

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Marina D'Agostini¹

Silvana Roseli Contini²

Eliana Maria do Sacramento Soares³

Isolda Giani de Lima⁴

Laurete Zanol Sauer⁵

Resumo. Envolver-se na resolução de situações novas para as quais não temos uma resposta imediata constitui uma forma de construir conhecimentos. Essas situações-problema, solicitam saberes acumulados previamente e também um raciocínio que envolve relações entre conhecimentos já adquiridos com outros novos, que estão em processo de formalização. Essas idéias fundamentam propostas e reformulações de práticas educacionais atuais e visam preparar os alunos para responder a questões de caráter teórico, mas também a de situações do cotidiano, buscando promover o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de aprender a aprender. O conhecimento, nesse enfoque, resulta da experiência na resolução de problemas, de modo que, quanto mais nos envolvermos no sentido de solucioná-los mais estaremos aptos a conquistar novos saberes, e com isso, novas e mais aprimoradas formas de resolução.

Palavras-chave: Situações-problema. Contextualização. Autonomia.

Resolução de problemas como forma de gerar conhecimento

Conceituar conhecimento é algo complexo que acabou por gerar infinitas e imprecisas definições, que se alteraram com o passar dos anos, atualizando-se a cada época em função dos aspectos sociais, políticos e culturais que predominam. Podemos, de um modo geral, entender o conhecimento como o conjunto de saberes acumulado ao longo dos anos, sugerindo-nos a idéia de que o conhecimento é um processo contínuo. A construção do nosso conhecimento científico, que pode ser gerado pela exploração e investigação que caracterizam as estratégias de resolução de problemas, nos leva ao desenvolvimento de nossas competências intelectuais, que implicam, por sua vez, no desenvolvimento da própria capacidade de aprender. Segundo Gardner; Hatch (1989), a inteligência pode ser conceituada

¹ Bolsista Iniciação Científica BIC/UCS – Projeto Esimat; Universidade de Caxias do Sul; magostin@ucs.br

² Bolsista Iniciação Científica BIC/UCS – Projeto Esimat; Universidade de Caxias do Sul; srcontin@ucs.br

³ Professora Orientadora – Projeto Esimat; Universidade de Caxias do Sul; emsoares@ucs.br

⁴ Professora Orientadora – Projeto Esimat; Universidade de Caxias do Sul; iglima@ucs.br

⁵ Professora Orientadora – Projeto Esimat; Universidade de Caxias do Sul; lzsauer@ucs.br

como o domínio de um conjunto de habilidades para resolver, encontrar ou criar problemas, que, neste contexto, são situações variáveis e diferentes de outras que já foram aprendidas. E, de acordo com Pozo:

Exercícios e problemas exigem dos alunos a ativação de diversos tipos de conhecimento, não só de diferentes procedimentos, mas também de diferentes atitudes, motivações e conceitos. Na medida em que sejam situações mais abertas ou novas, a resolução de problemas representa para o aluno uma demanda cognitiva e motivacional maior. (1998, p. 17).

Resolução de problemas como estratégia metodológica

Se considerarmos o panorama atual de proposição de estratégias pedagógicas, novas visões sobre métodos de educar propõem o despertar de um espírito autônomo nos estudantes. Para conquistar essa autonomia, os alunos precisam estar envolvidos em processos que chamamos aprender a aprender, onde os mesmos são desafiados a identificar e a criar situações-problema e, paralelamente, estratégias para solucioná-las. “Um dos veículos mais acessíveis para levar os alunos a aprender a aprender é a solução de problemas” (POZO, 1998, p. 9).

Os educadores, nesse cenário, têm como papel atuar como mediadores em processos que auxiliem os estudantes a aprenderem a aprender, ajudando-os a construir embasamento teórico, e propondo atividades que exijam esforços intelectuais em estratégias que os levem a construir suas próprias respostas, até que conquistem a independência de identificarem, por si só, possíveis situações em seu cotidiano e possibilidades fundamentadas de resolvê-las.

Não é suficiente expor e informar, mas é necessário, principalmente, incentivar o aluno a pensar, a fazer conjecturas, a ler e interpretar informações e, com base nelas, deduzir formas de resolver problemas, interagindo com colegas, refletindo sobre as ações desenvolvidas e tomando decisões. Dessa forma, aumentam as possibilidades de que o aluno construa relações, aprendendo de forma significativa. (LIMA; SAUER; SOARES, 2004).

Não existe um modo padrão para resolver uma situação nova, nem um formulário de soluções que podemos consultar quando nos deparamos com um novo problema, e é

necessário enfrentarmos algumas dessas situações. Duas eficientes armas utilizadas para esse feito são: o conhecimento do assunto ao qual se relaciona o problema e a proposição de possíveis estratégias aplicáveis para o caso em questão.

Problemas são situações novas e diferentes das que já sabemos solucionar. Os problemas podem ser de diversos tipos, oriundos de dentro ou de fora do contexto da disciplina e do ambiente acadêmico, podem ser propostos pelos alunos ou pela própria sociedade, ou ainda podem ser originados de outros problemas. **É costume** dizer que à cada problema solucionado surgem dois novos a partir das estratégias de resolução que permitiram determinar a solução.

Mesmo conscientes de que cada caso é uma situação nova, afinal, como supracitado, problemas são situações variáveis diferentes das que já sabemos solucionar. Podemos formar, ao longo do tempo, um banco de problemas ou de estratégias, conforme a aplicabilidade que têm na construção de determinados conhecimentos ou na resolução de determinadas situações, dando-nos a idéia de continuidade, de interdependência entre partes de um todo, pois dessa forma as várias situações que precisamos resolver nos tornam aptos a resolver muitas outras, relacionadas sob o aspecto de conhecimentos que envolvem ou de estratégias de resolução. **É importante** destacar que a construção contínua do aprender a aprender é resultado da sua prática; assim é imprescindível que esteja presente em todos os níveis da escolaridade, e desde a educação básica. Com isso, é possível pensar também em acabar de vez com o mito educacional de que aprender é repetir procedimentos, o que colabora muito com a formação de alunos alienados e sem senso crítico, e com o reforço da idéia de que o conhecimento gerado em bancos escolares tem pouca utilidade na resolução de problemas reais.

A simples repetição de conhecimentos acaba por gerar dificuldades de relacionar os conceitos aprendidos em sala de aula com situações cotidianas, ou seja, de reconhecer a matemática que utilizamos mecanicamente em diversas atividades rotineiras. **É tão grande o paradigma** de que matemática é difícil que acaba por colaborar com a falta de capacidade de estabelecer analogias entre teoria e prática e, muitas vezes, faz com que nem percebamos o uso por concebê-la como algo muito além da nossa capacidade. Segundo D'Ambrósio (1986): “Havia e ainda há pessoas que vêem a matemática como uma forma privilegiada de conhecimento, acessível apenas a alguns especialmente dotados”. (p...) Essa citação foi feita há cerca de **vinte** anos, mas ainda retrata a situação atual de como muitos pensam.

Uma estratégia que pode ser considerada na resolução de qualquer situação consiste na abordagem de diversas formas de resolução, constituindo-se, assim, numa atividade que

exercita e amplia as capacidades intelectuais e cognitivas, especialmente quando exploramos a situação ao máximo, e, principalmente, se tentamos justificar ou argumentar sobre os procedimentos que utilizamos para chegar a solução.

Por outro lado, uma mesma situação pode ser considerada como base de outras, de diferentes graus de complexidade. A idéia de um quadrado, por exemplo, pode ser utilizada e apresentada em vários níveis de escolaridade: no Ensino Fundamental, com o quadrado podemos iniciar introduzindo o conceito de figuras geométricas, de lados paralelos e perpendiculares, utilizar medidas concretas e simulações para concluir relações entre medida do lado e perímetro; mais adiante podemos agregar a idéia de área, da construção de um cubo e de como a medida do lado da face participa na determinação do seu volume. No Ensino Médio, em trigonometria, o quadrado pode retornar e ser decomposto em dois triângulos retângulos; depois, em geometria espacial, pode ganhar presença marcante na (re)construção da idéia de volume, passando então a considerá-lo na construção de prismas, trazendo consigo novos conceitos como área de base, área lateral ou diagonais. No Ensino Superior, em cursos que têm disciplinas de matemática, o conceito de derivada (como taxa de variação) e de integral simples e dupla (para o cálculo de áreas e volumes) podem ser aplicados em situações em que se pretende conhecer, por exemplo, a rapidez com que varia a medida do lado de um quadrado inscrito numa circunferência, cuja medida do raio varia a uma taxa conhecida; ou comprovar que a área de um quadrado é o quadrado da medida do seu lado, utilizando uma integral definida; ou ainda, e também com integrais definidas, determinar a fórmula do volume de um cilindro gerado por uma rotação de um quadrado em torno de um de seus lados.

Além disso, quaisquer dessas aplicações matemáticas, tendo como base um quadrado, podem passar de simples exercícios para problemas ou situações-problema. Uma situação clássica, para exemplificar esse fato, seria considerar o enunciado de um exercício cuja ordem é calcular a diagonal de um quadrado, conhecida a medida do seu lado. Podemos simplesmente aplicar a fórmula $lado \times \sqrt{2}$ e temos a resposta do exercício e nos satisfazemos, aluno e professor, com isso. Mas podemos também, e em outro enfoque didático totalmente diferenciado, fazer desse simples exercício uma ponte para (re)construir conhecimentos mais aprofundados, buscando informações sobre a origem dessa fórmula, procurando que relação tem com o Teorema de Pitágoras ou quais seriam outras formas de resolução do mesmo exercício sem a aplicação direta da fórmula.

Geralmente existe mais do que uma maneira de se chegar a um mesmo resultado e de solucionar um problema. No contexto do aprender a aprender, o aluno deve ser incentivado a

aplicar variados métodos de resolução e a não satisfazer-se apenas por ter chegado ao resultado, mas sim explorar ao máximo as resoluções, especialmente nos argumentos que justificam e fundamentam os procedimentos adotados.

Uma forma de colaborar para a formação de alunos mais curiosos, mais interessados, é utilizar-se de situações contextualizadas. E, no campo das aplicações reais, podemos considerar desde a construção de quadrados ou de cubos concretos em materiais alternativos (papel, espelho, madeira, barro, sabão) até a determinação, com simulação real, se for o caso, do número de azulejos, de forma quadrada, necessários para cobrir as paredes laterais ou o piso de um determinado banheiro.

Mas vale também lembrar que, no universo matemático, nem sempre é possível vincular um conceito à uma situação do cotidiano dos estudantes. Contextualizar implica conseguir aplicações reais dentro do próprio conteúdo, o que pode constituir uma estratégia pedagógica e um auxílio ao professor, se considera como atividade de aprendizagem a busca, a investigação ou a criação de aplicações por parte dos estudantes. Como contextualizar pode-se entender também o estudo do enfoque histórico de como determinado conhecimento foi gerado, estruturado ou formalizado.

Considerações finais

Em qualquer das formas ou com qualquer estratégia o mais importante é que os objetos matemáticos tenham significado e sentido para os estudantes. Esse deve ser o referencial e o guia que orienta todas as ações didáticas: a formulação de problemas, as estratégias e as intervenções do professor devem seguir sempre o rumo que leva à aprendizagem, à compreensão e, especialmente, à capacidade de aprender, que numa palavra significa colaborar para que o estudante conquiste sua autonomia, sua liberdade intelectual.

Encontramo-nos num cenário onde a educação é cada vez mais ignorada e defasada, onde os alunos estudam por simples obrigação ou com a única preocupação de obter uma boa nota em provas ou trabalhos de avaliação. Sabemos o quanto essa abordagem de ensino/aprendizagem é “vantajosa”, mas sabemos também o quão difícil é o seu aproveitamento.

Quanto maior a autonomia conquistada pelos alunos, mais seguros serão os passos que darão na construção do seu conhecimento. A autonomia na busca do conhecer também significa tornar-se cidadão mais crítico e mais ativo, que busca incessantemente melhorar o meio em que está inserido.

“Eu ouço e esqueço, eu vejo e me lembro, eu faço e aprendo” (Confúcio, s.d.).

Referências Bibliográficas

D'AMBRÓSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. São Paulo: Summus Editorial, 1986.

GARDNER, H.; HATCB T. **Múltiplas Inteligências na escola: implicações educacionais da Teoria das Múltiplas Inteligências**. Educational Researcher, v....., n...., p....., 1989.

POZO, J. I. et al.(Orgs). **A solução de problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender**. Trad. NEVES, B. A. Porto Alegre: Artmed, 1998.

LIMA, I.G; SAUER, L.Z.; SOARES, E.M.S. **Estratégias e Intervenções pedagógicas para a aprendizagem da matemática na engenharia**. Projeto de Pesquisa Esimat. UCS: Pró-reitoria de Pesquisa, 2004.