

Teodolito caseiro: construindo significados para conceitos das razões trigonométricas (seno, cosseno e tangente)

Manoela Alves Silva 

Resumo

O presente trabalho trata-se de um relato de experiência de uma atividade desenvolvida com turmas da 2ª série do Ensino Médio do Colégio Estadual de Urandi na cidade de Urandi – BA. As aulas de matemática são rotuladas pelos alunos, como monótonas e desinteressantes, pois na maioria das vezes eles não veem a prática dos conteúdos trabalhados em sala de aula. No estudo da trigonometria é imprescindível a resolução de situações problemas, já que muitos dos exercícios a serem resolvidos apresentam aspectos contextualizados com o dia a dia. Desse modo, o foco dessa atividade foi motivar os alunos a construírem suas próprias problemáticas sobre conceitos básicos trigonométricos (seno, cosseno e tangente) através da construção e utilização de um teodolito caseiro. Buscando dessa forma, a caracterização da matemática como uma disciplina essencial e de significados para a sua vida. E despertando e fomentando assim, uma postura mais ativa dos estudantes frente à essa disciplina que é tão estigmatizada em nossa sociedade.

Palavras-chave: teodolito caseiro, situações problemas, razões trigonométricas.

Homemade theodolite: building meanings for concepts of trigonometric ratios (sine, cosine and tangent)

Manoela Alves Silva

Abstract

The present work is an experience report of an activity developed with classes from the 2nd grade of High School at Colégio Estadual de Urandi in the city of Urandi - BA. Mathematics classes are labeled by the students as monotonous and uninteresting, as most of the time they do not see the practice of the contents worked in the classroom. In the study of trigonometry it is essential to solve problem situations, since many of the exercises to be solved have aspects that are contextualized with everyday life. Thus, the focus of this activity was to motivate students to build their own problems on basic trigonometric concepts (sine, cosine and tangent) through the construction and use of a homemade theodolite. Searching in this way, the characterization of mathematics as an essential discipline and meaning for your life. And thus awakening and fostering a more active attitude among students towards this discipline that is so stigmatized in our society.

Keywords: homemade theodolite, problem situations, trigonometric reasons.

Introdução

O conteúdo proposto neste trabalho foi as razões trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno e tangente). A atividade foi desenvolvida nas aulas de matemática no Colégio Estadual de Urandi no município de Urandi – Ba, no ano de 2018, com turmas da 2ª série do Ensino Médio.

A realização dessa atividade teve como principal objetivo construir e utilizar o teodolito caseiro para concretização de conceitos trigonométricas (seno, cosseno e tangente) estudadas em sala de aula. Bem como a produção de um vídeo e um relatório a partir dos resultados obtidos. Também foi solicitado aos alunos a criarem situações problemas, e resolvê-las fazendo uso da ferramenta construída. Desse modo, os estudantes concretizaram o conteúdo estudado, e puderam dar significado a matemática.

Desenvolvimento

O professor de matemática sempre enfrenta um dilema em sala de aula, o questionamento dos seus alunos sobre como utilizaram determinado conteúdo em suas vidas. A matemática é muito rica, e merece ser trabalhada de maneira concreta e significativa frente aos estudantes. Sabemos que se torna inviável, e quase impossível realizar todas as aulas de forma diferenciada, mas sempre que for plausível é interesse buscar meios que facilitem e motivem a aprendizagem. Nesse enfoque, Giancaterino afirma que:

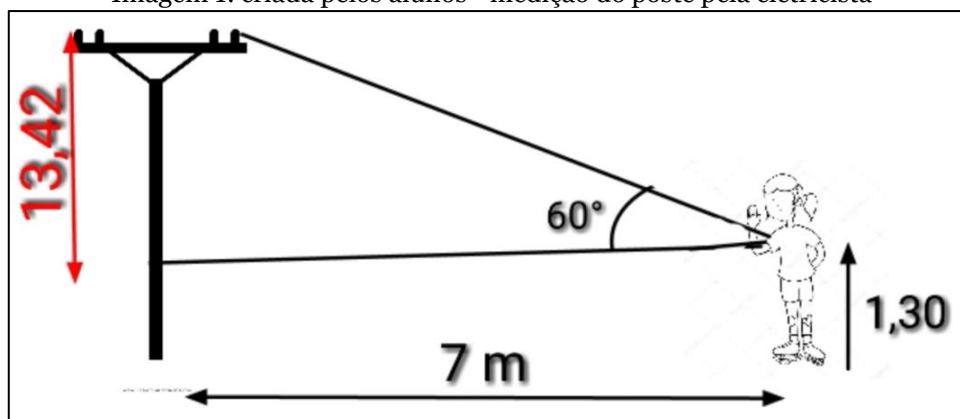
“O termo enfadonho e aula sem graça torna-se agora algo prazeroso e dinâmico envolvendo a discussão, a busca por resultados de forma concreta sem decoreba ou memorização de fórmulas, talvez essa seja a vantagem dessa aula provar que é possível tirar ensinamentos de algo que é palpável, real, além de ensinar que a matemática é uma aliada no nosso dia a dia, e a escola é o melhor lugar para aprender que esses ensinamentos não devem ficar guardado nas páginas do caderno, eles devem ganhar vida, ser incluídos na busca de soluções e de problemas que permeiam a nossa vida” (Giancaterino, 2009, p.77).

Muitas vezes a matemática é vista como uma disciplina puramente abstrata, e que nada tem a ver com o nosso cotidiano. Assim, quando o professor junto com os seus alunos faz uso de material concreto estão rompendo essa ideia perpetuada ao longo dos tempos. Segundo Fiorentini e Miorim, “Muitas vezes, durante a construção de um material, o aluno tem a oportunidade de aprender matemática de uma forma mais efetiva” (FIORENTINI; MIORIM, 1990, p. 6). Nesse aspecto, é importante o trabalho de construção de uma ferramenta concreta para facilitar e instigar o ensino-aprendizagem.

A trigonometria é estudada pelos alunos desde o Ensino Fundamental II, no entanto eles chegam no Ensino Médio sem construções efetivas para os conceitos mais básicos, como é o caso das razões trigonométricas no triângulo retângulo. Sentem dificuldades e não conseguem observar as suas aplicabilidades. Como por exemplo, entender que por meio da

tangente conseguimos calcular uma altura desconhecida. Perceberemos melhor por meio dessa questão, elaborada por grupo de alunos: “Houve uma queda de energia em um determinado bairro e acabou danificando um poste. A eletricista para que possa consertá-lo, precisa saber a sua altura, com a ajuda de um teodolito caseiro descobriu que o seu ângulo é de 60° , e a sua distância até o poste era de 7 metros. Qual a altura do poste (adote $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$)?”

Imagem 1: criada pelos alunos - medição do poste pela eletricista



Fonte: arquivo pessoal

Que é facilmente resolvida da seguinte forma:

$$\tan \alpha = \frac{CO}{CA}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{x}{7}$$

$$\sqrt{3} = \frac{x}{7}$$

$$x = 7\sqrt{3}$$

Usando a aproximação da $\sqrt{3} = 1,73$, temos que $x = 12,11$, não esquecendo de somar com a altura do teodolito utilizada $x = 12,11 + 1,30$, logo encontramos que o poste mede 13,41 m.

Desse modo, os alunos podem notar e perceber a presença da trigonometria em situações comuns do dia a dia. e que muitas vezes passaria despercebido, se eles não tivessem que construir a sua própria aprendizagem. Como reforçam Fiorentini e Miorim, “em outros momentos, o mais importante não será o material, mas sim a discussão e resolução de uma situação problema ligada ao contexto do aluno, ou ainda, a discussão e utilização de um raciocínio mais abstrato” (FIORENTINI; MIORIM, 1990, p. 7).

Metodologia

Foram trabalhadas as razões trigonométricas em sala de aula, e percebendo as dificuldades e inquietações dos alunos, fez-se necessário propor uma atividade que além de ser atrativa, pudesse ter um resultado significativo sobre o ensino aprendizagem nas turmas da 2ª série do Ensino Médio no Colégio Estadual de Urandi.

Inicialmente foi solicitado a divisão da sala em grupos para a construção do teodolito caseiro, poderiam utilizar materiais simples e/ou recicláveis, no entanto os alunos se empenharam e buscaram fazer o melhor, como podemos notar nas imagens a seguir:

Imagem 2: Teodolito caseiro construído pelos alunos



Fonte: arquivo pessoal

Imagem 3: Aluno utilizando o teodolito caseiro



Fonte: arquivo pessoal

Com os teodolitos prontos, os grupos de alunos foram orientados, a fim de que elaborassem situações problemas relacionando o teodolito, as razões trigonométricas e o cotidiano. Desse modo, os mesmos puderam trabalhar em equipe, tirando dúvidas, trocando ideias, enfim, gerando conhecimento, dando vida à matemática. Algumas questões elaboradas pelos discentes em sala de aula:

“Um grupo de jovens estavam passeando em certa estrada, e se depararam com uma marca estranha em um enorme pé de eucalipto, curiosos em saber a

altura daquela marca, fizeram as medições com o auxílio de um teodolito, a distância entre o teodolito e a árvore era de 17,72 metros. Eles encontraram um ângulo de 40° . Calcule a altura até esse ponto da árvore considerando que o teodolito mede 0,80 cm.” (Grupo A)

“Jéssica, muito travessa, acertou uma bola na lâmpada do colégio em que estuda, antes que o diretor descobrisse, precisava trocar a luz do poste que se localizava no centro da sua escola, com a ajuda de um teodolito caseiro descobriu que o poste tinha um ângulo de 60° , a distância entre o teodolito e o poste era de 4 m e a distância do chão até o teodolito era de 0,96 cm. Calcule a altura que Jéssica terá que subir para tentar consertar a sua travessura.” (Grupo B)

“Uma professora passou para um grupo de estudantes um certo trabalho, ela pedia para descobrir a altura da prefeitura daquela cidade, fazendo o uso de um teodolito caseiro. Eles foram até a prefeitura, e com o auxílio do teodolito obtiveram as seguintes informações: o teodolito estava a 14 metros de distância da prefeitura, e marcava um ângulo de 30° , sendo assim, qual o valor da altura da prefeitura que os estudantes encontraram?” (Grupo C)

“Tayla estava com muita sede, por isso resolveu retirar um coco que estava no alto da árvore, com a ajuda de um teodolito caseiro que havia construído na aula de matemática, encontrou um ângulo de 20° , a distância entre o teodolito e a árvore era de 5 m, e a distância do chão até o teodolito era de 0,80 cm. Qual altura Tayla terá que subir para matar a sua sede?” (Grupo D)

Fica nítido nas situações elaboradas pelos estudantes, a percepção da utilização de teodolito na resolução de problemas do seu cotidiano, como medidas de alturas, cálculos de distâncias, entre outros. Ressaltando que as equipes foram a campo realizar as medições, seja dentro ou no entorno do Colégio, no qual estudam. “Os alunos podem usar estes teodolitos para fazer trabalhos de campo, o qual é importante para aliar teoria à utilidade prática da matemática. O trabalho de campo precisa de planejamento prévio o qual é um elemento importante na educação escolar” (FILHO; SANTOS; SILVA, 2015, p.38). Logo após a criação das questões, eles as responderam com auxílio de desenhos, esquemas e colaboração dos colegas e da professora.

Como forma de finalizar toda a atividade realizada, foi solicitado aos alunos a criação de um vídeo divertido e criativo sobre as questões elaboradas, bem como a produção de um relatório final referente às etapas realizadas. Nessa perspectiva, Filho; Santos e Silva comentam que

“Em teoria a tecnologia chegou para revolucionar a educação, muitas escolas têm agora laboratórios de computação com computadores conectado à internet. Entretanto os resultados não são satisfatórios, os laboratórios são pouco utilizados no processo de aprendizagem. Mas se observa que os alunos são assíduos usuários da tecnologia, alguns das redes sociais como o Facebook e WhatsApp e outros dos jogos virtuais. Isto mostra que os alunos têm potencial para uso de novas tecnologias, infelizmente este potencial não é direcionado para a aprendizagem escolar” (FILHO; SANTOS; SILVA, 2015, p.38).

Os vídeos produzidos eram carregados de muito humor e descontração. Uma etapa muito gratificante para àqueles que vivem na era da tecnologia, do celular e da internet. Segue algumas imagens extraídas das produções audiovisuais:

Imagem 4: Edifício em chamas (calcular a altura da escada a ser colocada pelos bombeiros)



Fonte: arquivo pessoal

Imagem 5: Utilizando o teodolito caseiro para medir altura de uma árvore



Fonte: arquivo pessoal

No relatório os educandos apresentaram os conceitos, as etapas e os materiais utilizados na construção do teodolito, bem como a sua importância, anexaram imagens das questões elaboradas, fizeram os cálculos detalhados de cada questão com auxílio de esboços. Por fim, resolveram exercícios propostos no livro didático, fazendo uma relação com todo o trabalho realizado.

Considerações

Os professores de matemática sempre enfrentam um enorme desafio ao iniciarem o ano letivo. Como fazer para que o ensino e aprendizagem se torne significativo para os alunos? Se é que todos os profissionais da educação pensam desse modo, alguns discorrem que uma

aula diferenciada é apenas o fato de levar algum jogo, brincadeira ou material concreto, simplesmente como fonte de justificativa de estarem ministrando uma aula inovadora, fugindo da velha rotina do quadro, pincel e apagador. Tudo de “diferente” que nós, professores quisermos trabalhar com nosso alunado deve ser pensando, planejado e organizado. Com qual intuito estou passando essa atividade? Facilitará o aprendizado? Enriquecerá a aula? Essas são indagações a serem feitas antes de colocar qualquer ideia em prática. Como reforça D'Ambrosio, “o fundamental não é mudar o arranjo de móveis na sala, mas mudar a atitude do professor” (D'AMBROSIO, 1996, p. 106).

Através dessa atividade realizada com os alunos da 2ª do Ensino Médio foi possível perceber que não precisamos de muito para tornar a matemática mais interessante e motivadora. Certamente é difícil para um professor sempre conseguir chamar a atenção do aluno, buscando por aulas criativas e dinâmicas. No entanto, como afirma Karnal, “uma boa aula não precisa de recursos técnicos. Retire da cabeça que quem usa *Power point* é criativo e quem usa giz é conservador. Não é verdade. O recurso eletrônico é uma ferramenta, não um fim” (KARNAL, 2017, p. 48). Não temos, portanto que fugir das aulas expositivas, afinal elas são extremamente necessárias no ensino da matemática, devemos acrescentar ferramentas no ensino desta.

Os alunos gostaram muito de todo processo de construção e desenvolvido das tarefas sobre o teodolito caseiro e a trigonometria, mas o que mais os encantaram foi a construção do vídeo, sendo vista como uma etapa descontraída e que puderam fazer uso da tecnologia para gravação e edição. Vale salientar que os estudantes tiveram que ir a campo para a realização das tarefas, aprendendo a matemática em outros ambientes, que não apenas a sala de aula.

Referências

- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: Da teoria à prática**. 4. ed. Campinas, SP: Papirus, 1996. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)
- FILHO, A. R. N.; SANTOS, R.E.; SILVA, J.E.S. **Aplicações do Teodolito Caseiro e Virtual no Ensino da Trigonometria**. Universidade Federal do Amapá - UNIFAP, Vitória do Jari, 2015. Disponível em: <http://www2.unifap.br/matematicaead/files/2016/03/TCC-FINALIZADO.pdf>. Acesso em: 18/01/2019.
- FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino de Matemática**. Texto extraído do Boletim SBEM – SP, Ano 4, nº 7 (1990). Disponível em: http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/jogos/Fiorentini_Miorin.pdf. Acesso em 19/01/2019
- GIANCATERINO, Roberto. **A matemática sem rituais**. Rio de Janeiro – RJ: Wak Ed. 2009.

KARNAL, Leandro. **Conversas com um jovem professor**. – 1 ed., 6ª reimpressão. – São Paulo: contexto 2017.

Biografia Resumida

Manoela Alves Silva: Professora do Ensino Médio da Rede Estadual da Bahia e de Minas Gerais.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2122160350242750>

Contato: manupink04@gmail.com