



Avaliação de conhecimentos utilizando lógica fuzzy: um estudo inicial

AUTOR(ES); VITÓRIA ALMEIDA MARQUES¹; MATHEUS FELIPE HONORATO PAIXÃO²; PATRÍCIA TAKAKI³

¹Graduanda da Universidade Estadual de Montes Claros; Endereço de e-mail: vitoriaalmeida_96@live.com

²Graduando da Universidade Estadual de Montes Claros; Endereço de e-mail: matheuspaixaohonorato@gmail.com

³Professora da Universidade Estadual de Montes Claros; Endereço de e-mail: patricia.takaki@ead.unimontes.br

INTRODUÇÃO

Ao contrário da lógica clássica a ideia principal da lógica fuzzy é que todo objeto de estudo admite graus de pertinência a determinados conjuntos, não se limitando simplesmente a verdadeiro ou falso. O mais ou menos e o talvez também são aceitos como resposta segundo a lógica fuzzy. Com essa flexibilidade nos resultados é possível calcular e mensurar resultados mais subjetivos, isso ocorre graças às funções de pertinência utilizadas. Estas funções são subconjuntos do conjunto fuzzy que apontam o quanto um subconjunto pertence ao conjunto universal.

No campo educacional, a avaliação dos alunos é tão importante quanto o processo de construção do conhecimento que decorre da interação entre professores e alunos. Uma vez que é a responsável pelo resultado final, a avaliação, se realizada de maneira mais precisa, pode favorecer medidas mais adequadas ao processo educacional. Nesse âmbito, a lógica fuzzy propõe uma nova solução para avaliação de alunos utilizando indicadores variados, não apenas os da avaliação tradicional [1] [2] [3].

OBJETIVO

Este trabalho realizou um mapeamento sistemático que objetivou o aprofundamento e o conhecimento de técnicas e métodos relacionados à utilização da lógica fuzzy como ferramenta na avaliação de desempenho de estudantes

MATERIAL E MÉTODOS

A seleção de trabalhos para o mapeamento sistemático foi feita utilizando uma *string* de busca com palavras chaves como *Fuzzy logic* e *Fuzzy Classification*. A partir do método utilizado para obtenção de artigos com as palavras chaves, foram encontrados 55 artigos que passaram por critérios de inclusão e exclusão. O critério de exclusão descartou artigos que não tinham o seu *download* gratuito, artigos duplicados, artigos escritos em língua diferente da inglesa e artigos que não estavam relacionados à área educacional. O critério de inclusão preservou os artigos de conferências, jornais e workshops que mencionem explicitamente lógica fuzzy, educação, avaliação e avaliação colaborativa. Após a aplicação desses critérios 33 artigos se tornaram o objeto de estudo desta pesquisa.

O estudo dos artigos aconteceu com o intuito de responder às seguintes perguntas de pesquisa previamente estabelecidas:

- RQ1: “Com quais finalidades a lógica fuzzy tem sido aplicada em contextos educacionais?”
- RQ2: “Sobre quais conteúdos e em que níveis educacionais a lógica fuzzy aplicada na educação tem sido utilizada?”
- RQ3: “Quais benefícios e limitações observados no uso de lógica fuzzy na educação?”
- RQ4: “Quais os mapeamentos de entradas X saídas identificados nas pesquisas de aplicação da lógica fuzzy na educação?”

Os artigos encontrados foram classificados e estruturados de acordo com sua abrangência, como a proposta de solução para o problema apresentado, avaliação e experiência de cada artigo.

RESULTADOS e DISCUSSÃO

A partir do estudo parcial dos trabalhos selecionados foi possível entender melhor as técnicas e indicadores de avaliação que poderiam trazer resultado e efetividade a esta pesquisa. O que gerou significado ao resultado obtido foi abertura do leque de características, indicadores, que auxiliam na avaliação do estado cognitivo dos alunos. A avaliação deixa de ser realizada apenas com as notas obtidas nas provas e valores, até então considerados subjetivos, passam a ter importância neste processo.

As entradas e saídas utilizadas na lógica fuzzy destoam dos indicadores tradicionais. O tempo utilizado para realizar a questão e o seu grau de dificuldade podem ser indicadores avaliativos [4] que quantificam o empenho e esforço do aluno para solucionar tal problema. Em uma situação em que o aluno tenha utilizado o tempo mínimo em uma questão com um alto grau de dificuldade, deve ser avaliada sob uma perspectiva. Já uma questão com um nível baixo de dificuldade feita em um longo período de tempo deve ser avaliada com uma outra perspectiva.

A classificação dos níveis de sucesso também ganha espaço, o aluno deixa de ser classificado como aprovado ou reprovado, dentro da média ou fora da média. O que passa a ser avaliado agora é o índice de sucesso que o aluno obteve. O aluno passa a ser classificado, por exemplo, em níveis que são: baixo, médio e alto. Os professores também podem ser categorizados, determinando o quanto difícil é a aprovação do aluno em uma disciplina ministrada por ele [5].

A utilização da lógica fuzzy traz maior precisão ao sistema avaliativo, pois consegue expressar os estados cognitivos através das variáveis linguísticas que substituem o cálculo das notas dos alunos para cada etapa da disciplina. Apoiando dessa maneira os professores em novas decisões e abordagens em relação ao processo de ensino, a lógica fuzzy consegue traduzir noções imprecisas em algo que pode ser trabalhado com mais facilidade pelos educadores [6].

Os cálculos de avaliação realizados utilizam dos graus de pertinência que a lógica fuzzy dispõe para constatar o quanto o aluno pertence a cada grupo de classificação. Portanto é preciso delimitar também quais funções de pertinência serão usadas durante o estudo, o quanto cada estudante precisará atingir e cumprir para que esteja em determinado grupo de classificação.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesse trabalho estão sendo satisfatórios, uma vez que foi possível até o momento, através de um mapeamento sistemático, conhecermos e classificarmos onde e como a lógica fuzzy vem sendo utilizada para avaliar o conhecimento dos alunos nos últimos 18 anos, desde níveis de educação, perspectivas e contextos educacionais. Este estudo pode contribuir para a disseminação do uso de lógica fuzzy na educação, sendo de grande importância visto que ela pode modelar de maneira muito mais assertiva o estado cognitivo de cada aluno. Os artigos estudados ajudaram a perceber as experiências de trabalhos com o mesmo objetivo, os resultados obtidos, as dificuldades encontradas e as oportunidades de novos trabalhos. Esta pesquisa serviu, ainda, como um direcionamento para resultados em salas de aulas reais abordando e avaliando indicadores diferentes dos tradicionais, assim como é objetivo do projeto em curso.

REFERÊNCIAS

- 1 - I. Ya. Subbotin, H. Badkooelhi & N. N. Bilotskii. Fuzzy logic and iterative assessment. *Didactics of Mathematics: Problems and Investigations* (Ukraine), 25, 2006, pp. 221-227.
- 2 - F. Spagnolo. Fuzzy logic, fuzzy thinking and the teaching/learning of mathematics in multicultural situations. *Proceedings International Conference on Mathematics Education into the 21st Century (MEC21)*, Brno (Czech Republic), 2003, pp. 17-28.
- 3 - S. Perdikaris. Using Fuzzy Sets to Determine the Continuity of the van Hiele Levels. *Journal of Mathematical Sciences & Mathematics Education*, 5(1), 2011, pp. 39-46.
- 4 - VOSKOGLOU, Michael Gr. Fuzzy logic and uncertainty in mathematics education. *International Journal of Applications of Fuzzy Sets and Artificial Intelligence*, v. 1, p. 45-64, 2011.
- 5 - BAI, Shih-Ming; CHEN, Shyi-Ming. Automatically constructing grade membership functions of fuzzy rules for students' evaluation. *Expert Systems with Applications*, v. 35, n. 3, p. 1408-1414, 2008, APA
- 6 - TIAGO, Graziela Marchi; BARONI, Mariana Pelissari Monteiro Aguiar; DA FONSECA, Rogério Ferreira. Avaliação discente: uma proposta utilizando a Lógica Fuzzy. *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v. 9, n. 2, p. 87-109, 2014, APA