

partir do modelo de predição (nomograma) que descrevemos.

O software consiste em uma interface gráfica que faz a interação com as sub-rotinas que efetuam os cálculos. A Figura 1 mostra uma ilustração da interface gráfica do software.

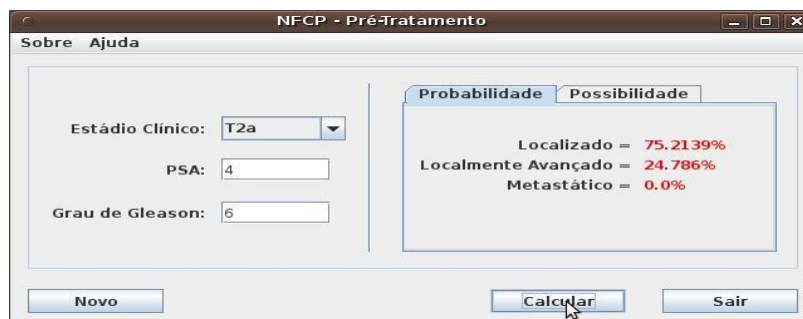


Figura 1. Interface gráfica do software.

O programa foi desenvolvido em JAVA e para executá-lo é preciso ter instalado no computador, pelo menos a versão 1.6 da plataforma Java SE, conveniente ao sistema operacional do computador. Com as devidas instalações, o software construído foi testado no Linux/GNU, Windows XP e Vista.

#### Referências bibliográficas

BARROS, L. C; BASSANEZI, R. C. Tópicos de lógica fuzzy e biomatemática. v. 5. Campinas - SP, UNICAMP/IMECC, 2010.

FERREIRA, U; NARDI, A. C. Câncer de Próstata. In: NETTO JR, Nelson Rodrigues. Urologia Prática. São Paulo - SP: Atheneu, 4 ed., 1999.

INCA. Instituto Nacional do Câncer. Disponível em [www.inca.gov.br](http://www.inca.gov.br). Acesso em: 29 de Abr., 2012.

SILVEIRA, G. P. Aplicação da Teoria de Conjuntos Fuzzy na predição do estadiamento patológico do Câncer de Próstata. Tese de Mestrado. IMECC-UNICAMP, Campinas, 2007.

SILVEIRA, G. P; VENDITE, L. L; BARROS, L. C; FERREIRA, U; BILLIS, A. A metodologia ROC na avaliação de um modelo fuzzy de predição do estágio patológico do tumor de próstata. Rev. Bras. Eng. Biom., v. 26, n.1, 2010, p. 3-9.

STEPHENSON, A. J; KATTAN, M. W. Nomograms for prostate cancer. Journal Urological Oncology 98, 2006, p. 39-46.

ZHU, H; ROEHL, K. A; ANTENOR, J. A. V; CATALONA, W. J. Biopsy of men with psa

level of 2.6 to 4.0 ng/ml associated with favorable pathologic features and psa progression rate: A preliminary analysis. *Urology* 66, 2005, p. 547-551.

# UM SISTEMA *FUZZY* PARA CONTROLE DA PRODUTIVIDADE LEITEIRA NO ÂMBITO DA AGRICULTURA FAMILIAR

Isaque Élcio de Souza – CAJ/UFG; Tatiane Melo de Lima – CAJ/UFG; Paulo Afonso Parreira Júnior – CAJ/UFG;

Paulo Hellmeister Filho – UFG/Goiânia;

Palavras-chave: Lógica *Fuzzy*, Desenvolvimento de Software, Agricultura Familiar, Pecuária Leiteira

## 1. Introdução

Para os efeitos da Lei Nº 11.326, de 24 de julho de 2006, considera-se agricultor familiar aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos: i) não detenha área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; ii) utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento; iii) tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento; e iv) dirija seu estabelecimento com sua família.

No Brasil, cerca de 84% das propriedades rurais pertencem a agricultores familiares, que ocupam apenas 24,3% da área agricultável do país. Cerca de 45% dessa área é destinada ao cultivo de pastagens, utilizada principalmente para a exploração da pecuária leiteira, uma das principais atividades econômica dessa classe de agricultores, sendo estes responsáveis por 58% da produção nacional de leite de vaca (IBGE, 2006).

Atualmente, parte considerável das pastagens brasileiras apresenta problemas de degradação, o que contribui para a não-sustentabilidade da produção (EUCLIDES, 2012). De acordo com dados do IBGE (2006), apenas 52% das pastagens dos estabelecimentos familiares possuem boas condições. Ainda segundo Euclides (2012), dentre os diversos fatores que contribuem para isso, menciona-se, entre outros, a queda na fertilidade do solo associado o mal manejo.

A produção leiteira depende principalmente da quantidade de forragem e do seu valor nutritivo, parâmetros que sofrem influência do bom manejo da planta e do rebanho. A forragem deve ser cultivada objetivando a sua maior longevidade produtiva, entretanto, sofre influência de alguns fatores, como manejo, condições climáticas e fertilidade do solo (COSTA *et al.*, 2006).

Além do que foi exposto anteriormente, faz-se necessário otimizar o uso do solo da pequena propriedade de agricultores familiares, visto que o melhor aproveitamento da sua área resultará em um maior retorno econômico, além de constituir alternativa altamente viável para aumentar a oferta de alimentos. Assim, trabalhos que visam orientar o manejo da

pastagem e do rebanho, podem contribuir significativamente para o aumento da produtividade de leite das propriedades que realizam seus trabalhos com base na agricultura familiar.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema especialista capaz de auxiliar o agricultor familiar a obter melhor produtividade em sua propriedade, utilizando os recursos disponíveis. Para isso, será desenvolvido um sistema *fuzzy* que, com base na fertilidade do solo da propriedade, na capacidade produtiva dos animais, no tipo de clima da região, no tipo de suplementação alimentar oferecida aos animais, no nível tecnológico da propriedade com relação à reprodução dos animais e na quantidade de terra da propriedade, indicará a quantidade de animais mais apropriada para a propriedade de acordo com os recursos disponíveis, juntamente com uma estimativa da produtividade a ser obtida.

O restante deste artigo está organizado da seguinte forma: na Seção 2 é apresentada uma descrição sucinta sobre a lógica *fuzzy*. Na Seção 3 é apresentada a proposta do sistema especialista, descrevendo sua modelagem *fuzzy*, bem como sua arquitetura, funcionamento e contribuições para os profissionais envolvidos com agricultura familiar. Por último, na Seção 4, estão as conclusões e os trabalhos futuros.

## 2. Lógica Fuzzy

A lógica *fuzzy* foi introduzida em 1965 por Lotfi A. Zadeh (ZADEH, 1965), professor do Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade da Califórnia em *Berkeley* e pode ser entendida como uma generalização da lógica clássica, que admite infinitos valores lógicos intermediários entre a falsidade e a verdade. De acordo com Souza (2004), a diferença entre a lógica *fuzzy* e a lógica clássica é que a primeira possui mais de dois resultados distintos, o que não ocorre com a segunda. Esses resultados são expressos de forma qualitativa, utilizando termos linguísticos, como por exemplo: “difícil”, “muito difícil”, “fácil” e “muito fácil”. Tais valores estão contidos em conjuntos *fuzzy*. Cada conjunto *fuzzy*,  $A$ , é definido em termos de relevância a um conjunto universal,  $U$ , por uma função denominada de função de pertinência, associando a cada elemento  $x$  um número,  $\mu_A(x)$ , no intervalo fechado  $[0,1]$  que caracteriza o grau de pertinência de  $x$  em  $A$ . O grau de pertinência pode assumir qualquer valor entre 0 e 1, representando da completa exclusão à completa pertinência, respectivamente. Além disso, um mesmo elemento,  $x$ , pode pertencer a mais de um conjunto *fuzzy* com graus de pertinência diferentes, por exemplo, uma pessoa com 1.65m de altura pode pertencer ao conjunto de pessoas altas com grau de pertinência de 70% ( $\mu_{ALTA}(x) = 0.7$ ) e ao mesmo tempo pertencer ao conjunto de pessoas com estatura mediana com grau de pertinência de 20% ( $\mu_{MEDIANA}(x) = 0.2$ ) e ao conjunto de pessoas baixas com grau de pertinência de 10% ( $\mu_{BAIXA}(x) = 0.1$ ). Os elementos qualitativos usados (“alta”, “mediana e “baixa”) são capturados pela definição de

variável linguística, que assume valores em um conjunto de termos linguísticos (palavras ou frases). No exemplo descrito anteriormente, uma variável linguística adequada é “Estatura” que pode assumir como valor os seguintes valores {alta, mediana, baixa}.

Os sistemas *fuzzy* utilizam um conjunto de regras de produção, do tipo “Se-Então”, baseadas em variáveis linguísticas (ZADEH, 1978). Inicialmente, as variáveis de entrada sofrem um processo denominado “fuzzificação”, ou seja, é feito um mapeamento do domínio de números reais para o domínio *fuzzy*. Em seguida, efetua-se a inferência sobre o conjunto de regras *fuzzy* obtendo os valores dos termos das variáveis de saída. O mecanismo de inferência define a maneira de como as regras são combinadas, provendo base para tomada de decisões (MENDEL, 2001). Por fim, as variáveis de saída sofrem um processo de “defuzzificação”, que consiste em converter dados *fuzzy* para valores numéricos precisos. Para isto, são usadas várias técnicas, tais como valor máximo, média dos máximos, média local dos máximos, centro de gravidade, ponto central da área e o centro da média (DRIANKOV *et al.*, 1993).

Neste trabalho a lógica *fuzzy* é utilizada com o objetivo de fornecer informações úteis para facilitar a tomada de decisão do produtor familiar, com relação à produtividade leiteira de sua propriedade. Na próxima seção é apresentada a modelagem prévia do sistema *fuzzy*, bem como a arquitetura do protótipo a ser desenvolvido.

### 3. Proposta

#### 3.1. Modelagem Fuzzy

O tipo de alimentação bovina predominante na agricultura familiar do sudoeste Goiano é a pastagem e o tratamento com cana e concentrado nos períodos de seca do ano. No período de seca há poucas chuvas, com isto a pastagem perde força para brotar e os animais passam a se alimentar de massa seca do capim criada no período de chuva anterior. Isto faz com que o agricultor familiar precise incrementar a alimentação dos animais de seu rebanho para que não haja queda na produtividade. Além disso, a qualidade do capim e a recuperação da pastagem dependem do solo tipo de solo.

Com base nestas informações e no resultado de entrevistas realizadas com especialistas da área de agronomia, zootecnia e veterinária, foram definidas as seguintes variáveis de entrada para o sistema *fuzzy*: i) “Fertilidade do Solo –FS”;ii) “Tamanho da Pastagem–TP ”;iii) “Suplementação– S”;iv) “Período Climático– PC”;v) “Nível de Tecnologia – NT”;evi) “Potencial Produtivo– PPr”. As variáveis de saída são: i) “Perspectiva de Produção – PP”; eii) Quantidade de Animais–QA”.

A variável de entrada “FS” representa uma perspectiva de fertilidade do solo, que influencia na qualidade da pastagem. Ela pode assumir valores entre 0.0 e 1.0 e é composta pelos termos linguísticos: “Baixa”, “Média” e “Alta”. A variável “TP” representa a quantidade de terra em hectares (ha) destinada à pastagem e também é composta pelos termos “Baixa”, “Média” e “Alta”. A variável “PC” representa o período climático do ano e assume valores entre 1 e 12, de acordo com os meses do ano. Esta variável é definida pelos termos linguísticos “Chuvoso” e “Seco”. O nível tecnológico, que também pode influenciar na capacidade produtiva do rebanho, é representado pela variável “NT” e assume valores discretos de 0 a 3: 0 para rebanhos cujo método de reprodução se dá por monta natural e têm manejo sem assessoria de especialistas, por exemplo, veterinários e/ou zootecnistas; 1 para rebanhos cujo método de reprodução se dá por monta natural e possuem manejo com assessoria de especialistas; 2 para rebanhos cujo método de reprodução se dá por monta natural e inseminação artificial e possuem manejo com assessoria de especialistas; e 3 para rebanhos cujo método de reprodução se dá por monta natural e inseminação artificial com sêmen de boa qualidade e têm manejo com assessoria de especialistas. A variável “NT” é composta pelos termos “Baixo”, “Médio” e “Alto”. A variável “S” pode assumir valores discretos 0 ou 1: 0 para rebanhos não suplementados, ou seja, a única forma de alimentação do rebanho é por meio de pastagem e sal mineral; e 1 para rebanhos suplementados, ou seja, além da pastagem e do sal mineral, a alimentação do rebanho recebe suplementação como rações e concentrados. A variável “S” é composta pelos termos: “Adequada” e “Não adequada”. A variável “PPr” representa a perspectiva de produtividade dos animais da propriedade. Ela pode assumir valores de 0.0 a 1.0 e é composta pelos termos: “Baixa”, “Média” e “Alta”. Esta variável foi criada, pois um rebanho com alta perspectiva de produção pode ser mais exigente com relação à sua alimentação para que sua produtividade seja explorada ao máximo.

A variável de saída quantidade de animais (QA) representa a quantidade de animais suportada pela propriedade com relação às condições naturais e de manejo do rebanho determinadas pelas variáveis de entrada (FS, TP, S, PC, NT e PPr). A variável de saída perspectiva de produção (PP) representa uma estimativa da quantidade média de litros a serem produzidos na propriedade com base no valor da variável quantidade de animais (QA). Ambas as variáveis de saída são compostas pelos termos “Baixa”, “Média” e “Alta”.

### 3.2. Protótipo

É importante salientar que o sistema *fuzzy* proposto neste trabalho encontra-se em fase inicial de desenvolvimento, na qual os requisitos do software estão sendo elicitados, bem como as regras e os conjuntos *fuzzy* estão sendo criados e calibrados. Para esta primeira

versão do software, as variáveis que compõem a base de conhecimento, bem como os valores atribuídos a estas variáveis foram desenvolvidos tendo em vista o contexto da agricultura familiar do sudoeste goiano. O protótipo está sendo construído com base no modelo de desenvolvimento de software iterativo e incremental, no qual em cada iteração é gerada uma parte do produto de software e a mesma é validada com o especialista, gerando um retorno para a próxima iteração.

A Figura 1 apresenta a arquitetura proposta para o sistema especialista. Com base nesta figura, após o seu desenvolvimento, o funcionamento do protótipo se dará da seguinte forma: (1) o usuário atualiza os dados na interface do protótipo, que representam as variáveis de entrada do sistema; (2) o módulo *fuzzy* do protótipo lê os dados da interface e executa o processo de *fuzzificação*; (3) com base nas variáveis de entrada e no conjunto de regras *fuzzy* criados pelo especialista, a inferência *fuzzy* é realizada; (4) a partir do resultado da inferência, executa-se o processo de *defuzzificação*; e (5) por último, os dados resultantes do processo de *defuzzificação* são exibidos ao usuário na interface do sistema.

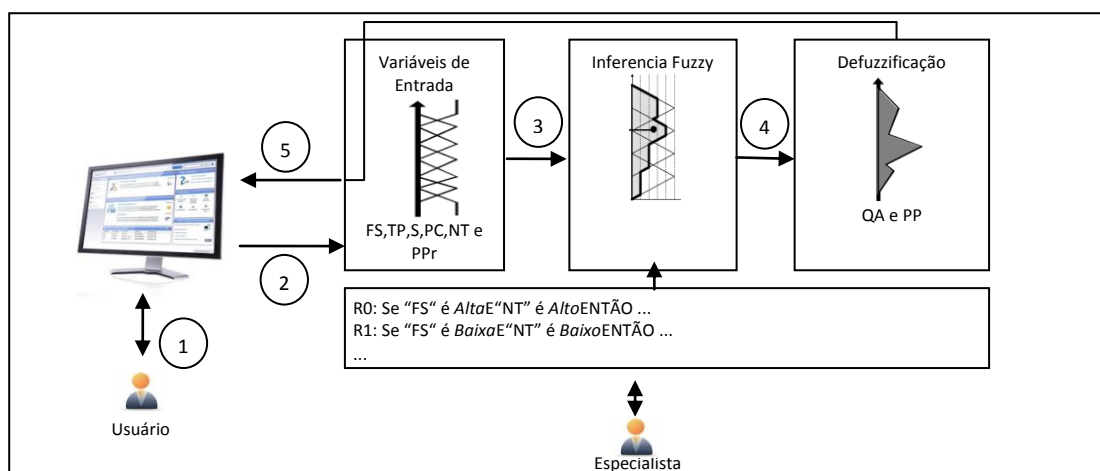


Figura 1. Arquitetura do Sistema Especialista

### 3.3. Contribuições

O sistema proposto pode facilitar a tomada de decisão por parte de agricultores familiares, agrônomos, médicos veterinários, zootecnistas e demais especialistas da área agropecuária, uma vez que ele disponibilizará uma perspectiva de produção de uma propriedade com relação à quantidade de animais suportada por esta propriedade em função do tipo de manejo do rebanho e da atual situação alimentar do mesmo. Desta forma, estes usuários do sistema poderão tomar, dentre outras medidas, as que se seguem: i) reduzir a quantidade de animais da propriedade, uma vez que a capacidade alimentar destes é aquém do necessário; ii) aumentar o tamanho (em área de pastagem) da propriedade para comportar melhor seu rebanho e conseqüentemente melhorar sua produtividade; iii) aprimorar a qualidade do solo

da propriedade com o intuito de melhorar a qualidade alimentar do seu rebanho; iv) melhorar a suplementação alimentar oferecida aos animais da propriedade; e v) contratar profissionais especializados para manejo e controle da reprodução dos animais, melhorando assim o nível tecnológico da propriedade.

#### 4. Conclusões e Trabalhos Futuros

As propriedades que se enquadram na categoria de agricultura familiar, apesar de possuírem uma pequena parcela da porção de terra cultivável no Brasil, são extremamente importantes para o desenvolvimento do país, chegando a ter uma representação superior a 50% em algumas áreas da produção de alimentos, como é o caso da pecuária leiteira.

Desta forma, faz-se importante propor estratégias que visem a melhorar a produtividade destas propriedades, levando em consideração a quantidade limitada recursos disponíveis para as mesmas. Neste sentido, este trabalho consiste em uma proposta de um sistema especialista baseado em lógica *fuzzy*, capaz de fornecer informações úteis aos diversos profissionais envolvidos no contexto da agricultura familiar, para que os mesmo possam tomar decisões adequadas a fim de melhorar a produtividade leiteira dos rebanhos destas propriedades. Cabe ressaltar que o sistema proposto encontra-se em fase de desenvolvimento e que novas versões do sistema estão sendo geradas e validadas com especialistas das áreas de agronomia, zootecnia e veterinária.

Como trabalhos futuros, pretende-se: i) continuar com o desenvolvimento do protótipo; ii) validar as variáveis de entrada e saída já desenvolvidas até o momento com especialistas; iii) elaborar, juntamente com os especialistas, o conjunto de regras que servirá para a tomada de decisão do sistema especialista; e iv) realizar experimentos quantitativos com o intuito de verificar a acurácia do sistema desenvolvimento em situações reais.

#### Referências Bibliográficas

- COSTA, N. A.; LOURENÇO JUNIOR, J. B.; GARCIA, A. R.; NAHÚM, B. S. “Produção Sustentável da Pecuária Leiteira”. //n: Encontro Agrotecnológico para produção de alimentos, 2, 2006, Tailândia – PA.
- DRIANKOV, D.; Hellendoorn, H.; Reinfrank, M. An Introduction to Fuzzy Control. Springer-Verlag, 1993.
- EUCLIDES, V. P. B. Intensificação da produção de carne bovina em pastagem Disponível em: <http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/naoseriadas/cursosuplementacao/manejo/3.html>. Acessado em: Abril de 2012.
- IBGE. Censo Agropecuário 2006. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ca/default.asp?o=2&i=P>. Acesso em: Abril de 2012.
- MENDEL, J. M. “Uncertain Rule-Based Fuzzy Logic Systems: Introduction and New Directions”. Londres: Prentice Hall P. T. R, 2001.
- SOUZA, O. T. L. “Desenvolvimento de um Modelo Fuzzy para Determinação do Latente com Aplicação em Sistemas de Irrigação”. Dissertação de Mestrado, UNESP, 2004.
- ZADEH, L. A. “Fuzzy Sets – Information and Control”. 1965.
- ZADEH, L. A. “Fuzzy Sets as a Basis for a Theory of Possibility”. Fuzzy Sets and Systems, 1978.



# BUSCANDO CAMINHOS ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Patrícia Martins Sousa - CAJ/UFG

Graciele Paraguaia Silveira - CAJ/UFG

Palavras chave: Resolução de Problemas, Desenvolvimento de habilidades, Recurso Didático ERRO.

## 1 Introdução

Este trabalho trata-se de um projeto de estágio supervisionado, que foi aplicado em uma turma do 2º período (antigo 1º Ano do Ensino Médio) de um Colégio Estadual. No início do trabalho, as dificuldades dos alunos em relação à matemática, foram expostas pelo professor regente da turma e consistiam nos conteúdos básicos que envolvem quatro operações, frações e porcentagem.

## 2 A Resolução de Problemas

A metodologia escolhida para ser trabalhada com tal turma foi a Resolução de Problemas. A opção por esse método abrangente se deu a fim de que o aluno pudesse desenvolver e refletir sobre seus conhecimentos matemáticos relacionados aos conteúdos mencionados, assim como defende ONUCHIC, 1999 e BRASIL, 2006.

Para tanto, foram planejadas aulas de resoluções de questões das Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas (BRASIL, 2011). Além disso, Dinâmicas foram aplicadas no primeiro momento e no último como avaliação de desempenho do aluno.

Foram abordados dentro da sala de aula temas referente ao cotidiano, como por exemplo, o ato de se fazer compras, saber o valor que será pago em juros e qual é o verdadeiro valor de uma mercadoria.

Ao se trabalhar com a metodologia escolhida, e da compreensão obtida, foi possível conhecer e analisar os caminhos percorridos pelo aluno e a forma como chegou a uma determinada conclusão, no intuito de desenvolver a habilidade do aluno de raciocínio próprio.

Como recurso didático escolheu-se utilizar neste projeto o ERRO na perspectiva da Resolução de Problemas, com o objetivo de que o aluno realmente aprendesse, observando onde o erro foi cometido e como ele pode tentar solucionar este(s) erro(s), aplicando então a Resolução de Problemas.

Esperava-se conseguir com as aulas que os alunos percebessem a importância da Matemática no dia a dia por meio do estudo dos conceitos básicos então mencionados.

### 3 Resultados e Conclusões

Após a aplicação do projeto, o desempenho obtido pelos alunos foi analisado, assim como os conhecimentos adquiridos. Ao se utilizar a metodologia de Resolução de Problemas, tiveram-se resultados considerados satisfatórios, uma vez que os alunos puderam ampliar seus conhecimentos - junto com o recurso didático do ERRO - e a capacidade de raciocínio lógico e matemático.

Embora a quantidade de aulas tenha sido pequena, acredita-se que o objetivo de ensinar os conteúdos de quatro operações, frações e porcentagem, mostrando como são resolvidas questões e como se pode interpretá-las, foi alcançado.

### Referências bibliográficas

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo, SP: Editora UNESP, 1999, p. 199-128.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Matemática. Volume 02*. Brasília: MEC/SEMT, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Ministério da Ciência e Tecnologia. Instituto Nacional de Matemática Pura E Aplicada. *Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP)*, 2011. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/>. Acesso em: 25 mai., 2011.

# SEQUÊNCIA DIDÁTICA NUMA PERSPECTIVA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Joana D'Arc dos Santos Gomes – FE/UFG; Karla Murielly Lôpo Leite Correia –  
FE/UFG; Polliany Vieira de Andrade – FE/UFG; Maria de Fátima Teixeira Barreto  
(Orientadora) – FE/UFG

Palavras chave: Sequência didática; Resolução de problemas; Educação matemática.

## Introdução

O presente trabalho visa apresentar e refletir sobre o uso de sequência didática nas aulas de matemática pautadas na resolução de problemas, visando expor sua contribuição no processo de ensino-aprendizagem.

As sequências estão aqui apresentadas como ações organizadas e que promoverão o espírito investigativo, colocando o aluno perante desafios de diferentes complexidades, valorizando suas experiências/vivência, de modo que os alunos se apropriem de conhecimentos matemáticos.

## Justificativa/ base teórica

Cavalcanti (2001) apresenta a Resolução de Problemas como modo de acesso ao conhecimento matemático na escola, tendo como ponto de partida a vivência e a experiência do educando na exploração de conteúdos matemáticos. Frente ao problema o aluno poderá optar por diversas estratégias de resolução, e para isso o mesmo deve testá-las, organizá-las, representando e analisando seus dados, construindo conhecimentos e desenvolvendo concomitantemente, o raciocínio/pensamento lógico matemático e crítico.

Coelho (2010) reporta que a sequência didática pressupõe a articulação de atividades pedagógicas entre si, ensinando de forma gradativa o conteúdo nas várias etapas: exposição da proposta de trabalho, levantamento dos conhecimentos prévios, ampliação do conhecimento a ser trabalhado, sistematização e avaliação.

Por isso propomos que as atividades de matemática, nas séries iniciais tenham como base tais compreensões, uma vez que é preciso considerar os conhecimentos adquiridos pelos alunos fora do contexto escolar, sendo suas experiências fundamentais para a construção de conhecimentos dos conteúdos matemáticos, assim como o seu uso social.

## Objetivos

O objetivo deste trabalho é levar à discussão aos educadores de educação matemática, evidenciando o principal objetivo das sequências didáticas numa perspectiva de resolução de problemas, esta que propõe ao aluno o enfrentamento de situações-problema, mostrando os diversos modos de se operar os problemas matemáticos.

## Metodologia

Buscamos expor de forma sistemática a seguinte sequência:

- **Série:** 2º ano do Ensino Fundamental; **Conteúdo:** Geometria; **Material:** Massa de modelar; **1ª Etapa:** Contação de histórias – alguma história que trate de geometria e/ou elementos geométricos; **2ª Etapa:** Problematização – indagar aos alunos sobre quais elementos geométricos puderam identificar no texto e quais outros estão presentes no seu dia-a-dia; **3ª Etapa:** Vivência – nessa etapa o professor fará com que os alunos produzam os elementos geométricos que se parecem com objetos da sua realidade utilizando a massa de modelar; **4ª Etapa:** Nomear os elementos – visto que é uma sequência pensada para os alunos do 2º ano, o fato deles nomearem e saberem identificar os elementos geométricos é o objetivo a ser atingido nessa etapa; **5ª Etapa:** Avaliação – Indagar aos alunos sobre algumas características próprias de cada elemento geométrico, características tais que assimilam ou diferem uma forma geométrica da outra.

## Resultados/ Conclusões

Concluindo, a sequência didática apresentada traz o conteúdo à realidade dos alunos, trazendo consigo o espírito investigativo, considerando, claro, sua criatividade, fazendo com que, paulatinamente os alunos tenham capacidade para compreender e interpretar propriedades e conceitos matemáticos.

E é assim que deve se dar o processo de ensino-aprendizagem. É considerar e mostrar o mundo aos educandos e encontrar no mundo em que eles vivem tudo aquilo que devem aprender, ensinando/construindo conhecimentos para eles e com eles.

## Referências Bibliográficas

CAVALCANTI, C. T. Diferentes formas de resolver problemas. In: *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Kátia Stocco Smole e Maria Ignez Diniz (Orgs.). São Paulo: Artmed Editora, 2001, p. 121 – 149.

COELHO, T. Sequências didáticas: uma ponte para a aprendizagem In: *Reorientação curricular do 1º ao 9º ano – Currículo em debate – Goiás. Sequências didáticas – convite à ação: anos iniciais do ensino fundamental*. 6.1 Goiás, Goiânia: 2010, p. 17 – 20.