



VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA

ULBRA – Canoas – Rio Grande do Sul – Brasil.

04, 05, 06 e 07 de outubro de 2017

FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS EM DUAS METODOLOGIAS: TRADICIONAL E DIFERENCIADA

Polyana Benk¹

Silvia Teresinha Frizzarini²

Claudete Cargnin³

Formação de Professores que Ensinam Matemática

Resumo

Este trabalho tem por objetivo relatar as experiências da disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática IV (LEM IV) de um campus da Universidade do Estado de Santa Catarina, durante a qual foram realizadas atividades de planejamento e realização de aulas tradicionais e diferenciadas sobre assuntos predeterminados do Ensino Médio. Dessa forma, a disciplina permite o aluno discutir e problematizar a prática de ensino de matemática no Ensino Médio por meio de resolução de problemas de matemática e experiências de ministrar aulas. A aula tradicional foi realizada antes da aula diferenciada do mesmo assunto e utilizando apenas o quadro e giz como recurso. Na aula diferenciada, foi utilizada a metodologia de Investigação Matemática sobre a função cosseno com o *software* Geogebra, onde os alunos pudessem realizar a construção do círculo trigonométrico e do gráfico com a análise das mesmas em duas janelas ao mesmo tempo, bem como, a realização de um trabalho investigativo ao final da aula. Os resultados obtidos, com essa atividade investigativa de caráter aberto, foi permitir que os alunos assumissem a posição de sujeitos ativos de seu aprendizado e fizessem matemática de forma autônoma. Assim, verificou-se que os alunos obtiveram sucesso na aprendizagem, conseguindo investigar sobre a função cosseno com auxílio do *software* Geogebra e a mediação da professora sem muitas dificuldades, ao contrário da aula tradicional realizada com o auxílio apenas da lousa e giz.

Palavras Chaves: Investigação Matemática. Função cosseno. Laboratório de ensino de Matemática.

1. INTRODUÇÃO

A disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática IV (LEM IV), de um curso de Matemática da região de Santa Catarina, tem como objetivo discutir e problematizar a prática de ensino de matemática no Ensino Médio por meio de

¹ Graduanda em Licenciatura em Matemática – UDESC/Joinville - polybenk04@gmail.com

² Professora Doutora do Departamento de Matemática – UDESC/Joinville – stfrizzarini@hotmail.com

³ Professora Doutora da UTFPR/Campo Mourão – claucf@gmail.com

resolução de problemas de matemática e experiências de ministrar aulas. Para isso, cada aluno da disciplina planejou e executou uma aula tradicional e uma aula diferenciada sobre um conteúdo do Ensino Médio pré-determinado. Sendo que na aula tradicional poderia ser utilizado apenas quadro e giz, e na aula diferenciada era obrigatória a utilização de uma metodologia diferenciada, que poderia ser a investigação matemática, resolução de problemas, jogos ou uso de materiais concretos, entre outros.

Nessa disciplina, o planejamento é de extrema importância, porque é o primeiro contato do acadêmico de Licenciatura em Matemática com a experiência de ministrar aulas, então, é preciso passar por todo o processo desde o planejamento da aula em si, a preparação e correção de exercícios propostos e, ainda, a avaliação de suas aulas com a escrita de um relato de experiência. Sendo assim, essa disciplina é de extrema importância, pois proporciona ao graduando suas primeiras experiências com a sala de aula, de uma maneira organizada, planejada e que serão descritas neste trabalho.

2. OBJETIVOS

Como um dos objetivos da disciplina de LEM IV é que o acadêmico tenha experiências de ministrar aulas, este relato traz as experiências da primeira autora deste trabalho que ministrou uma aula tradicional e uma aula diferenciada, para isso, foi necessário planejamento, aplicação e avaliação, conforme descritos nos objetivos gerais e específicos.

2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste relato é apresentar as experiências vivenciadas nas aulas da disciplina de Laboratório IV, onde foram ministradas aulas tradicionais e diferenciadas, que influenciaram no processo de formação da primeira autora deste trabalho como professora de Matemática.

2.2 Objetivos específicos

- Descrever o desenvolvimento de uma aula tradicional e uma aula diferenciada sobre funções trigonométricas para o Ensino Médio.

- Mostrar as experiências obtidas das aulas durante a disciplina de LEM IV.
- Fazer reflexões sobre as experiências obtidas.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A primeira aula planejada e executada foi uma aula tradicional, que como o nome já sugere, segue os padrões conhecidos por todos em uma aula. Durante a aula tradicional o professor é o sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem, repassando seu conhecimento aos alunos, normalmente por meio de aula teórica. Deste modo, em disciplinas que utilizam somente o método tradicional, as aulas são centradas no professor, que definem quais serão os conteúdos repassados aos alunos, assim como a organização de como será efetuado o processo de ensino-aprendizagem (SANTOS, 2011). Ou seja, os estudantes são passivos e somente recebem conhecimentos dos professores que são, por sua vez, detentores de todo o conhecimento.

No intuito de realizar uma aula diferenciada, uma metodologia diferenciada foi procurada para que pudesse ser aplicada em sala de aula com os colegas de turma, encontrando assim a Investigação Matemática, que vem ganhando espaço na educação brasileira e nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN para o Ensino Fundamental que mostram isso:

[...] identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas. (BRASIL, 2002, p.47).

A aula também procurou ressaltar atitudes a serem desenvolvidas pelos alunos como “desenvolvimento da capacidade de investigação e da perseverança na busca de resultados, valorizando o uso de estratégias de verificação do rendimento e controle de resultados”. (BRASIL, 2002, p. 75).

Ghelli, Santos e Oliveira destacam que “o conceito de Investigação Matemática, como atividade de ensino-aprendizagem, contribui para outra visão e perspectiva na sala de aula, com o espírito de atividade Matemática genuína, constituindo, por isso, uma poderosa ferramenta pedagógica.” (2015, p. 6). Assim a

investigação matemática pode e deve ser utilizada em sala de aula para instigar, estimular o aluno a ter a liberdade de expor suas ideias e resoluções para o professor e seus colegas.

A investigação matemática se relaciona com a resolução de problemas, como enfatizam Ponte, Brocardo e Oliveira:

[...] uma investigação desenvolve-se usualmente em torno de um ou mais problemas. Pode mesmo dizer-se que o primeiro grande passo de qualquer investigação é identificar claramente o problema a resolver. Por isso, não é de admirar que, em Matemática, exista uma relação estreita entre problemas e investigações [...]. (2003, p. 16).

Trazendo o problema para ser investigado matematicamente, os alunos foram levados a descobrir uma matemática nova e mais receptiva.

4. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

A primeira aula ministrada foi a aula tradicional, para a qual preparamos um plano de aula com o objetivo de definir, apresentar e exemplificar as funções trigonométricas, sendo o planejamento dividido em três momentos, como segue abaixo. Os instrumentos metodológicos utilizados foram o quadro, giz e o diálogo do professor com os alunos que foram registrados após a aula.

1º momento: Introdução às funções trigonométricas.

Tempo previsto: 10 minutos.

Dinâmica: Introduzir e exemplificar os conceitos de função trigonométrica e ciclo trigonométrico com quadro, giz.

2º momento: Função seno.

Tempo previsto: 15 minutos.

Dinâmica: Introduzir e exemplificar a função seno e suas características no quadro, giz. Desenhar o gráfico no quadro de zero a 2π a partir de pontos marcados.

3º momento: Função cosseno.

Tempo previsto: 15 minutos

Dinâmica: Introduzir e exemplificar a função cosseno e suas características no quadro e giz. Desenhar o gráfico no quadro de zero a 2π a partir de pontos marcados.

Porém, ao final da aula tradicional foi possível passar para a turma a forma geral de uma função trigonométrica, pois houve sobra de tempo.

A segunda aula ministrada foi a aula diferenciada, que também teve seu plano de aula, cujo objetivo era utilizar a investigação matemática e o *software* Geogebra para ensinar aos alunos sobre a função cosseno. Esta aula ficou dividida em seis momentos que seguem abaixo. Os instrumentos metodológicos utilizados, além do Geogebra, foram a lista de atividades investigativas entregues para os alunos e as discussões realizadas no laboratório de informática registradas após a aula.

1º momento: Contextualizar a função cosseno.

Tempo previsto: 3 minutos.

Dinâmica: utilizando o quadro, escrever a função do trabalho que é $T = F \cdot d \cdot \cos(x)$ e conversar sobre ela.

2º momento: Introdução com construção do ciclo trigonométrico no Geogebra.

Tempo previsto: 10 minutos.

Dinâmica: introduzir a ideia de ciclo trigonométrico a partir da construção do mesmo no Geogebra, em que os alunos seguiam as instruções que eram projetadas.

3º momento: Construir, analisar e definir a função cosseno.

Tempo previsto: 9 minutos

Dinâmica: Construir a função cosseno no Geogebra com o auxílio do ciclo trigonométrico previamente construído, analisar suas propriedades a partir do gráfico.

4º momento: Definir a função periódica.

Tempo previsto: 4 minutos.

Dinâmica: após analisar a função cosseno e mostrar sua repetição, introduzir o que são funções periódicas e chegar com os alunos à periodicidade da função cosseno.

5º momento: Fazer trabalho investigativo.

Tempo previsto: 10 minutos.

Dinâmica: fazer um pequeno trabalho investigativo (em anexo) sobre o comportamento da função cosseno, que foi entregue ao final da aula. Ao final

do trabalho, os alunos colocam no Geogebra a forma geral da função cosseno $f(x) = a + b \cdot \cos(c \cdot x + d)$ para investigação.

6º momento: Definir a função cosseno.

Tempo previsto: 4 minutos.

Dinâmica: ao final, definir a função cosseno com seu domínio, imagem e período na lousa.

Essa foi uma aula em que os alunos tiveram oportunidade de observar graficamente a função cosseno, percebendo com mais detalhes suas peculiaridades.

5. DESCRIÇÃO DA ANÁLISE

Durante a aula tradicional, o ciclo trigonométrico foi passado na lousa e em seguida foi construída com os alunos a tabela de alguns pontos da função seno para depois construir seu gráfico na lousa, sendo que para cada procedimento era necessário apagar o que estava na lousa, perdendo informações importantes.

Nessa aula, foi possível perceber como é difícil construir gráficos na lousa e pensar em outras formas de abordar o assunto, com o intuito de os alunos perceberem as sutilezas e as diferenças entre o gráfico da função seno e da função cosseno. Até foi pensado que uma solução para isso fosse levar os gráficos impressos, entretanto, não são raros professores e alunos que não tem condições de fazer tais impressões, então descartei a opção.

Durante a aula diferenciada, adaptada de Guazzi (2016), os alunos tiveram a oportunidade de construírem um esquema no *software* Geogebra, Figura 1, que permitissem visualizar o ciclo trigonométrico e a função cosseno em duas janelas ao mesmo tempo, possibilitando estabelecer a conexão entre eles e vendo o gráfico por completo. Em contrapartida, se pensarmos no quadro e giz, só podemos visualizar alguns pontos pré-determinados.

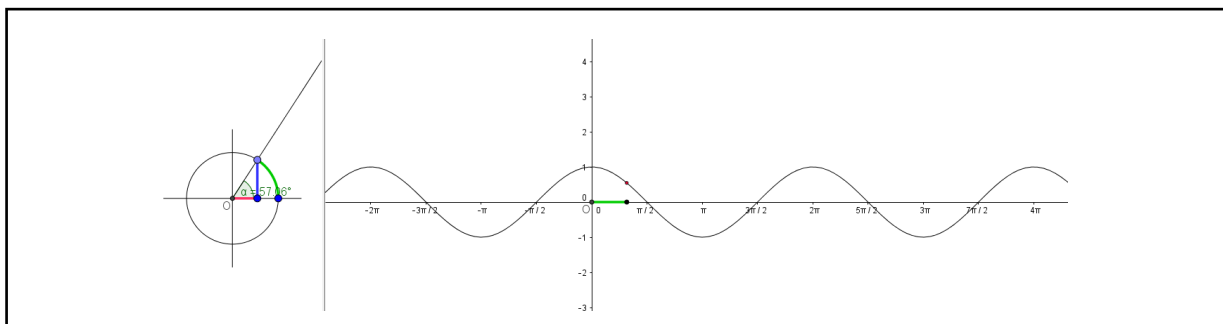


Figura 1: Relação entre ciclo trigonométrico e função cosseno.
Fonte: arquivo das autoras.

Ao final da aula diferenciada foi realizado com a turma um trabalho de investigação, figura 2, que saiu melhor do que imaginávamos. Ao caminhar na sala para sanar dúvidas, foi possível perceber que os alunos estavam realmente investigando, fazendo novas funções no Geogebra e criando controles deslizantes para perceberem o que aconteceria com as funções e responderem as perguntas dos problemas investigativos. A aula diferenciada permitiu que o conteúdo fosse ensinado com mais profundidade, muito mais que a aula tradicional e com o mesmo tempo para cada uma delas.

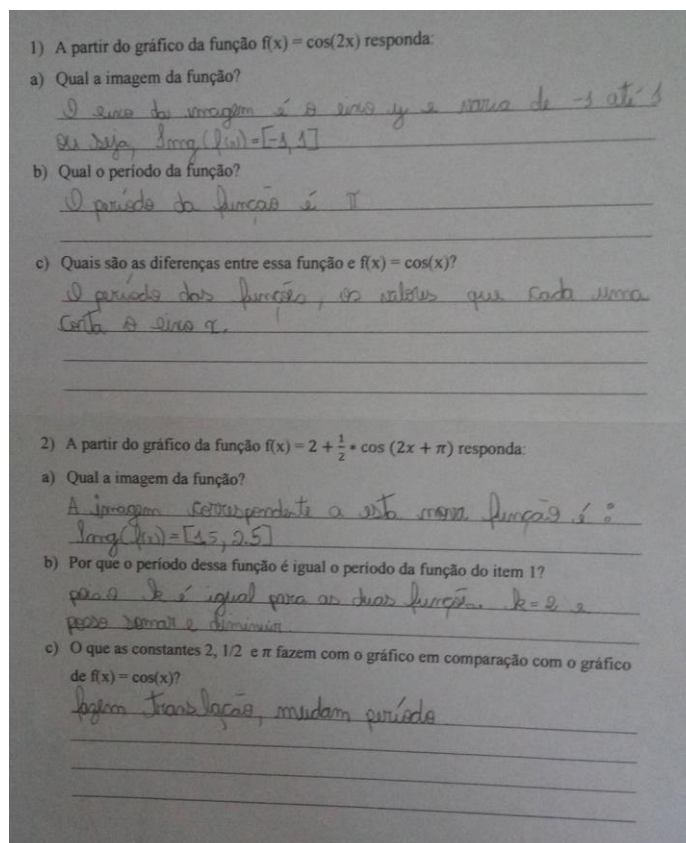


Figura 2: trabalho investigativo de um aluno.
Fonte: arquivo das autoras.

Como é possível perceber, na aula diferenciada só foi trabalhada a função cosseno e o ciclo trigonométrico, enquanto na aula tradicional foi possível passar pelo ciclo trigonométrico, função cosseno, seno, tangente, e a forma geral das funções trigonométricas. Portanto, um dos pontos positivos da aula tradicional é que podemos passar mais conteúdos em uma aula, e um dos pontos positivos da aula diferenciada é que podemos nos aprofundar mais em um determinado tópico. Sendo assim, as duas aulas tem pontos positivos e o que determina qual utilizar é o objetivo do professor com a aula.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Planejar uma aula não é tão simples quanto parece, são muitas variáveis a serem consideradas, como por exemplo, o tempo de aula, algo que não foi possível alcançar na aula tradicional e que, então, foi melhorada para a aula diferenciada. Conclui-se que planejar foi importante em ambas às aulas, mas que a dedicação desempenhada foi maior para a segunda aula, em que numa aula investigativa o professor deve prever os acontecimentos possíveis e já estar com as soluções para tais acontecimentos.

Ainda assim, ministrar aulas para colegas de turma foi algo estranho, devido ao fato de se estar tão acostumados uns aos outros, com o jeito que cada um ensina, pois muitas vezes já ensinaram ou foram ensinados uns pelos outros.

A aula diferenciada foi melhor, com um melhor planejamento e preparação, seguindo um roteiro de atividades onde se pôde colocar tudo que era necessário fazer para alcançar os objetivos pretendidos. Os trabalhos investigativos feitos ao final indicaram que todos os alunos alcançaram os objetivos, puderam compreender a função cosseno, a partir da construção feita no Geogebra, responderam as perguntas adequadamente e transpuseram para os demais tipos de funções.

A Investigação Matemática funcionou muito bem para a aula diferenciada e os alunos conseguiram entender o que era necessário sobre a função cosseno de forma a responder adequadamente as questões do trabalho investigativo. Ministrar essas aulas não foi um processo fácil, mas acredita-se que seja um processo pelo

qual todo graduando em licenciatura precisa passar para entender o que é ministrar aulas com qualidade.

7. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio PCN+ Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências Humanas e suas Tecnologias**. Brasília/D.F, 2002

GHELLI, Kelma Gomes Mendonça; SANTOS, Anderson Oramisio; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. **Investigações Matemáticas: Fundamentos Teóricos para Aprendizagem Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental**. Uberaba: Uniube, 2015.

GUAZZI, Erika P. Dantas de Oliveira. **Funções trigonométricas**. In: CARGNIN, C.; MOGNON, A.; FRIZZARINI, S.T. (org.) O ensino de trigonometria para o Ensino Médio com o apoio computacional. Curitiba- PR: APPRIS, 2017 (no prelo).

PONTE, J. P.; BROCADO, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2003.

SANTOS, W. S. Organização Curricular Baseada em Competência na Educação Médica. **Revista Brasileira de Educação Médica**. Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 86-92, jan./mar. 2011.