

# Resolução de Problemas como Metodologia de Ensino de Matemática: um Estudo em um Curso de Administração de Empresas

José Mário Brunelli Sosa  
Antonio Olimpio Junior

## RESUMO

Este artigo descreve o desenvolvimento e alguns dos principais resultados de uma pesquisa conduzida com uma turma de cinquenta alunos do curso noturno de Administração de Empresas de uma faculdade privada situada em Juiz de Fora, MG. Seu objetivo foi investigar as possibilidades e as limitações emergentes ao longo do processo de implementação da Metodologia de Ensino e Aprendizagem através da Resolução de Problemas no ensino de Matemática I, disciplina oferecida no primeiro período do curso. A pesquisa foi orientada por uma abordagem qualitativa obedecendo às diretrizes do conceito de pesquisa-ação. A análise dos dados coletados sugere que a implementação da metodologia via dinâmica das situações-problema revelou-se plenamente exequível naquele contexto, induzindo benefícios significativos aos alunos em termos de trabalho cooperativo, de envolvimento com a disciplina e de construção de significados para o conteúdo matemático explorado. Em relação às dificuldades no processo de implementação, destacaram-se a administração do tempo e o aumento da complexidade no gerenciamento da dinâmica de sala de aula pelo professor.

**Palavras-chave:** Resolução de Problemas. Metodologia de Ensino de Matemática. Administração de Empresas.

## Problem Solving as Teaching Methodology of Mathematics: a Study in an Undergraduate Program in Business Administration

### ABSTRACT

This article describes the development and some key findings of a research conducted with a group of fifty students enrolled in an undergraduate program in Business Administration from a private college located in Juiz de Fora, MG. Its main goal was to investigate the possibilities and limitations emerging during the process of implementation of the Methodology of Teaching and Learning through Problem Solving in the Mathematics I class, a course offered in the first semester of the aforementioned program. The research was guided by a qualitative approach following the guidelines of the concept of action research. The data analysis suggests that the implementation of the methodology via the dynamics of problem-situations was fully feasible in that context, inducing significant benefits for students in terms of cooperative work, engagement with the subject and the construction of meaning for the mathematical content. Regarding difficulties in the implementation

---

**José Mário Brunelli Sosa** é Mestre em Educação Matemática, professor, Faculdade Machado Sobrinho. Endereço para correspondência: Rua Pedro Celeste s/nº, Bairro Cruzeiro do Sul, Juiz de Fora, MG, 36030-140. E-mail: jmario.sosa@gmail.com

**Antonio Olimpio Junior** é Doutor em Educação Matemática, professor adjunto, Universidade Federal de Juiz de Fora. Endereço para correspondência: Rua José Lourenço Kelmer, s/n, Campus Universitário, Juiz de Fora, MG, 36036-900. E-mail: antonio.olimpio@uff.edu.br

Acta Scientiae	Canoas	v.14	n.3	p.391-404	set./dez. 2012
----------------	--------	------	-----	-----------	----------------

process, stood out the time management and the complexity of managing the dynamics of the classroom by the teacher-researcher.

**Keywords:** Problem-solving. Teaching Methodology in Mathematics. Business Administration.

## INTRODUÇÃO

Estudos sobre a metodologia de ensino de Matemática através da Resolução de Problemas têm sido produzidos por pesquisadores brasileiros e estrangeiros especialmente a partir das últimas duas décadas (ALLEVATO; ONUCHIC, 2009). Como destacam Freire, Silva Junior e Silva (2011, p.106), “[...] é um trabalho inovador ainda para os dias de hoje, sendo não só útil, mas até necessário desde a educação infantil até o ensino universitário”. Pesquisas formais investigando suas possibilidades e limitações no Ensino Superior brasileiro são, no entanto, raras e esparsas, em particular nos contextos dos cursos de administração de empresas (ESQUIVEL, 2008).

Neste artigo discutiremos os resultados de uma pesquisa (SOSA, 2011) conduzida com alunos de uma turma de primeiro período do curso de Administração de uma faculdade particular localizada em Juiz de Fora, MG, e que teve como objetivo investigar as possibilidades e as limitações emergentes ao longo do processo de implementação da metodologia em pauta no ensino da disciplina Matemática I.

## A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

No contexto da Educação Básica o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas de qualquer tipo, assim como a investigação, a análise e a compreensão de fatos matemáticos e a interpretação da própria realidade como premissa para o desenvolvimento da Matemática em sala de aula estão previstos em, por exemplo, BRASIL (2006, p.81):

[...] a aprendizagem de um novo conceito matemático dar-se-ia pela apresentação de uma situação-problema ao aluno, ficando a formalização do conceito como a última etapa do processo de aprendizagem. Nesse caso, caberia ao aluno a construção do conhecimento matemático que permite resolver o problema, tendo o professor como um mediador e orientador do processo ensino-aprendizagem, responsável pela sistematização do novo conceito.

Como uma alternativa aos métodos tradicionais, ela pretende ser mais do que um elemento motivador ou uma maneira de envolver os alunos na aprendizagem matemática. O método pretende induzir a construção de novos conhecimentos a partir de conhecimentos anteriores, assim como desenvolver a capacidade de abstrair, de propor conjecturas e de estimular a criatividade a partir de situações-problema prévia e adequadamente escolhidas.

Segundo Allevato (2009), três perspectivas de ensino, não excludentes entre si, aparecem na literatura sobre o tema: ensinar sobre resolução de problemas, ensinar para a

resolução de problemas ou ensinar através da resolução de problemas. Em geral, a maioria das pesquisas sugerem que a implementação da metodologia, sob qualquer uma dessas perspectivas, desenvolve o raciocínio, a capacidade de fazer conexões e representações, a capacidade de comunicação, além de aumentar a confiança e autoestima dos estudantes. Onuchic e Allevato (2009, p.183), por exemplo, afirmam que:

Através de problemas, os conceitos matemáticos que os alunos criam, num processo de construção, são duradouros porque são formados pouco a pouco, ao longo do tempo, quando os alunos refletem ativamente sobre eles e os testam através dos diferentes caminhos que o professor ou os próprios colegas sugerem. Argumentar e defender seu ponto de vista, ouvir os outros, descrever e explicar são caminhos mentalmente ativos que aumentam as possibilidades de um conceito correto ser definitivamente formado. Neste sentido, aplicada como metodologia de ensino, a resolução de problemas se torna um recurso não só para aplicar, mas para aprender matemática.

## **A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA EM CURSOS DE ADMINISTRAÇÃO**

O ensino de Matemática em cursos de Administração, em particular nas disciplinas de primeiro ano, tem sido considerado um desafio para todos os envolvidos nesse processo. Nesse sentido, uma das primeiras questões que emergem é: quem deve ensinar Matemática no curso de Administração? O matemático ou o administrador? Na maioria das vezes, o professor da disciplina é licenciado em Matemática, mas não tem experiência na área de Administração. Já nos casos em que o professor tem formação nesta área, não é incomum que falte a ele conhecimentos sobre pedagogia, sobre metodologias de ensino e, principalmente, sobre os processos de aprendizagem matemática. Nessa perspectiva, a tendência é que ambos continuem a privilegiar as abordagens pedagógicas e metodológicas que estejam mais próximas às suas respectivas formações. Haveria, no entanto, dentre essas abordagens, uma que conciliasse os interesses e os objetivos de ambas?

A maioria dos pesquisadores em Educação Matemática sustenta que o conteúdo tratado em qualquer nível de ensino deve ser significativo para o estudante. Por exemplo, as disciplinas de Matemática no primeiro ano dos cursos de Administração invariavelmente trazem as funções matemáticas elementares em suas ementas. Na abordagem tradicional tais funções são, em geral, tratadas abstratamente, isto é, desconectadas de fenômenos relacionados às aplicações em Administração e/ou Economia, tais como depreciação, custo, receita, lucro, ponto de equilíbrio, juros compostos, etc., conceitos fundamentais e certamente significativos para o futuro administrador. Integrar tais conceitos à Matemática nesse contexto torna-se, portanto, uma opção promissora em termos pedagógicos. É neste sentido que Biaggi (2001) aponta ao evidenciar que os alunos se sentem mais estimulados a explorar e a utilizar de maneira criativa os conhecimentos teóricos e práticos quando derivados dessa integração induzida pelas situações-problema adequadamente contextualizadas.

Outra questão afim essencial e que tem sido objeto de crescente atenção por parte das instituições de ensino superior está associada ao perfil padrão do aluno ingressante. De maneira geral, como esses alunos possuem uma formação básica insuficiente

em Matemática, torna-se imperativo desenvolver formas alternativas de superar tais deficiências. Sobre isso, Paulette (2003, p.70) afirma:

Cabe aos dirigentes do Curso de Administração de Empresas dar condições para que esse perfil idealizado seja atingido pelos seus alunos. Cabe à Matemática, que faz parte do elenco de disciplinas, preparar os alunos para que haja uma melhor compreensão das necessidades das disciplinas para as quais a Matemática é pré-requisito. Nesse instante, o ensino da Matemática ministrada para o primeiro ano do Curso de Administração (4 aulas-semanais) depara-se com dois caminhos a seguir:

#### **Primeiro caminho**

Assumimos a deficiência dos alunos, fazendo revisões de conteúdos do Ensino Fundamental e Médio que não foram bem trabalhados, tentando melhorar seus conhecimentos e deixamos de atender ao perfil exigido, não fazendo aplicações matemáticas na área de Administração nem colaborando com outras disciplinas para a qual é pré-requisito? Esse modelo é usado por muitas faculdades e faz parte do conteúdo de vários livros editados para cursos de Matemática para Administração de Empresas. Esse procedimento leva os alunos a fazer questionamentos: Para que revisar, se a Matemática exigida no vestibular era a do Ensino Fundamental e Médio e eu fui aprovado? Fui um bom aluno e tenho que ver isso novamente? Que motivação têm os alunos em passar aulas e aulas revisando uma Matemática em que se faz apenas exercícios mecânicos e sem aplicações?

#### **Segundo caminho**

Assumimos a deficiência dos alunos e buscamos uma nova proposta de ensino que atenda melhor ao perfil exigido para um bom administrador?

Preferimos o segundo caminho, pois, diante das exigências do mundo globalizado em constante e rápida transformação, é necessário que o professor crie uma nova metodologia que contribua para a construção do perfil do Administrador. O papel do professor torna-se mais relevante e deve procurar atender às novas exigências sociais e tecnológicas que demandam do aluno uma formação mais abrangente. As aplicações na área da Administração tornam a disciplina de matemática mais atraente, e o professor sempre procurando adequar os problemas dados a situações da vida real, desperta no aluno interesse pela matéria na sala de aula.

Embora não haja um consenso quanto à melhor abordagem para lidar com esse problema, é certo que as metodologias tradicionais de ensino tendem a dificultar esta integração. Macintyre (2002, p.17), por exemplo, sustenta que:

O ensino de Matemática nos Cursos de Administração não desperta interesse no estudante, pois este a considera desprovida de utilidade prática;

A disciplina de Matemática nos Cursos de Administração deve estar apoiada em uma metodologia que oportunize a interação entre a teoria e a prática, favorecendo a formação do futuro profissional administrador;

O ensino de Matemática nos cursos de Administração deve induzir no aluno prazer em solucionar problemas e não o pânico pelo conteúdo apresentado.

Por sua vez, as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Administração (BRASIL, 2004) evidenciam que os cursos de graduação de Administração devem formar profissionais que demonstrem competências e habilidades tais como:

Reconhecer e definir problemas, equacionar soluções, pensar estrategicamente, introduzir modificações no processo produtivo, atuar preventivamente, transferir e generalizar conhecimentos e exercer, em diferentes graus de complexidade, o processo da tomada de decisão;

Refletir e atuar criticamente sobre a esfera da produção, compreendendo sua posição e função na estrutura produtiva sob seu controle e gerenciamento;

Desenvolver raciocínio lógico, crítico e analítico para operar com valores e formulações matemáticas presentes nas relações formais e causais entre fenômenos produtivos, administrativos e de controle, bem assim expressando-se de modo crítico e criativo diante dos diferentes contextos organizacionais e sociais.

Corroborando estas visões, Esquivel (2008, p.2) afirma:

Na Administração, a Matemática é útil em diversas situações: na elaboração de um planejamento, no controle do fluxo de mercadorias. [...] nas soluções de problemas empresariais, seja na área de recursos humanos, de produção, de comercialização, de finanças ou na própria área de administração geral. A área mercadológica, por exemplo, tem por foco principal a utilização de técnicas que visam permitir uma determinada organização, conhecer o mercado atual e possível para o seu produto, objetivando uma maximização das vendas do referido produto. A utilização de cálculos e gráficos facilita a vida do administrador nas decisões a serem tomadas e a melhor forma de lidar com o mercado. Outra aplicação da Matemática nos espectros administrativos refere-se ao campo de pesquisa operacional. Essa estratégia utiliza-se do método científico para resolver problemas, ressaltando o julgamento objetivo em relação ao julgamento subjetivo. É algo tão metódico que é formulado em fases: formulação do problema, dedução de uma solução modelo, estabelecimento do controle sobre a solução proposta e implementação da solução.

A Administração é, antes de tudo, planejamento, organização e controle. Assim, habilidade com números, espírito de liderança e capacidade de argumentação são atributos indispensáveis ao administrador. Na prática, ele é solicitado a elaborar e aplicar políticas econômicas e administrativas, a implementar novos programas de ação, a preparar orçamentos para projetos, a produzir laudos e a planejar e controlar pesquisas, dentre outras atividades.

É com base nessa perspectiva que autores como Pinto (2005) sustentam que a metodologia de ensino através da resolução de problemas pode ser considerada uma alternativa adequada para o ensino de Matemática do primeiro ano de cursos de Administração.

## O CONTEXTO INVESTIGADO

A faculdade – cenário da pesquisa em pauta – é mantida por uma fundação privada que oferece cursos em todos os níveis de ensino. Particularmente no Ensino Superior os cursos oferecidos são Administração, Ciências Contábeis, Engenharia de Produção, Psicologia, Tecnologia de Eventos e Gestão Ambiental. Além destes, possui também um Centro de Pós-Graduação, que é responsável pelos cursos de Gestão Financeira, Gestão de Recursos Humanos, Auditoria, Gestão Empresarial, Marketing, Administração Pública, Comércio Exterior, Logística Empresarial, Gestão Educacional e Gestão Estratégica de Serviços. Em termos das avaliações oficiais conduzidas pelo MEC, a faculdade possui IGC (Índice Geral de Cursos) igual a 3 (três), o que a classifica na faixa média da escala, faixa esta majoritária entre as instituições privadas de Ensino Superior.

Segundo a proposta pedagógica do curso de Administração, a metodologia de ensino deve ter a aprendizagem como princípio organizador, devendo favorecer a troca de ideias e experiências, a aplicabilidade, a contextualização regional e global e a interatividade tecnológica. Os 50 (cinquenta) alunos do primeiro período do curso noturno de Administração – participantes da pesquisa – são egressos de diversas instituições do ensino médio, em suas diferentes modalidades, da região de Juiz de Fora.

De maneira geral, o aluno ingressante neste curso de Administração, apesar de concordar que o administrador utiliza a Matemática em sua prática profissional, tem dificuldades em reconhecer os conteúdos da disciplina Matemática I (título da disciplina introdutória de matemática no cenário investigado) como úteis e necessários à sua formação profissional. Tal característica não é, no entanto, inusual em contextos similares, uma vez que envolver o estudante de Administração no processo de aprendizagem matemática torna-se progressivamente mais difícil na medida em que esta disciplina é percebida como desvinculada da realidade profissional do administrador. Biaggi (1999, p.4), por exemplo, sustenta que:

Não é possível preparar alunos capazes de solucionar problemas ensinando conceitos matemáticos desvinculados da realidade, ou que se mostrem sem significado para eles, esperando que saibam como utilizá-los. Para o bom aprendizado de Matemática é fundamental que o aluno se sinta interessado na resolução de um problema, qualquer que seja ele, despertando, assim, a sua curiosidade e a sua criatividade ao resolvê-lo. É muito importante, para isso, que o professor apresente situações as mais variadas possíveis, que despertem interesse no aluno. E isso, geralmente, só acontece quando a situação está ligada à sua própria vida, à sua realidade.

Embora os resultados da pesquisa em pauta não possam, dada a metodologia utilizada, ser generalizados, entendemos que as características contextuais ora descritas não estão distantes da realidade da maioria dos cursos de Administração oferecidos no período noturno no país.

## **METODOLOGIA DE PESQUISA**

A pesquisa foi conduzida sob uma abordagem qualitativa, tendo elegido a pesquisa-ação como opção metodológica dada sua ressonância, compatibilidade e adequação aos objetivos. Thiollent (1996) nos sugere essa escolha ao esclarecer que na pesquisa-ação os pesquisadores desempenham um papel ativo no equacionamento dos problemas encontrados, no acompanhamento e na avaliação das ações desencadeadas em função dos problemas. Na pesquisa-ação há uma interação dos pesquisadores com os indivíduos na situação observada, havendo assim a participação efetiva de todos os envolvidos.

Segundo Thiollent (1996, p.16), esta metodologia é adequada quando:

...os pesquisadores não querem limitar suas investigações aos aspectos acadêmicos e burocráticos da maioria das pesquisas convencionais. Querem pesquisas nas quais as pessoas implicadas tenham algo a “dizer” e a “fazer”. Não se trata de simples levantamento de dados ou de relatórios a serem arquivados. Com a pesquisa-ação os pesquisadores pretendem desempenhar um papel ativo na própria realidade dos fatos observados.

No contexto da Educação, Thiollent (1996, p.75) afirma:

Com a orientação metodológica da pesquisa-ação, os pesquisadores em Educação estariam em condição de produzir informações e conhecimentos de uso mais efetivo, inclusive ao nível pedagógico. Tal orientação contribuiria para o esclarecimento das micro-situações escolares e para a definição de objetivos de ação pedagógica e de transformação mais abrangentes. A pesquisa-ação promove a participação dos usuários do sistema escolar na busca de soluções aos seus problemas. Este processo supõe que os pesquisadores adotem uma linguagem apropriada. Os objetivos teóricos da pesquisa são constantemente reafirmados e afinados no contato com as situações abertas ao diálogo com os interessados, na sua linguagem popular.

## **INSTRUMENTOS E COLETA DE DADOS**

Os dados foram coletados por meio de um Teste de Sondagem de Conhecimento e de questionários submetidos a todos os participantes. Além desses elementos, entrevistas semiestruturadas, gravadas em áudio e em vídeo, foram conduzidas com sete participantes. Todos esses instrumentos estão disponíveis ao leitor em Sosa (2011). Outra fonte de dados brutos foi um caderno de campo com anotações produzidas pelo pesquisador ao longo do desenvolvimento da investigação.

## DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento da pesquisa foi orientado da seguinte forma:

- (a) Pesquisa Teórica: leitura de obras afins à Metodologia de Ensino e Aprendizagem da Matemática através da Resolução de Problemas, ao ensino de Matemática no Curso de Administração, à pesquisa qualitativa e, em particular, à pesquisa-ação;
- (b) Elaboração de um programa de atividades de pesquisa integradas às aulas;
- (c) Elaboração de um cronograma das atividades;
- (d) Elaboração de um Teste de Sondagem de Conhecimentos que deveria ser aplicado para todos os alunos da turma na primeira semana de aula visando diagnosticar o nível de conhecimento de Matemática básica dos alunos ingressantes no curso.
- (e) Elaboração de um Questionário (Perfil do Corpo Discente ingressante no Curso de Administração) que foi aplicado a todos os alunos da turma. Esse questionário teve como objetivo investigar as razões subjacentes à escolha do Curso de Administração, as áreas de preferência, as visões sobre a importância da Matemática para o Curso de Administração e a disponibilidade para participar das entrevistas.
- (f) Seleção dos participantes - Através dos dados do Teste de Sondagem e do Questionário, foram selecionados sete alunos para uma pesquisa em profundidade (GOLDENBERG, 2009) em consonância com a perspectiva qualitativa da investigação. Como critérios de seleção, foram convidados alunos com interesse real pelo Curso de Administração e com disponibilidade para participar das entrevistas.
- (g) Desenvolvimento das aulas – Aulas desenvolvidas com base na Metodologia de Ensino e Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas, a partir da proposição de situações-problema. Foram usados exemplos oriundos de Paulette (2003), da literatura específica em Educação Matemática e de outras fontes, adaptando-as ao Curso de Administração sempre que necessário.
- (h) Desenvolvimento de um seminário sobre cada um dos temas abaixo:
  - Grupo 1 - função custo, receita, lucro e ponto de equilíbrio da firma;
  - Grupo 2 – função depreciação;
  - Grupo 3 – função poupança e função consumo;
  - Grupo 4 – função oferta, função demanda e ponto de equilíbrio do mercado.
- (i) Entrevistas semiestruturadas

- (j) Aplicação de questionários
- (k) Análise dos dados

## **A IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA DE ENSINO**

A implementação da metodologia de ensino obedeceu aos passos sugeridos por Allevato e Onuchic (2009), a saber:

- (a) Preparação do problema: foram escolhidos problemas aplicados da área profissional de Administração (SOSA, 2011) que deveriam servir como base para a construção dos conceitos matemáticos prescritos na ementa da disciplina Matemática I.
- (b) Leitura e resolução individual: os alunos foram solicitados a efetuar a leitura individualmente procurando interpretar a situação-problema. O professor-pesquisador atuou como orientador, sempre atento aos alunos que demonstravam dificuldades ou resistência à participação.
- (c) Estudo e resolução em equipe: depois das tentativas e/ou soluções individuais, os alunos tiveram a oportunidade de trocar ideias e conjecturar soluções de maneira conjunta. Os conceitos que se pretendia que fossem construídos começaram a ser discutidos nesse momento. Nessa fase, o professor-pesquisador interagiu com cada grupo, relendo o problema e chamando a atenção para detalhes ou interpretações importantes para a sua solução.
- (d) Resolução conjunta: as resoluções das equipes foram registradas na lousa. Resoluções certas, erradas ou executadas de maneiras diferentes foram apresentadas. Todos os alunos acompanharam as soluções e o professor-pesquisador administrou as “defesas” das equipes, atuando como mediador. Após a análise das soluções apresentadas e sanadas as dúvidas, chegou-se a um consenso e o resultado correto foi legitimado por todos os participantes.
- (e) Formalização do conteúdo: nesse momento o professor-pesquisador efetuou uma apresentação “formal”, organizada e estruturada em linguagem matemática apropriada e padronizada, esclarecendo os conceitos, os princípios, os procedimentos construídos através da resolução do problema, destacando as diferentes técnicas operatórias e as demonstrações das propriedades emergentes.

Todas as atividades desenvolvidas foram desenhadas sob a perspectiva de contextualizar os conteúdos matemáticos presentes na ementa original da disciplina à área de Administração. Como exemplos, destacamos: função depreciação, equilíbrio de mercado (oferta/demanda/ ponto de equilíbrio), equilíbrio da empresa (função custo, função receita, função lucro, ponto de equilíbrio), cálculo do montante, queda de vendas, dentre outros contidos em Sosa (2011).

## POSSIBILIDADES

### A interação professor-aluno

A interação professor-aluno foi fortemente incrementada durante o processo de implementação da metodologia. Enquanto os alunos trabalhavam individualmente ou em grupo no processo de resolução da situação-problema apresentada, interações foram induzidas principalmente pela emergência de dúvidas e sugestões. Nota-se que tais processos raramente ocorrem em uma aula convencional, dadas suas peculiaridades e restrições. Algumas das percepções coletadas foram as seguintes (SOSA, 2011):

*“dessa maneira tive a oportunidade de uma interação e atenção do professor comigo, de uma forma que nunca tinha conseguido. Nas orientações, individuais e em grupo, conseguimos um contato e atenção do professor que não se consegue normalmente numa aula comum”.* (p.94)

*“a relação professor-aluno fica muito fortalecida, pois com essa nova forma de estudar Matemática, percebemos que o professor fica muito mais próximo ao aluno. No momento do estudo em grupo o professor praticamente participa do nosso grupo por um bom tempo e na hora de formalizar, temos a oportunidade de expressar nossa opinião e de mostrar como pensamos a resolução do problema”.* (p.96)

*“...outra vantagem muito legal que percebi foi a proximidade com o professor que nós, alunos, acabamos tendo, principalmente nas discussões em grupo. Como fico sem jeito de perguntar com a sala cheia, no momento do estudo em grupo, na hora que o professor vai orientar o grupo, encontramos aí uma oportunidade muito grande de tirar as dúvidas, perguntando diretamente ao professor”.* (p.96)

### O trabalho em grupo

Uma característica comum, percebida pelos alunos, pelo professor-pesquisador e relatadas nas entrevistas, foi a evolução da capacidade de trabalho em grupo. Os processos se desenvolveram de maneira compartilhada e cooperativa, favorecendo assim o aprendizado mútuo.

Na implantação da primeira situação-problema, os alunos apresentaram várias reações já relatadas na literatura, dentre as principais a dificuldade para interpretar o enunciado e para trabalhar em conjunto. Ao serem divididos em grupos, iniciavam timidamente as discussões. Nessa etapa alunos com pouca base dos conceitos anteriores e que inicialmente poderiam contribuir de maneira limitada no grupo se sentiram pouco à vontade. Uma constatação interessante, no entanto, foi o fato de os alunos ajudarem-se mutuamente nesse momento, como se observa no seguinte relato (SOSA, 2011, p.94):

*“nas discussões em grupo, é muito válido, pois no grupo é o meu conhecimento com o conhecimento dos outros do grupo. Vai evoluindo e uns vão passando para os outros. O que individualmente era, às vezes, nem percebido por um de nós, no grupo o conhecimento de todos foi sendo aumentado, apesar das diferenças de base de conhecimento entre seus integrantes”.*

Além desse movimento intragrupo, houve também um movimento entre os grupos. Ao irem explorando o desenvolvimento, a resolução ou mesmo um esboço de resolução dos problemas os grupos começavam a interagir, o que levou a comentários como (SOSA, 2011, p.95):

*“fica mais fácil porque eu sei uma coisa, o outro sabe outra e assim vamos juntos resolvendo; no nosso caso aconteceu de na situação-problema do estagiário (1ª situação-problema apresentada), perguntamos ao grupo do lado como tinham feito para comerçarmos a fazer o nosso; é válida inclusive a troca de ideias entre os grupos.”*

Pode-se dizer que a partir da segunda situação-problema, os alunos já começaram a trabalhar de maneira mais natural. Nesse momento, no entanto, o desafio foi fazê-los trabalhar sozinhos, pois já demonstravam a tendência de partir diretamente para a discussão em grupo.

## **O papel do professor**

Na implementação da metodologia, o papel do professor-pesquisador mudou de “comunicador de conhecimento” para o de “observador, organizador, consultor, mediador, interventor, controlador e incentivador da aprendizagem”. Ao propor as situações-problema (ou questões desafiadoras), ele induziu os alunos a se apoiarem, uns nos outros com o objetivo comum de superar as dificuldades. Nunes e Onuchic (2008) evidenciam o papel do professor nessa metodologia, ao comentar que se exige bastante do professor, na medida em que este precisa estar preparado para enfrentar situações inesperadas e alterar o planejado de acordo com o andamento do processo.

## **A mudança na dinâmica da sala de aula**

A experiência mostrou também uma mudança radical na dinâmica da sala de aula. Houve um notável incremento na participação dos alunos, já que ao conjecturarem possíveis soluções, ao discutirem abordagens e encaminhamentos possíveis, os alunos transpareceram um maior sentimento de participação, o que tornou as aulas mais dinâmicas e envolventes.

Também ficou evidente a necessidade de se flexibilizar o cronograma de desenvolvimento do conteúdo programático, dado que a metodologia exige uma dinâmica diferenciada devido ao grande envolvimento e participação dos alunos.

Pode-se dizer que o método provocou uma mudança na dinâmica da sala de aula: a percepção foi de uma aula mais “viva”, mais movimentada e mais estimulante, tanto para o aluno quanto para o professor. Percebe-se que quando o aluno está ativamente participando, sendo ouvido, propondo soluções, a dinâmica da sala de aula fica totalmente diferente daquela tradicional, na qual o professor expõe a matéria e ao aluno é reservado

um mero papel passivo. A experiência mostrou que à medida que o aluno vai evoluindo no processo de aprendizagem, sua participação e envolvimento vão ficando mais intensos, e isso contribui para o desenvolvimento de uma dinâmica que se poderia classificar de “círculo virtuoso”.

### **As dificuldades/limitações**

Dentre as dificuldades encontradas no ensino ao longo da implementação da metodologia, a administração do tempo foi a mais destacada, o que já era esperado em razão das novas demandas induzidas por sua inerente complexidade. Uma das primeiras dificuldades percebidas e que parece ser típica em cenários similares foi a heterogeneidade da turma em termos de formação básica em Matemática. Nesse sentido, o espectro de desempenho no Teste de Sondagem aplicado no início da disciplina foi amplo, evidenciando uma turma constituída por uma pequena minoria de alunos recém egressos do ensino médio apresentando um bom desempenho e por uma maioria apresentando desempenho modesto ou insatisfatório. Deve-se ressaltar, no entanto, que embora essa característica tenha sido entendida como dificuldade/limitação, ela não parece distante da realidade encontrada na maioria dos cenários similares em cursos de Administração. Assim sendo, sob o ponto de vista da pesquisa, ela se configura quase que como um “teste de robustez” para a própria metodologia de ensino.

Uma providência que contribuiu significativamente para minorar esse problema foi usar os resultados do Teste de Sondagem e das avaliações posteriores como parâmetros para balizar e equalizar a constituição dos grupos. No entanto, mesmo adotando essa diretriz, houve momentos em que um dado grupo concluía seus trabalhos em tempo bem menor do que os demais. Nesse caso, a providência foi encaminhar os membros do grupo mais eficiente para monitorar/auxiliar no trabalho dos demais. Um efeito colateral positivo desse movimento – e já constatado por Macintyre (2002) em contextos similares – é que esses “monitores”, ao perceberem seu potencial sendo reconhecido pela turma, passam a ganhar motivação para o trabalho, trazendo, com isso, bons dividendos tanto para o processo de ensino quanto para o de aprendizagem. Assim, não foi por acaso que emergiram relatos de alunos sustentando que ao tentar ajudar um colega com dificuldades, eles tinham aprendido de uma forma jamais experienciada anteriormente.

Ainda sobre a questão da heterogeneidade da turma, esclarecemos que tal característica não é necessariamente classificada na literatura como dificuldade/limitação, mas sim como indutora de situações com potencial para gerar novos problemas (denominados de secundários) passíveis de serem abordados sob a própria metodologia de ensino em pauta (ONUChic; ALLEVATO, 2011). Nesse caso, entendemos que caberá ao professor a delicada tarefa de administrar a amplitude e a profundidade dessa abordagem em função de seus objetivos e das limitações de seu cronograma.

Especificamente sobre a aprendizagem do conteúdo matemático explorado na disciplina, as maiores dificuldades percebidas pelo professor-pesquisador se localizaram no conceito de função e em suas representações. Tal constatação, no entanto, já era

esperada, dado que a literatura oferece um generoso número de estudos que corroboram essas conclusões. Além disso, baixa fluência e incorreções nas manipulações algébricas foram percebidas em vários momentos ao longo do processo. O leitor deve estar ciente dessas características caso pretenda implementar a metodologia em cenários similares. Por outro lado, deve também se lembrar de que a proposta metodológica prioriza bem menos a destreza nas manipulações algébricas e nos procedimentos algorítmicos do que a construção de significados dos objetos matemáticos no campo profissional da Administração.

Embora pontuais, houve também opiniões decididamente contrárias à metodologia. Uma das asserções mais fortes ocorreu quando uma aluna chegou a dizer que “*o professor de matemática deve dar aula de matemática e não ficar inventando exemplos que não levam a nada*”. Reações extremas como essa foram raríssimas, mas é certo que alguns alunos sentiram dificuldades para se adaptar à nova dinâmica. Uma conjectura plausível para compreender essas reações é que tais estudantes sejam mais suscetíveis ao condicionamento induzido pela metodologia tradicional na Educação Básica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa mostrou que a Metodologia de Ensino e Aprendizagem da Matemática através da Resolução de Problemas, usando situações-problema contextualizadas, gerou bons resultados no contexto investigado, o que sugere perspectivas animadoras para sua implementação em outros cenários similares. Os dados coletados, as reflexões e as análises orientadas pela literatura mostraram que a implementação da metodologia não apenas foi viável, como gerou vários e desejáveis dividendos, dentre os quais destacamos uma atitude mais pró-ativa dos alunos e uma nova e produtiva dinâmica em sala de aula. Nesse sentido, sugerimos ao leitor interessado num maior detalhamento sobre, por exemplo, “Como ocorreu a dinâmica em sala de aula?” ou “Como foi conduzida a mudança em sala de aula, que se anime a, uma vez mais, procurar em Sosa (2011) as respostas a estes (e outros) questionamentos.

Por fim, acreditamos que os bons resultados decorrentes da implementação da metodologia possam se reproduzidos em contextos similares ao investigado e que e as eventuais limitações detectadas sejam plenamente administráveis, o que torna – usando um conceito da área profissional em pauta – sua relação benefício/custo francamente favorável para todos os atores envolvidos no processo.

## REFERÊNCIAS

ALLEVATO, Norma Sueli Gomes; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensinando Matemática na Sala de Aula Através da Resolução de Problemas. *Boletim GEPEM*, Rio de Janeiro, RJ, n.55, p.133-154. 2009.

\_\_\_\_\_. Formação de Professores – Mudanças urgentes na licenciatura em matemática.

*Coleção SBEM*, v.5, p.169-187. 2009.

BIAGGI, Geraldo Vítório. *Uma Nova Forma de Ensinar Matemática para Futuros Administradores: Uma Experiência que Vem Dando Certo*. Americana: Centro Universitário Salesiano de São Paulo, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução n.1 de 2 de fevereiro de 2004. Diretrizes Curriculares do Curso de Graduação em Administração. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 4 mar. 2004. Seção 1. p.11.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio* (v.2). Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, DF. 2006.

ESQUIVEL, Gilceli da S. et al. *A importância da Matemática para o Administrador de Empresas*. 2010. Universidade Estadual do Maranhão, disponível em [www.uema.br/centros/ccsa/administracao/habilidades.htm](http://www.uema.br/centros/ccsa/administracao/habilidades.htm). Acesso em: 25 out. 2010.

FREIRE, Melquisedeque da Silva; SILVA JÚNIOR, Geraldo Alexandre; SILVA, Márcia G. Lima. Panorama sobre o Tema Resolução de Problemas e suas Aplicações no Ensino de Química. *Acta Scientiae*, Canoas, RS. v.13, n.1, p.106-120. jan./jun. 2011.

GOLDENBERG, Mirian. *A Arte de Pesquisar*. Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 11.ed. Rio de Janeiro: Record, 2009.

MACINTYRE, Ana Beatriz Lott. *Tecnologia e Prazer – O Ensino da Matemática Aplicada à Administração*. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

NUNES, Célia B. *O Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Geometria através da Resolução de Problemas: perspectivas à formação inicial docente em matemática*. 2008. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2008.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. *BOLEMA – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, SP, v.25, n.41, p.73-98, 2011.

PAULETTE, Walter. *Novo Enfoque da disciplina Matemática e suas Aplicações no Curso de Administração de Empresas*. 2003. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2003.

PINTO, Ana Lucia M. Freire Ackel. *Concepções e Práticas de Professores de Matemática Matemática de um Curso de Administração*. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2005.

SOSA, J. M. B. *Resolução de Problemas – Uma Metodologia no Primeiro Período de um Curso de Administração: Possibilidades e Limitações na Prática Educativa em Matemática*. 2011. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011.

THIOLLENT, Michel. *Metodologia da Pesquisa-Ação*. 7.ed. São Paulo: Cortez, 1996.

**Recebido em:** jul. 2012

**Aceito em:** dez. 2012