

Construção de Conceitos em Trigonometria

Isolda Giani de Lima

iglima@ucs.br

Solange Galiotto Sartor

sgsartor@ucs.br

Departamento de Matemática e Estatística

Universidade de Caxias do Sul

Resumo. Um ambiente de aprendizagem de matemática, propício ao desenvolvimento de aprendizagens significativas, deve implementar estratégias pedagógicas cujas ações possibilitem não apenas reproduzir modelos para determinar respostas padronizadas, mas, e especialmente, ações que possibilitam desenvolver capacidades que caracterizam atos próprios do "fazer matemático" como estimar, experimentar, representar, analisar e concluir; ações que promovem o fazer, o fazer e o compreender, o construir noções e conceitos matemáticos. A proposta do minicurso consiste da apresentação e discussão de uma alternativa metodológica para a construção de conceitos relativos às razões e às funções trigonométricas. Abordaremos o seno, numa perspectiva transversal, em atividades relacionadas à sua definição como razão entre medidas de lados de triângulos retângulos, à sua interpretação no círculo trigonométrico, à definição da função seno e à construção do seu gráfico.

Palavras chaves: Aprendizagem matemática. Construção de conceitos matemáticos. Fazer e compreender. Trigonometria.

Aprendizagem matemática: fazer e compreender

A aprendizagem é o foco central da ação do professor, da forma como estrutura suas aulas, as estratégias pedagógicas e de tudo que a elas diz respeito. O ato de ensinar implica, efetivamente, em gerar condições para promover a aprendizagem, entendida como um processo pelo qual o ser humano se apropria do conhecimento que busca.

Ao considerarmos a aprendizagem de matemática é importante ter presente que experimentar, visualizar, interpretar, prever, induzir, generalizar e abstrair são atos próprios do "fazer matemático", são capacidades que propiciam a construção de conceitos e idéias

matemáticas. São essas capacidades que propiciam aprendizagens significativas ou que provocam dificuldades, em maior ou menor grau, na compreensão dos objetos matemáticos.

A educação matemática, conforme Arcavi (1998), tem como objetivo criar estratégias para que o aluno gere e construa compreensão, ou seja, promover aprendizagens que possam ser reveladoras de um processo de desenvolvimento intelectual. E, “em matemática, compreender uma idéia (ou uma expressão, ou conceito) é conectar o significado dessa idéia com o significado de outra idéia em matemática, em outro domínio do conhecimento, ou na vida diária” (BISHOP apud ARCAVI, 1998, p. 83), como numa rede onde cada noção constitui um nó.

Para Piaget (1978), a compreensão está vinculada ao fazer. Destaca que fazer é compreender como se faz, conhecer a lógica que permite executar com sucesso determinada ação. Compreender, por sua vez, é de um nível intelectual de grau mais elevado, implica dominar em pensamento a mesma situação do fazer, em relação ao porquê e ao como de cada ação realizada ou a ser realizada.

Assim, interpretando Piaget (1978), compreender significa isolar a razão das coisas, enquanto que fazer é utilizá-las com sucesso, o que é, certamente, condição preliminar da compreensão, mas condição que esta ultrapassa, pois atinge um saber que precede a ação e da qual pode até abster-se.

A compreensão deve ser, então, o propósito norteador das ações do professor. Ao mesmo tempo, marca diferentes e, por vezes, divergentes versões na proposição e na adoção de condutas de ensino e aprendizagem de matemática.

De um lado, vemos posturas centradas na destreza de cálculos caracterizando o ensino-treinamento através de seqüências articuladas de exercícios e problemas projetados, cada qual, para exercitar uma destreza específica, apenas um saber fazer; de outro lado, algumas posturas procuram aproximar o objetivo da educação matemática, caracterizando práticas que possibilitam aos alunos também a destreza algébrica e numérica, mas, especialmente, condições de gerar compreensão e sentido daquilo que aprendem (ARCAVI, 1998).

Com essa concepção é que entendemos um ambiente de aprendizagem de matemática propício para promover aprendizagens significativas: com ações que possibilitam o fazer, com sucesso, não apenas como cópia de modelos que levam a respostas padronizadas, mas que possibilitam desenvolver a capacidade de estimar, de experimentar, de representar, de analisar e de concluir, de fazer e compreender, de construir.

Nesse contexto, e com o propósito de oportunizar uma reflexão e uma discussão sobre estratégias didáticas que promovem a construção de noções e de conceitos matemáticos, apresentamos esta proposta de minicurso, ao mesmo tempo em que convidamos os colegas professores, os estudantes, os estudantes-professores de matemática e todos os que formam conosco a comunidade Egem 2005 a refletirem conosco sobre princípios e concepções de aprendizagens significativas de matemática.

Descrição e metodologia do minicurso

No minicurso pretendemos apresentar (e discutir) uma alternativa metodológica para a construção de conceitos relativos às razões trigonométricas. Numa perspectiva transversal, abordaremos o SENO desde a sua definição como uma razão entre medidas de lados de triângulos retângulos, passando por sua interpretação no círculo trigonométrico, até a definição da função seno, incluindo o seu gráfico.

Trata-se de um recorte de proposta elaborada a partir de reflexões sobre algumas questões epistemológicas e da experiência realizada em sala de aula com alunos da disciplina Laboratório de Matemática, do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Caxias do Sul. A referida proposta conta com colaborações de alunos da disciplina, que foram aprimoradas, considerando complementações ou (re)elaborações, no sentido de caracterizar, e colocar à disposição do professor, uma estratégia didática constituída por um conjunto de atividades que, ao serem desenvolvidas pelos estudantes do ensino básico, orientados por seus professores, auxiliam na aprendizagem da trigonometria e das funções trigonométricas.

Entendemos que a resolução das atividades propostas não exige o aluno de complementar os estudos utilizando a bibliografia adotada ou indicada pelo professor. Tais atividades, ao nosso ver, devem ser consideradas como um implemento do trabalho tradicionalmente realizado, como uma alternativa metodológica que possibilita promover aprendizagens significativas.

Com isso, o desenvolvimento do minicurso consiste da realização de 06 (seis) atividades, por parte dos participantes, sob a orientação das ministrantes, da mesma forma como podem ser propostas aos estudantes do ensino básico. Salientamos que as atividades são de caráter prático, permitem respeitar diferentes ritmos de aprendizagem e exigem o envolvimento dos participantes no sentido de realizá-las e, a partir delas, procederem a conclusões que possibilitam a sistematização de idéias, definições e propriedades relacionadas aos conceitos do seno e da função seno.

Para a realização do minicurso serão utilizados materiais como régua, compasso, esquadro, transferidor, calculadora, além de outros materiais alternativos de apoio à construção dos conceitos, em especial, de um círculo trigonométrico que será construído com papel quadriculado e transparência.

Considerando as ações práticas do minicurso, apresentamos, resumidamente, as atividades a serem realizadas.

Atividade 1: Construção de triângulos retângulos.

Atividade 2: O seno como razão entre medidas de lados de um triângulo retângulo.

Atividade 3: Construção do círculo trigonométrico.

Atividade 4: O seno no círculo trigonométrico, para ângulos dados em graus ou em radianos.

Atividade 5: A construção da função $y = \text{sen}x$.

Atividade 6: A construção de gráficos de funções do tipo $y = a\text{sen}(bx+c)$, considerando movimentos (dilatações e translações) do gráfico de $y = \text{sen}x$.

Considerações finais

Esta proposta de minicurso evidencia um fazer pedagógico com o propósito de promover o envolvimento dos estudantes em seus processos de aprendizagem, uma possibilidade metodológica que promove a construção de noções e conceitos matemáticos, em ações que privilegiam o fazer e o compreender por exploração dos significados dos objetos matemáticos.

É também nosso propósito colaborar na atualização pedagógica, compartilhando alternativas que reconhecemos de valor em nossa prática e discutindo sobre o que possibilitam e quais suas limitações.

Nosso retorno da realização do minicurso será tomá-lo como objeto de conhecimento e de crítica e, portanto, de experimento, de formulações e reformulações de outros modos didáticos e pedagógicos e, também, de continuidade de nossos estudos sobre como se aprende, para darmos conta do alargamento das fronteiras das nossas ações pedagógicas.

Bibliografia

ARCAVI, A. E em matemática, o que constroem aqueles que instruem. *Substratum: temas fundamentais em psicologia e educação*, Porto Alegre: Artmed, v. 2, n. 5, p. 79-97, 1998.

PIAGET, J. *Fazer e compreender*. São Paulo: Melhoramentos, Edusp, 1978a.

