



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
PIAUÍ CAMPUS COCAL
LICENCIATURA EM
MATEMÁTICA.**

JONATAS MATEUS MACHADO

**UMA PROPOSTA DE ENSINO DAS RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS NO
TRIÂNGULO RETÂNGULO COM AUXÍLIO DE MATERIAL CONCRETO E
JOGOS DIGITAIS.**

JONATAS MATEUS MACHADO

**UMA PROPOSTA DE ENSINO DAS RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS NO
TRIÂNGULO RETÂNGULO COM AUXÍLIO DE MATERIAL CONCRETO E
JOGOS DIGITAIS.**

Projeto de pesquisa
apresentado ao Instituto
Federal de Educação, ciência
e Tecnologia do Piauí (IFPI)
campus Cocal Como requisito
parcial para a aprovação na
disciplina de Trabalho de
Conclusão de Curso (TCC II).

Orientador: Prof. Dr. Thiago
Esteves Moura

Coorientador: Prof. Me.
Raimundo Pio Mendes Vieira
Júnior

RESUMO

Sabe-se bem dos desafios da educação pública brasileira, todavia o foco desta pesquisa é a educação matemática que é um ponto a ser considerado, pois a matemática tem um alto índice de reprovação na educação pública. Tendo em vista essa questão, este trabalho busca um viés de uma metodologia ativa que tenha como atores principais os alunos em busca do conhecimento com apoio de materiais concretos, buscando sempre tornar possível o assunto matemático trabalhando com a realidade dos alunos a fim de despertar a criatividade e interesse dos alunos. Mas como será o desenvolvimento dessa pesquisa? A priori será trabalhada com o assunto matemático: trigonometria no triângulo retângulo com os alunos do 9º ano do ensino Fundamental do colégio José Gonçalo Pereira, este assunto será desenvolvido com o apoio do dominó Trigonométrico e da Plataforma digital Wordwall, em que ambas as ferramentas trabalham os conceitos de trigonometria no triângulo retângulo. O principal foco desta pesquisa é avaliar o engajamento dos alunos no processo de ensino aprendizagem a frente dessas metodologias se comparado com a do professor titular da turma.

Palavras-chave: Educação matemática, Dominó Trigonométrico, Plataforma digital Wordwall e Metodologia ativa.

ABSTRACT

The challenges of Brazilian public education are well known, however the focus of this research is mathematics education which is a point to be considered, as mathematics has a high rate of failure in public education. In view of this issue, this work seeks a bias of an active methodology that has as main actors the students in search of knowledge with the support of concrete materials, always seeking to make the mathematical subject possible working with the reality of the students in order to awaken the creativity and student interest. But how will the development of this research be? A priori, it will be worked with the mathematical subject: trigonometry in the right triangle with the students of the 9th year of elementary school of the José Gonçalo Pereira school, this subject will be developed with the support of the Trigonometric domino and the Wordwall digital platform, in which both tools work on the concepts of trigonometry in the right triangle, the main focus of this research is to evaluate the engagement of students in the teaching-learning process in front of these methodologies compared to that of the head teacher of the class.

Keywords: Mathematics Education, Trigonometric Dominoes, Wordwall Digital Platform and Active Methodology.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 DESENVOLVIMENTO.....	9
2.1 OBJETIVO GERAL.....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	10
2.3 JUSTIFICATIVA.....	10
2.4 REFERENCIAL TEORICO.....	11
2.5 METODOLOGIA.....	13
3 RESULTADOS.....	15
4 COSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22
6 APÊNDICES A.....	23
7 APÊNDICES B.....	25

1. INTRODUÇÃO

A matemática surgiu com as demandas cotidianas dos homens, na busca de soluções de problemas reais do dia a dia. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura (Ubiratan D'Ambrosio, 2009). Os babilônicos e egípcios dominavam certa geometria, mas não chegando a ser uma ciência organizada, mas ao longo do tempo a matemática foi sendo desenvolvendo até se transformar em uma ciência, da qual suas diversas aplicações estão presentes em quase todas as áreas do conhecimento humano.

No século XIX os conhecimentos passaram a se organizar enquanto ciências, também por uma necessidade do contexto histórico, com a matemática não foi diferente. O que se entende por Matemática hoje é algo extremamente recente se levarmos em conta à história do conhecimento matemático. Desde sua organização enquanto ciência, a Matemática modificou-se consideravelmente, uma vez que as necessidades da sociedade moderna e contemporânea foram se transformando numa velocidade sem precedente na história da humanidade, trazendo novos desafios ao campo matemático.

O ensino da matemática é quase tão antigo quanto à própria matemática em si. A referida se faz uma ciência exata, ou seja, em qualquer lugar do mundo vai ser a mesma matemática, todavia o que muda é a forma como se ensina, por exemplo, o filósofo Grego Platão criou em 387 a.C. uma espécie de escola a qual ensina matemática entre outras matérias por meio de questionamentos orais e respostas. Ao longo do desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem tivemos várias tendências pedagógicas em que o papel do professor e do aluno foi se invertendo. Na escola tradicional o aluno é visto como um ser passivo que só recebe os conteúdos programados. Nesta tendência o professor é o ser ativo visto como o detentor do conhecimento. Na realidade o que predomina é uma tendência crítico-social dos conteúdos em que o aluno é o centro do processo de ensino e o professor faz o papel de intermediador entre os conteúdos e o aluno.

Todavia, a escola pública brasileira enfrenta muitos desafios, como a evasão, analfabetismo funcional, falta de biblioteca, infraestrutura, docentes que não tem formação na área que atuam entre outros problemas, mas ensinar nunca

foi uma tarefa fácil ainda mais falando de matemática, que é vista por muitos como uma disciplina muito difícil.

Com este cenário que estamos inseridos, onde o ensino público brasileiro deixa a desejar, o professor deve estar sempre atento às novas metodologias como uma possibilidade de superar as dificuldades, democratizar os conhecimentos, melhorar o engajamento dos alunos e inseri-los no contexto da sociedade contemporânea essencialmente tecnológica. Vitti (p.19, 1999) afirma:

O fracasso do ensino de matemática e as dificuldades que os alunos apresentam em relação a essa disciplina não é um fato novo, pois vários educadores já elencaram elementos que contribuem para que o ensino da matemática seja assinalado mais por fracassos do que por sucesso.

Vitti expõe em sua afirmação que o ensino de matemática se consolidou em muitos aspectos, como um fracasso escolar. Embora esta situação seja amplamente conhecida e discutida entre os educadores, parece ainda estar longe de ser solucionada, isso porque as dificuldades expostas pelo fracasso do processo de ensino aprendizagem de matemática desafiam os educadores na busca de novas metodologias e novas ferramentas que vem surgindo desde à nova escola.

Dessa forma, a preocupação com a educação matemática é histórica, isso, quando se tem uma visão global das principais avaliações, percebe-se que a educação matemática é um dos maiores desafios da escola em todas as etapas da educação básica. No Brasil não é diferente, a Prova Brasil de 2015, em que o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) aponta que o nível de aprendizado dos alunos não está adequado à sua etapa escolar. Os números mostram que no 5º ano do Ensino Fundamental apenas 39% dos alunos têm o aprendizado adequado em matemática. Quando vamos para o 9º ano esse número cai para 14%, segundo dados do site EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. (Fundação Leman, 10 de agosto de 2020). Diante de tantas propostas para inovar o processo de ensino-aprendizagem de matemática, pode-se considerar uma alternativa: trabalhar com uma matemática contextualizada e usos de matérias concretos que facilitem o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, assim como os jogos digitais.

Machado (2004) aponta que contextualizar é uma estratégia fundamental para a construção de significados, uma vez, à medida que a contextualização incorpora relações tacitamente percebidas, ela enriquece os canais de comunicação entre a bagagem cultural trazida pelo aluno e as formas explícitas de manifestação do conhecimento. E não é somente o cotidiano do presente, mas também contextos futuros que serão disponibilizados por disciplinas da área técnica de formação.

A Matemática é uma ciência do raciocínio lógico e abstrato e, muitas vezes, este é um fator que dificulta a contextualização dos conhecimentos no processo de ensino aprendizagem, por isso, é sempre necessário usar estratégias que relacionem a Matemática aos materiais palpáveis, situações, problemas e necessidades concretas. Essa ideia será nosso fio condutor neste trabalho.

Sobre essa ótica vale ressaltar que as dificuldades nos âmbitos educacionais excedem muito à relação professor-aluno, sabe-se que as escolas brasileiras muitas vezes não dispõem de materiais para suporte durante as aulas. Tantas falhas somadas aos baixos salários e altas cargas de trabalho acarretam na desmotivação dos profissionais da educação na busca por novos meios de trabalhar os conteúdos. Uma proposta de ensino contextualizado traz consigo por objetivo aliar teorias com aplicações práticas do cotidiano dos alunos, sendo assim, novas condições de trabalho e capacitação dariam aos professores novas perspectivas na condução do saber matemático, para além da sala de aula, tenderiam a observar o mundo com novos olhos.

Dentre os vários ramos da matemática, esta pesquisa será realizada no campo da trigonometria no triângulo retângulo. Diante disso, faz-se a seguinte indagação: O que vem a ser trigonometria? A trigonometria é uma área da matemática que estuda as relações de triângulos. A palavra trigonometria tem origem grega e significa: TRI: três GONO: ângulo e METRIEN: medida, ou seja, estudos dos ângulos. A referida surgiu por volta do século IV ou V a.C., com os babilônios, egípcios e os gregos, mesmo de origem incerta, sabe-se que ela surgiu para responder os questionamentos da astronomia, agrimensura e navegações. É importante esclarecer que a origem da trigonometria está intimamente ligada às medições de terrenos ou medição de medidas da

superfície terrestre. O seu reconhecimento como ciência exata veio a exigir medições e cálculos de grande precisão.

Atualmente a trigonometria não se limita apenas a estudar os triângulos. Sua aplicação se estende a outros campos da Matemática, como análise, e a outros campos da atividade humana, como a Eletricidade, a Mecânica, a Acústica, a Música, a Topologia, a Engenharia Civil etc.

Em busca de uma abordagem contextualizada e concreta no ensino da trigonometria, usaremos como apoio a ferramenta didática dominó trigonométrico, que é um jogo com 24 peças em que conta com 04 jogadores por vez. O primeiro participante a jogar pode ser escolhido por duas regras: ou aquele que possuir a peça 0 x 0 começa a partida ou quem sortear a peça mais alta antes de começar a primeira partida iniciará. As demais partidas iniciam no sentido anti-horário a partir deste jogador. Ganha a partida quem conseguir terminar primeiro com todas as suas peças. No caso específico desta atividade, iremos trabalhar com grupos de 04 alunos se enfrentando, sendo que os alunos de um mesmo grupo se ajudarão mutuamente diante das situações que vivenciarão diante do jogo.



Foto: ilustrativa do dominó trigonométrico.

A proposta é utilizar esta ferramenta didática trigonominó para o ensino das razões trigonométricas no triângulo retângulo, no 9º ano do ensino fundamental na Unidade escolar José Gonçalo Pereira localizada na zona rural de Cocal-PI. A proposta também visa trabalhar no contexto atual dos jogos digitais que estão presentes no cotidiano dos estudantes de nosso país, com o intuito não só de entreter, mas, também de gerar aprendizagem de forma lúdica e diferente da forma “tradicional” de ensino. Esse recurso se baseia no conceito de inovação metodológica e de acordo com os PCN’s (Parâmetros Curriculares Nacionais).

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações se sucedem rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. (BRASIL, 1998, p.46).

Sendo assim, pode-se notar claramente que o jogo é uma maneira diferente de indagar o conhecimento do aluno e incentivá-los a querer aprender e buscar situações fora da sala de aula que ressaltem o desenvolvimento de sua aprendizagem.

Com objetivos fáceis, após a aplicação do domínio trigonométrico quando os alunos estiverem familiarizados com a trigonometria no triângulo retângulo, faremos uma dinâmica na plataforma WORDWALL, que é uma ferramenta digital de uso gratuito. Basta ter acesso à internet. Ela trabalha não apenas com desafios on-line cronometrados de trigonometria no triângulo retângulo, mas com uma gama de desafios e materiais em que o professor também pode criar um desafio e passar para os alunos. Esse engajamento vai ser aplicado com o intuito de motivar os alunos e desafiá-los em relação ao conteúdo que estão sendo trabalhados.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Contexto

Esta pesquisa foi executada no colégio José Gonçalo Pereira, localizado na zona rural do Municipal de Cocal-Piauí. A escola a ser trabalhada tem uma história interessante, nem sempre ela funcionou onde está situada. A primeira sede da escola foi envolvida na catástrofe do arrebentamento da Barragem Algodões em 2019. Com a construção da agrovila jacaré para os afetados da tragédia, também foi feita a escola que hoje é a sede do polo escolar que envolve as regiões do Segundo Campo, agrovila Jacaré, jacaré e Jacarandá. A referida instituição trabalha com o ensino fundamental de 09 anos e recebe alunos de todas essas comunidades,

además quando a nova sede foi construída todos os dados dos alunos que antes estudaram na primeira sede estavam na Secretária Municipal de Educação, preservando, assim, seus resultados. A turma trabalhada de 9º ano tem um total de vinte (20) alunos, da qual, havia estudado a maior parte do ano de forma remota com atividades impressas semanais, devido à pandemia da covid-19, agora no final do ano letivo de 2021, mais precisamente em Setembro, o colégio voltou às atividades presenciais.

2.1 OBJETIVO GERAL

- Analisar a eficácia da utilização da didática de jogos lúdicos (dominó trigonométrico e plataforma digital WordWall) como ferramenta pedagógica no processo de ensino e aprendizagem das razões trigonométricas no triângulo retângulo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconhecer a trigonometria a partir de uma proposta contextualizada e lúdica construindo experiências e conhecimentos;
- Identificar o conhecimento prévio dos alunos com o intuito de propiciar um processo de ensino aprendizagem mais significativo;
- Analisar questões-problemas para aumentar o engajamento dos alunos no processo de aprendizagem e incentivar a construção do saber de forma mais autônoma;
- Observar o engajamento dos alunos na abordagem dessa nova metodologia.

2.3 JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa será realizada no 9º ano da escola José Gonçalo Pereira, visando trabalhar com o conteúdo matemático denominado trigonometria.

É notório que no Brasil há um grande déficit dos alunos em trabalhar com questões contextualizadas de matemática. Por essa razão, utilizaremos uma matemática contextualizada e voltada para o dia a dia dos alunos.

Além do mais, há uma grande preocupação com o processo de ensino-

aprendizagem da matemática, pois há grandes problemas que assolam o ensino desta matéria, que é um conhecimento tão importante para o ser humano.

Dessa forma, esta pesquisa busca uma estratégia didática que contribua para o melhor desenvolvimento do ensino da matemática em si com foco na trigonometria.

No cenário atual da educação, o professor se vê a buscar ao tempo todas as tecnologias para tornar suas aulas mais interessantes e facilitar seu trabalho. Em busca desta perspectiva, usaremos o Dominó trigonométrico e a plataforma digital WordWall, como ferramentas didáticas, mas não basta incluir uma ferramenta como essa se o professor não tiver uma visão ampla para adequar os conteúdos às realidades dos alunos, pois já que se trata de uma visão interdisciplinar, deve-se estar de olho em todos os pontos.

Esse trabalho busca proporcionar uma reflexão da importância e da visibilidade da utilização de ferramentas pedagógicas dentro de um contexto que venha a facilitar o processo de ensino aprendizagem da matemática, contribuindo, assim, para a prática docente e formação de novos professores.

2.4 REFERENCIAL TEÓRICO

Vitti afirma: O fracasso do ensino de matemática e as dificuldades que os alunos apresentam em relação a essa disciplina não é um fato novo, pois vários educadores já elencaram elementos que contribuem para que o ensino da matemática seja assinalado mais por fracassos do que por sucesso. (1999 p.19)

Vitti explana que o fracasso do ensino da matemática é elencado ao histórico desta disciplina, embora seja uma questão bastante ampla, se pensar em todo cenário da educação matemática não só no Brasil, mas no mundo.

Os profissionais da educação, a todo momento, se esforçam ao máximo para buscar novas metodologias e novas formas de incentivar e motivar seus alunos. Porém, se pararmos para refletir: Qual a motivação dos professores para ensinar? Muitos elencam que fazem por paixão, todavia existe a parcela que fala que é por falta de opção e outras dificuldades, tendo em vista que no Brasil a profissão Professor é uma das mais desvalorizadas. Além do mais, quando se fala de educação matemática temos muitos professores que passaram por uma

formação ineficiente e não estão aptos para tal tarefa. Há também muitos educadores que dão aula de matemática, mas não tem a formação nesta área, sendo esta um dentre outros fatores que assolam o ensino da matemática no Brasil.

Vale ressaltar que essa iniciativa também não parte somente dos professores, mas também do governo que cria projetos nacionais para motivar os alunos, como a OBMEP (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas) em que este exame é elaborado pelo IMPA (Instituto de Matemática Pura e Aplicada) promovido com recursos do Ministério da Educação. Um aluno que conquista uma medalha na OBMEP, seja em qualquer edição, pode ganhar bolsa ao adentrar a universidade. Ademais o aluno que passa, ganha vários prêmios e vai receber a medalha em uma cerimônia, dentre outras vantagens, sendo uma coisa bastante interessante que os profissionais da educação vêm adentrando em sala de aula, pois influencia nas práticas de interdisciplinaridade e a contextualização.

Na construção do conhecimento dos discentes é essencial levar em conta sua bagagem cultural e seu contexto social, por isto, é imprescindível neste contexto que estamos inseridos, buscar a interdisciplinaridade. Quando o professor busca esta ação com êxito e mostra para os seus alunos onde está aquele conhecimento no seu dia a dia ou em sua vida, isso desperta muita sua atenção. E, trazendo para a matemática não é diferente.

O professor explica um assunto de trigonometria fazendo alusão ao contexto social de seus alunos e a outras matérias como a geografia ou a agricultura, essas questões levantam o astral do aluno e o que talvez fosse uma aula “chata” de 50 minutos de matemática para um aluno se torna muito interessante. Vale ressaltar que o aluno não buscará apenas o conhecimento na hora da aula, hoje em dia o acesso à informação está na palma da mão de nossos estudantes, então eles vão depender apenas do interesse de cada um.

O cenário atual, descrito por vários autores como a Sociedade da Informação, se originou no momento da globalização e da acelerada disponibilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), com destaque para a internet (Castells, 2010; Dupas, 2011).

Diante deste contexto citado, cabe ao professor trazer seus alunos para a sala de aula, de alguma forma chamar a atenção deles. Uma questão bastante

interessante a ser trabalhada é a ludicidade. Além de se trabalhar ludicamente, é interessante, quando culminar com o assunto proposto, fazer experimentos, usar materiais de apoio, assim como será usado nesta pesquisa.

Nesta pesquisa, utilizaremos as ferramentas domínio trigonométrico e plataforma digital wordwall para a construção do conhecimento matemático da trigonometria. Além disso, usaremos de problemas contextualizados com os alunos envolvidos no projeto, a fim de tornar uma pesquisa mais dinâmica e diferente da sala de aula, pois não queremos fazer o mesmo que o professor da disciplina já faz em sala de aula.

Machado (2004) aponta que contextualizar é uma estratégia fundamental para a construção de significados, uma vez, que à medida que a contextualização incorpora relações tacitamente percebidas, ela enriquece os canais de comunicação entre a bagagem cultural trazida pelo aluno e as formas explícitas de manifestação do conhecimento. E não somente o cotidiano do presente, mas também contextos futuros que serão disponibilizados por disciplinas da área técnica de formação.

O autor defende que contextualizar não se trata apenas de uma questão acadêmica comum, mas em que a referida se faz muito importante na construção do conhecimento dos docentes. Isso, tendo em vista que esta ação busca unir a bagagem cultural trazida pelo aluno com os conhecimentos futuros, e assim, criar um emaranhado de conhecimentos todos interligados pelas suas respectivas afinidades e semelhanças não somente no presente, mas também em contextos futuros de aprendizados.

2.5 METODOLOGIA

Este trabalho começou com uma pesquisa bibliográfica acerca dos desafios do ensino da matemática não só no Brasil, mas no mundo. Sobre matérias concretos usados em sala de aula até escolher-se o domínio trigonométrico e a plataforma digital WordWall. O que nos objetivou a fazer mais pesquisas sobre trabalhos paralelos, e depois sobre o conteúdo matemático que será abordado nesta pesquisa denominado trigonometria.

O presente trabalho é desenvolvido através de uma metodologia ativa de aprendizagem consistente em uma forma de ensino, na qual os alunos são

estimulados a participar do processo de forma mais direta, ou seja, vamos buscar estimular o aluno a sair do estado de estagnação durante a aula e colocá-lo como protagonista do processo de aprendizagem.

Este trabalho será desenvolvido após a aplicação do assunto de trigonometria desenvolvido pelo professor de matemática da turma. Será realizado um acompanhamento com os alunos no turno deles em que o professor vai ceder um tempo para o projeto ser aplicado. Usaremos o tempo dado para formar um conhecimento com eles acerca da trigonometria e sua aplicabilidade no dia a dia, visando sempre sua bagagem cultural e trabalhando sempre com a realidade dos alunos. Tais atividades serão divididas em três etapas.

A Primeira etapa teve uma carga horária de 3 horas divididas em observação e teoria. A primeira ação foi fazer um diagnóstico de como estão os conhecimentos dos alunos acerca da trigonometria e se eles apreciam as aulas de matemática. Essa etapa foi realizada através de um questionário.

Nesta etapa no questionário foi abordado quanto ao homem que levou a construção do conhecimento acerca da trigonometria, e mostrando as suas curiosidades, elencando ao longo da história como a trigonometria veio a se tornar uma ciência organizada. Ressaltasse que neste período de tempo levantamos algumas questões como, por exemplo: Na Grécia Antiga, como o homem calculava a distância da terra ao sol sem ter os aparelhos tecnológicos de hoje? Nesta etapa também fizemos algumas recapitulações do conteúdo ministrado pelo professor titular da turma.

A Segunda etapa teve uma carga horária de 3 horas em que foi feito a exposição do recurso didático dominó trigonométrico, em que neste processo vamos mostrar o passo a passo de como é a dinâmica. Foi uma parte mais de teoria/prática com os alunos. Após a explanação das informações, foram montados grupos de 04 alunos em que estes elegeram um líder para representá-los na disputa do jogo. Os demais do grupo vão auxiliar nos cálculos e nos conhecimentos. Nesta etapa analisamos o trabalho em grupo e os conhecimentos acerca da trigonometria no triângulo retângulo.

Na Terceira etapa, após todos os alunos terem compreendido o dominó trigonométrico e o assunto de trigonometria no triângulo retângulo, fomos para a plataforma digital WordWall, com os mesmos grupos de alunos, propor alguns desafios cronometrados com o conteúdo abordado. Esta etapa foi desenvolvida

em 4 horas em sala de aula com os alunos. Usou-se como material para realizar a referida etapa um computador, internet e um Datashow, além da plataforma digital em que cada grupo competia contra outro.

Estes desafios levaram em conta a tomada de decisões entre outras variáveis. Como cada rodada os grupos fizeram um desafio diferente, o datashow foi usado com o intuito de que os demais grupos vissem os desafios e tentassem criar estratégias e interagindo entre si. E por último, uma avaliação diagnóstica em que vamos questionar se eles gostaram da didática aplicada e também para verificar a possível melhora no engajamento dos alunos ao trabalharem com material concreto em sala de aula, e como consequência seu possível aumento de desenvolvimento no conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo.

A coleta de dados ao logo dessas etapas se foi realizada através de observações e anotações de cada atividade desenvolvida pelos alunos, verificando como foram os seus engajamentos e o desenvolvimentos nos desafios propostos e avaliações propostas.

3. RESULTADOS

Esta pesquisa foi marcada pela pandemia da covid-19, em que demos início às pesquisas bibliográficas ainda em sala de aula, bem como, também a escolha do ramo da matemática a ser trabalhado. Todavia, em fevereiro de 2020 tivemos que paralisar as aulas presenciais devido a disseminação do vírus da covid-19. Permanecemos, então, de modo remoto. A priori esta pesquisa era direcionada ao 1º ano do ensino médio, no entanto, não foi possível devido às circunstâncias ainda da pandemia. Todavia, a presente pesquisa foi aplicada no 9º ano do ensino fundamental no colégio José Gonçalo Pereira, seguindo o mesmo viés e ramo da matemática a trigonometria no triângulo retângulo.

Inicialmente fizemos algumas observações da turma. De Como era o envolvimento com a disciplina de matemática. Notamos uma ótima relação tanto com a disciplina quanto com o professor da turma. Em seguida, aplicamos um questionário abordando a questão da aprendizagem e metodologia das aulas de matemática. Obtivemos muitos resultados positivos, pois a maioria respondeu que gostava da disciplina de matemática e de como o professor ministra suas aulas. Em seguida, fizemos uma apresentação para a turma da trigonometria e algumas

curiosidades, além de sua importância para a sociedade, bem como, também fiz algumas recapitulações do conteúdo ministrado pelo professor.

Na semana seguinte, explicamos para os alunos o objetivo da atividade que seria desenvolvida com eles. Tratamos da metodologia que utilizaríamos. A priori, todos mostraram bastante entusiasmo, sendo que desde já, queriam começar o trabalho.

No primeiro momento, utilizamos um datashow e notebook para mostra aos alunos o dominó trigonométrico, além de fazermos uma explanação de como são as regras e normas do jogo, No primeiro momento, eles perceberam que não foge muito do dominó convencional. Viram que se ganha a partida quem conseguir terminar primeiro com todas as suas peças.

Os alunos já sabiam o conceito de seno, cosseno e tangente, bem como, a tabela dos arcos notáveis, porém o dominó ainda usa os ângulos de 90° , 180° , 270° e 360° graus. No entanto, restrito a seno, cosseno e tangente usamos uma tabela trigonométrica contendo os respectivos valores dos ângulos,

Ainda com auxílio da datashow fizemos uma explicação quanto a importância desses ângulos e em seguida mostramos algumas possibilidades de encaixe dessas peças de dominó. Logo após essa tarefa, fizemos um círculo com os alunos e com o apoio da estagiária Francileide fizemos uma demonstração de como se jogar.

Foi perceptível durante esse processo a ansiedade dos alunos para jogar. Porém era necessário entender como funcionam as regras. Após esta etapa, dividimos a turma em grupos de quatro (04) alunos, pois a turma contava com um total de vinte (20) alunos. Após essa divisão, distribuímos para os grupos os dominós confeccionados e uma tabela para que eles se familiarizassem e criassem possíveis estratégias de jogo. Para essa tarefa disponibilizamos um tempo de 30 minutos e fomos a cada grupo tirar as eventuais dúvidas.

O próximo passo era cada grupo escolher um representante para jogar enquanto os demais com uso da tabela auxiliavam seu companheiro. Colocamos uma mesa grande no meio da sala e reunimos os grupos dando as peças para os representantes: seis (06) para cada, inicia-se quem tirar a peça TANGENTE $360^\circ/0$, que é a peça que tem valor zero/zero.

O intuito da atividade é relacionar os valores numéricos com os valores em ângulos. Ao darmos início ao jogo, como jogavam 04 grupos e apenas 01 ficava de fora observando, ao final da partida era convidado o grupo perdedor a deixar a mesa

e dar vaga para o grupo 05.

Com essa etapa, foi possível desenvolver uma boa rotação de grupos. Um detalhe interessante era que em cada rodada trocava-se o representante de cada grupo. Além de tudo, notamos que cada grupo procurou estabelecer estratégias para conseguir chegar ao "objetivo final deles" que era conseguir vencer a partida.



Alunos jogando dominó trigonométrico

Durante as partidas foi muito interessante observar as estratégias e conhecimentos usados pelos alunos, dos quais, podemos citar: a leitura e interpretação de tabela, tomadas de decisões, trabalho em grupo, alguns pegavam seus cadernos e conforme as peças que recebiam já iam fazendo anotações das possíveis jogadas que poderiam fazer. Mas, na verdade, o que nos chamou mais atenção foi a capacidade de um grupo em conseguir fazer a contagem das peças e jogadas dando um passo à frente de seus adversários para chegar à vitória.

Percebemos que enquanto um grupo realizava a atividade, alguns alunos já memorização os valores dos ângulos. Essa tarefa foi muito proveitosa e enriquecedora para os alunos que até nos pediram alguns exemplares de dominó para usarem em horários ocioso ou em casa com os colegas. Essa experiência trouxe uma bagagem muito boa para o nosso desenvolvimento profissional quanto educando.

Sen 45°	-1	Cos 30°	0	tg 30°	0	Sen 60°	0	Cos 60°	0	Sen 270°	$\frac{\sqrt{3}}{3}$
Sen 0°	$\sqrt{3}$	Cos 0°	$\frac{1}{2}$	Sen 360°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	tg 60°	-1	tg 270°	0	Cos 270°	$\frac{\pi}{2}$
Cos 45°	0	tg 360°	0	Sen 90°	0	Sen 180°	1	Sen 30°	1	Cos 180°	$\frac{1}{2}$
tg 45°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	tg 180°	1	tg 0°	$\frac{\pi}{2}$	tg 90°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1	06 503	Cos 360°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$

Dominó trigonométrico feito pelo autor

Tabela de Entes Trigonométricos								
arco	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
rad	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{2\pi}{3}$	2π
seno	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
cosseno	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
tangente								
$\frac{\text{sen } \theta}{\text{cos } \theta}$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	---	0	---	0

Tabela usada para auxiliar na atividade

Além do que já foi relatado, foi perceptível a curiosidade dos alunos sobre os ângulos em radianos e os demais ângulos da tabela que não eram os notáveis. Então foi necessário fazer uma explicação, deixando claro que os demais assuntos eles veriam no ensino médio.

Em outro momento, tivemos a oportunidade de desenvolver com a turma algumas questões contextualizadas, sendo perceptível que eles sabiam responder a atividade, mas sua leitura matemática do problema era a dificuldade. Eles ainda não possuíam uma noção de visualizar o problema na hora da leitura. Dessa forma, montamos uma questão no quadro e, rapidamente, eles já conseguiram responder pelo seno de um ângulo x .

Pode-se atribuir N variáveis para a dificuldade dos alunos em leitura de problemas. Eles estavam quase dois anos fora de sala de aula devido a pandemia da covid-19 e sabe-se das grandes dificuldades desses adolescentes ao estudarem em casa sozinho, sejam com apostilhas semanais ou com aulas via Whatsapp. Todo esse processo deixa muito a desejar, ainda mais com uma disciplina que se exige tanto como a matemática. No entanto, é satisfatório ver o quanto a turma é empenhada em aprender algo novo, além de possuírem uma curiosidade imensurável, reflexo de que, aos poucos, eles conseguiam desenvolver os problemas.

Agora em um novo momento para uso da plataforma digital, pedimos a ajuda e presença do professor da turma. Apresentamos para ele a plataforma e suas possibilidades e decidimos quais desafios aplicaríamos. Avisamos aos alunos para revisarem em casa os assuntos dos ângulos notáveis e estudo do triângulo retângulo para fazermos um debate na turma usando a plataforma.

No dia seguinte, usamos data show, notebook e internet para realizar a atividade proposta. Ao chegar a hora da aplicação, explicamos como seria a atividade e dividimos a turma nos mesmos grupos de quatro (04) alunos. Fizemos um sorteio aleatório sendo que um grupo passou para a final. Sendo assim, teríamos dois debates o Grupo 1 X Grupo 4 e Grupo 5 X Grupo 3. O grupo 2 jogou com o campeão do combate dos grupos anteriores.

Foi uma experiência muito satisfatória, pois os grupos mostraram que estavam bastante empenhados em vencer e participar da atividade, mostrando assim, que realmente tinham aprendido o conteúdo, pois não podiam olhar no caderno as anotações.



Apresentando para os alunos a plataforma digital.

Por fim, foi possível todos os grupos participarem do debate e mostraram uma boa relação de trabalho, além de mostrarem que realmente compreenderam o conteúdo de trigonometria.

Cada equipe com suas peculiaridades conseguiu compreender o conteúdo enquanto participava da dinâmica, sendo perceptível isso durante as observações dentro de sala de aula e através da aplicação dos questionários em que os alunos relataram que gostaram de como abordamos o conteúdo.

Consideramos que foi uma experiência nova para os alunos, podendo ainda concluir que tanto o método do professor titular quanto os métodos da pesquisa agregam bastante no aprendizado dos discentes. Todavia, o método de pesquisa mobiliza um maior número de alunos e a competição empregada nestas etapas pode ser algo interessante para motivá-los em busca do conhecimento.

No final de todo o processo, agradecemos a turma por terem colaborado com nossa pesquisa. Concluímos que foi muito proveitoso aplicar esta atividade, pois de certa forma, agregou para o desenvolvimento do aprendizado dos discentes e para nosso crescimento profissional.

Um ponto a ser reavaliado nessa atividade é o controle sobre a turma, pois sendo atividades lúdicas, acabam desgastando muito o docente, no entanto é bastante interessante a questão da plataforma digital nesse contexto, pois como tudo está conectado, dependerá da curiosidade dos alunos em querer buscar.

4. COSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa se propôs como objetivo geral, analisar a eficácia da aprendizagem com auxílio de materiais concretos e digitais em sala de aula. Focou-se em usar o dominó trigonométrico e a plataforma digital wordwall como facilitadores no processo de ensino aprendizagem do conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo.

Pode-se afirmar, através da proposta de metodologia inovadora, que jogos com matérias concretos e digitais estimulam o professor e discentes no processo de aprendizagem da educação matemática. Isso mostra que essas ferramentas têm importância no meio escolar, e que vieram para aumentar as possibilidades para tornar as aulas matemáticas mais interessantes e não ficar muito só na teoria/abstrato.

Portanto, de maneira geral, o uso de jogos matemáticos, seja de natureza concreta ou digital, combinado o assunto ministrado trigonometria no triângulo retângulo é significativo para romper com o paradigma do ensino tradicional, mostrando à comunidade acadêmica a necessidade e possibilidades de se organizar para a utilização de tecnologias na construção de novos conhecimentos e experiências.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: SEMTEC / MEC, 1998, p.46.

CASTELLS, M. (2010). A sociedade em rede - A era da informação: economia, sociedade e cultura. Tradução Roneide Venancio Majer. 6a ed. São Paulo, Brasil: Paz e Terra.

DUPAS, G. (2011). Ética e poder na sociedade da informação: de como a autonomia das novas tecnologias obriga a rever o mito do progresso (3a ed.). São Paulo, Brasil: Editora Unesp.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte, Autêntica, 2009.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Fundação Leman, 10 de agosto de 2020 Disponível em: https://fundacaolemann.org.br/noticias/educacaoatematica?gclid=CjwKCAjw97P5BRBQ EiwAGfIV6VS7QcNDjTuHnZgnO85v_rl8ZpgjpzPNJe3XmI1WEdVTHXzfrmo4JBoCI FAQ AvD_BwE. Acesso em: 10 ago. 2020

MACHADO, N. J. (2004). Educação: projeto e valores (2a ed). São Paulo: Escritura Editora. Minas Gerais MG, Editora Dimensão, 2005.

VITTI, C. M. Matemática com prazer, a partir da história e da geometria. 2ª Ed. Piracicaba –São Paulo. Editora UNIMEP. 1999.

6. APÊNDICES A

Questionario 01

Identificação:

01) Você gosta das aulas de Matemática?

() SIM () NÃO

02) Você gosta de como o professor explica o conteúdo?

() SIM () NÃO

03) A matemática é uma disciplina difícil? Se a resposta for sim, justifique.

04) Para você o que é trigonometria?

05) Você sabe o que é seno, cosseno e tangente?

() SIM () NÃO

06) Em sua opinião o que deveria melhorar na aula de matemática?

Questionario 02

Identificação:

01) Você gostou da dinâmica do dominó trigonométrico ?

☐ SIM ☐ NÃO

02) Em sua opinião você acha que após a aplicação do dominó ajudou no processo de aprendizagem? Por quê?

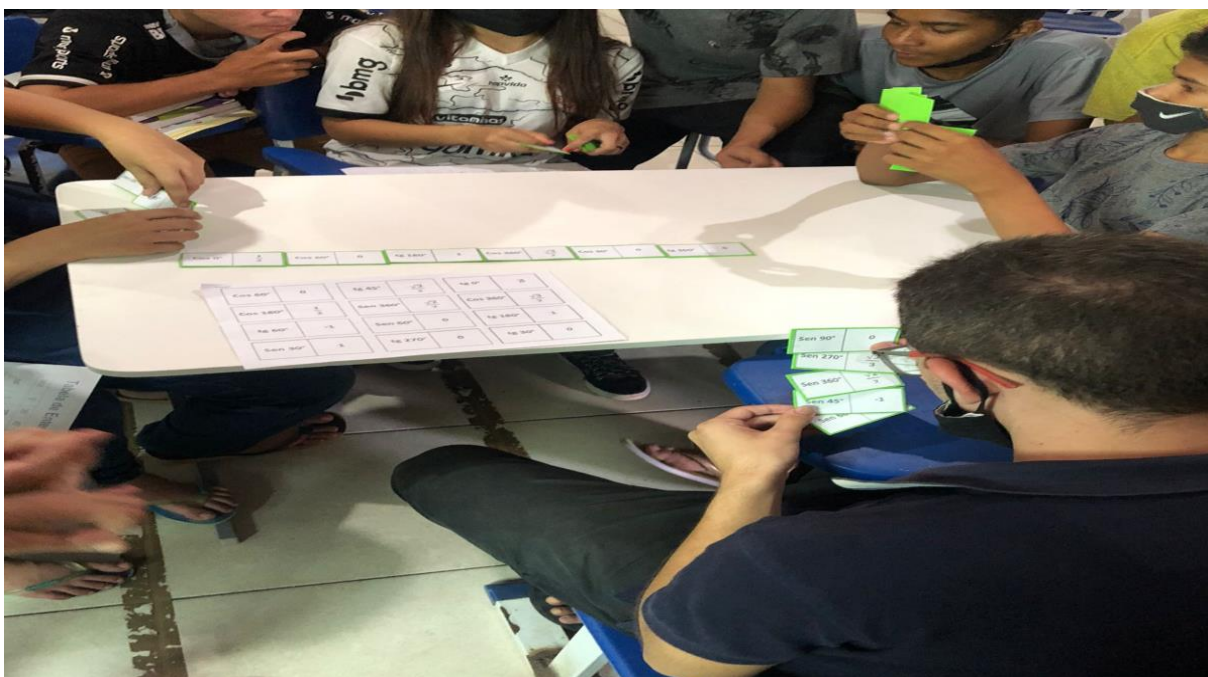
03) Em sua opinião a aplicação tanto do dominó quanto a plataforma WordWall torna mais interessante o ensino matemática?

04) Após a aplicação do dominó cite alguns pontos positivos e outros negativos no uso do dominó trigonométrico

05) Você acha que jogos matemáticos de natureza concreta e eletrônica torna a aula de matemática mais interessante em que aspecto?

06) Você gostou da maneira que o conteúdo foi apresentado para a classe? Cite pontos negativos e positivos?

7. APÊNDICES B



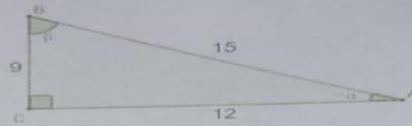




Matemática Trigonometria no Triângulo retângulo

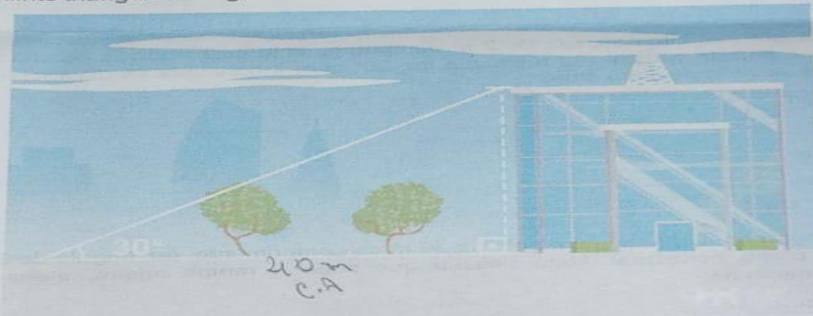
Nome:

01- Analisando o triângulo retângulo, com suas medidas dadas em centímetros, podemos afirmar que o valor do seno do ângulo α é igual a:



- ~~A) 3/5~~ *sen α = 9/15 = 3/5*
 B) 4/5
 C) 5/4
 D) 4/3
 E) 3/4

02- Um engenheiro foi contratado para calcular a altura de um prédio sem subir nele. A uma distância de 40 metros, constatou-se que era possível construir o seguinte triângulo retângulo:



Podemos afirmar que a altura do prédio é de, aproximadamente:

(Dados: use $\sqrt{3} = 1,7$)

- A) 20 m
 B) 21,5 m
~~C) 22,7 m~~
 D) 23 m

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{h}{40}$$

$$3x = 40\sqrt{3}$$

$$x = \frac{40\sqrt{3}}{3} \rightarrow 40 + \frac{68}{3} = 22,6$$

E) 23,8 m

03- Um terreno possui o formato de um retângulo cuja base mede 8 cm, sabendo que o ângulo formado entre a base e a diagonal é de 30° , qual o valor que mais se aproxima da diagonal? (Use $\sqrt{3} \approx 1,7$)

A) 5 $x = 16 \sqrt{3} / \sqrt{5} \cdot \sqrt{3}$

B) 6 $x = 16 \sqrt{3} / \sqrt{9}$

C) 7 $x = 16 \cdot 1,7 / 3$

D) 8 $x = 16 \cdot 1,7 / 3$

~~E) 9~~ $x = 27,2 / 3 = 9,06$

04- Uma tirolesa será feita em uma montanha que possui 100 metros de altura. Sabendo que ela será amarrada de tal modo que forme com o chão um ângulo de 30° , qual deve ser o tamanho do cabo da tirolesa?

A) 100 m $\frac{1}{2} = \frac{100}{x}$

B) 125 m

C) 150 m

D) 175 m

~~E) 200 m~~

$x = 100 \cdot 2$

$x = 200$



05- (Cesgranrio) Uma escada de 2 m de comprimento está apoiada no chão e em uma parede vertical. Se a escada faz 30° com a horizontal, a distância do topo da escada ao chão é de:

A) 0,5 m $\frac{1}{2} = \frac{x}{2}$

~~B) 1 m~~

C) 1,5 m $1 \cdot 2 = 2x$

D) 1,7 m $2 = 2x$

E) 2 m $x = \frac{2}{2} = 1$

06- (Cesgranrio) Uma rampa plana, de 36 m de comprimento, faz ângulo de 30° com o plano horizontal. Uma pessoa que sobe a rampa inteira, eleva-se verticalmente de:

A) $6\sqrt{3}$ m.

B) 12 m.

C) $13,6$ m.

D) $9\sqrt{3}$ m.

~~E) 18 m.~~

$\frac{1}{2} = \frac{x}{36}$

$36 \cdot \frac{1}{2} = x$

$18 = x$

$36 = 18$

2

Apêndice 02

Identificação: 23

1) Você gostou da dinâmica do dominó trigonométrico ?

☒ SIM () NÃO

2) Em sua opinião você acha que após a aplicação do dominó ajudou no processo de aprendizagem? Por quê?

Sim, por que foi uma aula que me ensinou coisas que eu não sabia

3) Em sua opinião a aplicação tanto do dominó quanto a plataforma WordWall torna mais interessante o ensino matemática?

Sim, pois deixa a matemática mais interessante de aprender e desenvolver outros tipos de ensino.

4) Após a aplicação do dominó cite alguns pontos positivos e outros negativos no uso do dominó trigonométrico

Em o meu ponto positivo me ajudou muito e serve para ensinar outros e no meu ponto negativo é um pouco difícil mais agente consegue desenvolver.

5) Você acha que jogos matemáticos de natureza concreta e eletrônica torna a aula de matemática mais interessante em que aspecto?

Sim, pois torna a matemática mais divertida e interessante.

6) Você gostou da maneira que o conteúdo foi apresentado para a classe? Cite pontos negativos e positivos?

Sim, no meu ponto negativo é bastante difícil mais com o tempo agente aprende. E no meu ponto positivo, gostei muito e me ajudou bastante em algumas