



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS 01  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**YALORISA ANDRADE SANTOS**

**REVISITANDO O LUDO NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA: UMA  
PROPOSTA PARA O ENSINO DE TRIGONOMETRIA**

**CAMPINA GRANDE  
2019**

YALORISA ANDRADE SANTOS

**REVISITANDO O LUDO NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA: UMA  
PROPOSTA PARA O ENSINO DE TRIGONOMETRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de graduação em Matemática.

**Área de concentração:** Educação Matemática.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Kátia Maria de Medeiros

**CAMPINA GRANDE  
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S237r Santos, Yalorisa Andrade.  
Revisitando o Ludo na sala de aula de Matemática [manuscrito] / Yalorisa Andrade Santos. - 2019.  
72 p. : il. colorido.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2019.  
"Orientação : Profa. Dra. Kátia Maria de Medeiros, Coordenação do Curso de Matemática - CCT."  
1. Trigonometria. 2. Ensino-aprendizagem. 3. Ludo. I.  
Título  
21. ed. CDD 371.337

YALORISA ANDRADE SANTOS

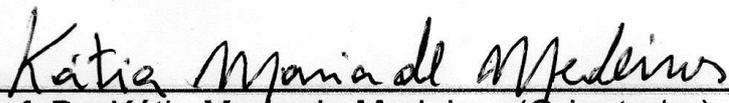
REVISITANDO O LUDO NA SALA DE AULA MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA  
PARA O ENSINO DE TRIGONOMETRIA

Trabalho de Conclusão de Curso em  
Licenciatura em Matemática da  
Universidade Estadual da Paraíba,  
como requisito parcial à obtenção do  
título de graduação em Matemática.

Área de concentração: Educação  
Matemática.

Aprovada em: 10/12/2019.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Kátia Maria de Medeiros (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Samilly Alexandre de Souza  
Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN)



Prof. Dra. Emánuela Régia de Sousa Coelho  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A toda minha família e em especial à  
minha MÃE, por toda dedicação,  
esforço, incentivo e companheirismo,  
DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

Após uma longa jornada de estudos, chego ao fim da minha primeira conquista. Gratidão a Deus que me fez evoluir como pessoa, que em nenhum momento de dificuldade me desamparou, e a Nossa Senhora, que tem me acolhido e me apoiado em seu colo e em seu abraço acolhedor.

À toda minha família por todo apoio e conselhos, em especial à minha mãe, Ana Cristina, e meu Pai, Damião dos Santos, por toda a garra, dedicação e esforço, em me oferecer o melhor dentro de suas possibilidades, hoje eu posso retribuí-los com essa conquista e dizer que essa é apenas a minha primeira de muitas que virão.

Aos professores do Departamento de Matemática que, de forma particular, conseguiram me deixar mais apaixonada pela profissão.

À professora Kátia Maria de Medeiros, por ter me dado a oportunidade de fazer parte de projetos de extensão e pesquisa, pela confiança, por todos os ensinamentos e acolhimento.

À professora Emanuela Régia, a qual tenho total admiração, tanto como pessoa, quanto profissional.

Aos meus amigos Igor Mateus, Renner da Silva, William Porto, Rozilane Silva e Italo Luan por toda inteligência, amizade e paciência em tirar minhas dúvidas.

Agradeço de forma especial a Hellen Emanuele, que desde o início dessa caminhada, esteve ao meu lado, sendo minha companheira de trabalhos, estudos e projeto de extensão. Obrigada por ter me ensinado a ser uma pessoa melhor e mais dedicada à minha vida acadêmica.

A Lucas Henrique, por toda aprendizagem nesses anos de convivência, pela companhia e paciência nas tardes exaustivas e nas escritas de artigos e relatórios.

Ao meu namorado Hanndson Araújo, por todo amor, companheirismo, paciência e compreensão, por sempre de forma tão singela me mostrar o amor de Deus. A sua família (Dona Paula, Dona Maria e Hellen Araújo) por todo acolhimento, carinho e compreensão.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente com meu crescimento pessoal e profissional, muito obrigada.

“Consagre ao senhor tudo o que  
você faz, e assim os seus planos  
serão bem sucedidos.”

Provérbios 16:3

## RESUMO

Diante da realidade do ensino de Trigonometria nas escolas públicas, é possível afirmar que, na maioria das vezes, esse conteúdo é visto de forma superficial ou, muitas vezes, nem ministrado no Ensino Fundamental II. Entretanto, diante de sua importância, este não pode deixar de ser visto pelos estudantes que estão prestes a entrar no Ensino Médio. Com isso, é importante ressaltar que essa área da Matemática merece uma atenção especial, e pensando nessa perspectiva, é necessário estudos que enfatizem a utilização de novas metodologias e materiais didáticos, que possam contribuir no processo de ensino e aprendizagem de Trigonometria. Tendo em vista essas dificuldades na sala de aula de Matemática, foi realizada uma pesquisa qualitativa, de caráter exploratório e que teve como objetivo analisar a funcionalidade do Ludo e adaptá-lo para o ensino de Trigonometria. Essa pesquisa foi realizada com estudantes de 15 á 17 anos de idade, do 9º Ano do Ensino Fundamental II, em uma escola pública na cidade de Campina Grande-PB. Para o desenvolvimento da pesquisa, foram realizadas três sessões, sendo um Questionário de Sondagem, em seguida com os resultados dos questionários foram elaborados os desafios para o Ludo Trigonométrico e, por fim, foi aplicado o Questionário Final com os estudantes. Para análise dos dados, foram analisadas as respostas dos estudantes e o seu desempenho, e, além disso, foi possível perceber a necessidade de utilizar jogos com uma perspectiva de melhoria no ensino e aprendizagem de Trigonometria como também de novas metodologias, que contribuam na compreensão dos estudantes. Por fim, pudemos observar o quanto os estudantes consideram interessantes e conseguem compreender e cooperar em sala de aula. Além disso, vale ressaltar a importância dos professores compreenderem a função dos jogos na sala de aula, para que eles não percam o objetivo da atividade.

**Palavras-Chave:** Trigonometria, Ensino e aprendizagem, Ludo.

## ABSTRACT

Given the reality of teaching Trigonometry in public schools, it is possible to state that, in most cases, this content is superficially or often not even taught in elementary school II. However, given its importance, it can only be seen by students about to enter high. Thus, it is important to emphasize that this area of Mathematics deserves special attention, and thinking from this perspective, it is necessary studies that emphasize the use of new methodologies and teaching materials, which can contribute to the process of teaching and learning trigonometry. In view of these difficulties in the mathematics classroom, a qualitative, exploratory research was carried out that aimed to analyze the functionality of Ludo and adapt it to the teaching of trigonometry. This research was conducted with students from 15 to 17 years old, from the 9th grade of Elementary School II, in a public school in the city of Campina Grande-PB. For the development of the research, three sessions were held, being a Survey Questionnaire, then with the results of the questionnaires, the challenges for the Trigonometric Ludo were elaborated and, finally, the Final Questionnaire was applied with the students. For data analysis, students' responses and their performance were analyzed, and it was also possible to realize the need to use games with a perspective of improvement in teaching and learning trigonometry as well as new methodologies, which contribute to the understanding of the students. Finally, we could see how interesting students find and can understand and cooperate in the classroom. In addition, it is worth emphasizing the importance of teachers understanding the role of games in the classroom so that they do not lose the purpose of the activity.

**Keywords:** Trigonometry, Learning and Teaching, Ludo.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Triângulo retângulo com seus respectivos lados.....	19
Figura 2 - Teorema de Pitágoras.....	20
Figura 3 - Triângulo Retângulo formado pelo ângulo $\hat{A}$ . ....	20
Figura 4 - Desafios para o ludo trigonométrico.....	26
Figura 5 - Ludo em sua versão original .....	27
Figura 6- Representação do jogo com adaptação.....	28
Figura 7 - Resposta de um dos estudantes.....	38
Figura 8 - ludo trigonométrico. ....	41
Figura 9 - Grupo A com as duplas 1 e 2.....	42
Figura 10- Grupo B com as duplas 3 e 4.....	43
Figura 11 - Grupo C, com o jogador 5 e a jogadora 6. ....	44
Figura 12 - Respostas da questão dos estudantes. ....	47
Figura 13 - resposta da dupla 2. ....	47

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Questões sobre o questionário inicial.....	33
Tabela 2- Respostas da primeira questão do questionário.....	37
Tabela 3 - Respostas da segunda questão do questionário.....	37
Tabela 4 - Respostas da quinta questão.....	39
Tabela 5 - respostas da primeira questão do questionário final.....	46
Tabela 6 - Respostas da questão 6.....	48

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

LEM – Laboratório de Ensino de Matemática

EM – Ensino Médio

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
2	Referencial Teórico .....	15
<b>2.1</b>	<b>A Trigonometria no ensino de Matemática</b> .....	<b>15</b>
<b>2.3</b>	<b>O ludo na sala de aula</b> .....	<b>25</b>
2.3.1.	<i>Materiais para construção</i> .....	27
2.3.2	<i>Descrição do Ludo Trigonométrico</i> .....	27
2.3.3	Definições do Ludo Trigonométrico .....	28
2.3.4	Regras do Ludo Trigonométrico .....	29
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>31</b>
<b>3.1.</b>	<b>OBJETIVO GERAL</b> .....	<b>31</b>
<b>3.2</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>31</b>
4	METODOLOGIA .....	32
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	35
6	CONCLUSÃO .....	49
	REFERÊNCIAS .....	51
	APÊNDICE A – CRONOGRAMA DA PESQUISA .....	53
	APÊNDICE B – Questionário da primeira aplicação.....	54
	APÊNDICE C – Questionário após o Ludo Trigonométrico .....	56
	APÊNDICE D – DURANTE O JOGO .....	57
	APÊNDICE E – RESOLUÇÃO DO DESAFIO GRUPO A.....	58
	APÊNDICE F – RESOLUÇÃO DO DESAFIO DO GRUPO B.....	59
	APÊNDICE G - RESOLUÇÃO DO DESAFIO DO GRUPO C.....	60
	APÊNDICE H – REGISTROS DO DESAFIO DO LUDO DA DUPLA 1 DO GRUPO A .....	61
	APÊNDICE I – REGISTROS DO DESAFIO DO LUDO DA DUPLA 2 DO GRUPO A .....	62
	APÊNDICE J - REGISTROS DO DESAFIO DO LUDO DA DUPLA 3 DO GRUPO B.....	63

APÊNDICE K - REGISTROS DO DESAFIO DO LUDO DA DUPLA 4 DO GRUPO B .....	64
APÊNDICE L - REGISTROS DO DESAFIO DO LUDO DA JOGADORA 5 DO GRUPO C .....	65
APÊNDICE M - REGISTROS DO DESAFIO DO LUDO DO JOGADOR 6 DO GRUPO C .....	66
APENDICE N – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO FINAL DA DUPLA 1 DO GRUPO A .....	67
APENDICE O – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO FINAL DA DUPLA 2 DO GRUPO A .....	68
APENDICE P – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO FINAL DA DUPLA 3 DO GRUPO B .....	69
APENDICE Q – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO FINAL DA DUPLA 4 DO GRUPO B .....	70
APENDICE R – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO FINAL DA JOGADORA 5 DO GRUPO C.....	71
APENDICE S – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO FINAL DO JOGADOR 6 DO GRUPO C.....	72

## 1 INTRODUÇÃO

Quando nos referimos ao ensino de Trigonometria no Ensino Fundamental II, percebemos que é um conteúdo bastante importante e que, serve de base para futuros conteúdos a serem vistos no Ensino Médio. Entretanto, geralmente, este conteúdo é deixado para ser ministrado no final do ano, e devido a isto muitas vezes ocorre do conteúdo ser trabalhado com os estudantes de forma superficial, causando assim dificuldades futuras com relação a aprendizagem.

Assim, surgiu a ideia de trabalhar nessa pesquisa com o conteúdo de Trigonometria no Ensino Fundamental II, fugindo um pouco do ensino tradicional e se baseando em novas metodologias, bem como a pratica de jogos em sala de aula com uma finalidade de melhorar a compreensão e aprendizagem dos estudantes, tentando minimizar dificuldades futuras.

A ideia de trabalhar com Trigonometria, surgiu também por uma vivencia em meu estagio, na qual foi possível comprovar de fato que este conteúdo tinha muita rejeição e aversão pelos estudantes, e que, além disso, os professores precisam trabalhar de maneira mais minuciosa.

Dessa forma, ficou então decidido trabalhar com jogos no ensino de Trigonometria no 9º Ano em uma escola pública da cidade de Campina Grande. Com isso, surgiram algumas indagações, como: Por que trabalhar com jogos? Qual tipo de jogo trabalhar? Qual jogo pode contribuir para a aprendizagem dos estudantes no ensino de Trigonometria?

Com relação às indagações, ficou decidido trabalhar com o uso de jogos pelo fato de que estes permitem a interatividade e a ludicidade na sala de aula, além da parte de chamar a atenção dos estudantes e, por isso, eles não ficam tão dispersos, trabalham em equipe com seus colegas e aprendem o conteúdo de forma lúdica.

Entretanto, ao estudar e observar os jogos, foi possível perceber que estes, em geral, possuem duas funções, a educativa e a lúdica. E através dessa percepção, concordamos com Ferreira e Nascimento (2013), relatam sobre os dois tipos, nos quais os jogos com *função lúdica*, proporcionam ao jogador a distração, o entretenimento e a recreação, já os jogos com *função*

*educativa* têm como objetivo motivar a aquisição de conceitos que irão auxiliar o jogador em sua compreensão.

Entretanto, é importante ressaltar que é preciso que o professor observe e estudem um pouco sobre o jogo, pois o aspecto lúdico não pode sobressair ao educacional, pois se isso ocorrer, não haverá ensino e sim apenas jogo (a diversão), como também se o educativo sobressair o lúdico, não ocorrerá diversão e poderá talvez cair na ideia do exercício. Portanto, é necessário que ocorra um equilíbrio entre estas funções, para que o objetivo de se trabalhar com os jogos como instrumento que facilita o processo de ensino e aprendizagem seja realizado de forma positiva.

De acordo com esse estudo, foi decidido trabalhar com jogos que surgiram com a finalidade lúdica e apenas para diversão, mas que fossem para se trabalhar com conteúdos, tornando assim o jogo em uma finalidade de compreensão e auxiliando no processo de ensino e aprendizagem.

Dentre os jogos lúdicos, decidimos trabalhar com jogo de tabuleiro, por proporcionar a liberdade de manuseio, de criar estratégias, de trabalhar em grupos, entre outras características.

Dessa forma, foi estudado sobre o Ludo, e conseguimos perceber que dava para ser feita uma adaptação para utilizá-lo nas aulas de Trigonometria.

O Ludo Trigonométrico é composto por um tabuleiro (30cm x 30cm); 16 peões (sendo 4 rosas, 4 lilás, 4 azul e 4 laranja); um dado numerado de um a seis; um saco com desafios de Trigonometria.

Para o uso do material, utilizaremos pesquisa com qualitativa com caráter exploratório, no qual permite nos mostrar como e por que os fatos acontecem, além de que utilizaremos questionários iniciais e finais, com o objetivo de mostrar a evolução na aprendizagem dos estudantes através da aplicação da atividade com o jogo.

Por fim, serão analisados os dados da pesquisa de acordo com as três aplicações, apresentado os resultados e as discussões acerca e, em seguida, apresentaremos a conclusão mostrando as considerações sobre esta pesquisa.

## 2 Referencial Teórico

### 2.1 A Trigonometria no ensino de Matemática

O ensino de Matemática no Brasil vem evoluindo graças a muitas preocupações que durante muito tempo, visavam melhorar a prática de ensino. Desse modo, é importante lembrar que, essas preocupações não são recentes, pois há muitos anos atrás já existiam publicações que incentivavam os professores na implantação de novos métodos no qual, tinha por objetivo tornar o ensino de Matemática mais palpável e acessível a todos.

Como aponta Motejunas (1989), é possível perceber que por volta de 1950 o ensino de Matemática tinha um estilo tradicional, no qual sempre eram enfatizados os cálculos aritméticos e a resolução de exercícios com frequência. Esses tipos de exercícios seriam basicamente a repetição de aplicação de fórmulas dos conteúdos, além de que segundo Lins (2016), muitas vezes esse tipo de atividade era introduzida com uma justificativa de que ajudaria a ampliar o desenvolvimento do raciocínio dos estudantes.

O final da década de 1960 ficou marcado como a introdução da Matemática Moderna, que pretendia direcionar o ensino de Matemática à estruturas, no qual os estudantes conseguissem compreender o sentido e a importância de se estudar Matemática.

Lins (2016) aponta que, a partir da década de 1980, a Educação Matemática conquistou força como área do conhecimento com uma função importante no âmbito educacional, indagando problemas e propondo soluções plausíveis para esta ciência.

Além disso, o ensino da Matemática nas escolas se tornou cada dia mais interativo, com o objetivo de dinamizar mais as aulas e tentar sair um pouco da rotina de aulas expositivas, procurando chamar mais a atenção dos estudantes, tornando as aulas mais atraentes e interessantes.

Este tipo de metodologia vem ocorrendo com certa frequência nas aulas de Matemática, devido ao grande número de estudantes que apresentam dificuldade em aprender certos conteúdos, como também este estilo de aula passa a dar mais liberdade para aqueles estudantes que preferem guardar aquela dúvida por vergonha de seus colegas.

Devido a estas problematizações, podemos perceber que os materiais didáticos possuem uma grande importância e influência no processo de ensino e aprendizagem quando são usados de maneira favorável ao professor, entretanto para que isto ocorra de forma positiva, cabe ao professor realizar uma análise de qual conteúdo será trabalhado para que possa escolher o material adequado a utilizar naquela aula.

A utilização de materiais didáticos, jogos, dentre outros instrumentos que auxiliam o professor em suas aulas, tem ganhado uma grande importância e destaque, por conta das dificuldades dos estudantes em aprender Matemática.

Estes materiais precisam ser bastante trabalhados no período escolar, pois segundo Brown & Walter (2005) é nesta fase que os estudantes adquirem à famosa “Matematofobia”, que pode ser explicada pelo horror ou trauma com a Matemática e, devido a este fato, muitos estudantes passam a adjetivar a Matemática como sendo uma disciplina difícil, criando assim uma aversão a ela e até mesmo a falta de vontade de estudá-la, o que acaba prejudicando-os por todo o resto de sua vida escolar.

Dos conteúdos de Matemática, um que é importante na vida escolar dos estudantes é o de Trigonometria, pelo fato de ser introduzido no Ensino Fundamental com o triângulo retângulo e aprofundado no Ensino Médio com o uso do círculo trigonométrico. Souza (2018), afirma que, “O significado de Trigonometria vem do grego *trigonon* que significa triângulo e *metria* trazendo a ideia de medida”.

Desse modo, como próprio nome diz, a Trigonometria, a qual é classificada como uma área da Matemática e fica encarregada de explicar a relação entre os lados e dos ângulos de um triângulo.

Diante dessa perspectiva, o conteúdo de Trigonometria é introduzido pelos professores aos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, e só será aprofundado e concluído apenas no Ensino Médio de acordo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - (PCNEM) (BRASIL, 2002).

É importante frisar que, não basta apenas que o conteúdo de Trigonometria seja ministrado pelo professor, mas que essa introdução de definições e conceitos básicos, seja mostrados de forma detalhada e minuciosa, tentando atrair o máximo de atenção dos estudantes tendo como

objetivo sua compreensão, pois estes conceitos serão base para os conteúdos que serão vistos no Ensino Médio.

Além disso, é nesse momento que os estudantes terão o primeiro contato com o conteúdo, desse modo devido à quantidade de conceitos que precisam ser compreendidos é comum que alguns estudantes reclamem e demorem um pouco para se adaptar. Desse modo, é nesse momento em que os professores precisam estar atentos e preparar suas aulas de forma em que chame e atraia a atenção dos estudantes, o que pode ser uma alternativa para facilitar sua compreensão.

Diante das inúmeras dificuldades encontradas pelos estudantes em aprender este conteúdo, segundo Grandó (2000), é necessário que os professores passem a conhecer mais de perto determinadas características internas para que, a partir destas, os estudantes sejam acompanhados de forma significativa, tanto os conteúdos como também em suas respectivas aplicações no cotidiano, melhorando assim o processo de ensino e aprendizagem.

Além disso, é importante ressaltar que existem estudantes que possuem dificuldades na compreensão e que, por vez, não é relatado ao professor, o que torna uma situação bem complicada, podendo ocorrer de forma frequente entre os estudantes, a “matematofobia” (horror a Matemática), pois quando é possível perceber que certo estudante adquiriu essa “matematofobia”, o professor precisa realizar um trabalho minucioso com a turma, analisando e fazendo possíveis alterações em sua metodologia, pois este pode se tornar um trauma por toda vida escolar do estudante.

Essa “matematofobia” pode ser explicada também, pelo fato do processo de ensino e aprendizagem de Matemática ser muitas vezes realizado dentro da sala de aula com um distanciamento na relação professor aluno, que segundo Marcato e Lemes (2019) essa relação pode gerar alguns impactos negativos no momento da aprendizagem e de possíveis avaliações da disciplina.

Daí, para auxiliar nesta introdução de Trigonometria, é preciso que além de muitas explicações, exemplos e atividades, sejam também utilizados os recursos pedagógicos que podem reforçar o aperfeiçoamento e fazer com que os estudantes pensem, construam e compreendam os conceitos dados pelo professor.

O conteúdo de Trigonometria, apesar de sua importância, é visto pelos estudantes, de modo geral, como um conteúdo de difícil entendimento e com poucas aplicações no cotidiano, o que pode dificultar mais ainda o processo de ensino e aprendizagem, pois este conteúdo há muito tempo é ministrado de maneira tradicional utilizando como apoio os exercícios, que nada mais são do que uma replicação de fórmulas, evitando que os estudantes construam uma ideia ou conceito de cada elemento deste conteúdo.

Pedroso (2012) relata que ao longo de suas experiências em sala de aula, ele conseguiu constatar algumas dificuldades apresentadas por muitos estudantes, entre elas: Os estudantes não conseguiam aplicar as razões trigonométricas nas resoluções de problemas; não compreendiam o que era radiano, e não conseguiam perceber nem visualizar as diferenças ou semelhanças entre os gráficos de seno e cosseno.

De acordo com a experiência de Pedroso (2012), é importante ressaltar que este tipo de situação ocorreu no Ensino Médio - EM, o que nos preocupa bastante, já que a Trigonometria é um conteúdo que começa a ser trabalhado no Ensino Fundamental.

Isso nos motiva a trabalhar e dar uma atenção maior para este conteúdo antes que os estudantes cheguem no EM, tendo a liberdade até mesmo de sair de sua sala de aula e também de sua metodologia de aula tradicional, trazendo assim alguns materiais ou até mesmo alguns jogos, que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem.

Atualmente, podemos perceber a carência da utilização de recursos e materiais pedagógicos que tem como objetivo auxiliar os professores a ministrar uma aula mais dinâmica, que chame a atenção dos estudantes, fazendo com que eles se interessem e consigam aprender de forma prazerosa.

Miranda (2012) e Pedroso (2012), defendem a ideia da elaboração e construção de ferramentas didáticas que serão utilizadas pelos estudantes. Entretanto, revela que ainda há uma deficiência na formação de professores para tal, como também a falta de tempo para que os mesmos preparem uma aula melhor a ser ministrada.

A ideia de utilizar esses recursos para o ensino da Trigonometria tem como objetivo fazer com que os estudantes não só estudem, mas que aprendam os conceitos dados pelos professores, a fim de que desenvolvam

habilidades e competências, como por exemplo, as resoluções de problemas. Por outro lado, vale ressaltar também que as resoluções de cálculos e de equações em forma de exercício, são tão importantes quanto, mas, que é preciso dosar cada método, para que nenhuma se torne cansativa e desinteressante tanto para o professor quanto para o aluno.

### 2.1.1 A Trigonometria no triângulo retângulo

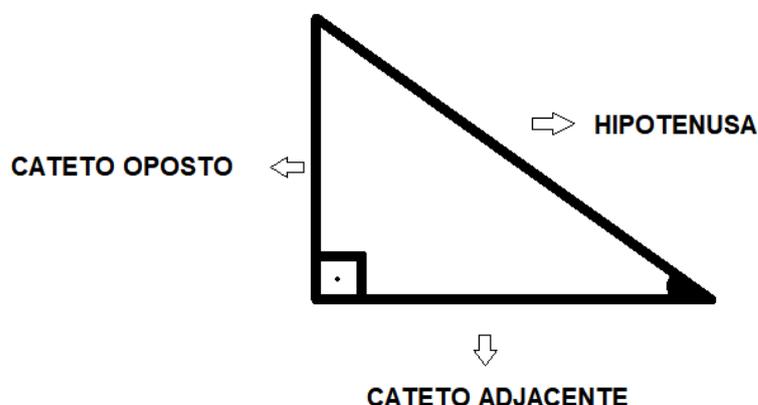
Para esta pesquisa, trabalhamos apenas com uma introdução a Trigonometria, em particular, trabalhamos apenas com a identificação dos lados em um triângulo retângulo, Teorema de Pitágoras e as relações trigonométricas no triângulo retângulo, em específico Seno, Cosseno e Tangente.

Para trabalhar com os estudantes sobre a identificação dos lados em um triângulo retângulo, é necessário que seja apresentado aos estudantes como identificar um triângulo retângulo.

Um triângulo é classificado como retângulo, quando um de seus ângulos internos é o ângulo de  $90^\circ$ , conhecido também como um ângulo retângulo. Além disso, segundo Souza (2018), quando identificado o ângulo reto, cada um de seus ângulos agudos é formado pela hipotenusa e por um de seus catetos.

Os catetos em um triângulo retângulo, são classificados da forma:

**Figura 1** - Triângulo retângulo com seus respectivos lados.



Fonte: Autora.

Ou seja, o cateto que fica em frente ao ângulo agudo é chamado de cateto oposto. Já o cateto que fica abaixo do ângulo agudo, é chamado de

cateto adjacente e, por fim o lado do triângulo que fica em frente ao ângulo reto, é chamado de hipotenusa, o que pode ser identificado também como o maior lado do triângulo retângulo.

O Teorema de Pitágoras, garante que o quadrado da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos, ou seja:

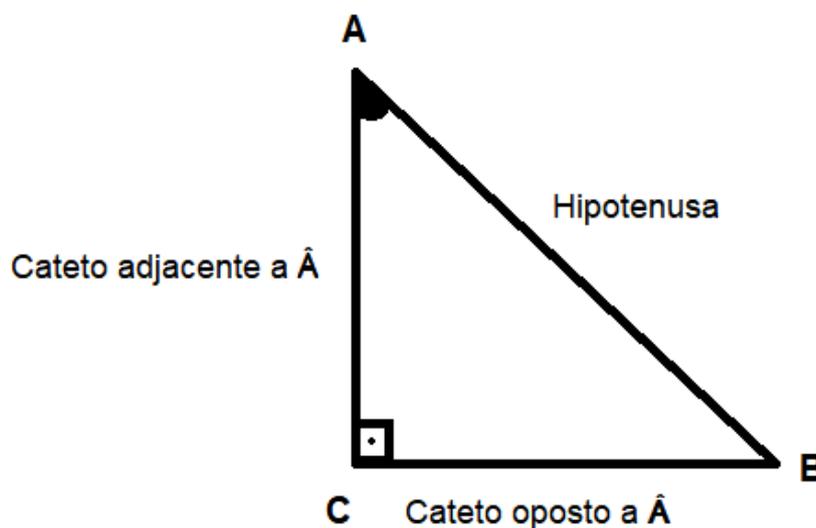
**Figura 2 - Teorema de Pitágoras**

$$(HIPOTENUSA)^2 = (CATETO OPOSTO)^2 + (CATETO ADJACENTE)^2$$

Fonte: Autora

Quanto as relações trigonométricas entre o Seno, Cosseno e a Tangente, conhecidas dos estudantes, mostramos as relação a partir do triângulo retângulo abaixo.

**Figura 3 - Triângulo Retângulo formado pelo ângulo  $\hat{A}$ .**



Fonte: Dados da pesquisa.

Tem-se:

$$\text{Sen } \hat{A} = \frac{\text{Cateto oposto a } \hat{A}}{\text{Hipotenusa}}$$

$$\text{Cos } \hat{A} = \frac{\text{Cateto Adjacente a } \hat{A}}{\text{Hipotenusa}}$$

$$\text{Tan } \hat{A} = \frac{\text{Cateto oposto a } \hat{A}}{\text{Cateto Adjacente a } \hat{A}}$$

## 2.2 A perspectiva de jogos no ensino da Matemática

A utilização e manuseio de Jogos nas aulas de Matemática vêm ganhando uma importância bastante relevante, tanto pela sua prática como também pela sua eficácia.

Atualmente é possível perceber que a Matemática, para os estudantes sempre é feita uma associação como algo diferente do lúdico. Isto pode ser explicado por Muniz (2010), que relata que em um diálogo entre estudante e o pesquisador, é possível observar uma representação social que diferencia o jogo espontâneo, ou seja, o aspecto lúdico da aprendizagem Matemática.

Desse modo, Muniz (2010) afirma que, “Esta representação é claramente marcada por uma dicotomia: a aprendizagem Matemática é ligada ao trabalho e o jogo não é considerado como um espaço para a Matemática.”

Por outro lado, com relação a utilização dos jogos digitais em sala de aula, apesar de já ser utilizado, ainda é uma metodologia pouco usada pelos professores, que pode ser explicada muitas vezes por acomodação dos professores em utilizar algo novo e sair de sua rotina, como pela falta de estrutura das escolas incluindo a falta de equipamentos tecnológicos.

De acordo com Marcatto e Lemes (2018) “a utilização de jogos durante o ensino de Matemática vem se estabelecendo como um importante recurso metodológico na compreensão dos conceitos pelos estudantes ”.

Além disso, o uso de jogos pode possibilitar aos estudantes a compreensão de forma lúdica, dinâmica e desafiadora, gerando assim o

interesse e a motivação por parte dos estudantes, pois muitas vezes é nos jogos que eles percebem que além de compreender o conteúdo eles também conseguem simultaneamente criar estratégias no decorrer do jogo.

É importante lembrar que, a utilização de jogos e de materiais manipuláveis na sala de aula, eles por si só não asseguram a aprendizagem de forma significativa, entretanto Lorenzato (2012) relata que o uso destes pode ser um grande estímulo para que o estudante possa construir seu próprio saber matemático.

De acordo com Albino e Santos (2017), os jogos tem se tornado um recurso importante para a sala de aula, além disso, estes implicam em uma mudança significativa para aprendizagem, pois tem caracterizado as aulas com uma forma lúdica e interessante para os estudantes, fugindo do modelo tradicional de ensino que se resume, apenas, a quadro branco e exercícios, sendo assim os jogos podem ser considerados como uma ferramenta muito importante para as aulas de Matemática e mais, eles servem como auxílio para crescimento cognitivo dos estudantes.

Entretanto é importante ressaltar que a utilização dos jogos apesar de ter conquistado sua grande importância no ensino, esse tipo de metodologia não pode ser inserida nas salas de aula no lugar de conteúdo, pois este recurso serve para auxiliar o professor no processo de fixação e de exercício para os estudantes. Além disso, o uso dos jogos nas aulas não pode ser interpretado como uma recreação, pois o trabalho com jogos nas aulas de Matemática serve como uma ferramenta de aprendizagem lúdica.

Nessa perspectiva, Smole, Diniz e Cândido (2007, p.10) explicam a importância do uso de jogos, pelo fato de envolver não só a ludicidade, mas também o desafio, a surpresa, a possibilidade de fazer de novo, de querer superar os obstáculos iniciais e o incômodo por não controlar todos os resultados. Este recurso nos dá a liberdade tanto para os estudantes que já possuem conhecimento prévio quanto para que eles procurem aprender algo novo para solucionar alguns problemas que apareceram no decorrer do jogo.

Além disso, o jogo também permite que os estudantes aprendam com seus próprios erros e acertos, pois quando eles erram, terão a oportunidade de corrigir sem se constranger e conseqüentemente aprender. Quando os

estudantes acertam eles estão sendo induzidos e estimulados a continuar no jogo, causando uma instigação por estar aprendendo de forma prazerosa.

Entretanto, é importante ressaltar que os jogos, quando utilizados em sala de aula, possuem duas funções, e estas precisam estar em constante equilíbrio para que o objetivo da atividade seja alcançado. Estes equilíbrios são com relação a ludicidade do jogo, que se dá pela diversão do jogo, o prazer e até mesmo ao descontentamento, a outra função está ligada a parte educativa, no qual tem como objetivo o desenvolvimento dos conhecimentos dos estudantes.

Como afirma Kishimoto (1998, 2002), na utilização do jogo, se ocorrer o desequilíbrio, ou seja, se a ludicidade sobressair com relação à educativa, não haverá mais ensino e sim apenas o jogo com o fim de diversão e não mais de aprendizado, e se ocorrer da educativa se evidenciar, elimina toda a ideia de jogo e ocorre apenas o ensino.

É importante que exista esse equilíbrio para que sua atividade apresente um resultado eficaz no processo de ensino e aprendizagem, pois se isso não ocorrer a utilização de atividades e jogos com finalidade de melhorar a prática, acaba se transformando em uma aula tradicional.

Desse modo, Cabral (2006, p. 23), afirma que para que o jogo consiga ser útil no processo educacional, é preciso levar em conta alguns aspectos, como: O jogo ser interessante e desafiador, permitir que o aluno avalie seu desempenho e favorecer a participação ativa de todos os jogadores durante o jogo.

Tendo em vista o contexto de ensino e aprendizagem, o objetivo do professor, quando se trabalha com os jogos, deve ser o de valorizar o papel pedagógico, isto é, o desenvolvimento de um trabalho que pode ser tanto explorado como aplicado. Além disso, a construção de estratégias de resolução de problemas pelos estudantes, com o auxílio do professor, merece ser considerada.

Para isto, é preciso que o professor faça questionamento aos estudantes sobre suas jogadas e sobre as estratégias utilizadas para que a ação de jogar não seja apenas uma mecânica de replicação de conceitos, caindo assim na ideia do exercício, mas que se torne um âmbito de aprendizagem e invenção de conceitos.

Nesta perspectiva, é importante destacar que esses jogos podem ser manuseados e utilizados, tanto na sala de aula como também nos laboratórios de Matemática presentes nas escolas. Lorenzato (2006, p.7) aponta a importância do Laboratório de Matemática no processo de ensino e aprendizagem.

O LEM pode ser um espaço especialmente dedicado à criação de situações pedagógicas desafiadoras e para auxiliar no equacionamento de situações previstas pelo professor em seu planejamento, mas imprevistas na prática, devido aos questionamentos dos estudantes durante as aulas. Neste caso, o professor pode precisar de diferentes materiais com fácil acesso. Enfim, o LEM, nessa concepção é uma sala ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o saber matemático, é um espaço para facilitar tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, processar, experimentar, analisar e concluir enfim, aprender e principalmente aprender a aprender.

Desse modo, é importante relatar a importância do Laboratório de Matemática em uma escola, pois este serve tanto para dar auxílio como também mais uma alternativa para professores de trazerem uma nova metodologia para sua sala, saindo um pouco daquele ambiente de todo o ano letivo, utilizando tanto os jogos como os Materiais Concretos que ali existem.

De acordo com Rêgo e Rêgo (2006, p.40), as demandas de novas metodologias apontam para a necessidade de um ensino voltado para proporcionar o desenvolvimento da autonomia intelectual, capacidade de ação, criatividade, reflexão e crítica pelo aluno. Esses autores também relataram que ainda se faz necessário introduzir os novos conteúdos e conhecimentos através de metodologias que se baseiam na ideia de que o aluno deve ser o centro do processo de ensino e aprendizagem, reconheça, identifique e considere seus conhecimentos prévios como um ponto de partida para novos conhecimentos.

Nesse sentido, para a utilização de materiais manipuláveis e de jogos em sala de aula, é importante ressaltar que é preciso de uma participação ativa do professor, pois tanto os materiais concretos como também os jogos por si só não garantem a compreensão de conceitos, e devido a isto, os professores devem criar uma sequência didática que promova a reflexão e a construção de significados pelo aluno, como também é preciso que o professor conheça bem o material, saiba aplicá-lo e tenha bem definido os seus objetivos.

Segundo D' Ambrósio (1989), dentre os inúmeros grupos de pesquisadores nessa área, o grupo Pentathlon Institute<sup>4</sup>, visualiza os jogos sob uma perspectiva de resgatar o lúdico, como também de aspectos presentes no ensino de Matemática, que foram ignorados no ensino ao decorrer do tempo. Além disso, os jogos muitas vezes passam para o aluno o poder de desenvolver estratégias, com isso essa abordagem metodológica é baseada no processo de construção de conhecimento matemático do aluno que ele adquire de acordo com suas experiências vivenciadas no decorrer dos jogos, tornando os estudantes ativos em sua aprendizagem.

A importância de utilizar essa proposta metodológica na sala de aula, é que ela se complementa, trazendo resultados positivos para o ensino, pois se torna complicado desenvolver a Matemática em nossas aulas de forma eficaz para todos os estudantes, se trabalharmos apenas com uma única metodologia. Desse modo, enriquecimento do ensino de Matemática se dá por uma diversificação de metodologias, obtendo também uma coerência em sua utilização, para que não seja utilizado apenas um tipo de metodologia.

As intervenções pedagógicas que os jogos promovem dentro da sala de aula de Matemática, segundo Grandó (2004) podem ser realizadas, em sete momentos distintos, sendo eles: a familiarização com o material do jogo, reconhecimento das regras, jogar para garantir regras, intervenção pedagógica verbal, registro do jogo, intervenção escrita e jogar com competência. Desse modo, tendo em vista esses sete aspectos, os jogos passam a ter objetivo e finalidade, não mais apenas a ideia de jogar por jogar.

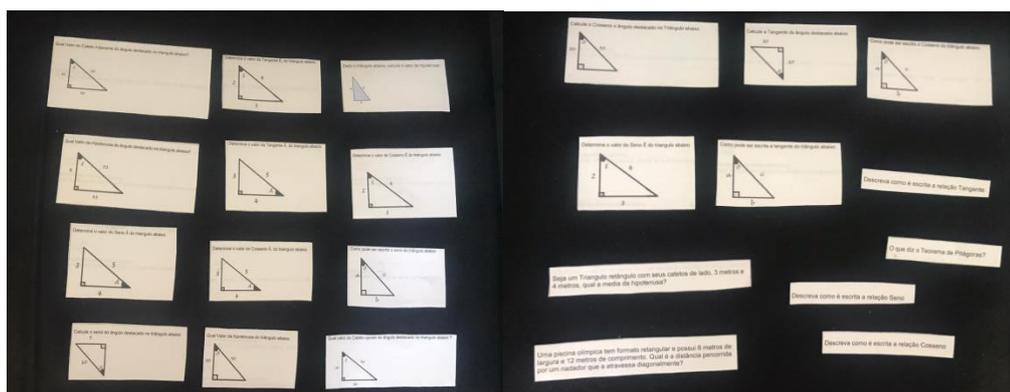
### 2.3 O ludo na sala de aula

A ideia de utilizar o Ludo na sala de aula se deu pelo fato de tentar reviver os jogos de tabuleiros que atualmente são pouco utilizados pela sociedade, além disso, trazer também para sala de aula, uma ideia de que podemos utilizar jogos, que foram criados para fins lúdicos, de forma adaptada ou utilizados em sua forma original na sala de aula. Desse modo, este tipo de prática tem como objetivo auxiliar a compreensão dos estudantes e tentar minimizar a aversão deles com relação ao conteúdo trabalhado. De modo geral, este jogo foi trazido com a tentativa de melhorar o processo de ensino e aprendizagem da Trigonometria.

O jogo Ludo foi escolhido devido às possibilidades de aprimorá-lo para utilizar na sala de aula em diversos conteúdos, dentre eles o conteúdo de Trigonometria. Esse jogo, segundo Ferreira e Nascimento (2013), apresenta-se em sua versão ocidental do jogo indiano Pachisi, ele é composto por um tabuleiro com um percurso em forma de cruz, que pode ser jogado por dois, três, quatro ou mais jogadores, desde que não fique em cada grupo uma quantidade desiguais de jogadores.

O jogo é composto por 1 tabuleiro (30cm x 30cm de dimensão); 16 peões (botões usados em roupas) sendo dividido em 4 grupos, ou seja teremos 4 peões de cada cor escolhida; 1 dado numerado de um a seis; um saco composto por 55 cartas-desafios, as quais apresentam desafios e questões de múltipla escolha relacionadas com o conteúdo de Trigonometria; 15 cartas-ajuda contendo dicas que puderam ajudá-los a responderem os desafios; uma folha para as respostas dos estudantes e rascunho, que são utilizados para análise de possíveis erros e acertos; além de uma ficha de registro para auxiliar na análise dos dados dos grupos no dia de utilização do jogo.

**Figura 4** - Desafios para o ludo trigonométrico.



Fonte: Dados da pesquisa.

As cartas que contem os desafios sobre Trigonometria possuem dois tipos de questões, sejam elas de múltipla escolha e questões abertas para que eles compreendam o conteúdo sem se apegar a formulas Matemáticas. As questões de múltipla escolha teve alternativas na qual apenas uma e correta.

Tanto as regras do Ludo, como o tabuleiro sofreram algumas alterações a fim de que pudessem ser adaptados e conseqüentemente alcançar o objetivo da pesquisa, ou seja, essas mudanças que foram realizadas visam o

desenvolvimento das atividades com relação à Trigonometria, fazendo com que os estudantes não só jogassem por jogar, nem tão pouco resolvessem os problemas em forma de exercício, sem compreender cada passo, mas sim que os estudantes pudessem pensar e a partir daí construíssem suas respostas, mostrando em seu rascunho o desenvolvimento de sua linha de raciocínio.

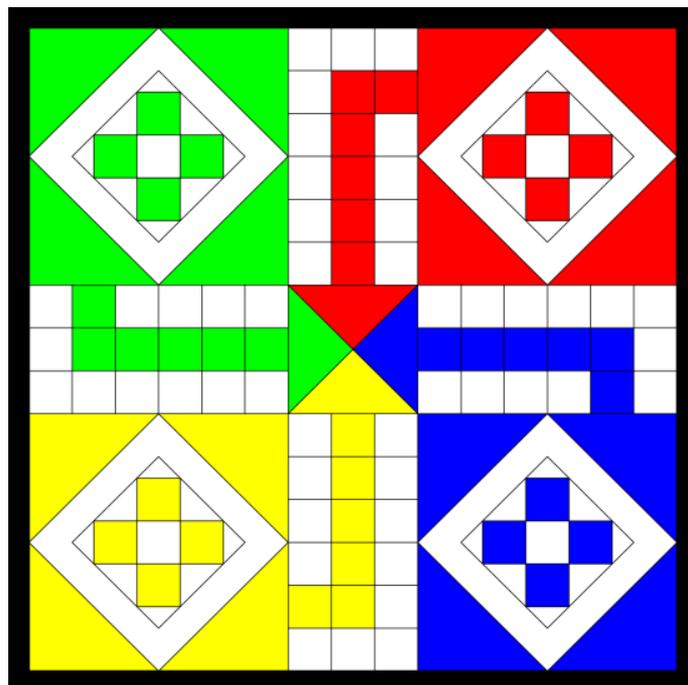
### 2.3.1. *Materiais para construção*

Para elaboração do ludo trigonométrico, como podemos ver acima na figura 3, esse jogo foi baseado no ludo em sua versão original, sendo acrescentadas apenas algumas casas e uma mudança em suas cores.

Em sua confecção, foi necessário: material parecido com papelão, sendo que esse material é mais firme e é vendido na forma de uma cartolina; impressão da representação do jogo em adesivo para colar no papel, botões nas quatro cores presentes no jogo, os quais representaram os peões, dados numerados de 1 a 6 e sacos com desafios de Trigonometria.

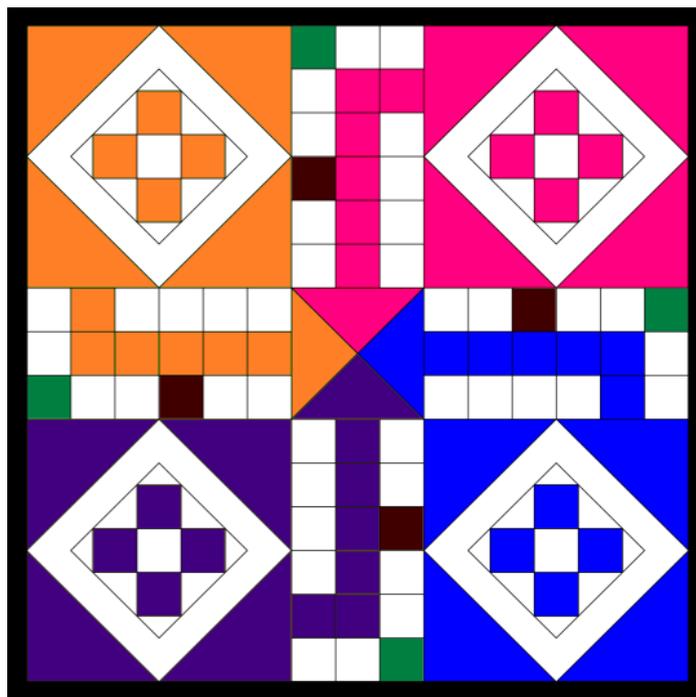
### 2.3.2 *Descrição do Ludo Trigonométrico*

**Figura 5** - Ludo em sua versão original



Fonte: Dados da pesquisa.

**Figura 6-** Representação do jogo com adaptação.



Fonte: Dados da pesquisa.

O Ludo Trigonométrico é um jogo de tabuleiro, que foi inspirado do Ludo original, e adaptado para esta pesquisa. Este jogo é composto por:

Oito jogadores divididos em quatro duplas;

- Um tabuleiro, com casas distribuídas em forma de cruz e nas cores, LILÁS, LARANJAS, ROSAS e AZUIS;
- Um dado que contém as seis faces numeradas;
- Quatro peões das mesmas cores das ilhas do tabuleiro, ou seja, teremos 16 peões com quatro cores distintas;

O objetivo do jogo: Os jogadores deverão levar todos os seus quatro peões do ponto de partida até o ponto de destino. Para isso, deve ser dada uma volta inteira no tabuleiro e chegar antes que os adversários.

### 2.3.3 Definições do Ludo Trigonométrico

- Ilha – São os quadrados coloridos nos cantos do tabuleiro, é nela onde ficam todos os peões no início do jogo.

- Casa de partida – São as primeiras casas coloridas que ficam logo após da ilha, ou seja, são as casas que os jogadores ficam após sair da ilha.
- Casa protegida – São as casas na cor marrom que estão localizadas no tabuleiro.
- Casa dos desafios – São as casas que estão na cor verde no tabuleiro.
- Reta final – São as casas coloridas das mesmas cores de suas equipes, é nesta casa que os jogadores passam antes de entrar em sua casa final.
- Barreira – Dois peões de cor igual na mesma casa formam uma barreira, neste caso, quando isto ocorre outros botões não poderão capturá-lo do jogo, ou seja, os adversários ficam na mesma casa, e dar continuidade em suas jogadas na quando for sua jogada.
- Captura – Ocorrerá quando um peão ocupa a mesma posição de um adversário, nesse caso o ultimo peão que chega à casa determinada, retira o botão que já estava e o coloca na casa inicial do jogo.

#### 2.3.4 Regras do Ludo Trigonométrico

- O jogo inicia-se com todos os peões em suas respectivas ilhas;
- Em seguida, cada jogador de cada equipe, em ordem joga o dado e o mesmo só iniciará a partida de ao jogar o dado sair o numero seis, caso contrário ficará aguardando sua vez até que o dado saia o número seis;
- A ordem do jogo será para a esquerda de quem iniciou o jogo;
- Ao sair da ilha, em sua respetiva vez, o jogador deve jogar novamente o dado e efetuar a movimentação permitida no jogo de acordo com os valores do dado;
- Com relação aos outros peões de cada equipe, eles poderão sair de suas ilhas para casa de partida com qualquer valor do dado;
- Dois peões de mesma cor em uma mesma casa torna aquela casa protegida, ou seja, nenhum outro peão poderá retirá-lo para a ilha;
- O peão só será retirado do jogo, voltando para o inicio se um peão de cor diferente chegar à mesma casa que ele;

- As casas em verde são as dos desafios. Se o grupo acertar avança 5 casas se errar, volta 10 casas, ou seja para primeira casa do jogo;
- Vence a partida, a dupla que conseguir chegar primeiro com seus quatro peões dentro da casa final. Ao sair o primeiro vencedor, a partida continua até que saia o segundo e o terceiro vencedor.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1. OBJETIVO GERAL

Apresentar uma adaptação do Jogo Ludo para a aprendizagem de Trigonometria de estudantes do 9º Ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública da cidade de Campina Grande-PB.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar o perfil dos estudantes suas dificuldades em ensinar e aprender o conteúdo Trigonometria;
- Investigar e elaborar os tabuleiros do Ludo com base no conteúdo trabalhado;
- Identificar as possibilidades pedagógicas do Ludo no ensino e aprendizagem da Trigonometria;
- Investigar a compreensão dos estudantes sobre a Trigonometria por meio da atividade desenvolvida com o Ludo Trigonométrico.

## 4 METODOLOGIA

Essa pesquisa foi desenvolvida sob uma abordagem qualitativa e exploratória que para Gray (2012) nos possibilita adotar diversos métodos além de dar a liberdade de mostrar ao professor como e porque os fatos acontecem. Nesta perspectiva, foi utilizado para o desenvolvimento da pesquisa, a coleta e análise de dados.

Neste sentido, esta pesquisa foi dividida em três momentos, no qual o primeiro e o último momento foram realizados questionários; o primeiro teve por objetivo analisar as dificuldades dos estudantes em compreender a Trigonometria. Para o segundo momento, foi confeccionado o Ludo Trigonométrico, no qual foi utilizado pelos estudantes que visa trabalhar exercícios de Trigonometria baseados em suas dificuldades relatadas no primeiro questionário. Por fim, foi aplicado o último questionário, no qual foi verificado se, com a utilização do jogo os estudantes conseguiram compreender melhor o conteúdo.

É importante frisar que a utilização de questionários foi bastante importante, pois como relatam Marcone e Lakatos (2009) o questionário é caracterizado como uma ferramenta eficaz nas coletas de dados, além disso, é através destes que são organizadas e ordenadas perguntas na qual irão nos nortear para o desenvolvimento desta pesquisa.

Esta pesquisa teve como sujeitos estudantes do 9º Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Campina Grande. Os materiais utilizados para elaborar e desenvolver as atividades em sala de aula foram: atividades e questionários impressos, câmeras, botões, dados, caderno de anotações e também foi confeccionado tabuleiros de Ludo com algumas adaptações que facilitaram o Processo de ensino e aprendizagem.

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, foram desenvolvidos os seguintes passos:

- i. Levantamento bibliográfico – Foram estudados, investigados e analisados os seguintes pontos: O papel da utilização dos jogos como auxílio nas aulas de Matemática; as dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem da Trigonometria e como o Ludo adaptado poderia ajudar no processo de ensino e aprendizagem.

ii. Investigações do Ludo: Foi analisado e observado o jogo Ludo, com relação as características que podem facilitar o ensino e aprendizagem de Trigonometria e em seguida elaboramos desafios relacionados a identificação dos lados em um triângulo retângulo, teorema de Pitágoras e as relações Trigonométricas (Seno, Cosseno e Tangente).

iii. Visita à escola: Nesta visita, foi conversado com o professor de Matemática da turma e com a coordenação da escola, relatando sobre a minha pesquisa, para que possa ser efetivado um levantamento do perfil dos estudantes.

iv. Aplicação da primeira atividade - Aplicamos um questionário com a turma, no qual este teve como objetivo analisar os conhecimentos dos estudantes tanto com relação ao conteúdo desta pesquisa, quanto ao uso de jogos na sala de aula de Matemática. Nesta atividade estavam presentes quatorze estudantes.

**Tabela 1-** Questões sobre o questionário inicial.

<b>Quantidade de perguntas</b>	<b>Perguntas objetivas</b>	<b>Perguntas subjetivas</b>	<b>Questões objetivas com explicações</b>
10	02	07	01

Fonte: Dados da pesquisa.

v. Após a elaboração do questionário, foi feita uma análise dos dados obtidos e em seguida elaborado desafios que foram utilizados durante o Ludo Trigonométrico. Desse modo, esta atividade teve como objetivo a compreensão dos estudantes com auxílio do jogo.

vi. Aplicação do Ludo Trigonométrico – Após estudos sobre o Ludo, foi realizada uma adaptação com uma alteração em algumas casas, para que pudesse ser melhorada a dinâmica do jogo com relação ao encaixe do das perguntas relacionadas ao conteúdo trabalhado nessa pesquisa. Nesta adaptação, essas casas que foram alteradas para cor verde, possuem desafios trigonométricos.

vii. Aplicação do Questionário Final – A aplicação do último questionário teve como objetivo, analisar o desempenho e a compreensão do conteúdo de Trigonometria dos estudantes após a utilização do Ludo Trigonométrico.

viii. Análise dos dados - Depois de realizadas as aplicações, ao obter os dados que mostraram o desempenho dos estudantes, foram identificados e refletidos os avanços obtidos com base nas teorias estudadas.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta pesquisa teve como base teórica autores como: (ALBINO, SANTOS & MEDEIROS, 2019), (ALBINO & SANTOS, 2017), (SMOLE, DINIZ & CÂNDIDO, 2007), no qual defendem a utilização dos jogos na sala de aula de Matemática. Foi estudado também autores importantes para a Educação Matemática, como (Lorenzato) que defende a importância do Laboratório de Matemática (LEM), como também foi estudado autores como (GRANDO, 2004), (MARCATO & LEMES, 2019) que também nos mostra a importância de utilizar jogos e outros tipos de materiais que venham a facilitar o processo de ensino e aprendizagem, além de enfatizar a importância dos professores nesse tipo de metodologia nas aulas de Matemática e também (D' AMBRÓSIO, 1989), que visualiza os jogos como uma perspectiva de resgatar a ludicidade na sala de aula.

Além dos jogos, foi pesquisado e estudado (PEDROSO, 2012), (SOUZA, 2018), que mostram a importância do ensino de Trigonometria no Ensino Fundamental.

Como descrito anteriormente, para coleta dos dados, foi conduzido um questionário com os estudantes do 9º Ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública na cidade de Campina Grande, a fim de analisar a aprendizagem dos estudantes e a funcionalidade didática do jogo Ludo Trigonométrica.

É importante ressaltar que a escola apresenta uma boa estrutura e também possui um Laboratório de Informática e um Laboratório de Matemática. No Laboratório de Matemática, pude observar a existência de diversos jogos, no qual foi possível analisar nas respostas dos estudantes que eles tinham contato com estes jogos, nas aulas de Matemática.

Apesar da existência do Laboratório de Matemática, preferi aplicar o questionário na sala de aula, já que nessa aplicação não foi preciso utilizar os materiais que são disponibilizados no laboratório.

A turma escolhida para aplicação da pesquisa foi de 9º Ano C do Ensino Fundamental II, esta possui 24 estudantes matriculados. Entretanto, no primeiro momento estavam presentes apenas 14 estudantes, sendo 07 meninas e 07 menino, esses alunos tinham uma faixa etária de 15 à 17 anos

de idade. Quando questionado a professora da turma sobre as idades, ela relatou que a coordenação da escola decidiu abrir essa turma no horário da tarde para os estudantes que estavam fora de faixa e não queriam estudar no supletivo, tivesse essa oportunidade de estudar.

Nessa turma, chamaremos os estudantes de E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13 e E14.

Com relação ao conteúdo trabalhado, a pesquisa foi iniciada com uma semana após a professora de a turma ter iniciado com o conteúdo, ou seja no primeiro momento da pesquisa que foi com os questionários iniciais, fazia pouco tempo que os estudantes teriam visto este conteúdo. Isso quer dizer que eles estavam com conteúdo visto a pouco tempo e que possivelmente estariam lembrado de alguns conceitos.

### **Primeira atividade: Questionários iniciais**

A aplicação dos questionários foi realizada na terceira aula do dia 31 de Outubro de 2019, entretanto ao receber os questionários eu pude perceber que muitos estudantes deixaram questões em branco e muitos relatavam que não sabia sobre o conteúdo de Trigonometria no triângulo retângulo. Devido a isso, foi conversado com a professora e decidido que eu fizesse uma revisão sobre o conteúdo neste mesmo dia. A fim de que fossem retiradas as possíveis dúvidas relacionadas ao conteúdo.

Na revisão, foi bastante frisado a identificação dos lados de um triângulo retângulo, o teorema de Pitágoras, e a introdução das relações trigonométricas (seno, cosseno e tangente). Em seguida, foi elaborado uma questão acerca do conteúdo para que eles respondessem e entregasse, pois esses registros me serviram de base para elaboração das atividades do Ludo Trigonométrico.

Com relação ao questionário, **a primeira questão** teve o seguinte enunciado: O que você pensa sobre a Trigonometria e quais são suas dificuldades?

Nesta questão tivemos algumas respostas distintas, como podemos ver na tabela abaixo:

Tabela 2- Respostas da primeira questão do questionário.

Número de estudantes	Respostas	Estudantes
05	Não sei	E6,E7,E8,E9 e E14
04	Acha fácil	E1,E2,E3 e E4
02	Acha difícil	E10 e E11
03	Outras	E5,E12 e E13

Fonte: Dados da pesquisa.

Nessa perspectiva, tivemos 04 estudantes que relataram que achava a Trigonometria fácil, mas que é preciso prestar muita atenção para compreender; 04 estudantes acham a Trigonometria difícil, a estudante E10 complementou que uma das dificuldades era de “memorizar os nomes e onde eles ficam” e a estudante E5 relatou que sua dificuldade era de identificar os lados e os ângulos do triângulo. Tivemos ainda quatro estudantes que responderam que não sabia ou não lembrava sobre o conteúdo e dois deixaram em branco.

**A segunda questão** perguntava o que poderia ser melhorado na aula de Trigonometria, para que eles conseguissem aprender melhor.

Tabela 3 - Respostas da segunda questão do questionário.

Número de estudantes	Respostas
04	Não precisa melhorar nada
02	Ser mostrada diferentes formas de resolver
03	Aula diferenciada com jogos
01	Deixaram em branco
04	Não sei

Fonte: Dados da pesquisa.

Como mostra na tabela acima, nesta questão tivemos cinco diferentes tipos de respostas.

Ainda sobre esta questão, as estudantes E10 e E11, relataram que as questões poderiam ser resolvidas de formas diferentes, o que é bem relevante nas respostas deles, pois nem sempre uma questão quando respondida de uma única forma atinge a compreensão de todos.

Além disso, foi relatado também pelos estudantes E5, E12 e E13, que a utilização de jogos poderia facilitar a compreensão do conteúdo para eles. O que pode ser explicado pelas autoras (ALBINO, SANTOS & MEDEIROS, 2019), afirmam, que a aplicação de jogos matemáticos possibilita ao estudante a compreensão, pelo fato dos jogos terem como objetivo o esclarecimento da linguagem, da criatividade e do raciocínio.

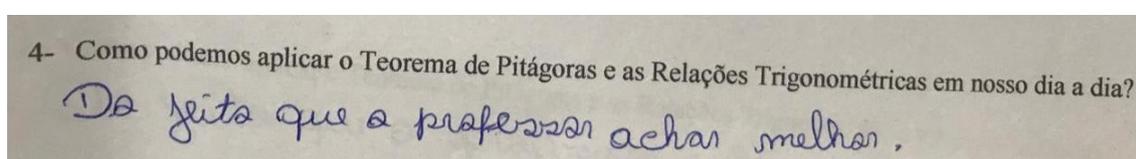
**A terceira e quarta questão** perguntava se os estudantes já tinham estudado sobre o Teorema de Pitágoras, o que eles entendiam sobre e como podia ser utilizado esse teorema em seu cotidiano.

Nesta questão toda a turma respondeu que já tinham estudado sobre o Teorema de Pitágoras, entretanto o estudante E10 relatou que este é utilizado para calcular medidas do triângulo, e o estudante E13 respondeu que conhecia os catetos e a hipotenusa. Na quarta questão, E13 responde que este teorema podia ser aplicado no dia a dia para calcular “sombra sobre as coisas e da casa”.

Podemos perceber que apesar da resposta não apresentar uma ideia coerente sobre o que foi perguntado, entretanto podemos perceber que esse estudante conseguiu compreender através desse teorema, que é possível fazer a identificação da sobre os objetos formando um triângulo retângulo e que a partir daí pode-se calcular suas medidas.

Os estudantes E5, E6, E7, E8, E9, E11, E12 e E14, responderam “não sei”. Além disso, os estudantes E1, E2, E3 e E4 mostraram em suas repostas que além de não lembrar sobre o Teorema visto, também apresentaram uma dificuldade na leitura e interpretação de enunciado, como podemos ver na imagem abaixo.

**Figura 7** - Resposta de um dos estudantes.



Fonte: Dados da pesquisa.

A quinta questão perguntava o que o Teorema de Pitágoras nos ajuda a calcular.

Tabela 4 - Respostas da quinta questão

Respostas	Número de estudantes	Estudantes
Deixou em branco	03	E9, E13 e E14
Não sei	04	E5, E6, E7 e E12
Outros	03	E8, E10 e E11
Diversas coisas	04	E1, E2, E3 e E4

Fonte: Dados da pesquisa.

Nesta questão foi analisado que toda a turma não conseguiu responder de forma correta. Além disso, nas respostas dos estudantes E1, E2, E3 e E4 eles não deixam claro quais eram essas possíveis “coisas”.

A sexta questão perguntava se eles conheciam alguma relação trigonométrica usada nos triângulos retângulos e a sétima pedia para eles escreverem a relação Seno, Cosseno e Tangente.

Nesta questão, os estudantes E5, E6, E7, E8, E10, E12 e E14, preencheram o alvéolo não conhecia ou e os outros estudantes responderam que não lembravam.

A sétima questão pedia para que os estudantes explicassem ou escrevesse as relações Trigonométricas e toda a turma respondeu de forma incorreta, alguns responderam deixaram em branco e os outros estudantes responderam “não lembro sobre elas”. O que nos mostra uma necessidade de estudar e enfatizar mais esse conteúdo, e mostrar a importância já que é a base para o que será visto no ensino médio.

A oitava questão tinha como enunciado, “Vocês já trabalharam com jogos ou algum material didático que ajudou a compreender melhor o conteúdo ministrado pelo professor?”. Nesta questão 10 estudantes responderam o alvéolo relatando que utiliza os jogos nas aulas de Matemática, isso é bem importante, pois nos mostra que os professores de Matemática utilizam os jogos em suas aulas.

A nona questão perguntava quais jogos os estudantes já utilizaram em sala de aula. Nesta questão, pude perceber que os estudantes já utilizaram alguns jogos nas salas de Matemática, como: Dama, Jogo do equilíbrio (o mais

citado pelos estudantes), Forças unidas e outros, e que, além disso, todos esses jogos citados por eles se encontram no Laboratório de Matemática da escola. Isso nos revela a professora é adepta ao uso dos jogos e que, além disso, consegue compreender que eles são facilitadores no processo de ensino e aprendizagem como aponta (ALBINO, SANTOS & MEDEIROS, 2019).

**A décima questão**, tinha como enunciado: “O jogo quando é utilizado na sala de aula para auxiliar a explicação de algum conteúdo, melhora a compreensão? Por quê?”.

Ao analisar as respostas, foi possível perceber que dez estudantes responderam que “sim” e os outros dois estudantes deixaram essa questão em branco.

Além das respostas citadas acima, tivemos também relatos do tipo: “Sim, os jogos ajuda a entender melhor”, “Sim, não somos crianças, mas tudo é melhor com diversão”, “Sim, porque enquanto nos divertimos aprendemos melhor”, “Sim, porque nós aprendemos praticando”. Através dessas respostas, podemos perceber que os estudantes conseguem compreender o quão importante é a ludicidade na sala de aula, como afirma D’ Ambrósio (1989).

Como foi relatado acima, após a aula de aplicação dos questionários, foi realizada uma aula de revisão sobre o conteúdo. Nesta, foi explicada e mostrada com exemplos de como identificar os lados de um triângulo retângulo e uma questão sobre o teorema de Pitágoras.

Nesta questão, foi possível perceber de modo geral, que eles de fato relembrou o que tinha sido ensinado pela professora. Por outro lado, percebi que apesar de terem compreendido o conteúdo, tinham muitos estudantes com dificuldades nos cálculos, como por exemplo: calcular as potências elevadas ao quadrado, o que nos mostra uma dificuldade em multiplicação, e também encontrar as raízes quadradas que seria detectar o valor da hipotenusa.

**No segundo momento** estavam presentes apenas 10 estudantes, sendo 07 meninas e 03 meninos. Neste, foi elaborado e adaptado o Ludo, no qual foram acrescentadas algumas casas na cor verde para os desafios de Trigonometria e na cor marrom que são casas de proteção para os jogadores, como podemos ver na imagem abaixo:

**Figura 8** - ludo trigonométrico.



Fonte: Dados da pesquisa.

Como neste segundo momento estavam presentes apenas dez estudantes da turma, então esses estudantes foram divididos em duplas para participar da atividade com o Ludo Trigonométrico.

Após a divisão dos grupos, foi entregue os Ludos Trigonométricos, em seguida as duplas escolheram as cores de seus peões, para que assim fosse entregue o tabuleiro com seus peões e os dados para cada grupo.

Após a entrega do material, foi explicado as definições de cada casa do jogo, todas as regras e retirada as dúvidas que foram surgindo. A partir daí foi iniciado o jogo.

No decorrer do jogo, quando alguma dupla entrava na casa de cor verde (casas de desafios de Trigonometria), eles retiravam um desafio da sacola, resolviam e me chamava para que fosse feita a correção e dar continuidade no jogo.

Os grupos foram divididos em grupo A, grupo B e grupo C. No grupo A, tínhamos dupla 1 (E3 e E10), dupla 2 (E2 e E11); grupo B dupla 3 (E8 e E12), dupla 4 (E5 e E13); e no grupo C ficaram o jogador 5 (E1) e o jogador 6 (E4).

Figura 9 - Grupo A com as duplas 1 e 2.



Fonte: Dados da pesquisa.

No grupo A, foi possível perceber durante as respostas dos desafios que a dupla 1 tinha mais domínio tanto no conteúdo trabalhado como nas cálculos das resoluções. Já a dupla 2, foi pedido dicas, o que nos mostra algumas dificuldade em saber as relações. Entretanto vale destacar que apesar das dificuldades, a dupla mostrou que sabiam identificar os lados de um triângulo retângulo e desenvolver os cálculos. Nesse grupo, a dupla 1 foi a vencedora, mas vale ressaltar que nenhuma das duplas apesar das dificuldades erraram os desafios e sofreram consequências.

O que pode ter levado a dupla 1 ser vencedora, pode ter sido pelas estratégias utilizadas durante as jogadas. Uma das estratégias utilizadas pela dupla vencedora foi: sair com os quatro peões da ilha e, além disso, ao sair tentava ficar sempre nas casas protegidas localizadas no tabuleiro, o que evitaria que o adversário colocasse seu peão para o início do jogo.

**Figura 10-** Grupo B com as duplas 3 e 4.



Fonte: Dados da pesquisa.

No grupo B, foi observado que a dupla 3 (composta por menino de casaco azul e a menina do seu lado), apesar de serem bem agitados, conseguiram se comportar e interagirem entre si, na a dupla 4, a estudante E12 apresentava muita dificuldade em aprender as relação, além de que reclamava muito da aula, o foi possível analisar também que ela tem a famosa matemafobia, na qual não conseguia se concentrar e reclamava muito por não saber responder a atividade, entretanto sua dupla tentou ajudá-la.

O interessante desse grupo era a competitividade entre eles, e mesmo sem utilizar estratégias, e apesar das duplas não terem errado os desafios a dupla na qual a menina tinha o “pavor” à Matemática venceram.

**Figura 11** - Grupo C, com o jogador 5 e a jogadora 6.



Fonte: Dados da pesquisa.

O grupo C, como já explicado acima, tinha apenas o jogador 6 e a jogadora 5. Nessa partida, os jogadores foram de toda a turma os que mais responderam os desafios de Trigonometria e conseqüentemente foi o último grupo a terminar a partida.

No decorrer da partida, foi possível perceber que os jogadores não apresentaram dificuldades sejam com o conteúdo trabalho ou de Anos anteriores, o que tornou a partida mais competitiva e empolgante para eles, além de que o jogo por si só exigiu que os dois jogadores criassem estratégias para que alguém pudesse vencer a partida. Nesse grupo a vencedora foi a jogadora 5.

De modo geral, apesar das pequenas dificuldades apresentadas pelos estudantes, foi possível perceber uma grande evolução comparando as respostas do primeiro questionário com relação ao conteúdo. Nessa atividade com o jogo, todas as duplas foram para a casa verde pelo menos uma vez e

que, além disso, todos chegaram ao resultado final correto, o que nos mostra que eles conseguiram compreender o conteúdo trabalhado na pesquisa.

Ainda sobre essa atividade, foi possível observar o comportamento dos estudantes, que mostraram a cooperação, interação, empolgação entre eles, além de que no decorrer do jogo, alguns criaram estratégias que puderam eliminar tal peão na jogada ou até mesmo vencer a partida.

Com relação as dificuldades dos estudantes, foi possível perceber que eles não tinham só dificuldades no conteúdo de Trigonometria, mas sim conteúdos de séries anteriores, como por exemplo: saber que a potencia elevado ao quadrado, quando é passada para o outro membro da equação fica na forma de raiz quadrada, desse modo foi dado dicas e eles conseguiram responder os desafios de forma correta.

A última aplicação desta pesquisa teve como atividade um questionário final, no qual foi aplicado com os estudantes após a atividade com o ludo trigonométrico.

O Questionário Final (Apêndice B) teve como objetivo, sondar dos estudantes a compreensão com relação ao conteúdo trabalhado, o que eles acham com relação aos jogos nas aulas de Matemática como também as possíveis contribuições na opinião deles que podem melhorar o ensino de Trigonometria.

Para responder o questionário final, os estudantes continuaram em duplas, leram os questionários, discutiram e responderam de forma individual, entretanto as respostas das duplas estavam iguais, por isso será mostrado apenas o questionário de um dos estudantes de cada dupla.

A primeira questão perguntava o que a atividade com o Ludo Trigonométrico ajudou na compreensão. Nessa questão, tivemos algumas respostas distintas, como podemos observar na tabela abaixo.

Tabela 5 - respostas da primeira questão do questionário final.

<b>Número de estudantes</b>	<b>Respostas</b>	<b>Duplas</b>
01	Localizar os lados do triângulo retângulo	Dupla 1 (E3 e E10)
03	Aprender melhor o Seno, Cosseno e Tangente.	Dupla 2 (E2 e E11), jogador 5 (E1) e jogador 6 (E4)
02	Outras	Dupla 3 (E8 e E12), dupla 4 (E5 e E13)

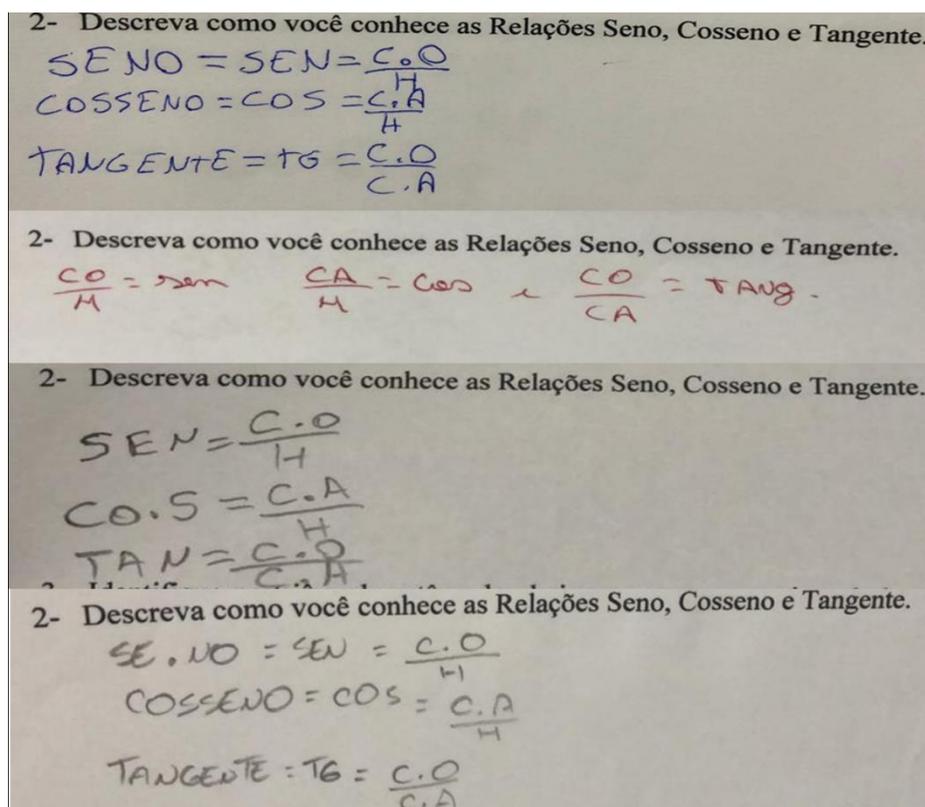
Fonte: Dados da pesquisa.

De modo geral, é possível perceber que boa parte dos estudantes em suas respostas afirmam que a atividade com o Ludo Trigonométrico ajudou a entender algumas características importantes do conteúdo, que nos mostra que o jogo pode facilitar para o aluno a compreensão de conceitos nas aulas de Matemática, como aponta Marcatto e Lemes (2018).

A segunda questão teve como objetivo saber se os estudantes conseguiram compreender as relações de Seno, Cosseno e Tangente, já que foi utilizada em toda a pesquisa. Nesta questão as duplas 3 e 4 responderam “calcular os lados”, essa resposta nos mostrou que estas duplas apresentam dificuldades em leitura e interpretação do enunciado.

Já os estudantes E3 e E10, E2 e E11, E1 e E4, responderam de forma correta.

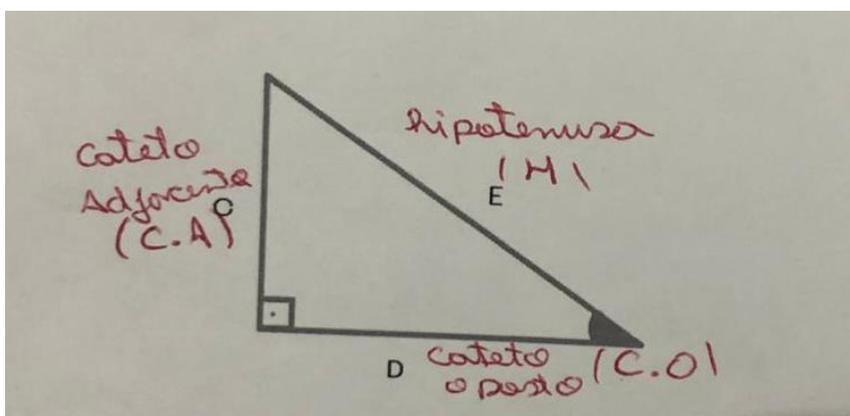
Figura 12 - Respostas da questão dos estudantes.



Fonte: Dados da pesquisa.

A terceira questão pedia para que os estudantes identificassem os lados de um triângulo retângulo, no qual estava na questão. Nessa questão apenas a dupla 2 apresentaram que confundiram os catetos. Entretanto, podemos observar uma grande evolução da dupla com relação ao questionário inicial.

Figura 13 - resposta da dupla 2.



Fonte: Dados da pesquisa.

Já os estudantes E1, E4, E5, E13, E8, E12, E3 e E10, responderam esta questão de forma correta, o que nos mostra que os alunos conseguiram

compreender e fixar mais o conteúdo na mente depois da atividade com o Ludo Trigonométrico e quando comparado as respostas do questionário inicial.

A quarta e quinta questão, perguntava sobre o uso de jogos na sala de aula. Nessa questão, as duplas de modo geral responderam que é o uso de jogos na sala de aula é muito bom, pois eles conseguem aprender praticando e que os mesmos facilitam a aprendizagem da disciplina. Com isso, podemos perceber que o uso de jogos na sala de aula é uma metodologia bem aceita pelos estudantes.

A sexta questão pedia para que os estudantes escrevessem possíveis contribuições que poderia ser feita para facilitar o ensino de Trigonometria.

Nesta questão, tivemos algumas respostas distintas, porem com a mesma finalidade sobre o uso de jogos.

**Tabela 6** - Respostas da questão 6.

<b>Respostas</b>	<b>Números de estudantes</b>	<b>Estudantes</b>
<b>Precisa de mais aulas de dúvidas</b>	01	Dupla 2 (E2 e E11)
<b>O uso de jogos facilita a aprendizagem</b>	01	Dupla 3 (E8 e E12)
<b>Utilizar mais os jogos nas aulas</b>	03	Dupla 1 (E3 e E10), jogador 5 (E1) e jogador 6 (E4)
<b>Outros</b>	01	Dupla 4 (E5 e E13)

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com as respostas dos estudantes, apesar de distintas, nos mostra que eles conseguem perceber a importância dos jogos na sala de aula, pois além da ludicidade eles mostram em suas respostas que o uso dos jogos não é apenas a ludicidade e sim a união dela junto com a compreensão do conteúdo.

## 6 CONCLUSÃO

Diante da realização desta pesquisa, é importante enfatizar sobre a relevância de o professor ter um pensamento mais voltado a aprendizagem do aluno, como também do professor trazer sempre recursos metodológico para sua sala de aula, elaborar atividades que possam atrair a atenção dos estudantes, causando a eles o interesse em aprender.

Através dos comentários, observações e respostas dadas pelos estudantes nos questionários, foi possível identificar o quão interessante eles acham em uma aula de Matemática fora de sua sala de aula, e com novidades.

No primeiro questionário, que teve como objetivo sondar os estudantes, neste, foi possível perceber uma grande dificuldade com relação ao conteúdo de Trigonometria em si, além disso, foi possível perceber através de alguns comentários a “matematomofobia” em alguns estudantes, que relatavam que não conseguiam aprender Matemática, mostrando certo desinteresse e um possível bloqueio com a disciplina, até mesmo sem tentar fazer algo na atividade.

Na revisão realizada com os estudantes, foi colocada no quadro uma questão para que eles pudessem responder em sala e me entregar. Na correção dessa atividade, foi possível perceber que com a fórmula, os estudantes conseguiam desenvolver a questão. Entretanto, eu percebi que muitos tinham feito os cálculos pelo celular, o que mostra que uma dificuldade frequente entre os estudantes com algumas operações.

No momento com o Ludo, a turma estava bem reduzida com apenas dez estudantes presentes. Nesta atividade os estudantes mostraram uma melhora com relação ao primeiro questionário, além disso, foi possível perceber também que o jogo causou uma série de fatores entre eles, como: cooperação dentro da dupla, compreensão do conteúdo, empolgação, dentre outros.

No terceiro momento, foi possível perceber a uma evolução notória dos estudantes com relação ao conteúdo. E, além disso, através das respostas dos estudantes é possível perceber a necessidade de mais aulas de Trigonometria e se necessário, de acordo com a precisão da turma que seja pensada e elaborada pelo professor uma aula diferenciada, com a utilização de recursos que muitas vezes as escolas oferecem, e até mesmo ser elaborada uma adaptação de algum jogo, como foi realizado nessa pesquisa.

Vale destacar a importância de que os professores compreendam a necessidade de utilizar novos recursos em sua sala de aula, sejam eles materiais manipuláveis concretos e materiais tecnológicos, no qual estes possam facilitar a compreensão dos estudantes e, assim, o processo de ensino e aprendizagem.

Para finalizar, concluo que é interessante que os professores entendam a função dos jogos na sala de aula, pois apesar de ser um facilitador na compreensão dos estudantes, e também um catalisador para o estudante construir seu saber matemático, como aponta Lorenzato (2012), os jogos por si só não conseguem exercer nenhuma função, a não ser a lúdica, pois para que o ensino junto com os jogos ocorra, é preciso uma intervenção do professor durante a utilização desse recurso.

## REFERÊNCIAS

ALBINO, H.E.V; SANTOS, Y.A. Os jogos matemáticos como instrumento facilitador no processo de ensino-aprendizagem. **IV Congresso Nacional de Educação**, João Pessoa, 3 nov. 2017.

ALBINO, H.E.V; SANTOS, Y. A; MEDEIROS, K. M. **Os jogos matemáticos para minimizar a matemafobia dos alunos: um encontro no laboratório de matemática**. Paraná: Atena, 2019. 81-89 p. ISBN 978-85-7247-545-7. DOI 10.22533/at.ed.457192008. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2019/08/E-book-Ensino-Aprendizagem-de-Matematica.pdf>. Acesso em: 16 out. 2019.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: [portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf). Acesso em: 12/05/2019

BROWN, S.; WALTER, M. **The art of problem posing**. (3ª ed). New York: Routledge, 2005.

CABRAL, M.A. **A utilização de jogos no ensino de matemática**. Trabalho de Conclusão de Curso- TCC. Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis-SC, 2006.

D'AMBRÓSIO, U. **“Como ensinar matemática hoje?”** In: Temas & Debates. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Ano II, nº 2, 1989.

FERREIRA , W.M; NASCIMENTO, S.P.F. Utilização do jogo de tabuleiro - Ludo - no processo de avaliação da aprendizagem de alunos surdos. **Relatos de Sala de aula**, Guanambi - BA, n. 1, p. 28-36, 22 jun. 2013.

GRAY, D.E. **Pesquisa no mundo real**. 2 ed. São Paulo- SP: Penso, 2012.

GRANDO, Regina Celia. O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula. *In*: tese de doutorado, 2000, universidade estadual de campinas faculdade de educação. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula** [...]. Campinas SP: [s. n.], 2000.

GRANDO, R.C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

KISHIMOTO, T.M. (1998). **O Jogo e a Educação Infantil**. São Paulo: Pioneira.

KISHIMOTO, T.M. (2002). **O Brincar e suas teorias**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

LINS, A.G.R. **A Trigonometria no Ensino Médio do CEFET-PB/Antonio Gutemberg Resende Lins**.Jundiaí.Paco Editorial:2016

LORENZATO, S. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, Sérgio. (org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.

LORENZATO, S. O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. 3ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

MARCATTO, F.S; LEMES, J. Tendências da produção brasileira sobre jogos no ensino e aprendizagem de matemática. **Revista Educação Matemática em foco**, Campina Grande, UEPB, p. 86 - 108, 20 dez. 2018.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. Ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2003.

MIRANDA, S. **Aulas práticas de Trigonometria no ensino da matemática**. In: Anais da III Escola de Inverno de Educação Matemática (III EIEMAT), UFSM, 2012.

MOTEJUNAS, P.R. A evolução do ensino de matemática no Brasil. In: GARCIA, W. E. (coord.). **Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 1989, parte 2, p. 151-162.

MUNIZ, C. A. **Brincar e jogar: enlances teóricos e metodológicos no campo da educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

PEDROSO, L.W. **Uma proposta de ensino da Trigonometria com uso do software Geogebra**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, 2012.

RÊGO, R.M; Rêgo, R.G. **Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática**. In: Lorenzato, Sérgio. O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.

SOUZA, M.G.M. **Modelagem matemática no ensino da trigonometria para 9º ano do ensino fundamental**. 2018. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Matemática, Campus Universitário de Castanhal, Universidade Federal do Pará, Castanhal, 2018. Disponível em: <<http://bdm.ufpa.br/jspui/handle/prefix/613>>. Acesso em: 27/11/2019

SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I.; MILANI, E. **Jogos de matemática do 6º ao 9º ano**. Cadernos do Mathema. Porto Alegre: Artmed 2007.



**APÊNDICE B – Questionário da primeira aplicação.**

Este questionário faz parte do meu projeto de conclusão de curso, que tem como objetivo fazer um levantamento de dados sobre o ensino da Trigonometria no 9º Ano do Ensino Fundamental II, e os dados obtidos serão utilizados para fins desta pesquisa acadêmica e respeitando o sigilo dos dados.

Nome: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

**Questionário**

- 1- O que você pensa sobre a Trigonometria, e quais são suas dificuldades no conteúdo de Trigonometria?
  
- 2- Para você, o que poderia ser melhorado na aula de Trigonometria para que vocês (estudantes) consigam aprender melhor?
  
- 3- Você conhece, já estudou e/ou já ouviu falar no Teorema de Pitágoras?
  - a- ( ) SIM
  - b- ( ) NÃO
  
- ❖ O que você entende sobre este Teorema?
  
- 4- Como podemos aplicar o Teorema de Pitágoras e as Relações Trigonométricas em nosso dia a dia?
  
  
- 5- O que o Teorema de Pitágoras pode nos ajudar a calcular?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 6- Você conhece alguma relação trigonométrica que usamos nos Triângulos Retângulos?
  - a- ( ) SIM
  - b- ( ) NÃO

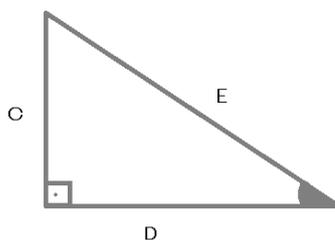
- 7- Como você pode explicar ou escrever a relação do Seno, Cosseno e Tangente?
- 8- Vocês já trabalharam com jogos ou algum material didático que ajudou a compreender melhor o conteúdo ministrado pelo professor?
- a- ( ) SIM  
b- ( ) NÃO
- 9- Quais jogos vocês já utilizaram nas aulas de Matemática? Quais jogos você gostaria que houvesse mais nas aulas de Matemática?
- 10- O jogo quando é utilizado na sala de aula para auxiliar a explicação de algum conteúdo, melhora a compreensão? Por quê?

**APÊNDICE C – Questionário após o Ludo Trigonométrico**

Nome: \_\_\_\_\_

**Questionário Final**

- 1- Em sua opinião, o que essa atividade com o Ludo Trigonométrico lhe ajudou a compreender sobre o conteúdo?
  
- 2- Descreva como você conhece as Relações Seno, Cosseno e Tangente.
  
- 3- Identifique no triângulo retângulo abaixo os seus respectivos lados com relação ao ângulo destacado.

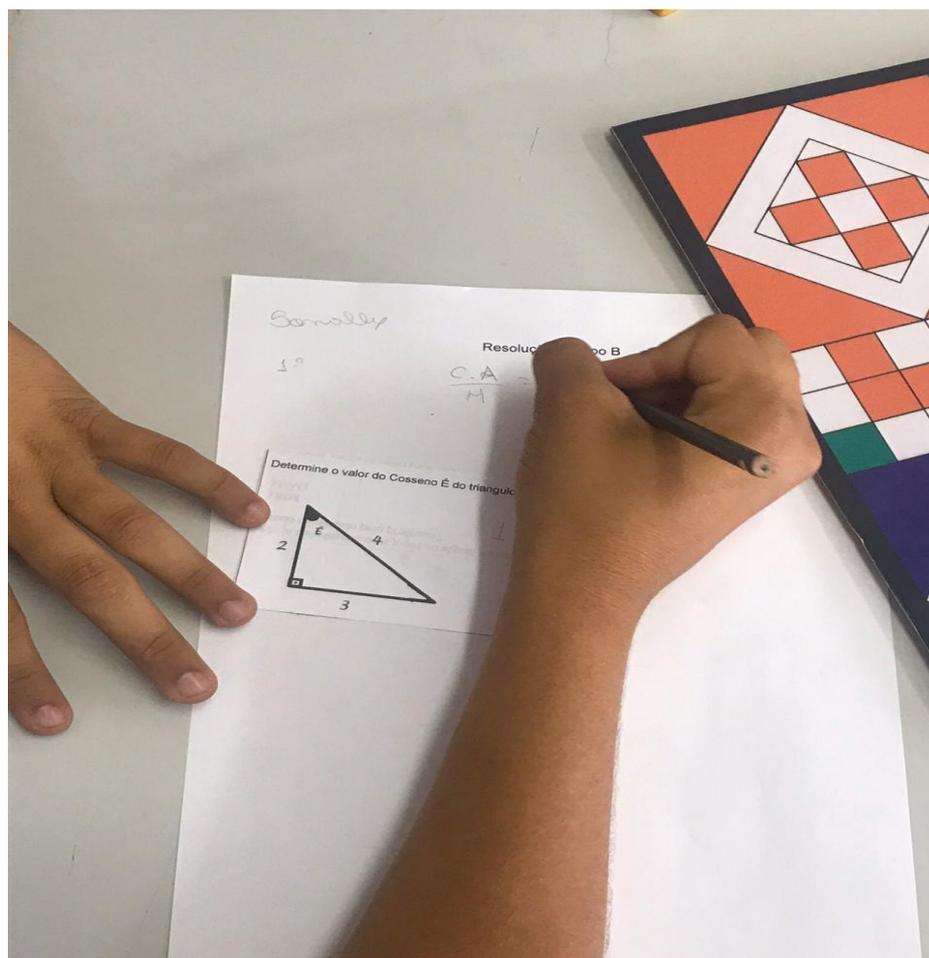


Fonte: Autora 2019.

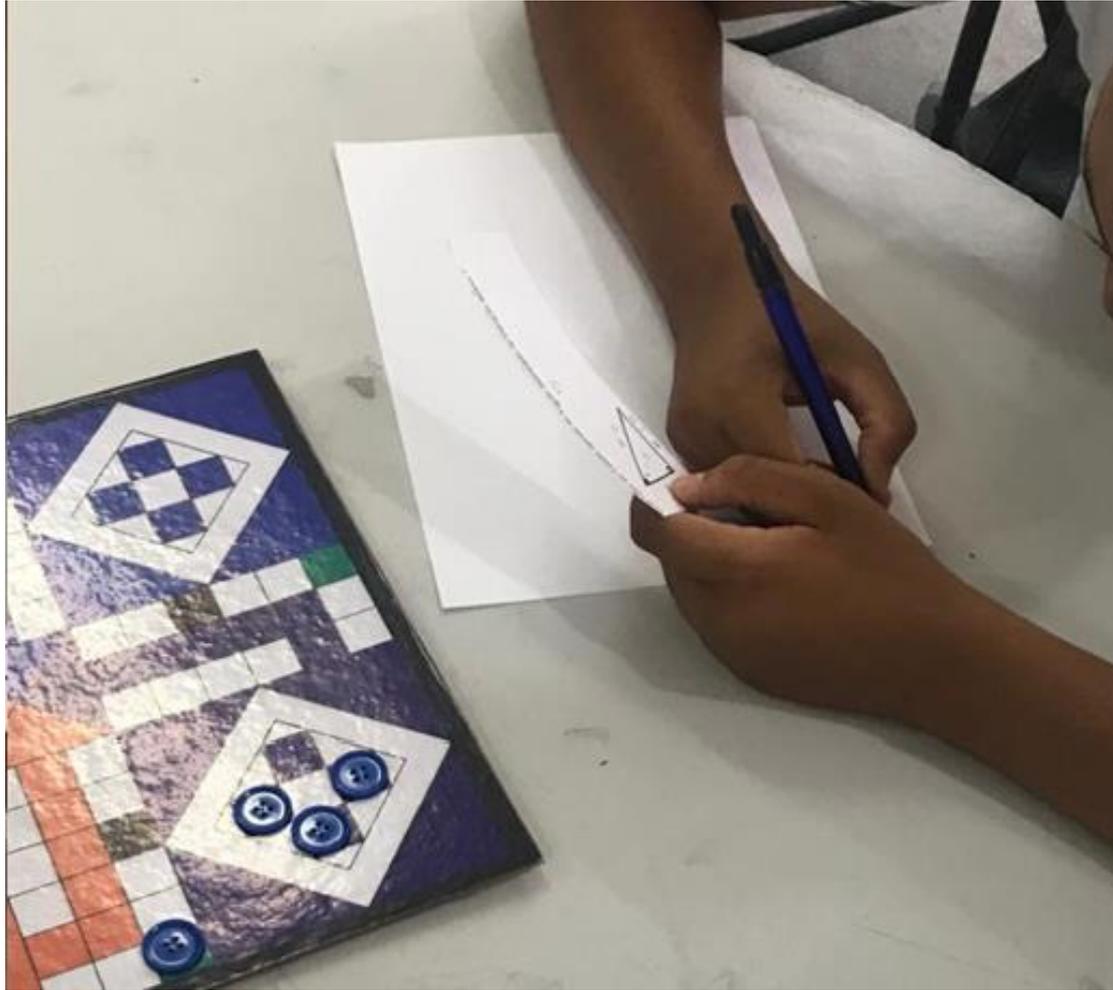
- 4- Atividades com o uso de jogos podem facilitar o seu entendimento com os conteúdos de Matemática? De que maneira?
  
- 5- Você considera a utilização de jogos como um recurso importante nas aulas de Matemática? Por quê?
  
- 6- Quais as considerações você pode fazer sobre o ensino de Trigonometria? O que em sua opinião poderia ser feito para melhorar esse ensino?

**APÊNDICE D – DURANTE O JOGO**

## APÊNDICE E – RESOLUÇÃO DO DESAFIO GRUPO A



**APÊNDICE F – RESOLUÇÃO DO DESAFIO DO GRUPO B**

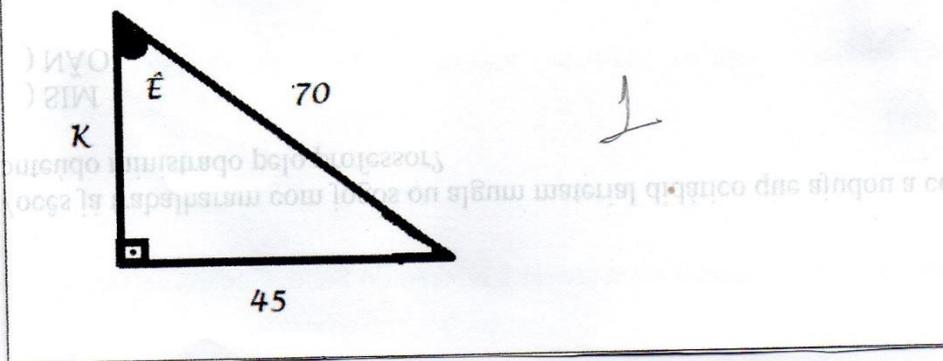
**APÊNDICE G - RESOLUÇÃO DO DESAFIO DO GRUPO C**

**APÊNDICE H – REGISTROS DO DESAFIO DO LUDO DA DUPLA 1 DO GRUPO A****Resoluções Grupo A**

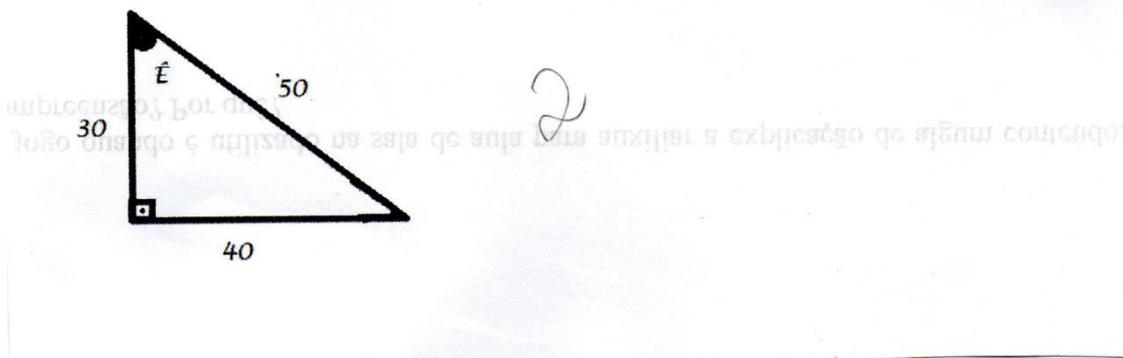
$$H=70$$

$$C.A=30$$

Qual Valor da Hipotenusa do ângulo destacado no triangulo abaixo?



Qual Valor do Cateto Adjacente do ângulo destacado no triangulo abaixo?

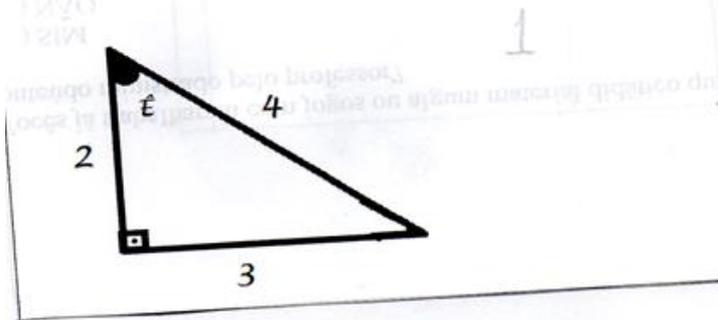


**APÊNDICE I – REGISTROS DO DESAFIO DO LUDO DA DUPLA 2 DO GRUPO A**

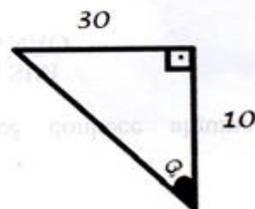
$$\frac{C.A}{H} = \cos$$

$$\frac{CO}{CA} = \tan \alpha \quad \frac{30}{10}$$

Determine o valor do Cosseno  $\hat{E}$  do triângulo abaixo.



Calcule a Tangente do ângulo destacado abaixo.



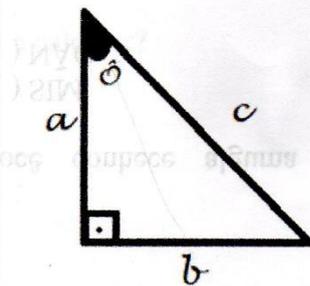
APÊNDICE J - REGISTROS DO DESAFIO DO LUDO DA DUPLA 3 DO GRUPO B

KAWA

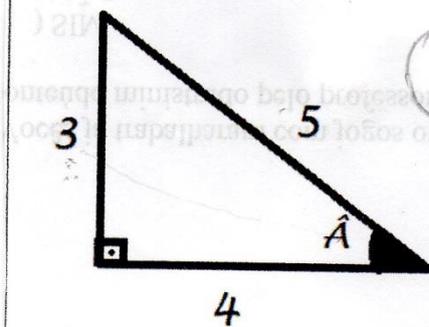
$$\frac{c.o}{c.a} = \text{cosseno.}$$

$$\frac{c.o}{c.a} = \frac{3}{5} = \frac{3}{5}$$

Como pode ser escrito o Cosseno do triângulo abaixo:



Determine o valor do Seno  $\hat{A}$  do triângulo abaixo.



## APÊNDICE K - REGISTROS DO DESAFIO DO LUDO DA DUPLA 4 DO GRUPO B

Patrícia Nobrega, Pedro Paul

30 50

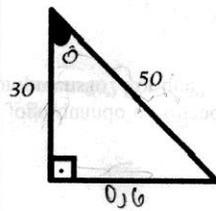
1

$$\begin{array}{r} \text{c.a. } 30 \\ \text{H } 50 \\ \hline = 0,6 \end{array}$$

5

$$\frac{30}{50} = 0,6$$

Calcule o Cosseno o ângulo destacado no Triângulo abaixo.



1

## APÊNDICE L - REGISTROS DO DESAFIO DO LUDO DA JOGADORA 5 DO GRUPO C

$$? \cos = \frac{C.A}{H} = \frac{4}{5} = \boxed{0,8}$$

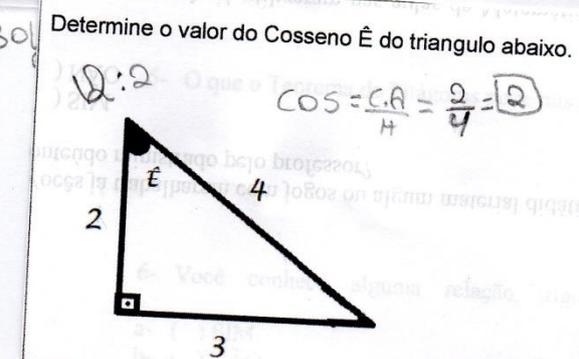
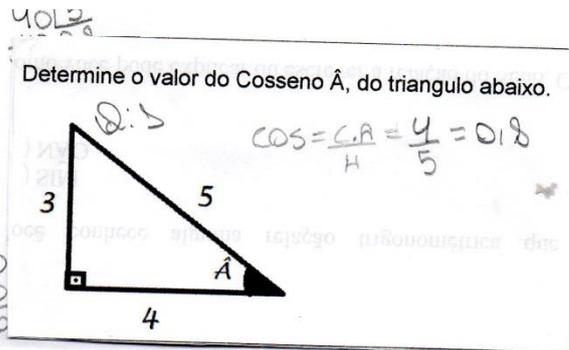
$$? \cos = \frac{C.A}{H} = \frac{2}{4} = \boxed{2}$$

$$? \cos = \frac{C.A}{H} = \frac{30}{50} = \boxed{0,6}$$

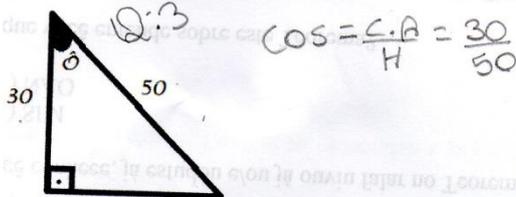
$$? \text{SEN} = \frac{C.O}{H} = \frac{3}{5} = \boxed{0,6}$$

$$? \text{TG} = \frac{C.O}{C.A} = \frac{30}{10} = \boxed{3}$$

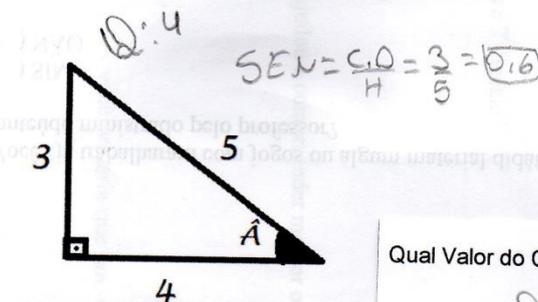
? O número 30.



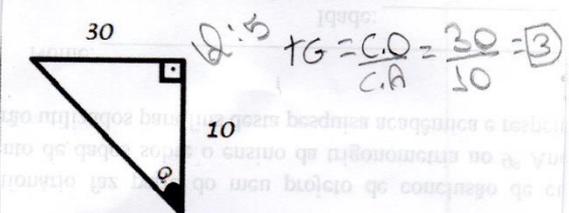
Calcule o Cosseno o ângulo destacado no Triângulo abaixo.



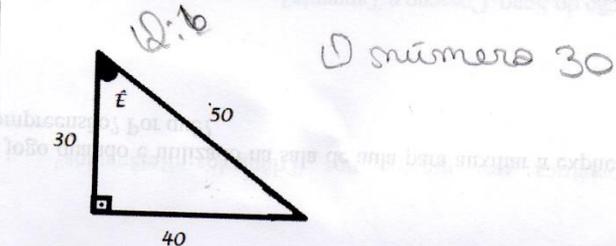
Determine o valor do Seno  $\hat{A}$  do triângulo abaixo.



Calcule a Tangente do ângulo destacado abaixo.



Qual Valor do Cateto Adjacente do ângulo destacado no triângulo abaixo?



## APÊNDICE M - REGISTROS DO DESAFIO DO LUDO DO JOGADOR 6 DO GRUPO C

VALOR DO CATETO OPOSTO É 90

VALOR DA HIPOTENUSA É 100

$$(H)^2 = (C.O)^2 + (C.A)^2$$

$$H^2 = 6^2 + 8^2$$

$$H^2 = 36 + 64$$

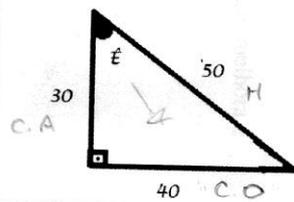
$$H^2 = 100$$

$$H = \sqrt{100}$$

$$H = 10$$

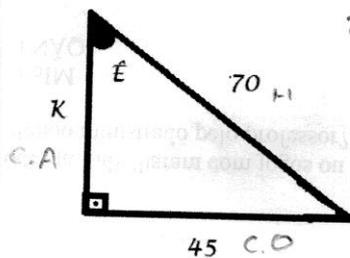
$$\begin{array}{r} 436 \\ +64 \\ \hline 100 \end{array}$$

Qual valor do Cateto oposto do ângulo destacado no triângulo abaixo?



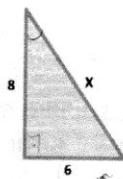
$$1^{\circ}) C.O = 40$$

Qual Valor da Hipotenusa do ângulo destacado no triângulo abaixo?



$$2^{\circ}) H = 70$$

Dado o triângulo abaixo, calcule o valor da hipotenusa:



$$3^{\circ}) H = 10$$

## APENDICE N – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO FINAL DA DUPLA 1 DO GRUPO A

Nome: Gabriel Bezerra de Araújo / M<sup>a</sup> EDUARDA

### Questionário Final

- 1- Em sua opinião, o que essa atividade com o Ludo Trigonométrico lhe ajudou a compreender sobre o conteúdo?

onde se localiza a C.O, C.A e TG.

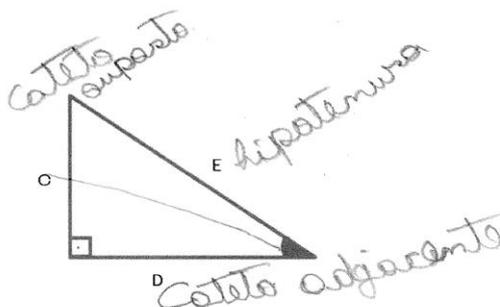
- 2- Descreva como você conhece as Relações Seno, Cosseno e Tangente.

$$\text{SEN} = \frac{C.O}{H}$$

$$\text{CO.S} = \frac{C.A}{H}$$

$$\text{TAN} = \frac{C.O}{C.A}$$

- 3- Identifique no triângulo retângulo abaixo os seus respectivos lados com relação ao ângulo destacado.



- 4- Atividades com o uso de jogos podem facilitar o seu entendimento com os conteúdos de Matemática? De que maneira?

Sim ajuda a compreender melhor a essência

- 5- Você considera a utilização de jogos como um recurso importante nas aulas de Matemática? Por quê?

Sim, pois fica mais fácil de entender a matéria

- 6- Quais as considerações você pode fazer sobre o ensino de Trigonometria? O que em sua opinião poderia ser feito para melhorar esse ensino?

Deveria a utilização de mais jogos

## APENDICE O – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO FINAL DA DUPLA 2 DO GRUPO A

Nome: Genally Souza da Silva

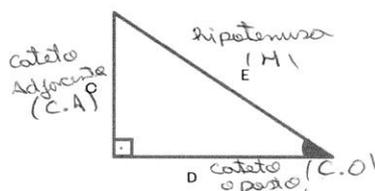
### Questionário Final TAMIRES DA SILVA

1- Em sua opinião, o que essa atividade com o Ludo Trigonométrico lhe ajudou a compreender sobre o conteúdo? *me ajudou a aprender mais sobre as Tangente e cosseno e tangem*

2- Descreva como você conhece as Relações Seno, Cosseno e Tangente.

$$\frac{CO}{H} = \text{sen} \quad \frac{CA}{H} = \text{Cos} \quad \frac{CO}{CA} = \text{TANG.}$$

3- Identifique no triângulo retângulo abaixo os seus respectivos lados com relação ao ângulo destacado.



4- Atividades com o uso de jogos podem facilitar o seu entendimento com os conteúdos de Matemática? De que maneira?

*Sim, aprende mais e pode até facilitar nos jogos. e também nas aulas e nos questionários.*

5- Você considera a utilização de jogos como um recurso importante nas aulas de Matemática? Por quê?

*Sim, pois nos ensina coisas que não sabemos.*

6- Quais as considerações você pode fazer sobre o ensino de Trigonometria? O que em sua opinião poderia ser feito para melhorar esse ensino?

*Precisa de mais aulas, para agente aprender mais o Triangulo retangulo.*

## APENDICE P – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO FINAL DA DUPLA 3 DO GRUPO B

Nome: KAWANNY BECUBIZ SANTOS.

Questionário Final Ana vitória

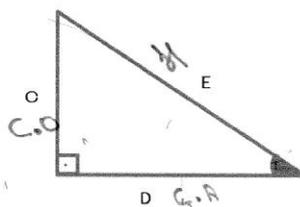
- 1- Em sua opinião, o que essa atividade com o Ludo Trigonométrico lhe ajudou a compreender sobre o conteúdo?

praticar mais e entender do assunto.

- 2- Descreva como você conhece as Relações Seno, Cosseno e Tangente.

com os lados do triângulo.

- 3- Identifique no triângulo retângulo abaixo os seus respectivos lados com relação ao ângulo destacado.



- 4- Atividades com o uso de jogos podem facilitar o seu entendimento com os conteúdos de Matemática? De que maneira?

sim, porque a gente pode entender os lados.

- 5- Você considera a utilização de jogos como um recurso importante nas aulas de Matemática? Por quê?

sim, pois ajuda a gente entender e praticar todos os conteúdos.

- 6- Quais as considerações você pode fazer sobre o ensino de Trigonometria? O que em sua opinião poderia ser feito para melhorar esse ensino?

com o uso dos jogos fica mais fácil entender e aprender os lados dos triângulos.

## APENDICE Q – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO FINAL DA DUPLA 4 DO GRUPO B

Nome: Patrícia Nobrega Batista / Pedro Paulo

### Questionário Final

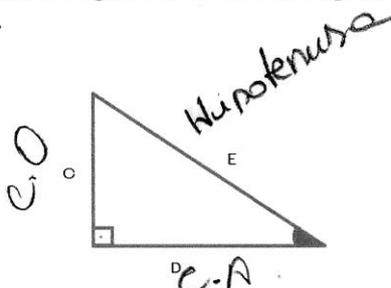
- 1- Em sua opinião, o que essa atividade com o Ludo Trigonométrico lhe ajudou a compreender sobre o conteúdo?

Sim, porque nos fizemos alguns contos

- 2- Descreva como você conhece as Relações Seno, Cosseno e Tangente.

relacionar os lados

- 3- Identifique no triângulo retângulo abaixo os seus respectivos lados com relação ao ângulo destacado.



- 4- Atividades com o uso de jogos podem facilitar o seu entendimento com os conteúdos de Matemática? De que maneira?

Sim, ajuda-nos a aprender as fórmulas

- 5- Você considera a utilização de jogos como um recurso importante nas aulas de Matemática? Por quê?

Sim, para entendermos melhor o conteúdo

- 6- Quais as considerações você pode fazer sobre o ensino de Trigonometria? O que em sua opinião poderia ser feito para melhorar esse ensino?

Acho legal, é um pouco difícil, mas se torna um ótimo assunto

## APENDICE R – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO FINAL DA JOGADORA 5 DO GRUPO C

Nome: Demise Medeiros de Lima *jogadora 5*

### Questionário Final

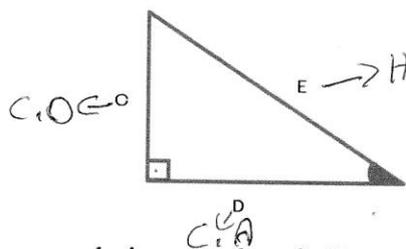
- 1- Em sua opinião, o que essa atividade com o Ludo Trigonométrico lhe ajudou a compreender sobre o conteúdo?

*Sim. Porque aprendemos mais o seno, cosseno e tangente.*

- 2- Descreva como você conhece as Relações Seno, Cosseno e Tangente.

$$\begin{aligned} \text{SENO} &= \text{SEN} = \frac{C.O}{H} \\ \text{COSSENO} &= \text{COS} = \frac{C.A}{H} \\ \text{TANGENTE} &= \text{TG} = \frac{C.O}{C.A} \end{aligned}$$

- 3- Identifique no triângulo retângulo abaixo os seus respectivos lados com relação ao ângulo destacado.



- 4- Atividades com o uso de jogos podem facilitar o seu entendimento com os conteúdos de Matemática? De que maneira?

*Sim. Porque agente pratica fisicamente.*

- 5- Você considera a utilização de jogos como um recurso importante nas aulas de Matemática? Por quê?

*Sim. ~~Porque~~ Para facilitar a aprendizagem.*

- 6- Quais as considerações você pode fazer sobre o ensino de Trigonometria? O que em sua opinião poderia ser feito para melhorar esse ensino?

*Não precisa acrescentar nada. Deveria ser acrescentado mais jogos.*

## APENDICE S – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO FINAL DO JOGADOR 6 DO GRUPO C

Nome: ROBERT WILLIAN F. LIMA

que  
jogada 6

### Questionário Final

- 1- Em sua opinião, o que essa atividade com o Ludo Trigonométrico lhe ajudou a compreender sobre o conteúdo?

SIM PORQUE APRENDEMOS MAIS O SENO, COSSENO E TANGENTE.

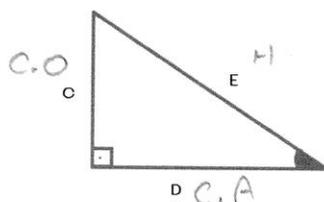
- 2- Descreva como você conhece as Relações Seno, Cosseno e Tangente.

$$\text{SENO} = \text{SEN} = \frac{\text{C.O}}{\text{H}}$$

$$\text{COSSENO} = \text{COS} = \frac{\text{C.A}}{\text{H}}$$

$$\text{TANGENTE} = \text{TG} = \frac{\text{C.O}}{\text{C.A}}$$

- 3- Identifique no triângulo retângulo abaixo os seus respectivos lados com relação ao ângulo destacado.



- 4- Atividades com o uso de jogos podem facilitar o seu entendimento com os conteúdos de Matemática? De que maneira?

SIM PORQUE A GENTE PRÁTICA FÍSICAMENTE

- 5- Você considera a utilização de jogos como um recurso importante nas aulas de Matemática? Por quê?

SIM PARA FACILITAR O APRENDIZADO

- 6- Quais as considerações você pode fazer sobre o ensino de Trigonometria? O que em sua opinião poderia ser feito para melhorar esse ensino?

NÃO PRECISA ADICIONAR NADA. DEVERIA SER ADICIONADOS MAIS JOGOS