

SEQUÊNCIA DIDÁTICA E PARADIDÁTICOS DE MATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM CONSTRUTIVA NO ENSINO DA TRIGONOMETRIA PARA ALUNOS DO 9º ANO¹

Francisco Guedes de Moura
UFRN
fg-moura1@hotmail.com

Mércia de Oliveira Pontes
UFRN
merciaopontes@gmail.com

Resumo:

O presente trabalho é uma ação desenvolvida pelo projeto de ações integradas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, denominado *Leitura de Paradidáticos de Matemática: uma tentativa de integrar a matemática e a língua materna*, sob a orientação da Profa. Dra. Mércia de Oliveira Pontes. O trabalho tem como finalidade desenvolver uma sequência didática com a inserção de livros paradidáticos de Matemática com ênfase no ensino da trigonometria, voltada para alunos do 9º ano do ensino fundamental, mas que pode ser utilizada em outras séries da Educação Básica. Desta forma, com uma proposta pedagógica e diferenciada, procuramos elaborar uma metodologia construtiva que realce o aprendizado do conteúdo matemático mencionado. Assim, no desenvolvimento deste trabalho, explicitaremos as etapas e os métodos referentes ao projeto.

Palavras-chave: Trigonometria; Paradidáticos; Sequência didática.

1. Introdução

O ensino da Matemática, no Brasil, há muito tempo vem sendo motivo de preocupações e discussões quanto às dificuldades apresentadas pelos alunos, dentro e fora da escola. Em meio a essa realidade, um dos ramos da Matemática que norteiam tal insatisfação é a Trigonometria. Ao ser colocado frente às atividades que envolvam esse conteúdo, uma grande parcela dos alunos do ensino básico ou egressos dele, apresenta um desconcertante entendimento sobre o assunto. Tal fato pode ser observado pela incompreensão dos alunos, quanto às definições e principais conceitos da trigonometria,

¹ Este trabalho contou com a significativa colaboração do Prof. José Damião Souza de Oliveira, da rede estadual de ensino do Estado do Rio Grande do Norte.

entre os quais destacamos as funções *seno*, *coosseno* e *tangente*.

Mesmo sendo um tema que circunda todo o cotidiano de todos os indivíduos, o ensino de Trigonometria parece não atender às necessidades do aluno que demonstra não conhecer o quão este tema se faz presente em seu dia-a-dia e, assim, acaba não conseguindo fazer aplicações coerentes sobre o mesmo. Infere-se que essa discrepância em estar presente no cotidiano dos alunos e ao mesmo tempo não ser do seu conhecimento, seja um dos motivos que o levem à deficiência conceitual comentada anteriormente.

Em virtude dessa problemática que nos provoca inquietação, pensamos em elaborar uma sequência didática que acoplasse o ensino da Trigonometria em uma abordagem construtiva. Neste sentido, buscamos com a nossa proposta, sanar as possíveis lacunas que os alunos possam apresentar, fazendo uso de paradidáticos que abordam conceitos básicos necessários para o processo de aprendizagem da Trigonometria.

No tocante ao estudo da Trigonometria iremos construir minuciosamente seus conceitos básicos, presentes no triângulo retângulo, bem como a compreensão dos cálculos aos quais estão submetidos. Assim, para que aconteça uma maior aceitação e assimilação de tais conceitos, propomos também, atividades que estabeleçam relações com a vivência do aluno dentro e fora da escola.

Para tanto, nosso trabalho respaldou-se de recursos que aliam a teoria à prática, além de fazer uso em diversos momentos de uma abordagem histórica. Como auxílio didático, procuramos então, fazer uso de materiais que consideramos serem do conhecimento dos alunos já há algum tempo, como por exemplo, *régua* e *compasso*, mas que por várias razões não são utilizados. Nessa perspectiva, lançamos mão também de recursos que compreendemos serem inovadores, dos quais destacamos o *software* GeoGebra e, principalmente, os paradidáticos de Matemática.

A ênfase maior atribuída aos paradidáticos deve-se ao fato deste trabalho ser fruto de um curso de extensão promovido pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, que tinha como foco o uso dos paradidáticos nas aulas de Matemática. Ressaltamos ainda, que tal curso esteve implicitamente ligado ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, uma vez que sua coordenadora é colaboradora oficial desse programa.

Pautada principalmente na utilização dos referidos paradidáticos, nossa proposta faz uso, sempre que possível, dos vários conhecimentos encontrado nesses materiais que abordavam os conteúdos matemáticos relacionados à Trigonometria. Destacamos o espaço

destinado na sequência didática às questões relativas à leitura.

Nessa perspectiva, nossa proposta ateu-se em direcionar a sequência didática para alunos do ensino fundamental. Dentro deste direcionamento, cuja justificativa apresentamos em outro momento, focamos nosso trabalho para alunos do 9º ano.

2 Por que o estudo da trigonometria no 9º ano do ensino fundamental?

Optamos pela elaboração de sequência didática, inspirados pelo desejo de atender às necessidades educacionais no que se refere à adequação de metodologias voltadas para o ensino de Matemática, que promova a compreensão pelo aluno, do que é ensinado nas aulas de tal disciplina. As razões que nos levaram são apresentadas a seguir.

Respaldamo-nos nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, nos quais encontramos a indicação da necessidade da presença no currículo de conteúdos relacionados ao bloco *Espaço e Forma*. Nesse bloco de conteúdos encaixam-se as verificações experimentais, aplicações e demonstração do teorema de Pitágoras, no qual se pode inferir o conteúdo trigonométrico, entre outros que norteiam o assunto de Geometria como semelhança de figuras planas. Essa ocorrência nos faz considerar ser coerente, a inserção do estudo de Trigonometria nessa série do ensino fundamental, uma vez que aliados a tais conteúdos, como por exemplo, semelhança de triângulos, ângulos, estudo da circunferência, entre outros, possibilitará ao aluno compreender os conceitos trigonométricos a serem abordados.

Vale ressaltar ainda, que pelo fato da Trigonometria não se limitar às razões trigonométricas no triângulo retângulo, uma vez que esse tema abrange muitos outros conteúdos, como por exemplo, o círculo trigonométrico, enxergamos a possibilidade de sua inserção no 9º ano do ensino fundamental, como uma construção inicial sobre tal conhecimento que se estenderá pelos anos escolares posteriores. Desse modo, nossa proposta é também preparar os alunos para uma aprendizagem com significado nesse ramo da Matemática.

3 Procedimentos metodológicos

Desenvolvemos uma sequência didática que ofereça ao aluno possibilidades de construção de conceitos inerentes à Trigonometria. A aplicação da sequência está prevista para um período de, aproximadamente, seis semanas totalizando 24 encontros.

A sequência didática apresenta uma abordagem histórica, através da qual levaremos o aluno a investigar e refletir sobre a origem e desenvolvimento desse ramo da Matemática.

Respaldado pela própria História da Trigonometria, que reitera o fato da necessidade histórica do conhecimento prévio de elementos básicos da Geometria para a compreensão do estudo sobre tal conteúdo, introduzimos também como tópicos de aulas, conteúdos referentes a esses elementos, sendo, por exemplo, o estudo sobre ângulos, um entre tais conteúdos.

Um importante conceito no desenvolvimento da Trigonometria é o conceito de ângulo e de como efetuar sua medida, uma vez que ele é fundamental em diversas situações, como na compreensão das razões trigonométricas em um triângulo retângulo (números que dependem dos ângulos agudos do triângulo e não da particular medida dos lados) (COSTA, 2003, p. 3).

Nesse sentido, destacamos a necessidade de identificarmos os conhecimentos prévios dos alunos, pois em conformidade com a teoria da aprendizagem significativa “na visão clássica, aquilo que o aprendiz já sabe é o mais importante fator isolado que influencia a aprendizagem. Naturalmente, então, o ensino deve, necessariamente, ser conduzido de acordo” (AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1983, p. 2).

Essas informações guiarão a seleção que faremos dos conteúdos de Geometria que devem ser retomados e, dessa forma, os incluiremos quando necessário, na sequência didática que apresentamos como sugestão de trabalho. Poderemos ainda fazer adaptações ao que é inicialmente proposto. Citamos como exemplo de tópicos que podem ser incluídos, circunferência e seus principais entes, proporcionalidade, o estudo sobre ângulos entre outros.

Vale ressaltar que para a implementação dessa proposta, aplicaremos um teste diagnóstico com o objetivo de conhecer a familiaridade dos alunos com os conteúdos que consideramos essenciais para o estudo da Trigonometria. Esse instrumento também nos ajudará a adequar o tratamento a ser dado para tais conteúdos. Também aplicaremos outro instrumento para a verificação dos resultados, podendo ser um teste ou questionário.

Após a realização do diagnóstico com o objetivo de verificar se os alunos estão aptos a compreender e construir a conceituação do conteúdo central de nossa sequência,

inserimos um novo tópico que mostra a transformação da *corda* em *seno*, levando o aluno a entender o significado conceitual de tal razão trigonométrica, a partir de um procedimento histórico desenvolvido pelos hindus.

Em seguida a este aprendizado, proporcionamos ao aluno situações que o familiarize com as relações trigonométricas no triângulo retângulo de forma a conceituar *coosseno* e *tangente* de modo análogo ao que foi feito com a razão *seno*, isto é, definindo-as como razões dos lados deste tipo específico de triângulo, fazendo assim generalizações para outros triângulos.

Dentro de todos os tópicos utilizamos atividades que propiciem a compreensão dos alunos quanto aos conteúdos estudados. Estas atividades incluem também listas de exercícios que de modo geral estão relacionados com o dia-a-dia dos alunos, cuja inserção é justificada por fixar no discente, o aprendizado.

A testagem da sequência didática com uma turma de 9º ano do ensino fundamental está prevista na continuidade do projeto. Dessa forma poderemos analisar a adequação das atividades que compõem a sequência, por meio das respostas dos alunos às situações vivenciadas em sala de aula. Pretendemos, dessa forma, verificarmos se é possível promover a compreensão conceitual das razões trigonométricas no triângulo retângulo.

A aplicação será realizada em uma turma do professor de Matemática da rede estadual de ensino que participou do curso do qual essa proposta foi uma das produções resultantes. A escola é uma das três que compõem o campo de atuação dos bolsistas do PIBID do curso de Licenciatura em Matemática da UFRN.

Com isso, pretendemos buscar respostas a algumas questões norteadoras da pesquisa, a saber:

- a) Como elaborar uma proposta didática envolvendo as razões trigonométricas destacadas, inserindo-as no cotidiano do aluno?
- b) De que forma ensinar tal conteúdo matemático para que o aluno consiga utilizar esses conceitos presentes em sua vida?

A seguir, expomos um cronograma das principais ações que serão desenvolvidas no que concerne à aplicação e execução do projeto.

Quadro 1 – Cronograma da aplicação de atividades previstas na sequência didática.

| Semanas | Encontros | Atividades |
|---------|-----------|------------|
|---------|-----------|------------|

| | | |
|----------------|--|--|
| 1 ^a | 1 ^o | Apresentação Histórica da Trigonometria. |
| | 2 ^o | Discussão das pesquisas propostas aos alunos. |
| | 3 ^o e 4 ^o | Estudo da Circunferência. |
| 2 ^a | 5 ^o | Aplicação de uma atividade de circunferência com a construção com dobraduras. |
| | 6 ^o | Estudo de ângulos seguido de atividade de conceito de ângulo. |
| | 7 ^o | Construção de ângulos através de dobradura no círculo. Atividade para converter em graus o percurso dos ponteiros do relógio. |
| | 8 ^o | Estudo dos tipos de ângulos. |
| 3 ^a | 9 ^o | Ensino de ângulo central e atividade de construção de polígono com régua e compasso. |
| | 10 ^o | Atividade de circunferência com cordas e questões desafios. |
| | 11 ^o e 12 ^o | Conceito de razão e proporção seguido de atividades. |
| 4 ^a | 13 ^o , 14 ^o , 15 ^o e 16 ^o | Ensino de semelhança de triângulos com atividades extraídas de paradidáticos. |
| 5 ^a | 17 ^o , 18 ^o , 19 ^o e 20 ^o | Estudo das razões trigonométricas no triângulo retângulo com atividades de campo extraídas de paradidáticos. |
| 6 ^a | 21 ^o e 22 ^o | Socialização de conhecimento em sala das atividades realizadas em campo. |
| | 23 ^o e 24 ^o | Discussão e revisão dos conceitos estudados. |

Fonte: Arquivo pessoal

4 Considerações Finais

Por meio da utilização da sugestão de sequência didática para o ensino da Trigonometria aqui apresentada, desejamos além do alcance das metas já indicadas, instigar professores de Matemática quanto à possibilidade de inserção da Trigonometria nas aulas de Matemática amparada por recursos que venham a imprimir significado ao seu ensino. Grande parte dos professores de Matemática da educação básica não se sente seguros em abordar tal assunto. Neste sentido, nosso trabalho compreende também

possibilidades de utilização que podem abrir novas perspectivas para os professores quanto à introdução e tratamento dados em sala de aula com relação a esse ramo da Matemática.

Em decorrência da forte presença da Trigonometria na vida prática e cotidiana dos alunos, enxergamos ainda, que a aproximação dos mesmos com a conceituação e a aplicabilidade deste ramo da Matemática, seja relevante e necessária, mesmo que a abrangência se dê apenas em relação às razões trigonométricas no triângulo retângulo.

Dessa forma, consideramos que os alunos ao se depararem com o estudo minucioso desses elementos da Trigonometria, com a especificidade já mencionada, serão capazes de assimilar seus conceitos, como também estarão sendo incumbidos de se apropriar de um conhecimento bastante rico e conveniente para a faixa etária a que pertencem.

Quando os conceitos trigonométricos são bem construídos, proporcionam uma ampla visão e entendimento, principalmente, das formas presentes nas variadas afeições da natureza.

5 Referencias

AUSUBEL, David Paul; HANESIAN, Helen; NOVAK, Joseph Donald. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Fundamental (SEF). **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

COSTA, Nielce M. Lobo da. A história da trigonometria. **Educação matemática em revista**, São Paulo, ano 10, n. 13, p. 60-69, 2003.

GOMES, Severino Carlos. **Caderno de atividades: Trigonometria numa abordagem histórica**. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática – PPGECONM/UFRN, 2011.

GUELLI, Oscar. **Dando corda na trigonometria**. São Paulo: editora Ática, 2010.

MACHADO, Nilson José. **Semelhança não é mera coincidência**. São Paulo: Scipione, 2010.

SMOOTHEY, Marion. **Atividades e jogos com ângulos**. São Paulo: Scipione, 1997.

SMOOTHEY, Marion. **Atividades e jogos com círculos**. São Paulo: Scipione, 1998a.

SMOOTHEY, Marion. **Atividades e jogos com razão e proporção**. São Paulo: Scipione, 1998b.