

O USO DE JOGOS PARA O ENSINO DA TRIGONOMETRIA NOS 2º ANOS DO ENSINO MÉDIO

Elaine Maria Pereira Barros¹
Helisangela Ramos da Costa Teixeira²

RESUMO

Para este artigo foi utilizado a metodologia bibliográfica e de campo, pois além do uso de livros e artigos sobre a temática, utilizou-se ainda a aplicação de um questionário a fim de verificar a aprendizagem dos alunos na Matemática, mas especificamente na trigonometria. O principal objetivo deste artigo foi estimular a aprendizagem dos alunos por meio da utilização de jogos lúdicos. A matemática, por sua universalidade, ocupa uma posição singular no cenário científico e social, pois, possivelmente, não existe nenhuma atividade da vida contemporânea, em que a matemática não compareça de maneira insubstituível para codificar, ordenar, quantificar e interpretar as mais diversas variáveis. Como resultados pode ser observado que a aplicação dos jogos em sala de aula, despertou a atenção dos alunos, estimulando para uma maior aprendizagem e fixação do conteúdo, tornando a matemática e suas funções mais simples, muitos alunos descobriram como a matemática e suas funções podem ser aplicadas no cotidiano. Concluiu-se que investir tempo no trabalho com jogos voltados ao estudo da trigonometria possibilita que os alunos aprimorem o cálculo mental, memorizem valores usuais de funções trigonométricas, retomem e ampliem os conhecimentos referentes a números e operações.

Palavras-chave: Jogos lúdicos; Trigonometria; Aprendizagem.

1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho foi aplicado em uma Escola Estadual da Zona Norte de Manaus. A mesma contou com a participação dos alunos do 2º ano do Ensino Médio. O que levou a realizar esse trabalho foi devido aos poucos acertos nos descritores que envolvem a trigonometria nas avaliações externas realizadas pelo governo do Estado. Além do acompanhamento do ensino da matemática nos 2º anos do ensino médio, percebemos que os alunos são desprovidos dos conteúdos de trigonometria. E a falta de conhecimento desses conteúdos leva os alunos a não ter se interessarem pela aplicação desses conhecimentos importantes nas áreas das ciências exatas.

Existem fatores que contribui para esses baixos rendimentos. A quantidade de professores insuficiente para ministrar aulas de matemática. Priorização de conteúdos e falta

¹ Graduada em Matemática pelo Centro Universitário do Norte – UNINORTE; Acadêmica do Curso de Especialização em Metodologia para Ensino de Matemática Médio na Universidade do Estado do Amazonas – UEA.

² Orientadora do Curso de Especialização em Metodologia para Ensino de Matemática Médio na Universidade do Estado do Amazonas – UEA.

de materiais didáticos para trabalhar os conteúdos trigonométricos. A falta de interesse por parte dos alunos. Pois julgam não haver uma conexão de conteúdo com sua vida cotidiana.

Verificou-se uma necessidade de se trabalhar esses conteúdos de forma lúdica onde os alunos possam aprender a teoria e pratica juntos. Pois se julga na forma tradicional que matemática só se aprende através de fórmulas e exercícios. Uma crença bastante difundida na sociedade, principalmente no ensino médio onde o lúdico é pouco usado devido ser o final da educação básica onde preparará o aluno o mercado de trabalho e o nível superior.

Logo, o jogo no ensino médio foi por muitas vezes esquecido por ser visto como um passatempo. Mas o jogo tem a possibilidade de estimular a aprendizagem e o desenvolvimento de habilidade matemática por parte dos alunos.

Ao se criar jogos trigonométricos para o ensino médio, buscaremos compreender como os jogos contribuem como ferramenta pedagógica para o aprendizado da matemática dos alunos do 2º do ensino médio, sem perder os aspectos que influenciam na aprendizagem de situações matemáticas. Além disso, procurar estimular o ensino criando exercícios contextualizados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

É sabido que o estudo da trigonometria é importante por possibilitar o cálculo de distancias inacessível, por ter seu valor cultural, por permitir o desenvolvimento do pensar algébrico e geométrico por favorecer a conexão entre outras áreas do conhecimento matemático, como por exemplo, a física (STMOLE et al., 2008).

A discussão sobre como se aprende matemática é bastante discutida em nossa sociedade. Ainda existem professores que defendem a prática tradicional de repetições de fórmulas. O aluno que conseguir reproduzir maior quantidade de informação seque mais adiante no processo de ensino aprendizagem. Percebemos que esse método deixa o aluno desmotivado sem interesse em absorve o conteúdo de trigonometria.

Tradicionalmente, a trigonometria é apresentada desconectada das aplicações, pois prioriza-se o cálculo algébrico das identidades e equações em detrimento dos aspectos importantes das funções trigonométricas e da análise de seus gráficos. O que deve ser assegurado são as aplicações da trigonometria na resolução de problemas que envolvem tradicionalmente, a trigonometria é apresentada desconectada das aplicações, pois prioriza-se o cálculo algébrico das identidades e equações em detrimento dos aspectos importantes das funções trigonométricas e da análise de seus gráficos. O que deve ser assegurado são as aplicações da trigonometria na resolução de problemas que envolvem medições, em especial o cálculo de distâncias inacessíveis e para construir modelos que correspondem a fenômenos periódicos. Dessa forma, o estudo detém-se às funções seno, cosseno e tangente, com ênfase ao seu estudo na primeira volta do círculo trigonométrico e à perspectiva histórica das aplicações das relações trigonométricas (BRASIL 2002, p.177).

Conforme as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Orienta e valoriza as experiências e a contextualização o aprender de maneira interdisciplinar e de forma dinâmica e lúdica. Essa valorização surgiu da necessidade que se verifica não só no

campo educacional, mas também em outras do saber e segmentos sociais as mudanças que ocorrem nesse novo tempo se faz necessário adequar o currículo dessa etapa de ensino as novas condições sociais, econômicas e culturais impostas pela sociedade tecnológica.

O ensino da trigonometria deve possibilitar aos educandos o desenvolvimento da capacidade de solucionar problemas práticos do cotidiano, orienta-se no espaço, ler mapas, calcular áreas volumes, etc. Tais conhecimentos necessitam de recursos de práticas de um novo olhar de novos métodos. Cabendo ao professor o dever de ter uma postura para desafiar os paradigmas tradicionais quando ao ensino da matemática. Para Gardner (1998), o que falta para o professor é a coragem de assumir uma postura inovadora e criativa diante de uma escola estagnada pelo tempo.

Investir tempo no trabalho com jogos voltado ao estudo da trigonometria possibilita que o aluno aprimore o cálculo mental, memorize valores usuais de funções trigonométricas (SMOLE et al., 2008, p.30). Existem dois tipos de jogos matemáticos educativos que podem ser usados nas aulas de matemática o de estratégia e o de conhecimento. O de estratégia são aqueles como xadrez, dama dentre outros, cujo o objetivo é encontrar uma estratégia vencedora. Os de conhecimentos são aqueles que fazem referência a um assunto estudado em matemática. Os jogos de conhecimentos são fundamentalmente um recurso para um ensino e aprendizagem dos temas matemáticos, no caso a trigonometria.

O jogo por natureza tem desafios, encanta, traz movimento, barulho e uma certa alegria desde sua elaboração até a sua execução. Por sua dimensão lúdica, o jogar pode ser visto como uma das bases sobre qual se desenvolve o espírito construtivo, a imaginação, a capacidade de sistematizar e abstrair e a capacidade de interagir socialmente. No jogo, há erros, e os erros são previstos de forma natural sem deixar marcas negativas, mas propiciando uma nova tentativa. Ao vencedor a o prêmio do conhecimento de aprendizagem ao derrotado novo desafio e rever os erros para uma nova jogada. O lúdico do jogo pode auxiliar na superação de uma da maior preocupação dos professores do ensino médio em relação aos seus alunos, qual seja, a mudança de atitude no que diz respeito à matemática para torná-la mais positiva (SMOLE et al., 2008, p.10).

3 METODOLOGIA

Para realizar esse trabalho foi realizada uma coleta de dados e em seguida a aplicação de um questionário (anexo), em uma turma de 2º ano do ensino médio do turno vespertino de uma escola pública estadual na zona norte de Manaus. Participaram dessa pesquisa, 40 alunos na faixa etária entre 14 e 15 anos. Tal propósito tem como fundamento averiguar o conhecimento dos alunos em trigonometria. Verificamos que a maioria não tinha conhecimentos básicos nesse conteúdo. Aplicamos os conteúdos de trigonometria desde o mais simples ao mais complexo, começando pela história da trigonometria até as equações trigonométricas. Os exercícios foram resolvidos, mais com ajuda do professor. O modo de fazer os exercícios foi de forma tradicional e mostrou-se cansativa e aos poucos muitos perderam o interesse pelo mesmo. Esse método foi aplicado durante quinze dias em seis aulas de matemática.

Tradicionalmente, a prática mais frequente no ensino de Matemática tem sido aquela em que o professor apresenta o conteúdo oralmente, partindo de definições,

exemplos, demonstrações de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupõe que o aluno aprenda pela reprodução. Assim, considera-se que uma reprodução correta é evidência de que ocorreu a aprendizagem (BRASIL, 1998, p.37).

A partir dessas averiguações foram feitas as análises do problema onde foi proposto trabalhar os conteúdos de trigonometria de forma mais dinâmica e atrativa, através da aplicação de jogos.

Foram apresentados vários jogos que podem ser aplicados em trigonometria como: batalha naval, batalha trigonométrica, trilha trigonométrica, labirinto e comando naval. Foram escolhidos a batalha naval circular e a batalha trigonométrica. Em seguida os alunos analisaram os jogos mais interessantes para se jogar, foram organizadas as equipes para a confecção dos materiais e construções dos mesmos.

Sabe-se que a matemática permeia em várias áreas do conhecimento, sendo assim, é de grande relevância trabalhá-la de forma prática e contextualizada sempre que possível dando sentido e significado para seu aprendizado. Acredita-se que os jogos não devem ser feitos de forma ingênua, visto que ele será de grande importância para as aprendizagens serem realizadas, pois aparece para dar sentido na forma lúdica ao conhecimento matemático escolar.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dois jogos apresentados neste artigo foram planejados de modo a permitir ao aluno pensar mais sobre medidas em triângulos bem como aprofundar conceitos e procedimentos trigonométricos.

4.1 BATALHA NAVAL CIRCULAR

O objetivo deste jogo é desenvolver a localização de pontos no círculo orientando envolvendo ângulos notáveis.

- O jogo em duplas;
- Uma cópia do tabuleiro para cada jogador e lápis colorido

Regras do jogo

- Cada jogador posiciona a esquadra em seu tabuleiro sem que seu oponente veja.

Uma esquadra é formada por;

- 1 porta –aviões (4 marcas X em posição consecutivas em uma reta ou em circunferência);
- 2 submarinos (3 marcas O em posições consecutivas em uma reta ou em uma circunferência);
- 3 destroyrs (2 marcas \wedge em posição consecutiva em uma reta ou em uma circunferência);
- 4 fragatas (1 marca #);

Decide quem começa o jogo.

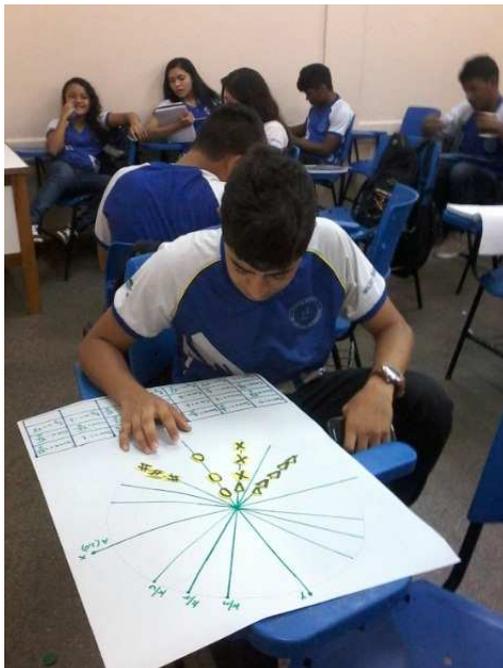


Figura 1: Acadêmico 2º ano em batalha naval
Fonte: Pesquisadora (2015)



Figura 2: Alunos do ensino médio (2015) – Batalha Naval
Fonte: Pesquisadora (2015)

4.2 BATALHA TRIGONOMÉTRICA

O jogo é em dupla.

- 1- Cada jogador em seu tabuleiro duas ternas, uma de cada cor, sem que seu oponente veja. Uma terna corresponde a três pontos. Seguindo no círculo trigonométrico.
- 2- Decide quem começa o jogo. Os jogadores alternam-se.
- 3- Na sua vez o jogador faz um lançamento, tentando acertar um dos pontos de alguma das ternas de seu oponente. Um lançamento é um par de condições retirado

da caixa de possibilidades, desde que esse par não tenha sido utilizado em alguma jogada anterior, sua ou de seu oponente.

Exemplo de lançamento:

O lançamento (sem $\alpha = \frac{1}{2}$, $\text{tg } \alpha = -\sqrt{\frac{3}{2}}$) atinge o valor $\frac{11}{8}\pi$ correspondente ao ponto P que, no tabuleiro do exemplo, significa um tiro na água.

- 4- O oponente deve informar se o lançamento atingiu alguma de suas ternas ou a água.
- 5- Cada lançamento só poderá ser feito uma vez durante a partida. Caso um jogador queira fazer lançamento no mesmo ponto que seu oponente, ele terá de mudar pelo menos uma das condições do par para ter um lançamento válido.
- 6- Caso um dos jogadores faça um lançamento inconsistente, ou seja, o par de condições não corresponde a nenhum ponto do tabuleiro, ele será multado, deixando de jogar uma vez. Por exemplo, não existe α para o lançamento ($\cos \alpha = -\frac{1}{2}$, e $\sin \alpha = -1$).
- 7- Ganha o jogo, aquele que conseguir atingir primeiro todas as ternas de seu oponente.



Figura 3: Alunos do 2º ano do ensino médio (2015) em Batalha Trigonométrica

Fonte: Pesquisadora (2015)



Figura 4: Alunos do 2º ano do ensino médio (2015) em Batalha Trigonométrica

Fonte: Pesquisadora (2015)

4.3 APLICAÇÃO DE EXERCÍCIO DE TRIGONOMETRIA

1- Calcular o valor da expressão:

$$E = \frac{\text{sen } 180^\circ + \text{cos } 180^\circ - \text{sen } 270^\circ}{\text{sen } 90^\circ + \text{cos } 360^\circ}$$

A partir dos valores de seno e cosseno na circunferência trigonométrica, temos:

$$\begin{aligned} E &= \frac{\text{sen } 180^\circ + \text{cos } 180^\circ - \text{sen } 270^\circ}{\text{sen } 90^\circ + \text{cos } 360^\circ} = \\ &= \frac{0 + (-1) - (-1)}{1 + 1} = \frac{0}{2} = 0 \end{aligned}$$

4.4 RESULTADOS ALCANÇADOS

Os jogos foram aplicados em sala de aula, observou-se que os alunos do 2º ano do ensino médio souberam diferenciar elementos matemáticos presentes na elaboração dos jogos e desenvolver habilidades de lógicas e mostraram-se mais interessados e participativos nos assuntos de trigonometria, pois os jogos requerem que os alunos tenham noções básicas de trigonometria.

Entre os 40 alunos 80% conseguiram desenvolver habilidades de lógica e construção para solucionar situações problemas por meio dos exercícios aplicados em sala de aula. Apenas 20% não conseguiram solucionar situações problemas mostraram-se apáticos e desinteressados pelo pelos jogos. Um dos motivos apresentados foi que não gostam de matemática, passando este mesmo sentimento para os jogos matemáticos.

Para tanto, foram desenvolvidos alguns gráficos com o propósito de apresentar o resultado do questionário (Anexo) que foi aplicado aos alunos.

O gráfico 1, observou-se que 80% dos entrevistados afirmam que possuem conhecimentos básicos de trigonometria, quanto que 20% dos entrevistados dizem não possuir conhecimentos de trigonometria.

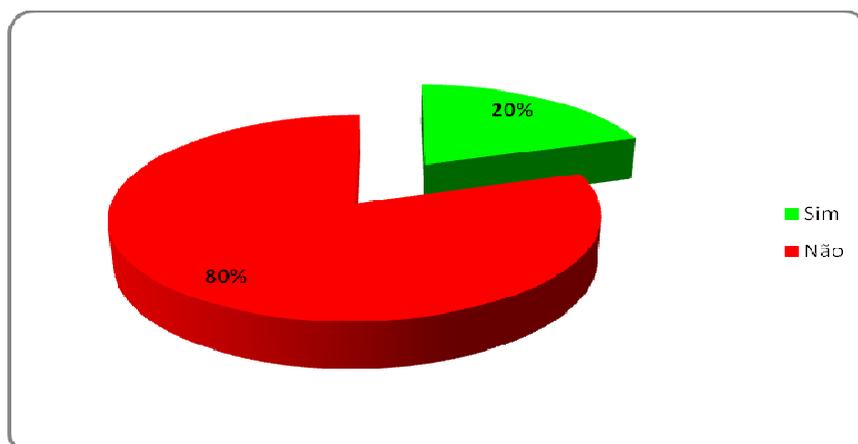


Gráfico 1: Você tem conhecimentos básicos em trigonometria?

Foi questionado aos alunos do 9º ano do ensino fundamental se eles estudaram conteúdos de trigonometria? Dentre as respostas obtidas observou-se que 5% dos entrevistados disseram que as vezes; 20% responderam não e 75% responderam que sim.

O gráfico 2 apontou que 20% dos entrevistados disseram que conhecem os valores notáveis de seno cosseno e tangente; enquanto que 80% responderam que desconhecem esses valores.

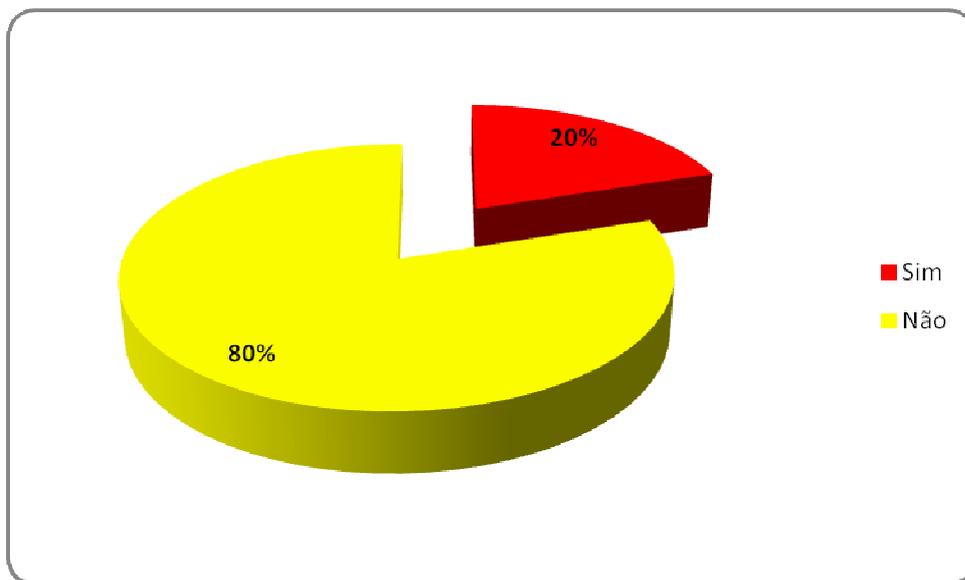


Gráfico 2: Você conhece os valores notáveis de seno cosseno e tangente?

Foi questionado se os acadêmicos conhecem o valor numérico de π ? As respostas afirmam que 25% dos entrevistados disseram que sim e a maioria formado por 75% dos entrevistados afirmam que desconhecem o valor de π .

Por meio do gráfico 3 foi questionado se os acadêmicos possuem conhecimentos de medidas de ângulos e arcos numa circunferência. A pesquisa apontou que 20% dos entrevistados disseram que sim e a maioria formado por 80% afirmam desconhecer essas medidas

Foi questionado aos acadêmicos se já estudaram sobre circunferência? O resultado da pesquisa apontou que 20% dos entrevistados disseram que sim, enquanto que 80% afirmam que não estudaram sobre circunferência.

Em seguida, foi questionado se os acadêmicos estudaram sobre o raio de uma circunferência? Observou-se a partir de suas respostas que 20% dos entrevistados disseram que sim, enquanto que 80% afirmam que não estudaram sobre o raio de uma circunferência.

Foi ainda perguntado na entrevista se os acadêmicos identificariam uma semelhança de triângulo? As respostas apontaram que 12% dos entrevistados disseram que sim, enquanto que 88% afirmam que não identificariam uma semelhança de triângulo.

Conforme Costa (2007), há indícios que a trigonometria tenha surgido em países do continente Asiático. No entanto, foi no antigo Egito, que a trigonometria ganhou destaque surgindo a partir do cálculo de razões entre números e entre lados de triângulos semelhantes. No Egito a trigonometria era aplicada nas construções de pirâmides, pois era essencial manter uma inclinação constante das faces e também com a ideia de associar a sombra projetada por uma vara vertical a sequências numéricas relacionando seus comprimentos com horas do dia.

O próximo questionamento apontou se os acadêmicos saberiam identificar uma função trigonométrica? As respostas chegam a surpreender quando apontam que 12% dos entrevistados disseram que sim, enquanto que 88% afirmam que não.

A pergunta de n.º 10 do questionário perguntou se os acadêmicos conseguem relacionar a trigonometria com o seu cotidiano? E 100% dos entrevistados disseram que não.

A trigonometria, da forma como a conhecemos, surge quando Euler (1707-1783) adota a medida do raio de um círculo como unidade e define funções aplicadas a um número e não mais a um ângulo como era feito até então, em 1748. A transição das razões trigonométricas para as funções periódicas começou no século XVI impulsionado com o aparecimento do Cálculo Infinitesimal (COSTA, 2007).

O gráfico 4 ilustra a resposta ao questionamento se em algum momento de aula de matemática o professor utilizava jogos em sua aula? Apesar de ser um grande recurso didático, apenas 25% dos entrevistados dizem que as vezes os professores utilizam este recurso, enquanto que 75% afirmam que nunca teve uma aula em que seu professor utilizasse tal recurso.

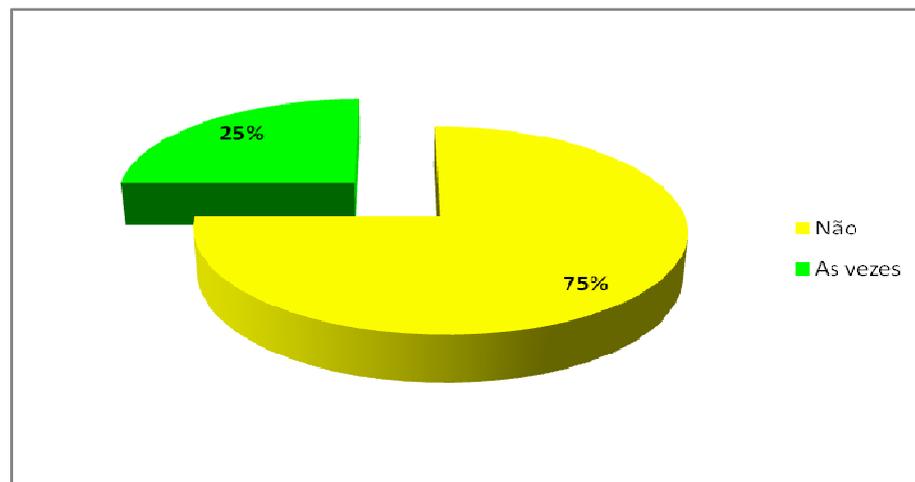


Gráfico 4: Em algum momento de aula de matemática o professor utilizava jogos em sua aula?

Entretanto os 80% dos alunos que se destacaram nas atividades de trigonometria compreenderam como os jogos contribuem como ferramenta pedagógica para o ensino aprendizagem. Através dessa ferramenta os alunos conseguiram aprender os conceitos básicos de seno cosseno, tangente, circunferência, ângulo arcos e raios. Aprenderam de forma lúdica, pois o jogo necessita dessas noções básicas de conhecimento. Quando foram aplicadas as funções trigonométricas a maioria se destacou resolvendo as questões com acertos significativos.

Assim, diante de uma atividade diferenciada com conteúdo de trigonometria, pode-se perceber que todo conteúdo pode ser trabalhado de forma contextualizada, trazendo para a sala de aula, ou para uma experiência fora dela, diversas formas de se trabalhar um conteúdo, e propondo assim, um ensino dinâmico aos alunos, de forma que a construção do conhecimento seja realizada de maneira autônoma, divertida, mas sem deixar as propriedades matemáticas que o envolvem.

5 CONCLUSÃO

O objetivo de nossa proposta de ensino era refletir sobre as contribuições do uso de jogos como uma alternativa para o ensino de trigonometria. Dessa forma foi possível observar que o ensino de trigonometria merece atenção por parte dos professores, sejam eles de escola pública ou privada.

Por outro lado, a metodologia abordada por nós, contribuiu para que os alunos pudessem compreender de maneira diferente os conceitos que foram propostos, e de certa forma, contribuindo para uma melhor compreensão do conteúdo.

Assim, diante de uma atividade diferenciada com conteúdo de trigonometria, pudemos perceber que todo conteúdo pode ser trabalhado de forma contextualizada, trazendo para a sala de aula, ou para uma experiência fora dela, diversas formas de se trabalhar um conteúdo, e propondo assim, um ensino dinâmico aos alunos, de forma que a construção do conhecimento seja realizada de maneira autônoma, divertida, mas sem deixar as propriedades matemáticas que o envolvem.

Portanto, devemos compreender que os jogos é uma ferramenta importante na área educacional, que devemos colocá-la em prática em todos os conteúdos de matemática, pois essa prática estimula, incentiva e ensina os alunos a ser mais participativo, construtivo e a desenvolver suas habilidades de raciocínio lógico de forma mais atrativa e significativa.

6 REFERÊNCIAS

BRASIL. **Diretrizes Curriculares do Ensino Médio**. Resolução CEB nº 3, de 26 de junho de 1998.

BRASIL. **PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ministério da Educação. SEMTEC. Brasília, 2002, 244p.

COSTA, N. M. L. **A História da Trigonometria**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática: PUCSP, 2007.

SEDUC – Secretaria do Estado de Educação e Qualidade do Ensino. **Proposta Curricular de Matemática para o Ensino Médio**. Manaus: SEDUC, 2012.

SMOLE, Katia Stocco, et al. **Jogos de matemática: de 1º a 3º ano**. Porto Alegre: Grupo A, 2008.

ANEXO

QUESTIONÁRIO

Este questionário tem como objetivo coletar dados sobre conhecimentos em trigonometria dos alunos do 2º do ensino médio de uma determinada escola da zona norte de Manaus. Esses dados serão no utilizados em um projeto para verificar o conhecimento dos alunos no conteúdo de trigonometria.

- 1- Você tem conhecimentos básicos em trigonometria?
 sim Não razoável
- 2- No 9º ano do ensino fundamental você estudou os conteúdos de trigonometria?
 sim não razoável
- 3- Você conhece os valores notáveis de seno cosseno e tangente?
 sim não
- 4- Você conhece o valor numérico de π ?
 sim não
- 5- Você tem conhecimento de medidas de ângulos e arcos numa circunferência?
 sim não
- 6- Você já estudou sobre circunferência?
 sim não
- 7- Você já estudou sobre raio de uma circunferência?
 sim não
- 8- Você identificaria uma semelhança de triângulo?
 sim não
- 9- Você saberia identificar uma função trigonométrica?
 sim não
- 10- Você relaciona a trigonometria com o seu cotidiano?
 sim não
- 11- Em algum momento de aula de matemática o professor utilizava jogos em sua aula?
 sim não as vezes