

PRODUÇÃO DE MATERIAIS TÁTEIS DE BAIXO CUSTO PARA O ENSINO DE TRIGONOMETRIA

AUTORA

ANA PAULA XIMENES FLORES

PROFESSORA DE EDUCAÇÃO BÁSICA, TÉCNICA E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

ximenes@ifsp.edu.br

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE SÃO PAULO – IFSP CAMPUS GUARULHOS**

1. INTRODUÇÃO:

Por meio desse relato de experiência, pretende-se apresentar materiais táteis de baixo custo que foram produzidos para uso em uma disciplina da Licenciatura em Matemática. A disciplina trata de alguns dos fundamentos da Matemática e foi oferecida no primeiro semestre letivo desse ano, 2018, para uma turma que contempla entre os alunos uma pessoa com deficiência visual.

Os tópicos relacionados no conteúdo programático da disciplina Fundamentos da Matemática Elementar II são: Trigonometria, Números Complexos e Polinômios (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, 2010). Como o próprio título da disciplina sugere tratam-se de conteúdos fundamentais para o ensino da Matemática, que devem ser compreendidos pelos alunos da Licenciatura e futuros professores de Matemática. A motivação para a confecção dos materiais foi tornar o conteúdo matemático, no caso o conteúdo de Trigonometria, acessível para os alunos da turma.

No ensino de Trigonometria podemos fazer uso de *softwares*, o Geogebra por exemplo, no entanto essa ferramenta também é visual e considerando que na turma havia um aluno com deficiência visual, não seria um facilitador para o aprendizado dele. Foi preciso refletir sobre alternativas que pudessem ser exploradas por outros sentidos, não apenas pela visão. A escolha se deu pela produção de materiais táteis e de baixo custo, para que pudessem ser reproduzidos, futuramente, pelos alunos da turma, caso estejam inseridos em instituições que não disponibilizem verba para a compra de recursos mais sofisticados.

O objetivo de escrever e apresentar esse relato é socializar os materiais confeccionados. Por muitas vezes, o trabalho do professor é solitário, percebe-se diante de diversas situações que precisa resolvê-las e não se sente preparado, pois faltou-lhe discussões acerca da complexidade do trabalho docente durante sua formação inicial.

Acreditamos na Educação como instrumento de combate às desigualdades sociais e considerando a democratização do acesso ao ensino, precisamos refletir sobre possibilidades de contribuir para a permanência dos estudantes e elevar a qualidade da Educação, especialmente a Educação pública, que deve estar a serviço de toda a população. Em consonância com o Tema “Ciência para redução das desigualdades”, acreditamos na escola inclusiva como espaço ideal para formação de cientistas e em práticas educativas que possam torna-la um lugar onde, de fato, a ciência acontece e promova igualdade de oportunidades. Por essa razão o eixo 3, “Ciência para redução das desigualdades”, foi escolhido para envio da proposta. É papel dos professores incluir todos no processo educacional e para isso devemos promover ações e reflexões desde a formação inicial, nos cursos de Licenciatura.

É necessário que professores compreendam que o tema da inclusão não se aplica somente aos alunos com necessidades educacionais especiais, contemplando também todos aqueles que se encontram excluídos de qualquer setor social.

(Camargo, p. 25, 2016)

No intuito de colaborar com a inclusão de todos os alunos, apresentamos alguns dos materiais que foram confeccionados para uso na disciplina Fundamentos de Matemática Elementar II.

2. DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS

2.1 - Pranchetas adaptadas.

As pranchetas adaptadas foram muito úteis durante as aulas, para representar figuras que haviam sido construídas na lousa. Utilizamos uma prancheta revestida de E.V.A., conforme a da Figura 1. Para a confecção recortamos o E.V.A. no tamanho da prancheta de madeira e colamos com cola instantânea. A prancheta, cuja fotografia está na Figura 2, é de madeira e foi coberta com tela mosquiteiro. Para fixar a tela usamos prendedores de papéis.

Quando representamos figuras, utilizamos lápis de escrever e sulfites de gramatura 90, o relevo no papel fica no verso, assim, é necessário desenhar espelhado. Na primeira aula construímos um triângulo e representamos os vértices com letras maiúsculas. Mesmo fazendo as letras espelhadas, de modo que o verso ficasse correto, não fez sentido utilizá-las pois o aluno está acostumado a tatear símbolos em braile e não letras em relevo. Outra observação é que quando tateado o papel deforma e as figuras não devem ser utilizadas em

aulas posteriores. Serve apenas para uso durante as aulas e é muito prático, não precisando ser feito com antecedência.

Figura 1 – Prancheta adaptada com E.V.A.



Figura 2 – Prancheta adaptada com tela mosquiteiro.



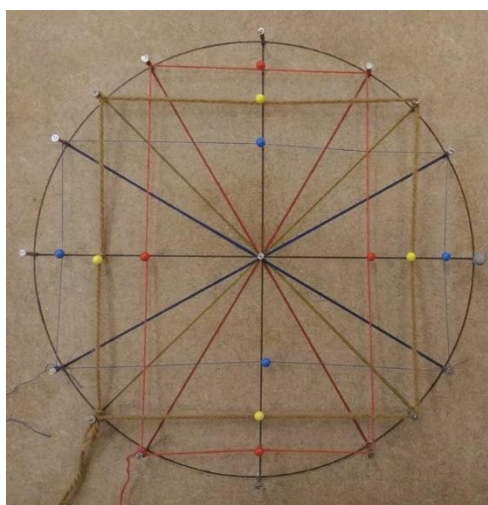
O uso das pranchetas foi sugerido na Formação Continuada “Desafios e possibilidades pedagógicas para a inclusão de estudantes com deficiência visual”, como parte da programação da I Jornada do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, realizada no Campus Cubatão, em 07 de novembro de 2017.

2.2 - Ciclo Trigonométrico Tátil

O Ciclo Trigonométrico Tátil foi construído com um retalho de madeira, dezesseis pregos sobre uma circunferência indicando as extremidades dos ângulos ou arcos, um prego como o centro da circunferência e doze alfinetes que representavam os valores dos senos e

cossenos dos ângulos ou arcos. As projeções ortogonais dos pontos nos eixos foram feitas com três fios de espessuras diferentes. O prego posicionado na extremidade do ângulo zero graus foi revestido com resina epóxi para diferenciá-lo dos demais. É importante salientar que o aluno com deficiência visual experimentava os materiais durante a aula e nos dava retorno do que poderia ser melhorado. A sugestão de diferenciar o ângulo medindo zero graus foi dele, e depois de aplicada a resina epóxi ele nos disse que poderia localizar facilmente o ponto.

Figura 3 – Ciclo Trigonométrico Tátil



O Ciclo Trigonométrico Tátil foi uma criação, a partir da adaptação do ciclo trigonométrico que é construído com régua e compasso.

2.3 - Gráficos Táteis

Os Gráficos Táteis foram construídos com sulfite, cola branca e fios de espessuras diferentes.

Na Figura 4, temos os gráficos das funções $y = \text{sen}x$, $y = 2\text{sen}x$, $y = \text{sen}(x/2)$ e $y = \text{sen}(2x)$, nessa ordem. Todos os gráficos foram feitos com fios de lã. Para destacar o período, apoiamos a folha de sulfite em uma placa de isopor e espetamos alfinetes, conforme está feito nos gráficos de $y = \text{sen}x$, $y = \text{sen}(x/2)$ e $y = \text{sen}(2x)$.

Na Figura 5, comparamos gráficos de duas funções e para isso representamos os gráficos no mesmo sistema cartesiano e com fios de espessuras diferentes. As comparações foram entre $y = \text{sen}x$ e $y = \text{sen}x - 2$ e entre $y = \text{sen}x$ e $y = 2\text{sen}x$.

Figura 4 – Senóides

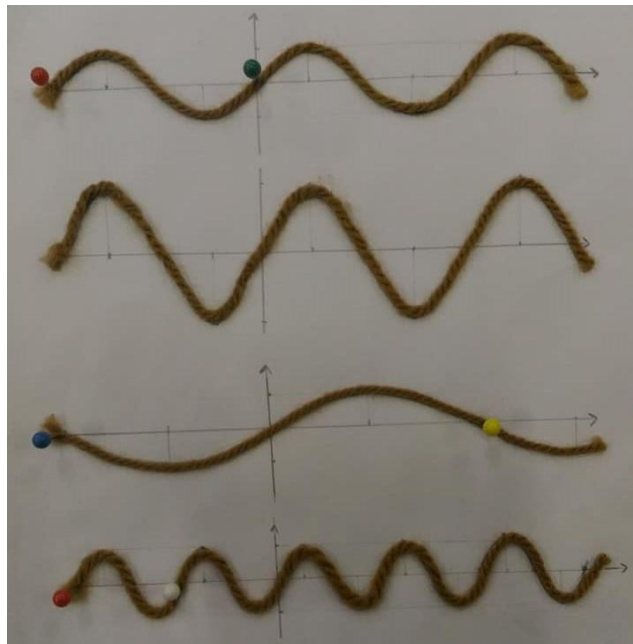
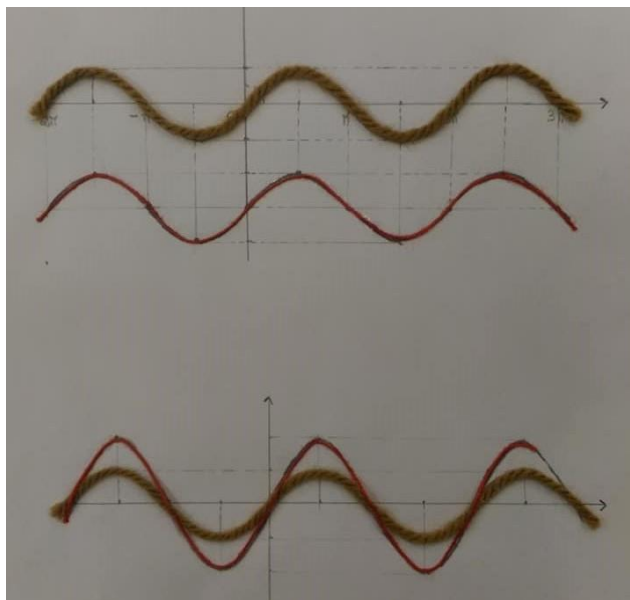


Figura 5 – Comparando senóides



Na tangente, Figura 6, utilizamos fios de espessuras diferentes para representar o gráfico da tangente e as assíntotas.

Figura 6 - Tangente



Os gráficos precisam ser confeccionados com antecedência e podem ser utilizados em outras aulas. A estratégia de espetar alfinetes permite que pontos diferentes possam ser destacados, sem a necessidade de refazer os gráficos.

3. APORTE TEÓRICO

A pesquisa de Vilela-Ribeiro e Benite (2010) realizada com professores de um curso de Licenciatura em Química revela que “os alunos saem da Universidade como profissionais “aptos” para o magistério, entretanto, se deparam com uma realidade para qual não foram preparados” (p.592). Outra constatação, identificada no discurso dos professores do ensino superior, é de que “a Universidade não prepara esses profissionais para a inclusão porque os próprios formadores não tiveram contato com esse assunto” (p.592). Acreditamos que essa não seja uma realidade exclusiva do curso pesquisado, durante a nossa formação inicial não foram discutidas possibilidades para a promoção de uma educação inclusiva, concordamos que

apesar dos avanços acontecidos no âmbito da democratização da sociedade, a realidade aponta para a necessidade de ampliação dos espaços de socialização dos alunos em situação de deficiência (visuais, físicas, mentais, auditivas, múltiplas, desvios de conduta, superdotação ou altas habilidades).

(Vilela-Ribeiro e Benite, p. 586, 2010)

Entendemos que a falta dessas discussões e vivências na educação inicial, não possa se consolidar como um impedimento para buscarmos alternativas e experimentar novas práticas, sem descartar as nossas experiências anteriores, pois

a formação profissional docente é um processo contínuo, com data marcada para o início, mas nunca para o final. E seria ideal que todos os professores fossem convidados a refletir sobre sua própria prática, sendo pesquisadores de sua própria ação.

(Vilela-Ribeiro e Benite, p. 591, 2010)

No âmbito da formação inicial e continuada, somos convidados a desenvolver o pensamento reflexivo, que de acordo com Mendes (2005) “é um esforço voluntário que leva ao questionamento, ações, investigações e descobertas” (p.40). Somos convidados a ser pesquisadores da nossa própria prática e ao trilhar o caminho da reflexão, buscamos a construção dos materiais táteis, entendendo que mais de um sentido pode ser utilizado para receber informações.

Segundo a didática multissensorial, o tato, a audição, a visão, o paladar e o olfato podem atuar como canais de entrada de informações importantes. Nessa perspectiva, a observação deixa de ser um elemento estritamente visual. Observar requer a captação do maior número de informações por meio de todos os sentidos que um indivíduo possa por em funcionamento.

(Camargo, p. 31, 2016)

Diante do aporte teórico apresentado, acreditamos que os materiais produzidos contribuem para a educação inclusiva e por isso esperamos que esse relato possa colaborar com a formação inicial e continuada de outros professores.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os recursos utilizados nas aulas de Fundamentos da Matemática Elementar II, proporcionaram que o aluno com deficiência visual pudesse ter acesso ao conteúdo de Trigonometria. Além dos materiais concretos, o aluno utilizou livros a nível de ensino médio em braile que tinham parte do conteúdo. Não pretendemos dar créditos apenas aos materiais adaptados. Todos os recursos que pode utilizar somados à dedicação do aluno, possibilitaram que ele tivesse um ótimo desempenho nas avaliações, sendo que foi submetido a mesma prova escrita que o restante da turma. Apenas um exercício de construção de gráficos de função foi adaptado para reconhecimento do gráfico da função, justificando sua escolha, na avaliação dele.

Esperamos que as vivências na sala de aula tenham sido proveitosas para toda a turma e que esses nossos alunos não sejam mais um grupo dos que egressam do ensino superior e não se sentem preparados para lidar com toda a diversidade existente nas salas de aulas.

Entendemos que os relatos apresentados trazem possibilidades de adaptações de materiais com um baixo investimento financeiro e que a construção dos recursos deve ser feita em diálogo com os alunos, porque o que deu certo para um pode não funcionar bem para outro, já que cada indivíduo é único.

Que a nossa prática seja permeada pelo pensamento reflexivo, que venham novas práticas cada vez mais inclusivas e que juntos possamos melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem da Matemática para todos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARGO, E. P. **Inclusão e necessidade especial:** compreendendo identidade e diferença por meio do ensino de física e da deficiência visual. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Projeto pedagógico do curso superior de Licenciatura em Matemática.** Guarulhos: IFSP, 2010.

MENDES, B. M. M. **Formação de professores reflexivos:** limites, possibilidades e desafios. *Linguagens, Educação e Sociedade*. n. 13, p. 37-45, 2005.

VILELA-RIBEIRO, E. B.; BENITE, A. M. C. **A educação inclusiva na percepção dos professores de química.** *Ciência & Educação*. v. 16, n. 3, p. 585-594, 2010.