

## Um modelo de avaliação do processo ensino-aprendizagem via sistemas baseados em regras fuzzy

Camila Lunetta<sup>1</sup>  
Magda da Silva Peixoto<sup>2</sup>  
DFQM/CCTS/UFSCar, Sorocaba, SP

Esse trabalho tem por objetivo propor um modelo/ferramenta com o uso da Teoria dos Conjuntos Fuzzy para auxiliar o professor na complexa tarefa de avaliação das aprendizagens discentes, buscando considerar aspectos subjetivos inerentes ao processo de avaliação.

A maior contribuição dessa ferramenta é que o professor poderá escolher quais e quantas formas de avaliação irá adotar para compor o conceito final do aluno, pois será composta por mais de um sistema baseado em regras fuzzy [1].

A principal vantagem do modelo é a possibilidade de classificar o desempenho dos discentes considerando o uso de vários critérios (variáveis de entrada), para a composição da nota final (variável de saída) a partir de termos linguísticos como Insuficiente, Regular, Bom e Excelente, usando informações qualitativas e quantitativas, que são tratadas como conjuntos fuzzy. O modelo permite unir diversas categorias de avaliações, considerando, por exemplo, atividades presencias, remotas, participação em aula, provas, jogos, atividades em grupos. Dessa forma, permite uma melhor avaliação do desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem [4].

Os sistemas fuzzy têm se mostrado mais adequados para tratar problemas que envolvem informações vagas, subjetivas e/ou imprecisas. Conjuntos Fuzzy e Lógica Fuzzy tornaram-se uma das áreas emergentes no domínio das tecnologias contemporâneas de processamento de informações. A Teoria dos Conjuntos Fuzzy foi desenvolvida por Zadeh [5], em meados da década de 1960 para representar o conhecimento incerto e impreciso. Ela fornece um meio aproximado, mas eficaz, de descrever o comportamento de um sistema que é considerado muito complexo, mal definido, com poucos dados [2].

Um conjunto fuzzy é caracterizado por uma função (de pertinência) que generaliza a função característica de conjunto clássico. Variáveis linguísticas (ou fuzzy) são variáveis cujos valores assumidos são conjuntos fuzzy, ou seja, trata hipóteses não necessariamente como verdadeiras ou falsas, mas permite níveis chamados graus de pertinência. Pensando na questão da avaliação, na Matemática Clássica, o aluno sabe o conteúdo (verdadeiro) ou ele não sabe (falso). Mas, na Lógica Fuzzy há outras possibilidades, ou seja, é possível quantificar o grau de aprendizagem a partir de variáveis linguísticas.

Basicamente, um sistema baseado em regras fuzzy possui quatro componentes: um processador de entrada (ou fuzzificador), um conjunto de regras linguísticas, um método de inferência fuzzy e um processador de saída (ou defuzzificador), gerando um número real como saída. Utilizamos o Método de Inferência de Mamdani e o método de defuzzificação, o centroide. Para implementação computacional do modelo foi utilizado o Toolbox Fuzzy do software MATLAB [3].

---

<sup>1</sup>camila.lunetta@gmail.com

<sup>2</sup>magda@ufscar.br

O próximo passo é aplicar o modelo proposto a um estudo de caso na disciplina de Matemática do oitavo ano de uma escola estadual e uma escola privada.

## Agradecimentos

A primeira autora agradece ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE).

## Referências

- [1] Barros, L. C., Bassanezi, R. C., Lodwick, W. A. *A First Course in Fuzzy Logic, Fuzzy Dynamical Systems, and Biomathematics*. Springer, 2017.
- [2] Barros, L. C., Bassanezi, R. C. *Tópicos de Lógica Fuzzy e Biomatemática*. IMECC/UNICAMP, 2010..
- [3] Castanho, M. J., PEIXOTO, M. S. *Teoria dos Conjuntos Fuzzy no Matlab*. 1º Congresso Brasileiro de Sistema Fuzzy, 2010.
- [4] Morales, P. *Avaliação escolar*. Edições Loyola, 2003.
- [5] Zadeh, L. A. Fuzzy sets, *Informat. control*, 8:338–353, 1965