerhardt & Silveira (2009) que estabelece e classifica diretrizes para uma pesquisa científica, nos quais estão descritos a seguir.

Quanto à abordagem esta pesquisa é classificada como qualitativa, pois:

Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não- métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens (GERHARDT & SILVEIRA, 2009, p. 32).

Em relação a natureza, segundo Gerhardt & Silveira (2009), temos duas formas de classificar uma pesquisa que é a básica e a aplicada, aqui neste trabalho terá aderência a natureza básica, pois visa gerar conhecimento para uma possível aplicação da metodologia da sala de aula invertida com o uso do *Nearpod* que dará um maior suporte de interação professor-aluno durante as aulas.

Já com relação aos objetivos, tem-se um caráter exploratório. Este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Neste trabalho, identificamos os elementos essenciais para uma boa prática docente na modalidade fora do presencial. E sobre os procedimentos, este trabalho apresenta um levantamento bibliográfico com intuito de identificar obras que fundamentam a construção do conhecimento sobre esta temática.

Com o cumprimento das etapas citadas, será possível contribuir de forma qualitativa com o trabalho dos docentes que pretendem adotar a metodologia sala de aula invertida, com uso de ferramentas tecnológicas interativas, que favoreçam o alcance dos objetivos, com foco no desenvolvimento da educação nas mais diversas formas de atuar.

Conforme tratamos anteriormente, sobre algumas questões de dificuldades de aprendizagem de matemática, mais especificamente a trigonometria, num contexto atípico de ensino remoto que dificulta ainda mais o ensino. Refletimos sobre algumas propostas de metodologias ativas, como a sala de aula invertida que tem como foco principal tornar o aluno centro de uma ação voltada para o ensino aprendizagem.

Tem-se como público-alvo os professores do ensino médio, que diante de um cenário de ensino remoto necessitam de uma forma de motivar seus alunos em participar dos encontros *on-line*, com presença, interação e o melhor, gerando aprendizagem ativamente, através de

metodologia inovadora e com o uso de tecnologias digitais de comunicação e interação, mais especificamente a plataforma *Nearpod*.

Tratamos de uma sequência didática voltada para o ensino de uma área da matemática de grande importância para a continuidade do desenvolvimento em todas áreas da nossa sociedade que é a trigonometria, na qual esta é trabalhada com maior ênfase no ensino médio público ou privado, com destaque para assuntos como: razões trigonométricas; aplicações das leis do seno e cossenos, que são definidos e aplicados em triângulos; trigonometria mais moderna que é definida na circunferência trigonométrica, com definições como radiano e arcos congruos; relações entre arcos e ângulo central; conversões entre radiano em graus e vice-versa; ideias geométricas para seno, cosseno e tangente na circunferência, essas que são base para o estudo sobre funções trigonométricas.

Para cumprir o objetivo proposto neste trabalho e seguir a metodologia citada nos parágrafos anteriores, este estudo foi dividido nas seguintes etapas:

Etapa 1: Análise da literatura sobre as metodologias ativas que são consideradas mais eficazes para o ensino, neste caso, escolhemos a sala de aula invertida (*flipped classroom*), com suporte de tecnologias digitais que proporcionam uma maior interação entre professores e alunos para um melhor ensino de matemática, em específico a trigonometria.

Etapa 2: Construção de uma sequência didática dentro da plataforma interativa e de apresentação *Nearpod*, que atenda à proposta da metodologia sala de aula invertida (*flipped classroom*).

Etapa 3: Apresentação da sequência com discussões, considerando as possíveis escolhas de professores em adotar essa proposta para o ensino remoto, mas que com as devidas adaptações pode ser aplicada em modalidades de ensino presencial ou à distância, dependendo da criatividade do docente.

Através da realização dessas etapas metodológicas, buscou-se contribuir de forma qualitativa com o trabalho docente dentro de uma realidade que necessita de uma maior criatividade para atender as demandas para um ensino de qualidade para com nossos discentes.

3.1 O Nearpod

A plataforma *Nearpod* é uma ferramenta usada pelos professores com o intuito de tornar suas aulas mais dinâmicas e interativas, que está disponível na versão *free* e *premium*, e que pode ser acessado por qualquer computador e em dispositivos móveis, os quais são mais usados

em nossa sociedade, tais como: *Android*, *IOS* e *Windows Phone* através do *download* do aplicativo. Este também possui uma versão para acesso pela internet.

Quanto à sua funcionalidade, ele é uma apresentação de slides que permite a interação de forma síncrona, durante os encontros presenciais entre professor e alunos, assim como propicia também a interação professor-aluno e aluno-aluno de forma remota. Além de apresentar slides interativos, ele proporciona que o docente utilize diversas ferramentas em um único ambiente, tornando assim o trabalho mais prático para ambos sujeitos envolvidos na relação de ensino aprendizagem.

As possibilidades para o professor criar atividades interativas e criativas são diversas, podemos citar algumas, que são elas: Exercícios lacunares; perguntas e respostas objetivas de rápida verificação como o *quis*; respostas longas; imagens em 3D; simulações; incorporar e editar com algumas interações jogo da memória; associação entre pares; sendo ainda permitido que os alunos construam mapas e resolvam problemas no caderno ou na própria plataforma. O *Nearpod* produz relatórios (na tela aparece com a expressão *reports*), que após as atividades o professor pode analisá-los para uma avaliação de como está o aprendizado de seus alunos, enfim, são diversas atividades que detalharemos mais adiante.

A inserção na plataforma para o professor se dá através do cadastro com *e-mail* e senha no site disponível na *web*, na opção *teachers*, e depois na expressão *sign up*. Uma vez dentro da plataforma, no canto direito superior a opção *create* irá proporcionar aos docentes a criação de uma gama de apresentações e atividades para implementar em suas aulas. O intuito é instigar a interação e motivação, pois os resultados das atividades, se o professor permitir, será exposto, gerando um maior envolvimento por conta da competitividade que é criada, além de gráficos, tabelas, etc., que atraem de forma significativa a atenção dos alunos.

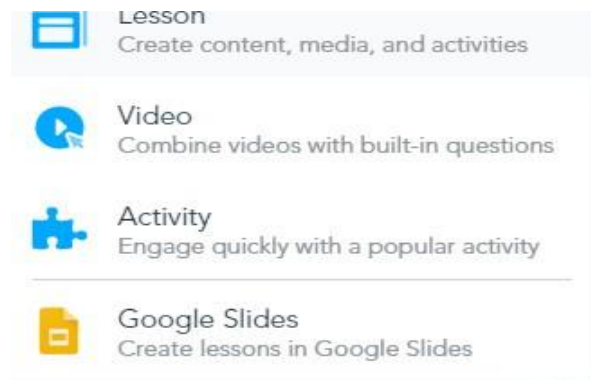
Após a criação das atividades, é chegada a hora do acesso aos alunos que pode acontecer assim como o professor, pela *web*, nesse caso deve ser disponibilizado o *link* e código, no qual é gerado no momento da aula, na opção síncrona que na plataforma está descrita pela expressão *live participation*. A inserção de nome e sobrenome do aluno também se faz necessário.

Como é perceptível, o idioma usado é o inglês, mas não há preocupação quanto a isso, pois há a possibilidade da tradução pelo acesso com o *Google Chrome*, mas se por acaso o acesso não aconteça, pelo fato de o usuário não possuir este navegador, ele possui um formato que facilita inserção de usuários que tanto adentram com o intuito de criar, como também àqueles que estão como discentes. Outro ponto importante a destacar é que o acesso acontece somente através da internet para qualquer um que se faz uso do *Nearpod*, apesar de ser uma

problemática essa questão de internet em escolas públicas, espera-se que o professor não deixe de usar essa ferramenta de grande valia para o ensino.

Destacamos a seguir algumas ferramentas do *Nearpod* que poderão ser usadas em uma aula, seja a distância, presencial ou remota. Ao clicar no botão *create*, aparecem algumas opções (Figura 1) como vídeo, que é a opção de combinar vídeo com algumas perguntas objetivas e discursivas que aparecerão à medida que está acontecendo a aula. Essa opção pode ser usada para se trabalhar um material pré-aula, numa abordagem de sala de aula invertida, trazendo uma interação mesmo durante a fase de entendimento de um conteúdo.








Figura 2: Nearpod

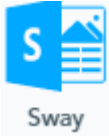



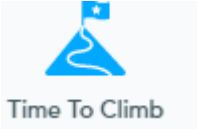











Fonte: Autor

Nas opções *Activity* e *Google Alides* se criam atividades abordadas no momento da aula ou posteriormente na opção *student-paced*, e podemos inserir direto do nosso computador ou montar slides dentro da plataforma para uso nas aulas. Essas ferramentas já se encontram na opção *lesson*, na qual daremos ênfase, pois é nessa que iremos montar toda apresentação e atividades que serão usados nos encontros. O Quadro 3.1, traz todos os recursos que dispõe o *Nearpod*, tais como material complementar e atividades.

Quadro 3.1: Itens do Nearpod

COMPLEMENTO	POSSIBILIDADES DE USO
 Vídeo	<p>Possibilita a inserção de vídeos do Brasil ou de outros países direto do computador ou do <i>YouTube</i>, por exemplo. Vídeos complementares, como uma resolução de um exercício matemático, uma reportagem, um áudio explicativo gravado pelo professor, ou até mesmo <i>podcasts</i>, podemos adicionar perguntas durante a visualização. Criando momentos de interação que serão contabilizados pelo professor posteriormente.</p>
 Slide	<p>Criar slides dentro do Nearpod, com imagens, vídeos, gifs e etc. Podemos incluir outros slides do dispositivo direto na apresentação.</p>
 Nearpod 3D	<p>É possível inserir imagens em três dimensões, permitindo que o aluno possa visualizar algum objeto de estudo dos mais diversos ângulos, sendo que ele vai manipular a imagem.</p>
 Web Content	<p>Permite que o professor disponibilize material de qualquer natureza e de qualquer lugar do mundo inserido apenas o link. É possível também, inserir conteúdos criados em outras aplicações, que também possibilitam o compartilhamento, podendo assim, utilizar mais de uma ferramenta ao mesmo tempo.</p>
 Simulation	<p>Pode-se fazer simulações de algumas situações de estudo, que podem ser aplicadas numa aula de biologia, química, física e matemática, tornando o conteúdo mais interessante. Pois se aplicado a situações reais, atraem a atenção dos alunos.</p>
 VR Field Trip	<p>Para disciplinas como História e Geografia, esse recurso pode não apenas reforçar a aprendizagem, mas levar os alunos para os locais que estão sendo mencionados, assim como para se trabalhar a história da matemática. A realidade virtual desperta grande interesse por parte dos alunos, logo, as aulas serão mais atrativas.</p>
 BBC Video	<p>Inserir vídeos jornalísticos, adicionando conteúdos de alta qualidade de cunho científico, enriquecendo as aulas de informações das mais diversas fontes, e o melhor, de fonte confiável.</p>

	<p>Pode-se incorporar apresentações dinâmicas e com design diferenciado. Esse complemento é desenvolvido em parceria com a Microsoft, e permite a criação de apresentações práticas e rápidas, ou seja, pode ser visto como a evolução do PowerPoint. Com esse recurso, o professor pode também agregar apresentações mais específicas, sobre um determinado país, um aspecto que deseje esmiuçar, em uma interface criativa.</p>
	<p>Criar slides com imagens inseridas direto da internet, transformando uma apresentação simples com outra ferramenta em uma personalizada com o Nearpod.</p>
	<p>Permite anexar alguma música ou algum áudio de autoria do professor ou de algum em específico.</p>
	<p>É um leitor de PDF, no qual o professor durante a aula poderá abordar um texto ou uma lista de exercícios para a turma.</p>
<p>ATIVIDADES</p>	<p>COMO FUNCIONA</p>
	<p>Cria-se um jogo de corrida com perguntas e respostas, onde cada aluno recebe um avatar e acontece uma competição entre eles. Além de estimular o interesse e envolvimento durante as aulas contribui com o aprendizado</p>
	<p>Uma pergunta aberta, onde o professor pode adicionar uma imagem, áudio ou <i>podcast</i>. Permite-se que a resposta do aluno seja em áudio.</p>
	<p>O professor pode adicionar imagens que tenham alguma ligação dentro do conteúdo abordado e o aluno durante a atividade irá ligar os pares. Onde essa associação pode ser imagem e figura, ou imagem e conjunto de palavras, visto o pode-se adicionar um tempo para a finalização da atividade.</p>
	<p>O professor pode adicionar uma atividade em forma de questionário, com o intuito de verificação de aprendizagem, pois o resultado é fornecido em tempo real. permite-se determinar um tempo para finalização do <i>quiz</i>.</p>
	<p>É uma plataforma que permite criar fóruns de discussão, utilizado áudio nos debates.</p>

 <p>Draw It</p>	<p>Nesta opção é permitido o aluno fazer desenhos na tela do seu celular, assim como resolução de problemas ou qualquer outra proposta que exija interação por parte dos alunos. Novamente é possível um tempo limite para a finalização dessa atividade.</p>
 <p>Collaborate Board</p>	<p>Quadro colaborativo, que pode fazer parte da discussão dentro da aula.</p>
 <p>Poll</p>	<p>Permite fazer uma pesquisa dentro de algum assunto, ou sobre uma situação problema dentro do conteúdo que está sendo trabalhado. pode-se também fazer uma avaliação diagnóstica com relação à aprendizagem.</p>
 <p>Fill in the Blanks</p>	<p>O professor pode digitar ou copiar-colar textos, então retira-se algumas palavras que se deseja transformar em uma lacuna. cabe ao aluno o preenchimento dessas lacunas.</p>
 <p>Memory Test</p>	<p>É possível a criação de um jogo da memória onde insere-se imagens, no qual o aluno tem por objetivo encontrar seu par. Pode-se trabalhar desde a educação infantil até um nível mais avançado, mas que depende do conteúdo que esteja sendo abordado.</p>

Fonte: Adaptação: (FILHO et al, 2018, p. 10)

Percebe-se que a partir da análise do quadro acima, a enorme quantidade de atividades e complementos que o professor irá dispor durante a elaboração da aula, o melhor é que é tudo dentro de uma só plataforma. Nela, o docente além de tornar suas aulas mais dinâmicas e atrativas, permite-se fazer avaliações pela gama de ferramentas destinadas a essa questão, como o *quiz* e os relatórios que são gerados após a aplicação das atividades propostas.

Tendo em vista que o público-alvo são discentes imersos no mundo digital, onde sua rotina se resume, na maior parte, em *Facebook, Instagram, Tik Tok, YouTube* e dentre outros mais. A aplicação dessa plataforma, segundo (MOURA, 2016, p. 244): “ajuda a tornar as aulas mais atrativas para os alunos, estimulando-os a participar e a aumentar a sua aprendizagem”. Desta forma o trabalho docente ganhará ainda mais relevância dentro desse novo contexto da prática pedagógica com o uso de tecnologias digitais, além de proporcionar uma maior dinâmica durante o ensino remoto, assim como a distância e o presencial.

4. DISCUSSÃO E RESULTADOS

Neste capítulo será apresentada uma sequência didática, a ser trabalhada no ensino remoto, com base no referencial teórico discutido anteriormente, procurando estabelecer relações com as metodologias ativas, em específico a sala de aula invertida (*flipped classroom*), com o uso da plataforma digital *Nearpod*, como ferramenta de apresentação que favorece a interação de forma *online* entre professores e alunos.

No que se refere ao ensino da trigonometria, foram escolhidos dois conteúdos que são ministrados no segundo ano do ensino médio, que é a circunferência trigonométrica e os arcos cômgruos (ou congruentes), estes que são de suma importância para o estudo das funções trigonométricas, em que na grande maioria dos casos são trabalhados de forma tradicional e sem nenhuma ligação com o contexto no qual os alunos estão inseridos.

De acordo, com o que é proposto na sala de aula invertida (*flipped classroom*) seguindo o modelo de (SCHMITZ, 2018), apresentado na página 36 deste trabalho, iremos dividir este capítulo em três seções:

(i) Antes da aula (parte assíncrona), aqui o aluno terá o primeiro contato com o novo conteúdo abordado, respeitando sua disponibilidade e capacidade de entendimento;

(ii) Durante a aula (parte síncrona), que acontecerá durante o encontro online, com o aporte do *Nearpod*, onde o professor irá trabalhar os conteúdos com um maior envolvimento do aluno;

(iii) Após a aula (parte assíncrona), onde assim que finalizar o encontro síncrono, o professor tomará a decisão de continuar com o assunto abordado ou iniciar um novo assunto, a partir do que foi observado durante a aula e através dos relatórios gerados pela plataforma em cada atividade proposta.

4.1 Antes da aula

Diferentemente do que acontece no ensino tradicional, em que o aluno vai à aula sem um prévio conhecimento do assunto que será abordado e desconhecendo de forma total os objetivos daquele encontro, na sala de aula invertida (*flipped classroom*) o aluno terá os primeiros contatos com o novo conhecimento de forma autônoma, ou seja, respeitando seu tempo de entendimento, e sentindo-se mais confortável para acessar os materiais.

Para esta primeira etapa, cabe ao professor à elaboração do material, no qual o aluno terá acesso de forma assíncrona, e como classifica Valente (2018), este material é de fundamental importância para que os discentes possam ter em mãos informações filtradas em meio à imensidão que é disponibilizada na internet, devendo estas estarem de acordo com os

objetivos traçados, e o melhor, que seja confiável ao acesso. Para este momento, o professor disponibilizará o material introdutório (Figura 3) que aborda o conteúdo circunferência trigonométrica, elaborado na plataforma *Nearpod*.

Figura 3: Print da área de construção e apresentação no Nearpod



Fonte: Própria

O acesso ao conteúdo¹ antes da aula, foi dividido em dois momentos, um somente voltado para os arcos côngruos, no qual detalharemos mais adiante, e outro exclusivamente voltado à circunferência trigonométrica, este que terá detalhamento a cada slide que se segue.

No slide 1, tem-se a capa de apresentação do conteúdo (trigonometria na circunferência) e o subconteúdo (trigonometria na circunferência).

No slide 2, tem-se o sumário que destaca todos os pontos que serão vistos no decorrer desse momento, com o intuito de permitir ao aluno identificar tudo o que será trabalhado no decorrer deste momento assíncrono e o conteúdo disponível no material didático.

O slide 3, descreve a apresentação, sinalizando sobre a outra apresentação, que irá tratar dos arcos côngruos (ou congruentes), com o intuito de nortear o aluno durante o momento assíncrono focando apenas em um conteúdo por vez.

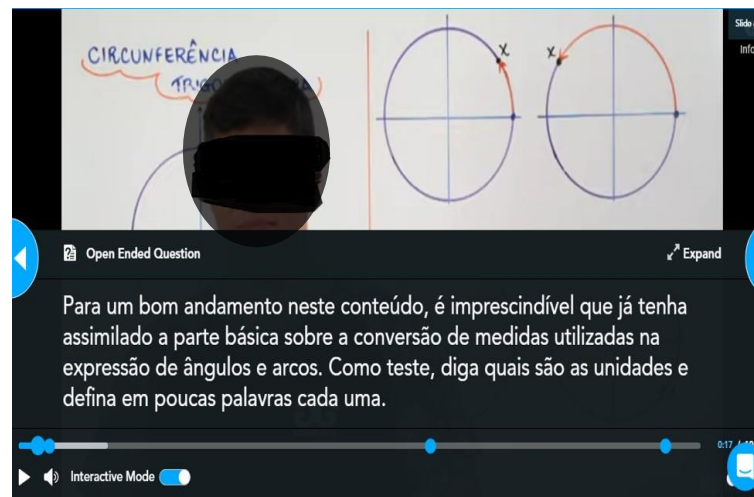
Nos slides 4 e 5 é comentado a respeito da trigonometria, com ressalvas a seu surgimento, desenvolvimento e suas aplicações na própria matemática e em outras ciências como a física, por exemplo.

¹Este material pode ser visualizado no link: “<https://app.nearpod.com/?pin=CBZV9>”

No slide 6, é proposto uma vídeo-aula que trabalha a circunferência trigonométrica, que pode ser produzida pelo próprio professor ou como é sugerido por Bergmann & Sams (2018), no caso do sentimento de insegurança ou por falta de equipamentos de apoio, pode-se usar vídeo de terceiros para implementação. Que neste caso, foi usado um vídeo de um professor de matemática, disponível no *YouTube*.

Durante a exibição deste vídeo (Figura 4), se tem umas das várias vantagens de se trabalhar com o Nearpod voltado para a aplicação na metodologia ativa sala de aula invertida (*flipped classroom*), pois se tem a possibilidade de programar perguntas abertas e fechadas a fim de verificar o aprendizado em algum ponto do conteúdo ou perguntas que instiguem os alunos a pesquisar, veja abaixo.

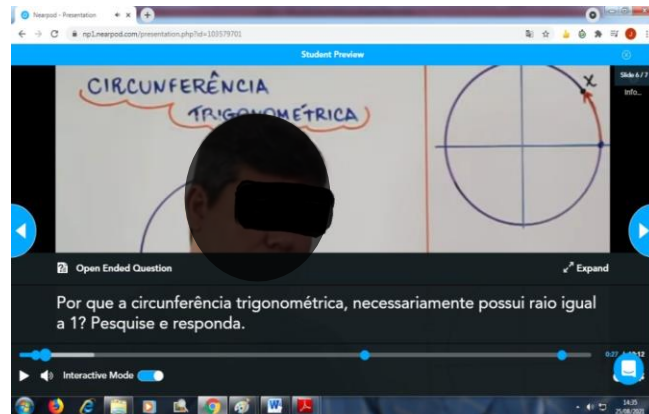
Figura 4: Print da primeira pergunta.



Fonte: Autor

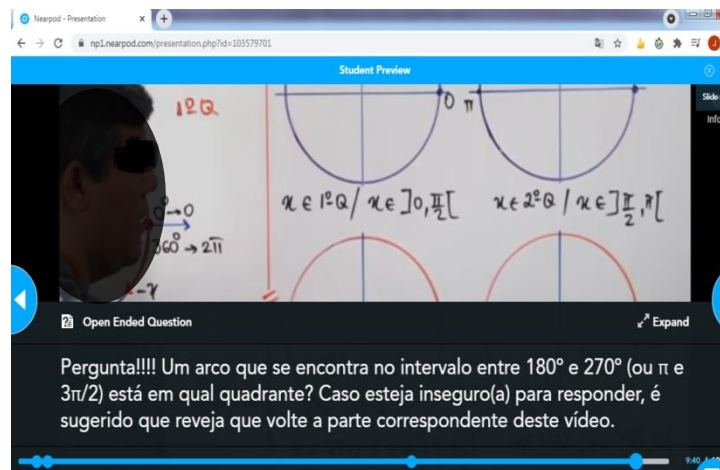
Esta pergunta aberta, tem o objetivo de fazer com que o aluno possa se auto avaliar sobre o aprendizado de um conhecimento muito importante para um bom entendimento dos conteúdos que serão ainda ministrados, e assim buscar corrigir essa deficiência. Permite também o professor, posteriormente, elaborar estratégias para corrigir essas falhas, no caso de alunos que de certa forma, não apresentaram o domínio dessa habilidade que é um pré-requisito. É importante ressaltar que o Nearpod envia para o e-mail do professor todas as respostas dos alunos durante essa interação com a atividade assíncrona.

Na pergunta 2 (Figura 5), busca-se novamente motivar os alunos na busca de informações, ou seja, ênfase na aprendizagem ativa e da mesma forma, chama à atenção do aluno para detalhes que muitas vezes durante alguns momentos da explicação em aula presencial passam sem a atenção necessária.

Figura 5: Print da segunda pergunta

Fonte: Autor

Na terceira pergunta (Figura 6), a intenção é a busca pela interação, o intuito foi motivar os alunos a estarem atentos de forma a captar as informações que são dispostas na vídeo-aula. Assim como nas perguntas anteriores, o aluno terá a oportunidade de se auto avaliar com relação ao seu entendimento sobre o que está sendo ministrado, e o professor, com as respostas, pode fazer as possíveis intervenções buscando o melhor aprendizado dos alunos que demonstrarem alguma dificuldade.

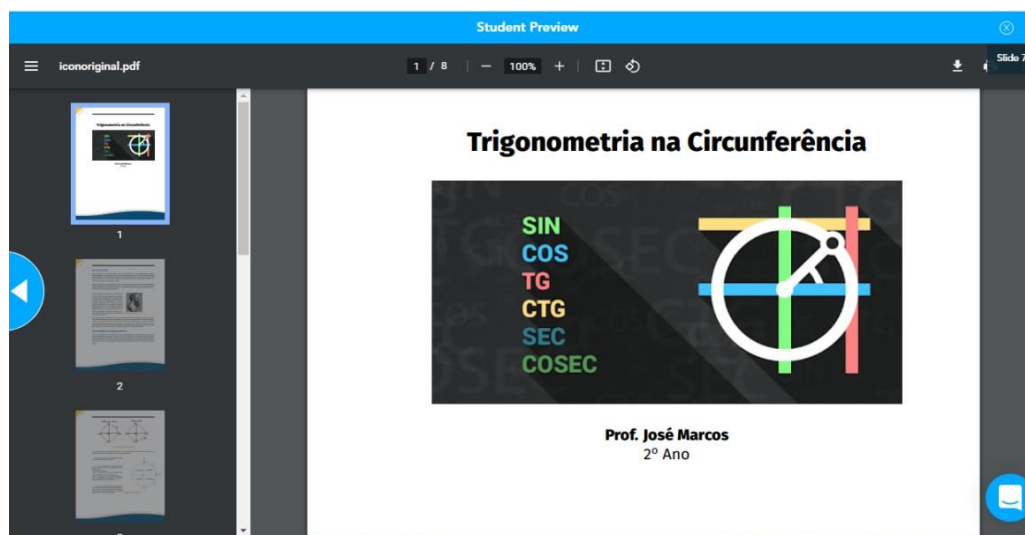
Figura 6: Print da terceira pergunta

Fonte: Autor

E no slide 7 (Figura 7), é disponibilizado um módulo² que contém a parte teórica, ou seja, o desenvolvimento da trigonometria, suas principais aplicações nas demais ciências, e seus contribuintes na mudança de ambiente da trigonometria, de soluções para problemas que

envolvem triângulos, para aplicações que demandam de cálculos das razões trigonométricas que irá abranger bem mais que os ângulos notáveis.

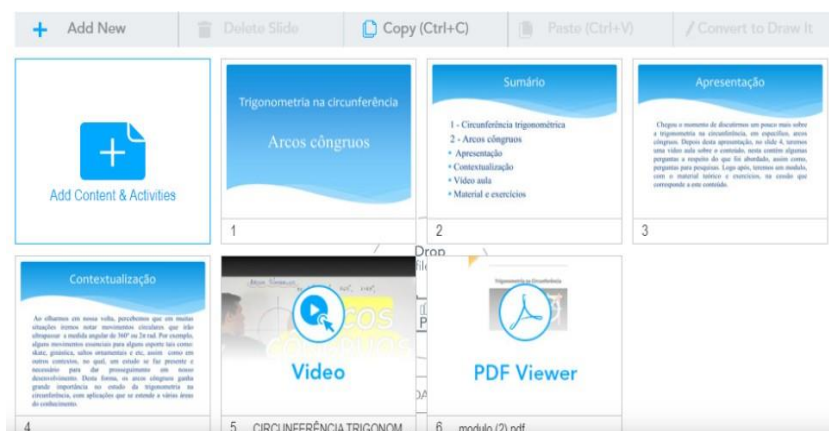
Figura 7: Print do módulo



Fonte: Autor

Após encerrar este primeiro material sobre o assunto circunferência trigonométrica, o aluno deve acessar o segundo³ material que corresponde ao tema de arcos côngruos (ou congruentes). Optou-se em deixar esses materiais separados para que essa parte teórica não ficasse muito extensa em um único momento. Este material segue o mesmo padrão organizacional, no qual está descrito logo abaixo na Figura 8.

Figura 8: Print da área de construção e apresentação no Nearpod.



Fonte: Autor

³ Este material pode ser visualizado no link: “<https://app.nearpod.com/?pin=FVWBM>”

No slide 1, tem-se a capa de apresentação do conteúdo (trigonometria na circunferência) e o subconteúdo (Arcos côngruos).

No slide 2, tem-se o sumário que destaca todos os pontos que serão vistos no decorrer desse momento, com o intuito de permitir ao aluno conhecer tudo o que será proposto durante a apresentação do conteúdo na plataforma.

No slide 3, tratamos de descrever a apresentação, sinalizando sobre a outra que foi proposta anteriormente e abordando em síntese o que será proposto adiante. Tem-se o intuito de permitir ao aluno um melhor esclarecimento das propostas que serão trabalhadas a cada slide.

No slide 4, temos uma breve contextualização a respeito das situações do cotidiano que irão ser perceptíveis ângulos maiores que 360° ou 2π radianos, como por exemplo, alguns movimentos na prática de esportes, como também é feita uma ressalva a respeito da importância do assunto, que é imprescindível para os conteúdos que serão aprendidos pelos alunos no decorrer do ano letivo.

No slide 5, é proposta novamente uma vídeo-aula interativa (Figura 8), disposta no *YouTube*, que segue da *playlist* do mesmo professor do conteúdo circunferência trigonométrica, em que a interação acontece à medida que o vídeo está sendo reproduzido. Como é enfatizado pelo autor Schmitz (2016), é importante que os alunos façam anotações de todas as dúvidas que forem surgindo, para isso é de extrema importância que as orientações sejam feitas antes da disponibilização do material, chegando a todos os alunos, assim já os prepara para o encontro com o professor e demais colegas. Outro ponto que este autor destaca, é a apresentação de desafios com o objetivo de motivar os alunos a pesquisar, seja pelo *smartphone*, computador, livros ou revistas.

Na primeira pergunta (Figura 9), antes de se iniciar as discussões acerca do conteúdo, instiga-se o aluno a pesquisar onde será visto essa ideia de ângulos maiores que 360° , fazendo com que o mesmo possa visualizar o que está aprendendo em muitos lugares e assimilar novos conhecimentos a partir do que já é vivido todos os dias. Desta forma segue-se o que é proposto por Freire (1996), que afirma que quando o conteúdo é voltado ao cotidiano do aprendiz, ele terá um melhor aprendizado.

Figura 9: Print da primeira pergunta – material 2

Student Preview

Slide 5 / Info...

ARCOS CÔNGRUOS

$45^\circ, 405^\circ, 765^\circ, 1125^\circ, \dots$

Open Ended Question Expand

Refleta um pouco e responda. Em quais situações que você observa a presença de arcos ou ângulos maiores que $360^\circ/2\pi$ e informe no que você pensou.

Fonte: Autor

Na segunda pergunta (Figura 10), tem-se o objetivo de verificar o entendimento sobre o conteúdo que exposto pelo professor durante o vídeo, assim como no conteúdo anterior, tem-se a possibilidade do próprio aluno tomar a decisão de voltar o vídeo e rever tudo o que foi explicado no caso de não saber responder, e desta forma buscar melhorar seu desempenho. E se por hipótese, para o aluno que errou a resposta e que não voltou o vídeo, o professor poderá depois tomar a decisão de intervir na aula de alguma outra forma.

Figura 10: Print da segunda pergunta – material 2

Slide 5 / Info...

É A EXPRESSÃO DA FAMÍLIA ARCOS CÔNGRUOS A 30° .

$x = \frac{\pi}{6} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$

Multiple Choice Question Expand

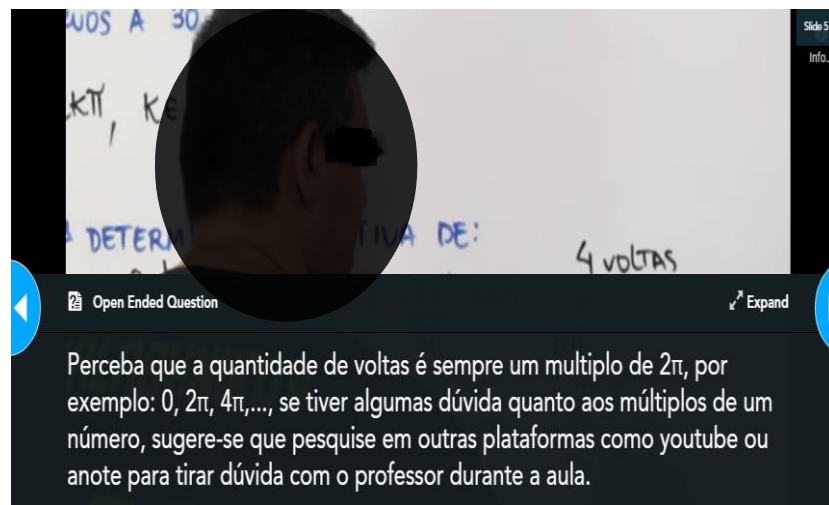
Antes do segundo exemplo, verifique seu entendimento sobre este exemplo. Dado o arco trigonométrico genérico $\pi/3 + 2k\pi$, marque a alternativa que apresenta alguns "membros" da família desse arco, ou seja, arcos côngruos a este.

Fonte: Autor

Como é citado por Bergmann & Sams (2018), com a implementação da sala de aula invertida, os alunos ficam mais responsáveis pelo seu aprendizado, tornam-se assim um sujeito mais crítico, com melhor capacidade de argumentar usando da linguagem matemática. Cabe ao

docente saber como fazer com que isso se desenvolva em seu aluno, e nessa pergunta de número três (Figura 11), após o penúltimo exemplo do vídeo, tem-se o objetivo de fazer com que o sujeito possa refletir sobre a sua base matemática e se constatado a existência de necessidades, procurar recuperar-se do que se encontra já em atraso com sugestões no próprio vídeo.

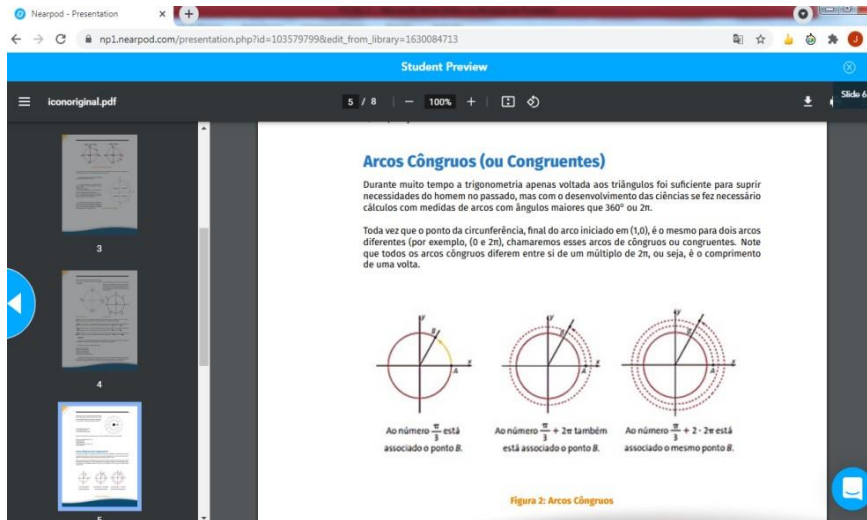
Figura 11: Print da terceira pergunta – material 2



Fonte: Autor

E como acontece na parte que corresponde ao assunto círculo trigonométrico, ao fim da apresentação tem-se o mesmo módulo, mas agora é proposta a continuidade. Nela se aborda o assunto de forma teórica, ou seja, com uma breve contextualização sobre a aplicabilidade dos arcos côngruos e a construção da definição do conteúdo com exemplos, e para finalizar, tem-se exercícios com questões contextualizadas e que abordam alguns casos específicos do conteúdo.

Figura 12: Print do módulo



Fonte: Autor

Chegando ao fim da parte antes da aula (assíncrona), espera-se que até aqui o aluno já tenha certa maturidade com os conteúdos, levando para o encontro síncrono com o professor e demais colegas de forma remota, dúvidas e questionamentos sobre tudo aquilo que ele sozinho não conseguiu entender.

4.2 Durante a aula (encontro síncrono)

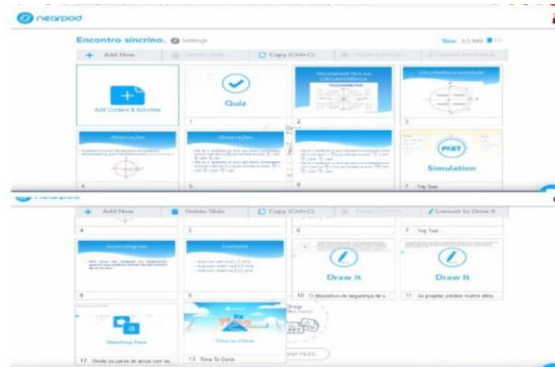
Fazemos agora um comparativo entre o ensino tradicional e o ensino que utiliza da metodologia sala de aula invertida (*flipped classroom*), para iniciarmos as discussões acerca desta fase, que é a parte síncrona. No tradicional, o encontro com o professor destina-se primeiramente a transmissão de informações, ou seja, o professor ganha papel de palestrante durante a maior parte do tempo, enquanto os alunos atuam de forma passiva. Mas na sala de aula invertida, essa parte conceitual já foi abordada, então o professor agora poderá atuar nos pontos em que existem maiores dificuldades, e poderá fazer isso através de debates, projetos, simulação, trabalhos em grupos ou com soluções de situações problemas (SCHNEIDERS, 2018).

Além disso, nesta etapa deve-se avaliar a profundidade de entendimento dos alunos, e tudo isso acontecerá também na plataforma *Nearpod*, que nos dará suporte para trabalhar todos os momentos da metodologia sala de aula invertida no ensino remoto e em outras modalidades se for da preferência do professor. Abaixo, a Figura 13 traz a imagem do material⁴ que será

⁴ Este material pode ser visualizado no link: <https://app.nearpod.com/?pin=XTWVA>

abordado durante o encontro síncrono e atividades a serem desenvolvidas pelos alunos com o professor como mediador do processo.

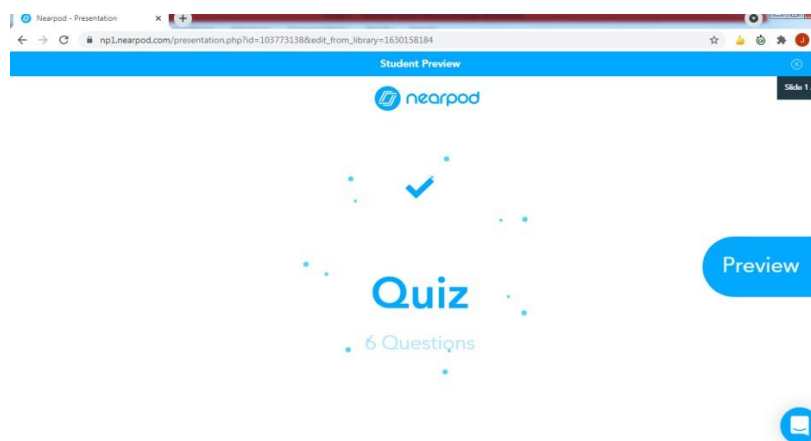
Figura 13: Print da área de construção e apresentação no Nearpod.



Fonte: Autor

Como já comentado na fundamentação, segundo os autores Bergmann & Sams (2018), antes de iniciar as atividades durante o encontro com o professor, é necessária uma conversa sobre as dúvidas dos alunos. Schneiders (2018) direciona a utilização de um debate rápido ou o uso de um software que apresente um *feedback* imediato. Nessa proposta, será utilizada outra possibilidade direta no *Nearpod*, que seria o uso da atividade Quiz, para que o professor possa dimensionar o quanto os alunos tiveram conhecimentos adquiridos de forma a tomar decisões sobre o que fazer a partir dos resultados que serão obtidos ao término das perguntas.

Figura 14: Print do quiz.



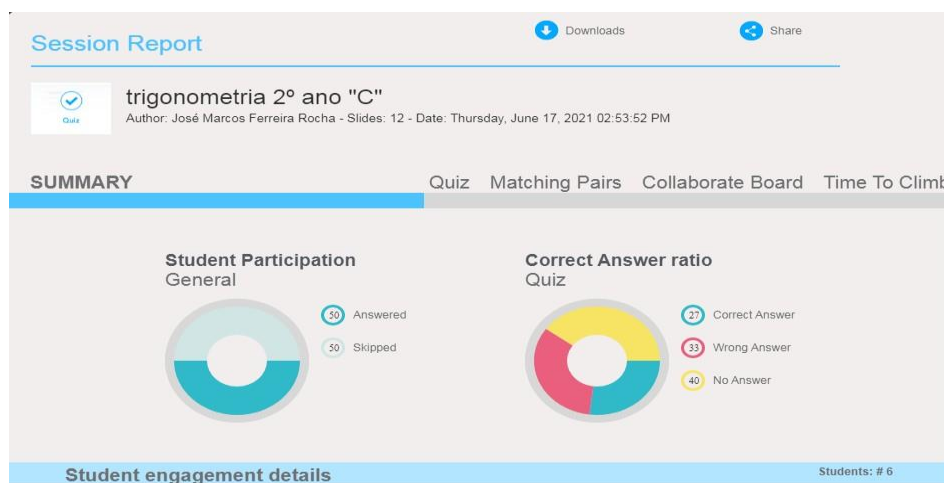
Fonte: Autor

Foram elaboradas seis questões simples e que são diretamente voltadas aos dois conteúdos, que terão objetivo de verificação de aprendizagem por partes dos alunos.

- Julgue a seguinte afirmação como verdadeira ou falsa: A origem do ciclo trigonométrico é no ponto de coordenadas (1,0), onde que cada arco tomado no sentido anti-horário será negativo e no sentido horário positivo.
- Tomando um arco de valor $\frac{\pi}{3}$ rad, estará localizado em qual quadrante?
- Tomando um arco de valor -120° , estará localizado em qual quadrante?
- Marque a alternativa que contém o arco cômgruo a 45° ($\pi/4$ rad)
- Observe o arco na imagem ao lado e em radianos, marque o item que contém a expressão geral dos seus arcos cômgruos. Veja imagem do arco nos apêndices.
- Determine a primeira determinação positiva de um arco de 1280° .

Ao final do Quiz, o professor terá imediatamente exposto na tela de seu computador o desenvolvimento de cada aluno em cada questão e terá que tomar a decisão de revisar os conteúdos ou partir para as demais atividades.

Figura 15: Print do resultado do quiz.



Fonte: Autor

Logo, caso seja observado que houve alguma dificuldade no entendimento do conteúdo, elabora-se uma revisão sobre tudo que foi proposto do material assíncrono, dentro da própria plataforma.

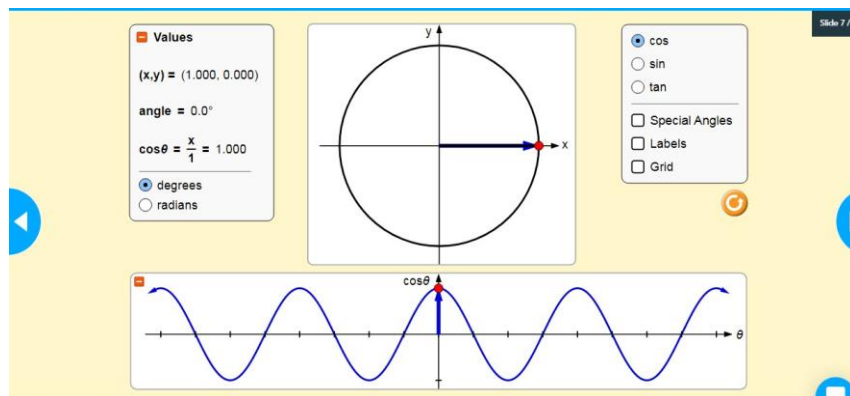
Seguindo a aula, no slide 2, tem-se apenas a capa de apresentação sobre trigonometria na circunferência. No slide 3, temos a circunferência trigonométrica posicionada sobre o plano cartesiano, com algumas marcações de como são classificadas as regiões determinadas a partir da intersecção entre a circunferência e o plano cartesiano, denominados de primeiro, segundo,

terceiro e quarto quadrante. Assim, como a orientação das imagens tomadas sobre a circunferência, nas quais se denomina arcos, em que, arcos no sentido anti-horário, positivo e no sentido horário será negativo.

Nos slides 4, 5 e 6, são feitas algumas observações muito importantes, tais como: Os pontos de intersecção dos eixos com a circunferência não pertence a nenhum dos quadrantes. Depois são apresentados alguns exemplos de arco pertencentes a algum quadrante, sempre mantendo bem claro a questão das conversões entre representações de medidas para arcos.

Logo em seguida, no slide 7, os alunos terão uma simulação, que os permitirá uma melhor e maior interação com o objeto de estudo, através dos simuladores *Phet* (recursos educacionais que permite interatividade, com diversão, baseados em pesquisas), que pode ser acessado diretamente pelo Nearpod, tornando-se uma aula em que o aluno poderá experimentar que é foco de estudo no então momento. Com o papel orientador, o professor deve instigar os alunos a encontrarem arcos maiores que 360° (ou 2π radianos) e a partir daí, introduzir os conceitos a respeito dos arcos cômruos (ou congruentes), que será definida e exemplificado no slide 9. A figura 16 traz a imagem do simulador disponível na plataforma.

Figura 16: Print do simulador

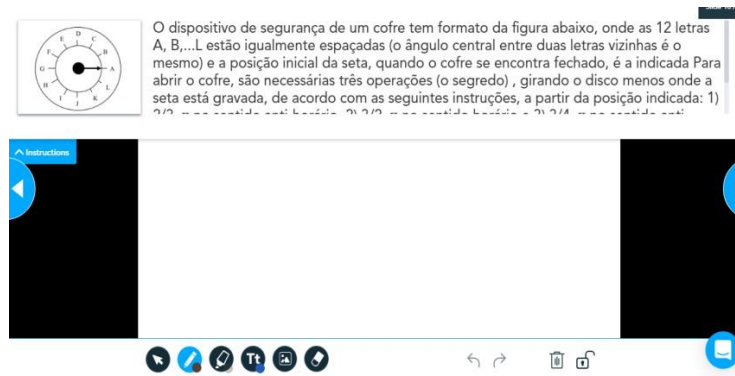


Fonte: Autor

Finalizada a revisão sobre a circunferência trigonométrica e os arcos cômruos, é chegado o momento de se propor as atividades que serão desenvolvidas durante o encontro *online*, com aporte nos autores da fundamentação, que destacam o professor como mediador. Segundo destaca Schneiders (2018, p. 10), umas das suas sugestões de como intervir a aula é: “Organize trabalhos que exijam a aplicação dos conteúdos estudados. Esses trabalhos também podem ser utilizados para gerar colaborações e debates”.

Nesse sentido, foram selecionadas situações-problema que terão soluções a partir dos conhecimentos adquiridos, para sua solução terão debates entre todos os participantes e resolução em tempo real, em que o professor além de mediar o debate poderá fazer intervenções que os auxilie na elaboração da solução e no passo a passo para validar a solução encontrada por eles. A primeira delas pode ser observada na Figura 17.

Figura 17: Print da primeira situação problema



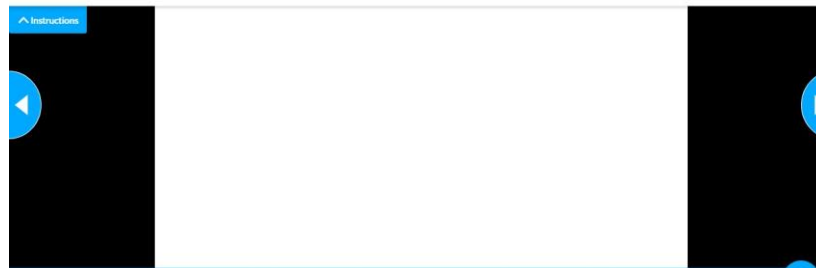
Fonte: Autor

Nesta questão (elaborada na opção de atividade do *Nearpod*, mais especificamente em “desenhe aqui”) foi abordado o assunto circunferência trigonométrica e a noção da representação de arcos em radianos. Percebe-se que a visão do estudante é de como se ele tivesse sido chamado ao “quadro”, no ensino presencial, para resolução da situação problema. Isso acontecendo dessa maneira no ensino remoto, além de ser uma excelente forma de se trabalhar com a matemática, soma-se também o fator emocional, em que os estudantes nos próximos encontros irão melhor se preparar para participar da forma mais qualificada possível dessa atividade.

Seguindo para próxima situação-problema (Figura 18), agora sobre o assunto arcos cômgruos (ou congruentes), cabe ao aluno uma aplicação direta do conteúdo que está sendo mediado pelo professor, aumentando assim a confiança do aluno em si mesmo, preparando-o para novas aplicações em novos contextos. Veja a situação posta na plataforma com a “visão do aluno”, ou seja, *student preview*.

Figura 18: Print da segunda situação problema

Ao projetar prédios muito altos, os engenheiros devem ter em mente o movimento de oscilação, que é típico de estruturas de arranha-céus. Se o ponto mais alto de um edifício de 400 m descreve um arco de $(1/2)\pi$, a medida do arco descrito por esse ponto, em metros, é?

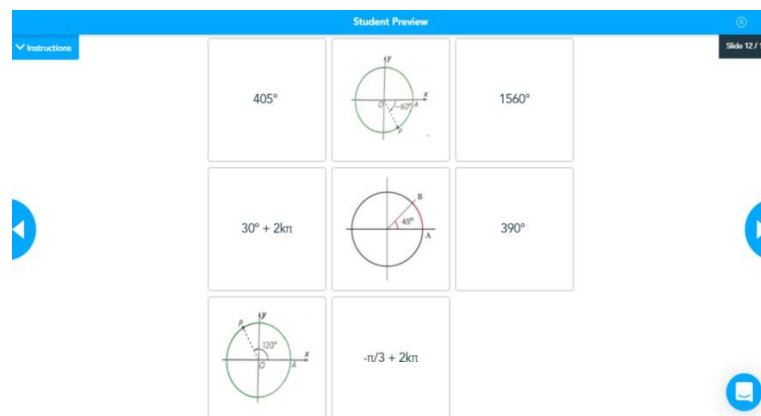


Fonte: Autor

Segundo Moran (2015), as escolas de sucesso, são aquelas que aboliram ou em alguns casos, estão quase extinguindo aos poucos os momentos tradicionais de aulas meramente expositivas. Desta forma, o ensino aprendido está associado à reflexão e que o aprender torna-se uma tarefa prazerosa quando se têm perguntas, experimentações, vivências práticas do cotidiano e jogos (MORAN, 2018).

Portanto, em momentos em que a concentração dentro da aula foi elevada, exigindo assim momentos de distração, mas sem fugir do foco, faz-se necessário a elaboração de atividades menos exigentes e que ainda estejam em acordo com dois pontos importantes: O aprendizado e o lado emocional, que em turmas de ensino médio se faz imprescindível. Abaixo, segue a descrição de duas atividades que irão proporcionar momentos de competição saudável, concentração e interação. A primeiras delas na Figura 19.

Figura 19: Print da atividade



Fonte: Autor

Nesta atividade, o conteúdo abordado é novamente os arcos cômputos, mas de maneira diferente da atividade anterior que aborda esse mesmo conteúdo. Em formato de jogo, em que o objetivo é montar os pares de arcos, descritos nas imagens e suas formas genéricas, ou seja, contemplado todas as voltas possíveis no ciclo trigonométrico. Esta que foi elaborada na opção “monte o par” no Nearpod.

Nesta plataforma é possível atender a regras básicas que são descritas pelo autor (VALENTE, 2018), no qual, propõem algumas regras básicas para implementação da sala de aula invertida, que são atividade ativas e *feedback* imediato após o término de cada uma.

O mesmo autor destaca que: “Os alunos devem ser motivados a participarem das atividades, tanto as que acontecem antes e depois das aulas. Uma alternativa é computar a interação dos alunos como se fosse uma avaliação” (VALENTE, 2018, p. 83). Uma proposta que atende a essa colocação seria uma pontuação extra para o que tiver melhor desenvoltura diante do que foi proposto em cada atividade ou nesta última que será descrita logo abaixo na Figura 20.

Figura 20: Print da atividade a escalada



Fonte: Autor

Mais conhecido como a hora de escalar, esta atividade é uma competição que acontece entre os alunos, onde cada um escolhe seu avatar e a competição consiste numa corrida até o topo da montanha, o vencedor será aquele que responder o maior número de perguntas corretas em menos tempo. Quanto ao tipo de perguntas podem ser mescladas entre os assuntos abordados durante a aula, todas elas objetivas. Segue as perguntas selecionadas para a competição:

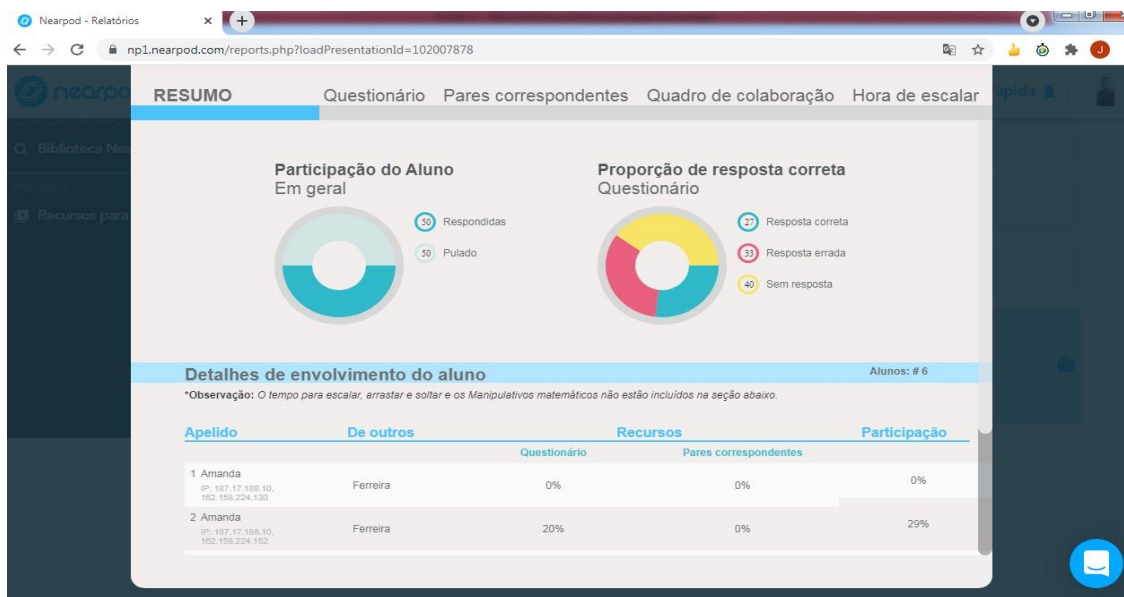
- Dado o arco $\frac{17\pi}{4}$ radiano, determine sua primeira volta positiva?
- Qual é a expressão geral do arco congruente $\frac{11\pi}{6}$?
- Dado o arco -400° , sua determinação principal é?
- O arco de medida $\frac{11\pi}{6}$ pertence a que quadrante?

Dependendo do tempo de aula e do conteúdo abordado, o professor poderá optar com outras questões, mas sempre é aconselhável que sejam questões de simples respostas. Finalizando assim o encontro online (síncrono), resta apenas avaliação do docente acerca do que os alunos foram capazes de desempenhar dentro da temática e de cada atividade desenvolvida, que terá melhor detalhamento na próxima subseção.

4.3 Depois da aula

Nesta etapa cabe o professor avaliar se seus alunos se tornaram aptos a prosseguirem a um próximo objeto de conhecimento, ou se é necessária uma nova revisão em alguns pontos que ficaram sem um bom entendimento. E para auxílio desta tão importante tarefa, a ferramenta digital aqui destacada possui uma excelente alternativa que serão os relatórios gerados a cada atividade proposta. Veja um exemplo abaixo na Figura 21.

Figura 21: Print do relatório

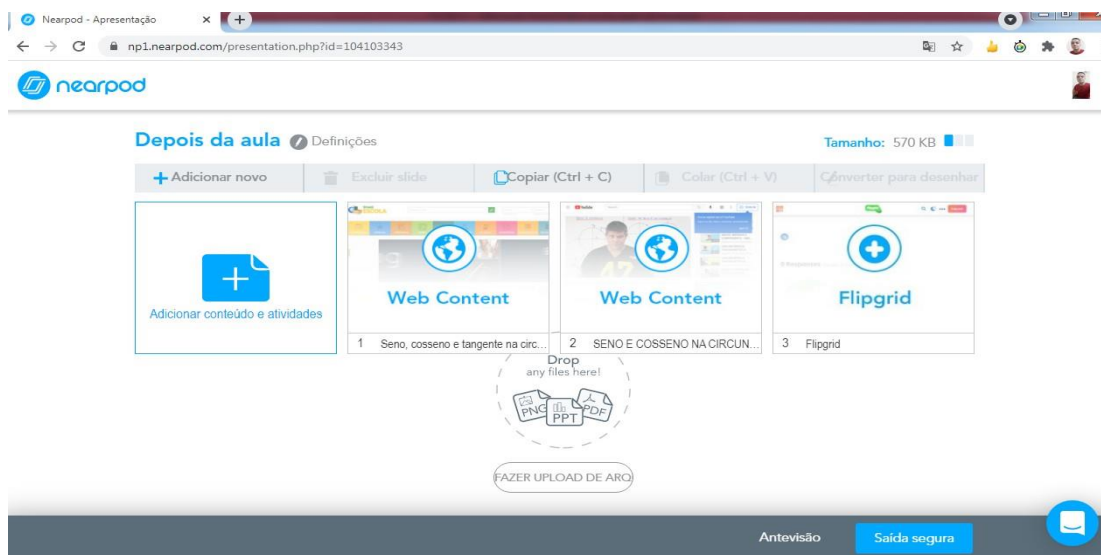


Fonte: Autor

Neste exemplo, foram desenvolvidas quatro atividades sobre os conteúdos aqui citados, a circunferência trigonométrica e os arcos côngruos, que foram um questionário, pares correspondentes, um quadro de colaboração e a hora de escolar. Durante a avaliação o professor tem uma visão geral, em gráficos de barras, do desempenho por aluno, assim como se tem resultados a cada atividade proposta. Desta forma, torna-se a escolha fundamentada em resultados concretos, e se optar, o professor pode a partir de encontros com os seus alunos mostrar através dos relatórios onde cada um precisa melhorar.

Após a avaliação o professor optar por uma revisão do conteúdo com material já disponibilizado na parte assíncrona, como as vídeo-aulas e o módulo. Porém dessa vez, com um maior foco nos pontos onde se observou uma maior dificuldade, e se optar por iniciar um novo tópico, logo abaixo segue uma proposta⁵ na Figura 22.

Figura 22: Print da área de construção

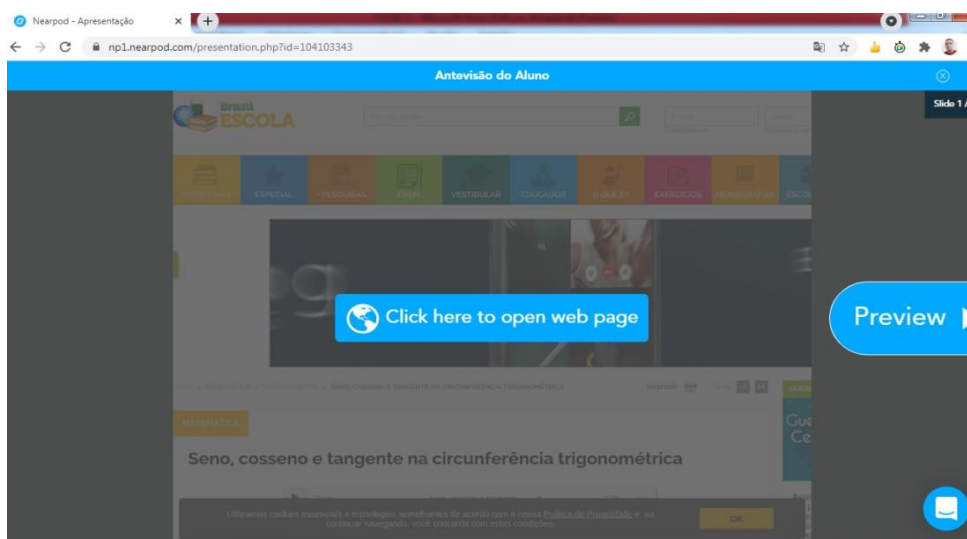


Fonte: Autor

No slide 1 (Figura 23), através da opção conteúdo web, que permite a disponibilização de qualquer material do mundo, com apenas a inserção da URL em que o conteúdo esteja disponível, será disponibilizado um site que irá abordar o novo tópico que são as relações trigonométricas seno, cosseno, tangente, secante, cossecante e cotangente na circunferência trigonométrica.

⁵ Este material pode ser visualizado no link: "<https://app.nearpod.com/?pin=U8QN2>"

Figura 23: Print da primeira proposta

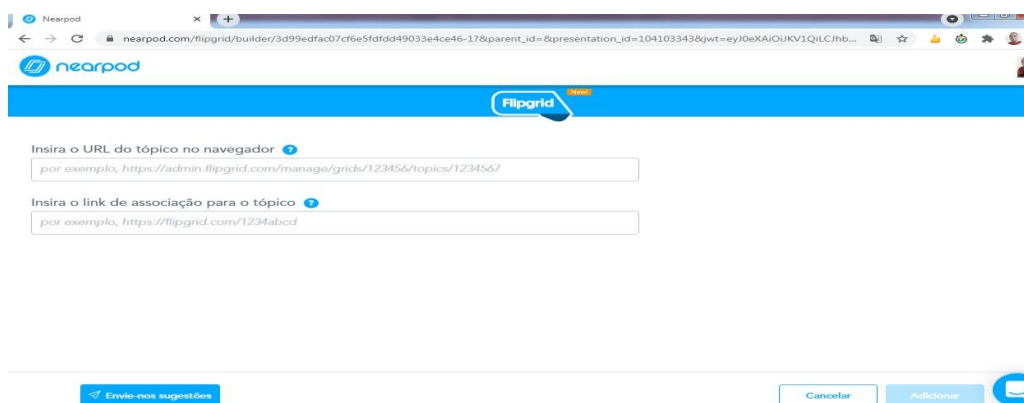


Fonte: Autor

No slide 2, uma vídeo-aula disponível no *YouTube* será proposta, esta irá tratar sobre o assunto de forma teórica e prática, e aqui novamente deve se reforçar a orientação de sempre anotar tudo aquilo que não tiver compreensão e durante o encontro se sanar todas as possíveis dúvidas.

E no slide 3 (Figura 24), na opção *flipgrid* é proposto um momento de discussão em fóruns a respeito desse novo tópico, onde os debates podem ser feitos com áudios, em que as conversas podem girar em torno de aplicações e dúvidas. Abaixo temos uma imagem de como poderá ser inserido o *link* para os fóruns em o professor criar.

Figura 24: Print da segunda proposta



Fonte: Autor

E desta forma, encerramos nossa proposta de ensino de trigonometria na circunferência, com ênfase nos conteúdos já citados acima com a ferramenta *Nearpod*. Esta nos possibilita

trabalhar a metodologia sala de aula invertida no ensino remoto, mas que se pode estender ao ensino presencial, a distância, dentre outras possibilidades, de forma prática e satisfatória, proporcionando aos professores e alunos uma maior e melhor dinâmica ao se ensinar matemática.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia da Covid-19 fez com houvesse uma grande mudança no cenário educacional, em que as aulas antes presenciais tiveram que ser adaptadas para o ensino remoto. Os professores, em sua maioria, sem a formação adequada para trabalhar neste cenário, tiveram que se adequar dentro de pouco tempo para atender a toda demanda do seu trabalho pedagógico.

Mas, o simples fato de usar a tecnologia não é suficiente para garantir que os alunos se mantenham engajados nas aulas e tenham uma aprendizagem satisfatória. E esse foi somente mais um dos desafios enfrentados pelos docentes durante esse difícil tempo, pois o que se observou foram uma grande desmotivação e desistências por parte dos alunos quanto à continuidade dos estudos de forma remota. Dentre as estratégias observadas para sanar essas dificuldades temos as metodologias ativas, que possuem grande funcionalidade na quebra de paradigmas relacionados quanto ao ensino tradicional, este já bastante ultrapassado e criticado.

Entre as várias metodologias ativas, se destaca a sala de aula invertida, onde existe a possibilidade de ser adaptada ao ensino remoto, pois nessa forma de ensino, a maior parte das aulas que são ministradas acontecem de forma assíncrona através de vídeos e outros recursos. Esta metodologia se torna uma possibilidade junto das tecnologias digitais para evitar a evasão escolar e motivar os alunos a participarem dos encontros assíncronos e síncronos, melhorando o rendimento daqueles que apresentam grande dificuldade com a matemática, em especial com a trigonometria, alvo de análise deste trabalho.

Considerando a proposta aqui apresentada, como forma de atender às necessidades impostas aos professores de matemática, diante de tamanhos desafios, cabe refletirmos o processo de forma total, de modo a verificar se os objetivos almejados foram alcançados, bem como apresentar as limitações e possibilidades para futuros trabalhos.

Nosso primeiro objetivo específico consistia em identificar produções voltadas às metodologias ativas, buscando elementos que possam contribuir para aplicar a sala de aula invertida no ensino remoto. Após uma análise de estado da arte, chegamos à conclusão que para o ensino online os trabalhos são bem escassos, havendo a necessidade de construir opções para favorecer o ensino e aprendizagem de matemática desta forma.

É importante destacar que aspectos como o uso de ferramentas digitais, atreladas às metodologias ativas, podem contribuir de forma significativa para aprendizagem, em especial para a matemática. Observa-se isso nos trabalhos de Almeida (2017), Zanetti (2019), Jerônimo, Madeira (2019), Inácio (2019), Schneider (2019), Passos (2016) e Souza (2018).

Quanto ao segundo objetivo, identificou-se que a principal dificuldade enfrentada pelos alunos é principalmente com relação à assimilação e ressignificação, portanto há impossibilidade da resolução de situações problemas, assim como a representação figural e a interpretação do que foi encontrado como resultado. Além disso, a forma tradicional do docente trabalhar os objetos de conhecimento da trigonometria impacta profundamente na aprendizagem dos discentes como pôde ter sido observado em trabalhos dos autores Frigo, Unijuí (2004) e Fonseca (2011).

Percebe-se que algumas alternativas que melhoram a qualidade do ensino de trigonometria é a inserção de metodologias ativas com apoio de materiais didáticos e jogos que aumentam a motivação e participação dos alunos, e para que tudo isso possa de fato acontecer, exige-se do docente empenho na busca por melhorias dentro da sala de aula e fora dela.

Para atender ao terceiro objetivo, buscou-se analisar obras que tratam da sala de aula invertida que sejam voltadas para o ensino da matemática. Percebe-se que o professor de matemática, ao utilizar-se desta metodologia, torna o seu aluno mais confiante quanto à resolução de problemas, alcançando uma significativa melhora na escrita e na argumentação, tornando-o mais autônomo quanto ao seu aprendizado.

Quanto ao quarto objetivo específico, elaborou-se uma proposta, que é uma sequência didática voltada para o ensino da trigonometria no ensino remoto, seguindo o que é proposto na metodologia sala de aula invertida. No qual, o grande objetivo é proporcionar aos alunos uma maior motivação para participar do que é proposto na parte assíncrona e síncrona, e a maneira de atender a esse objetivo, usou-se de uma plataforma online que favorece uma maior interação entre professor-aluno, aluno-aluno e aluno-objeto de conhecimento, que foi o *Nearpod*.

Além das contribuições citadas acima, nossa proposta diante do uso do *Nearpod*, este que é uma ferramenta facilitadora da aprendizagem, visa contribuir com um grande diferencial nas aulas voltadas a trigonometria, em específico para os conteúdos: Circunferência trigonométrica e arcos cômgruos. A plataforma, como foi demonstrada, permite que o docente acompanhe todo o desenvolvimento das atividades de seus alunos, de forma individual ou coletiva, permitindo-o a tomar decisões importantes diante do foi e do será planejado para o andamento do ano letivo da turma.

É importante ressaltar que a proposta apresentada neste trabalho é apenas um norteador para futuras adaptações de outras pesquisas. Caberá aos professores no momento da montagem do material optar pelo tipo de abordagem melhor se adequará na sua proposta. Por exemplo, um

determinado professor pode explorar o conhecimento prévio dos alunos através de uma avaliação diagnóstica sobre determinado assunto ou iniciar um momento antes da aula, com conhecimentos prévios sobre triângulo retângulo, da mesma forma que poderá optar por mais questões contextualizadas.

Salientamos que como qualquer outro meio tecnológico a plataforma em questão necessita de rede de internet para que possa ser utilizada com todo seu potencial e infelizmente nem todos os alunos terão acesso ao *Wi-Fi* ou a dados móveis para o encontro síncrono. Deixando claro que a proposta é para aulas remotas, ou seja, encontros à distância, mas que pode facilmente ser usado em momentos híbridos e presenciais, havendo apenas a iniciativa do professor para moldá-la conforme interesse.

Nessa perspectiva, espera-se que este trabalho contribua de forma positiva para professores que em meio a situações adversas possam cumprir com seu papel transformador de realidades, fazendo com que o conhecimento matemático possa chegar de forma motivadora e significativa para nossos alunos.

Levando em consideração a transformação que a educação está passando, espero poder em trabalhos futuros continuar contribuindo de forma positiva nesta área de metodologias ativas, que em paralelo as tecnologias digitais estão proporcionando um melhor ensino de

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, B.L.C. Possibilidades e limites de uma intervenção pedagógica pautada na metodologia da sala de aula invertida para os anos finais do ensino fundamental. 2017. 137 f. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2017. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3035>. Acesso em 23 mai. 2021.

ALVES, L. (2020). **Educação Remota: Entre A Ilusão E A Realidade**. *Educação*, 8(3), 348–365. Disponível em: <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v8n3p348-365>. Acesso em 23 mai. 2021

AVELAR, A.C. **A motivação do aluno no contexto escolar**. Anuário de Produções Acadêmico-científicas dos discentes do Centro Universitário Araguaia, v. 3, n. 1, p. 71-90, 2014. Disponível em: <http://www.fara.edu.br/sipe/index.php/anuario/article/view/271/244>. Acesso em 11 mai. 2021

BEHAR, P.A. **O Ensino Remoto Emergencial e a Educação a Distância**. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-o-ensino-remoto-emergencial-e-a-educacao-a-distancia/>. Acesso em 18 mai. 2021.

BEHRENS, M. A prática pedagógica e o desafio do paradigma emergente. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 80, n. 196, 1999. DOI: <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.80i196.977>. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/1303>. Acesso em 05 jun 2021.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. - 1. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2018.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999^a. <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>. Acesso em 20 jun. 2021.

CAMACHO, CM.L.P. Recursos Tecnológicos e Motivação para a Aprendizagem. 2017. **Tese** (Mestrado em Docência e Gestão da Educação) - Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Fernando Pessoa, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10284/6042>. Acesso em 18 mai. 2021.

COSTA, N.M.L da et al. **Funções Seno e Cosseno: Uma sequência de ensino a partir dos contextos do " Mundo Experimental" e do Computador**. 1997. Disponível em: <https://leto.pucsp.br/handle/handle/11139>. Acesso em 03 jul. 2021.

CURY, L.; Athaydes, K. **Educação em tempos de ensino remoto**. *Jornal da USP*, São Paulo, ano 87, n. 2525-6009, p. 1, 11 de jan. 2021. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/educacao-em-tempos-de-ensino-remoto/>. Acesso: 25 mai. 2021.

DE PAIVA SANCHIS, Isabelle; MAHFOUD, Miguel. Interação e construção: o sujeito e o conhecimento no construtivismo de Piaget. **Ciências & Cognição**, v. 12, 2007.
DA COSTA, N.M. L. A História da Trigonometria. **Educação Matemática em Revista-Revista da SBEM**,(10), p. 60-68, 2003. Disponível em:

https://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/geotri2014/modulo5/mod3_pdf/historia_trigono.pdf
. Acesso em 25 jun. 2021.

DUARTE, P.V.C. Plataforma Khan Academy: uma análise de suas potencialidades na visão de professores do Ensino Fundamental I de um município do interior de São Paulo. 2018. **Dissertação** (Mestrado em educação) - Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, 2018.

FILHO, J.C.F et al. **Criação, engajamento e avaliação em dispositivos móveis: potencialidades e contribuições do Nearpod na aprendizagem móvel.** Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/11/Art17.Vol27-Ed.Tem%C3%A1ticaIX-Nov-2018.pdf>. Acesso em 25 jul. 2021.

FONSECA, L.S da et al. A aprendizagem das funções trigonométricas na perspectiva da teoria das situações didáticas. 2011. **Dissertação** (mestrado em ensino de ciências e matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2011. Disponível: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/5085>. Acesso em 15 jul. 2021.

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

FRIGO, P.S; CARDOSO, F.C. **Resolução De Situações-Problema Em Trigonometria.** Disponível em: https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/534/2020/03/CC_FRIGO_PRISCILA.pdf. Acesso em 03 jun. 2021.

GERHARDT, T.E; SILVEIRA, D.T. **Métodos de pesquisa.** 1 Ed, Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GODINHO, J. et al. Abordagens metodológicas que favorecem a construção da autonomia intelectual do estudante: o trabalho com simulação das Nações Unidas na escola. 2015. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Federal do Amazonas, Amazonas, 2015.

JÓFILI, Z. **Piaget, Vygotsky, Freire e a construção do conhecimento na escola.** Educação: teorias e práticas, v. 2, n. 2, p. 191-208, 2002. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/7560/7560.PDF>. Acesso em 15 jun. 2021.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos da metodologia científica.** 5 ed, São Paulo: Atlas, 2003.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **PARECER CNE/CP N°: 5/2020.** Reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2020c. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=145011-pcp005-20&category_slug=marco-2020-pdf&Itemid=30192. Acesso em 18 mai. 2021.

MIZUKAMI, M.G.N. **Ensino: as abordagens do processo.** 1986. Disponível em: [https://www.academia.edu/36691552/ENSINO As abordagens do processo?bulkDownload](https://www.academia.edu/36691552/ENSINO_As_abordagens_do_processo?bulkDownload)

[=thisPaper-topRelated-sameAuthor-citingThis-citedByThis-secondOrderCitations&from=cover_page](#). Acesso em 15 jun. 2021.

MOURA, A. **Nearpod: uma solução integrada para avaliação, apresentação e colaboração**. In: CARVALHO, Ana Amélia A. (Coord.). Apps para dispositivos móveis: manual para professores, formadores e bibliotecários. Coimbra: República Portuguesa, 2015.p. 239-247.

MORAN, J. **A educação a distância, mais focada em pesquisa e colaboração**. Fidalgo FSR, org. Educação a distância: meios, atores e processos, Belo horizonte, v. 24, p. 39-51, 2013. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/educacao_online/pesquisa_e_colaboracao.pdf. Acesso em 23 mai. 2021.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. (org.). Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora. São Paulo: LTDA, 2018. P. 34-71.

MORAN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf. Acesso: 08 jun. 2021.

MOTA, A.R; DA ROSA, C.T.W. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 261-276, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5335/rep.v25i2.8161>. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8161>. Acesso em 29 jun. 2021.

MURTINHO, A.B. Impacto motivacional no aprendizado: estudos de casos em dois cenários de educação profissional. 2017. **Dissertação** (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional). Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza Unidade de Pós-graduação, Extensão e Pesquisa, Brasília, 2017. DOI: <https://doi.org/10.26849/bts.v39i2.349>. Disponível em: <https://bts.senac.br/bts/article/view/349>. Acesso em 23 mai. 2021.

OLIVEIRA, A.L de. Aprendizagem colaborativa em ambiente virtual de aprendizagem: a pesquisa do professor da educação básica. 2015. **Dissertação** (Mestrado em formação de professores) - Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2015. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/tede/jspui/handle/tede/2644>. Acesso em 23 mai. 2021.

PAIVA, T.Y. Aprendizagem Ativa e Colaborativa: uma proposta de uso de Metodologias Ativas no ensino da Matemática. 2016. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade de Brasília Instituto de Ciências Exatas Departamento de Matemática, Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.repositorio-bc.unirio.br:8080/xmlui/bitstream/handle/unirio/11280/MMat%2011-2016.pdf?sequence=1>. Acesso em 23 mai. 2021.

PALÚ, J.; SCHÜTZ, J.A.; MAYER, L. **Desafios da educação em tempos de pandemia**. Cruz Alta: Ilustração, v. 324, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Janete->

Palu/publication/349312858_DESAFIOS_DA_EDUCACAO_EM_TEMPOS_DE_PANDEMIA/links/602a572592851c4ed571ff33/DESAFIOS-DA-EDUCACAO-EM-TEMPOS-DE-PANDEMIA.pdf. Acesso em: 23 jun. 2021.

PASSOS, P.P.S. Metodologias Ativas e Tecnologia: uma proposta de aula sobre tópicos contextualizados de Função Quadrática com o auxílio do programa Socrative. 2016. **Dissertação** (Mestrado em matemática) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://www.repositorio-bc.unirio.br:8080/xmlui/bitstream/handle/unirio/11280/MMat%2011-2016.pdf?sequence=1>. Acesso em: 23 mai. 2021.

QUAGLIO, A.M. O Uso da Sala de Aula Invertida com Múltiplas Telas no Processo de Ensino-Aprendizagem. 2019. **Dissertação** (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS, São Caetano do Sul, 2019.

ROMANOWSKI, J.P. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação. **Revista diálogo educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189116275004.pdf>. Acesso em: 08 jun.2021

ROSA JUNIOR, L.C. Metodologias ativas de aprendizagem para a Educação a Distância: uma análise didática para dinamizar sua aplicabilidade. 2015. 100 f. **Dissertação** (Mestrado em Mídias Digitais) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/18201>. Acesso em 08 mai. 2021.

SANTOS, C.L dos. Uma análise da aplicação das metodologias sala de aula invertida e aprendizagem baseada em projetos em turmas do Ensino Médio Técnico Integrado. 2019. **Dissertação** (Mestrado em ensino de ciências e matemática - Área de concentração: ensino de biologia) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió 2019. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/5075>. Acesso em 23 de mai. 2021.

SCHMITZ, E.X.S. Sala de Aula Invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem. 2016. **Dissertação** (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/12043>. Acesso em 03 mai. 2021.

SCHNEIDERS, L.A. **O método da sala de aula invertida (flipped classroom)**. Lajeado: Ed. da Univates, 2018.

SOUSA, F.D.R.B. de et al. Software GEOGEBRA no ensino da trigonometria: proposta metodológica e revisão da literatura a partir das produções discentes nas dissertações do PROFMAT. 2018. **Dissertação** (Mestrado em matemática) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2018. Disponível em: <https://tedebc.ufma.br/jspui/handle/tede/tede/2564>. 23 mai. 2021.

TOBIAS, P.R.N.A. Sala de aula invertida na educação matemática: uma experiência com alunos do 9º ano no ensino de proporcionalidade. 2018. **Dissertação** (Mestrado em

matemática) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/BUOS-B2ZNH5>. Acesso em: 25 mai. 2021.

VALENTE, J.A. **A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia**. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. (org.). **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora**. São Paulo: LTDA, 2018. P. 77-107.

ZANETTE, E.N et al. **Metodologias ativas na matemática na modalidade a distância**. Criciúma, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Volmar-Madeira/publication/337038458_METODOLOGIAS_ATIVAS_NA_MATEMATICA_NA_MODALIDADE_A_DISTANCIA/links/6048b52b299bf1e0786b6351/METODOLOGIAS-ATIVAS-NA-MATEMATICA-NA-MODALIDADE-A-DISTANCIA.pdf. Acesso em 23 mai. 2021.

Documento Digitalizado Restrito

Solicitação de inclusão de TCC

Assunto: Solicitação de inclusão de TCC
Assinado por: José Rocha
Tipo do Documento: Anexo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Restrito
Hipótese Legal: Auditoria Interna - Controle Interno (Art. 26, § 3o, da Lei no 10.180/2001)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- José Marcos Ferreira Rocha, ALUNO (202012210007) DE ESPECIALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA - CAJAZEIRAS, em 10/12/2021 10:02:13.

Este documento foi armazenado no SUAP em 10/12/2021. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 396307

Código de Autenticação: c22a70a63b

