

O JOGO DAS ARGOLAS TRIGONOMÉTRICAS: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DA TRIGONOMETRIA

Claudilene Gomes da Costa; Eduardo da Silva Andrade; Aleff Hermínio da Silva; Franciclaudio de Meireles Silveira; Agnes Liliane Lima Soares de Santana.

Universidade Federal da Paraíba, claudilene@dce.ufpb.br; Universidade Federal da Paraíba, edusilva3108@gmail.com; Universidade Federal da Paraíba, franciclaudiocall-14@hotmail.com; Universidade Federal da Paraíba, aleff_tj2011@hotmail.com; Universidade Federal da Paraíba, agnes@dce.ufpb.br.

RESUMO

O presente trabalho vem apresentar os resultados de uma investigação realizada numa escola estadual da rede pública do município de Rio Tinto-PB, cujo objetivo foi utilizar um jogo denominado de Jogo das Argolas Trigonométricas com intuito de aprimorar o cálculo mental, memorizar valores usuais de funções trigonométricas, facilitar o cálculo das relações e identidades trigonométricas, entre outros. O objetivo era confeccionar um jogo com itens de baixo custo e de fácil obtenção, tais como: fitas adesivas coloridas, garrafas pets de 2 litros, água, corante, argolas plásticas, entre outros. A metodologia utilizada nessa investigação caracteriza-se como pesquisa exploratória, cujo tamanho da amostra foram 24 alunos do 2º ano do Ensino Médio da escola pesquisada. O desenvolvimento da pesquisa foi delineado em quatro etapas, durante a aplicação das atividades na sala de aula, ficou explícito o interesse, envolvimento e entusiasmo dos participantes, tornando-se evidente a partir dos questionamentos e observações que foram levantadas ao decorrer da oficina, por parte dos alunos e de nós, bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), da UFPB/Matemática/Campus IV. Ao final da pesquisa foi possível perceber que o objetivo da pesquisa foi atingido, uma vez que os alunos ao utilizar o jogo das Argolas Trigonométricas, tiveram a oportunidade rever o conteúdo, de forma divertida, manusear relações simples de funções trigonométricas em arcos fundamentais, realizar cálculo mental dos valores de ângulos, aprofundar conceitos e procedimentos trigonométricos, formular estratégias, despertando assim o interesse e a curiosidade em aprender a Trigonometria, dimensionando um novo olhar para a matemática.

Palavras chave: Trigonometria, Jogos, Ensino da Matemática, Ensino Médio.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que a Matemática na perspectiva dos alunos, muitas vezes é vista como uma disciplina abstrusa, de conteúdo pronto e acabado e incontestável, onde o aluno para garantir sua aprovação na disciplina basta aplicar os algoritmos de forma mecânica e sem nenhum significado. Aumentando, ainda mais, o temor pela disciplina cujo índice de aprendizagem é considerado nos dias de hoje ainda como insatisfatório.

Uma boa estratégia para reverter este quadro seria a utilização adequada de jogos para o ensino da Matemática, uma vez que o uso de jogos é capaz de enriquecer as aulas, desenvolvendo e estimulando a criatividade dos alunos, propiciando a aprendizagem em sala de aula. Complementando a ideia exposta, o autor Rodrigues

(2014, p. 7) afirma que “o jogo, entendido como resolução de problemas, pode motivar e desafiar crianças, jovens e adultos e envolvê-los significativamente nas atividades, e assim estarão aptos a elaborar, investigar ou adquirir conteúdos matemáticos”.

O tema escolhido para a pesquisa foi a Trigonometria, que é uma área de conhecimento da Matemática de grande importância, vivenciada em nosso dia-a-dia, e portanto deve ser tratada com bastante ênfase para a compreensão de outros conteúdos, tais como: áreas de figuras plana, volumes de sólidos e geometria analítica.

Em consonância com esse pensamento, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), destacam que, apesar de sua grande importância, tradicionalmente a Trigonometria é abordada de maneira desconectada das suas inúmeras aplicações. Gasta-se muito tempo no cálculo algébrico das identidades e equações trigonométricas. (BRASIL, 2000). Neste sentido, se faz necessário enriquecer a sala de aula, como uma metodologia de ensino que possa vir a favorecer ao aluno a conexão entre os conhecimentos matemáticos e de outras áreas do conhecimento que despertem seu interesse pela Trigonometria.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) ainda ressaltam que:

Outro tema que exemplifica a relação da aprendizagem de Matemática com o desenvolvimento de habilidades e competências é a Trigonometria, desde que seu estudo esteja ligado às aplicações, evitando-se o investimento excessivo no cálculo algébrico das identidades e equações para enfatizar os aspectos importantes das funções trigonométricas e da análise de seus gráficos. Especialmente para o indivíduo que não prosseguirá seus estudos nas carreiras ditas exatas, 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 na construção de modelos que correspondem a fenômenos periódicos. (BRASIL, 2000, p.44).

Por outro lado, quando utilizamos na sala de aula aplicações no cotidiano, as aulas se tornam dinâmicas e prazerosas para o aluno.

Nessa perspectiva concordamos com Smole et. al. (2008), ao defender que:

Investir tempo no trabalho com jogos voltado ao estudo da trigonometria possibilita que os alunos aprimorem o cálculo mental, memorizem valores usuais de funções trigonométricas, realizem cálculos aproximados e cálculos por estimativa envolvendo relações trigonométricas, adquiram maior desenvoltura no cálculo algébrico das identidades e equações trigonométricas, retomem e ampliem os conhecimentos referentes a números e operações. (SMOLE et. al., 2008, p. 29).

A esse respeito, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), enfatizam que a forma de trabalhar os conteúdos deve sempre associar um valor formativo no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento matemático, ou seja, colocar os alunos em um processo de aprendizagem que valorize o seu raciocínio matemático, no sentido de formular questões, perguntar sobre a existência da solução, estabelecer hipóteses, tirar conclusões, mostrar exemplos e contra-exemplos. (BRASIL, 2006). Dessa forma, estaremos valorizando o uso da Matemática para a resolução de problemas significativos, sejam eles problemas de aplicação ou de natureza teórica.

Pesquisadores como Fiorentini e Miorim (1990) evidenciam que geralmente o professor costuma justificar a escolha do material pelo seu caráter motivacional, ou seja, materiais capazes de tornar as aulas mais atraentes e lúdicas, ou, ainda, pelo fato de muitos professores já terem ouvido falar que o ensino de Matemática deve começar pelo concreto. Essas justificativas iludem a nós professores, fazendo com que muitas vezes reflitamos sobre qual o motivo pelo qual o material é importante, assim como a melhor forma e o melhor momento de utilizá-lo.

Nesta esteira é importante enfatizarmos que o uso de jogos e materiais concretos no ensino de Matemática por meio de problematizações pode vir a auxiliar na qualidade do ensino desde que nós, professores(as) tenhamos a clareza sobre como conduzir essas atividades de acordo com os objetivos que pretendemos alcançar, despertando o interesse do nosso aluno e reforçando o desenvolvimento de atitudes e habilidades referentes ao estudo da Trigonometria.

O objetivo do Jogo das Argolas Trigonométricas tem por objetivos: aprimorar o cálculo mental; memorizar valores usuais de ângulos e de funções trigonométricas; aprofundar, potencializar e consolidar as ideias já conhecidas sobre conteúdos fundamentais de Trigonometria, tais como: arcos e ângulos, funções circulares, relações fundamentais, transformações e triângulos quaisquer.

METODOLOGIA

Quanto aos objetivos, esta pesquisa classifica-se como exploratória, como enfatiza Gil (2002) que este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema investigado, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir novas hipóteses. Assim, nessa pesquisa foram introduzidas experiências práticas no

estudo da Trigonometria com intuito de melhorar o aprendizado e dar significado a esse ramo da matemática.

A escolha do material era utilizar um jogo que pudesse ser confeccionado com itens de baixo custo e de fácil obtenção, tais como: fitas adesivas coloridas, garrafas pets de 2 litros, água, corante, argolas plásticas, entre outros.

O objetivo do jogo era acertar o máximo de argolas nas garrafas e acertar as perguntas referentes às cores das garrafas. Cada jogador recebeu cinco argolas para fazer cinco tentativas de acertos e um conjunto de cinco fichas de pontuação da cor escolhida. Cada jogador **só** pode arremessar apenas uma argola por vez. Ao acertar a(s) argola(s) na(s) garrafa(s), o próximo jogador (o da esquerda) pegava a primeira carta do monte e realiza a(s) pergunta(s) do tema referente à(s) cor(es) da(s) garrafa(s) acertada(s). O vencedor era o jogador que obtiver a maior pontuação no final da partida. A seguir, nas figuras 1 e 2, podemos observar os materiais utilizados na oficina.

Figura 1- Garrafas pets coloridas



Fonte: Elaboração própria, 2017.

Figura 2- Argolas, cartas e fichas



Fonte: Elaboração própria, 2017.

A oficina foi realizada na sala de aula, de uma escola da rede estadual pública de Ensino do município de Rio Tinto-PB. Os sujeitos da pesquisa foram 24 alunos do 2º ano do Ensino Médio. O desenvolvimento da pesquisa foi delineado em quatro etapas. Na primeira etapa, foi feita uma pesquisa com os professores de Matemática da escola para saber qual o conteúdo que os alunos sentiam mais dificuldades na aprendizagem e a partir daí surge então o conteúdo da Trigonometria.

A segunda etapa da pesquisa foi feito um levantamento sobre a escolha do material didático a ser utilizado na oficina que pudesse resgatar do lúdico, conceitos e propriedades trigonométricas. Dessa forma, foi pensado no jogo das Argolas Trigonométricas.

A terceira etapa se constituiu pela elaboração do jogo, foram preparadas as garrafas pets, como também confeccionadas as cartas de perguntas e respostas que seriam utilizadas no jogo.

A quarta e última etapa foi realizada a aplicação da oficina, fomos para a sala de aula em conjunto com o professor da turma, foi explanado primeiramente as regras do jogo e logo após, aplicamos a oficina, que teve duração de aproximadamente 140 minutos, após a oficina os alunos responderam uma ficha de avaliação, onde questionava-se sobre diversos aspectos que envolveram a oficina, desde como eles avaliam o método de ensino do professor, passando por suas dificuldades e como eles avaliam a oficina.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao planejarmos a oficina procuramos manter como parâmetros norteadores as aulas ministradas pelo professor regente da turma, os desafios propostos e buscando interagir com os conhecimentos prévios dos estudantes.

O professor regente ministrou anteriormente todos os assuntos contemplados pelas fichas de questões utilizadas durante a oficina nas turmas participante da pesquisa.

Na oficina Jogo das Argolas Trigonométricas os alunos vivenciaram uma atividade diferenciada, que além dos conteúdos matemáticos necessários eles também tiveram que utilizar outros conhecimentos, como precisão, posicionamento e força para lançar as argolas nas garrafas.

Através da oficina os alunos em alguns momentos se mostraram conhecedores dos assuntos abordados, porém continham muitas dúvidas onde muitas vezes necessitaram que um dos ministrantes fosse ao quadro fazer uma pequena explicação sendo um facilitador entre aluno e a resposta esperada.

Por meio de uma análise minuciosa feita nas fichas de avaliação da oficina podemos perceber no primeiro item que apenas 8,3% dos alunos não concordam e 91,7% concordam com a maneira que o professor ministra suas aulas de trigonometria. Seguindo respectivamente a sequencia no segundo item 33,3% disseram que o grande número de formulas dificulta a aprendizagem, assim sendo 66,7% não concordam que seja o número de fórmulas, assim podendo ser outros problemas. No terceiro item 100% dos alunos participantes relataram item ter dificuldades em aprender trigonometria. No quarto item, assim como no item anterior 100% concordaram que conseguiram obter alguns aprendizados que ainda não tinham entendido em sala. A quinta pergunta tratava-se das suas dificuldades em aprender, e 83,4% dos alunos disseram não entender o assunto, 8,3% deles não concordam com a forma de se expressar utilizada pelos professores, e outros 8,3% não concordam com a metodologia utilizada pelo professor. Mais a diante, no sexto item 95,9% dos alunos disseram que o assunto de trigonometria é muito importante e que deve sim está presente na grade curricular, mas 4,1% não concordam com os demais, assim acreditando que não deveria está presente na escola. O sétimo item perguntava com que frequência o professor utilizava jogos em sala de aula, e apenas 12,5% alegaram que o professor nunca utiliza jogos, os demais 87,5% alegaram que acontece, porém com pouca frequência. A oitava, nona e decima pergunta eram abertas, e podemos destacar que sobre as

dificuldades encontradas por eles estão o grande número de formulas, da grande quantidade de cálculos e até mesmo definições.

A seguir nas Figuras 3, 4 e 5 serão apresentadas algumas das respostas e pensamentos dos alunos ao preencherem a ficha de avaliação, serão identificados com alunos “A” e “B” para manter seu anonimato.

Figura 3: Resposta do aluno A

8- Qual (is) a(s) principais dificuldades enfrentadas para a utilização de atividades com jogos no ensino de matemática?

É difícil as atividades por causa das formulas

Fonte: Elaboração própria, 2017.

Como podemos perceber na resposta da questão oito, ao questionar se o aluno teve dificuldade em utilizar o jogo, o aluno respondeu que o grande número de fórmulas dificultava a utilização de atividades com jogos no ensino de matemática.

Figura 4: Resposta do aluno B

9- Em sua opinião, quais as principais habilidades são despertadas no aluno com o uso de atividades com jogos na sala de aula?

Sim, porque aprendemos de forma diferente

Fonte: Elaboração própria, 2017.

Já na questão nove, quando questionados sobre algumas habilidades que são despertadas no aluno ao participar de uma atividade com jogos, o aluno B disse que a aprendizagem deu de forma diferente. Em consonância com nosso objetivo.

Figura 5: Resposta do aluno C

10- Você acha que atividades com jogos devem ter um espaço dentro da aula de matemática?

Justifique.

Sim, pois o que não conseguimos entender em uma aula normal, aprendemos mais rápido por jogos

Fonte: Elaboração própria, 2017.

Na décima questão, quando questionado ao aluno se deveria existir atividades com jogos na aula de Matemática, o aluno C respondeu concorda com esse espaço e também afirma que os jogos melhoram a aprendizagem do assunto quando se tem uma aula diferente, diferente do que acontece em uma aula tradicional.

As últimas cinco perguntas foram todas diretas e ligadas apenas à parte específica do jogo aplicado na oficina. No décimo primeiro item, apenas um 4,1% avaliaram-se como tiveram um bom desempenho nas aulas de trigonometria ministradas pelo professor regente da turma, os demais 95,9% se avaliaram com regular. No item subsequente, décimo segundo, 4,1% avaliaram a oficina com excelente, outros 20,7% como regular e os 75,2% restantes avaliaram como boa. Mais adiante no décimo terceiro item 58,4% classificou o desafio das argolas trigonométricas como boa, 33,3% avaliaram como regular e apenas 8,3% como excelente. Quando tratado o nível das cartas do desafio, do décimo quarto item, 12,5% não gostaram do nível de dificuldade e marcaram como ruim, e outros 79,2% optaram pela opção regular e 8,3% como excelente. E por fim, eles teriam que avaliar como foi seu desempenho na atividade do jogo argolas trigonométricas, equivalente ao décimo quinto item, onde 29,2% disseram ter alcançado um bom desempenho, enquanto 70,8 se avaliaram como regular.

A seguir na Figura 6, podemos observar uma aluna participando da oficina.

Figura 6: Aluno participando da oficina



Fonte: Elaboração própria, 2017.

Ao longo da oficina podemos perceber que os alunos se divertiram e fixaram ainda mais os assuntos estudados em sala. Podemos considerar que não alcançamos os objetivos em sua totalidade, mas que obtivemos um resultado satisfatório. Fazendo-nos acreditar no potencial do aluno, onde em uma aula que saia da rotina chame mais a sua atenção assim melhorando significativamente a relação ensino-aprendizagem.

CONCLUSÃO

Pode-se afirmar que a pesquisa desenvolvida foi de suma importância, tendo em vista que a Trigonometria é um campo da Matemática que precisa ser visto com um olhar diferenciado, não apenas pela sua aplicabilidade em diversas áreas do conhecimento, mas também pela dificuldade que os alunos têm em assimilar essas inúmeras fórmulas que muitas vezes, são explanadas sem nenhum significado.

Após a análise dos dados coletados foi possível verificar que o objetivo da pesquisa foi atingido, uma vez que os alunos ao utilizar o jogo das Argolas Trigonométricas, manusearam relações simples de funções trigonométricas em arcos fundamentais, realizavam cálculo mental dos valores de ângulos, aprofundaram conceitos e procedimentos trigonométricos, despertando nos alunos o interesse e a curiosidade em aprender a Trigonometria, dimensionando um novo olhar para a matemática.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

_____. MEC. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006, 135p, volume 2.

FIorentini, D.; Miorim, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM**. SBM: São Paulo, v. 4, n. 7, 1990.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

RODRIGUES, C. I., et al. **Aprendo com Jogos: Conexões e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

SMOLE, K. S., et al. **Cadernos de Mathema: Jogos de matemática de 1º a 3º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2008.