



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

FEPEG

F Ó R U M
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

AVALIAÇÃO DOCENTE NA PERSPECTIVA DISCENTE: RESULTADOS DE UM SISTEMA DE INFERÊNCIA FUZZY

Autores: PATRÍCIA TAKAKI NEVES, VITÓRIA ALMEIDA MARQUES, MATHEUS FELIPE PAIXÃO HONORATO

Introdução

Mecanismos de avaliação de desempenho dos colaboradores envolvidos nos processos organizacionais são imprescindíveis para a busca contínua da qualidade dos serviços por estes prestados. Avaliar pessoas é uma atividade em geral complexa de ser executada uma vez que os fatores envolvidos costumam ser subjetivos, vagos ou imprecisos, representados normalmente de maneira qualitativa. Os resultados obtidos pelos processos convencionais, que utilizam a lógica clássica (ou lógica dicotômica), têm dificuldades em capturar a subjetividade do processo que se deseja avaliar. Quanto mais fidedigna à realidade do processo for a sua avaliação, maior será a legitimidade dos resultados, oferecendo assim um feedback capaz de apontar deficiências e favorecer as melhorias necessárias.

Para Rodrigues (2012) dialogar sobre métodos de implementação e acompanhamento de padrões de qualidade na educação é uma tarefa crucial para a concretização de processos de avaliação que visem a melhoria do desempenho educacional. A atuação docente integra parte importante da aferição de qualidade no processo educacional. A percepção discente quanto ao desempenho docente apresenta um considerável nível de subjetividade, envolvendo aspectos como os de natureza pessoal (postura humanística) e profissional (atuação didática e cumprimento de requisitos burocráticos).

A lógica fuzzy, ou lógica difusa, é uma lógica que permite respostas além de 0 ou 1, verdadeiro ou falso, como é a lógica clássica, booleana. Ela se aproxima do pensamento humano que é treinado desde sempre a reconhecer valores incertos e aproximados. Cada elemento do universo de discurso na lógica fuzzy tem um grau de pertencimento em mais de um grupo, chamados de conjuntos fuzzy, ou conjuntos difusos. Assim o seu pertencimento em um grupo não exclui a sua participação em outro(s) grupo(s), como ocorre na lógica clássica, em que determinado elemento pertence ou não a certo conjunto. Na abordagem fuzzy esses conjuntos são tratados como variáveis linguísticas ligadas ao contexto subjetivo dos dados a serem manipulados pelo FIS (*Fuzzy Inference System*).

Para Vosklogou (2011) o conceito de incerteza, que surge naturalmente dentro do amplo quadro da teoria dos conjuntos difusos, está envolvido em qualquer situação didática, especialmente quando se trata de problemas do mundo real.

Simões e Shaw (1999) explicam que a lógica fuzzy acrescenta a maneira humana de pensar em um sistema inteligente, desse modo um controlador fuzzy tradicional é construído para se comportar segundo o raciocínio dedutivo, ou seja, da mesma maneira que pessoas fazem para chegar a conclusões a partir de informações previamente conhecidas.

Desse modo utilizá-la em ambientes com grande índice de subjetividade permite que os resultados sejam ajustados à realidade em questão, uma vez que saídas como “mais ou menos” e valores que oscilem entre 0 e 1 são recebidos como valores válidos. Ao se combinar a subjetividade de uma avaliação docente com a flexibilidade da lógica fuzzy em tratar contextos incertos como esse, é possível atingir níveis superiores de aproveitamento de uma avaliação, indicando quais áreas necessitam de maior atenção melhorando assim a qualidade da educação oferecida e, conseqüentemente, da aprendizagem dos alunos.

Material e métodos

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica por publicações relacionadas à avaliação docente e à utilização da lógica fuzzy em contextos de avaliação docente. Foram identificados alguns instrumentos isolados elaborados por instituições de ensino superior para a avaliação de seus docentes e poucos trabalhos envolvendo lógica fuzzy na avaliação docente propriamente dita. As publicações com alguma colaboração em termos de conceituais e/ou metodológicos identificados foram Vosklogou (2011), Cole e Persichitte (2000), Toledo e Conceza (2004), Erario e Fabri (2003). Um importante referencial para a questão da avaliação docente remete aos documentos, orientações e legislações referentes ao SINAES (Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior), criado pelo MEC e sob responsabilidade do INEP.

Com base nestes referenciais, e com a colaboração da coordenação de um curso superior presencial da Unimontes, representando o especialista do domínio de conhecimento em questão, foi elaborado um instrumento para coleta das avaliações do desempenho do corpo docente por parte do corpo discente. O instrumento contém dez perguntas relacionadas aos pontos considerados mais críticos e que mais necessitam de avaliação e melhoria, cada questão apresentando cinco possíveis respostas de concordância à afirmativa (escala de Likert). O questionário foi aplicado durante o mês de setembro de 2018 para todos os alunos que haviam concluído um mesmo conjunto de disciplinas de período letivo anterior. Após a aplicação do questionário os resultados foram reunidos em uma planilha eletrônica para tabulação dos dados, com a geração das médias e medianas obtidas por cada docente em cada uma das dez questões avaliadas.

A modelagem do sistema proposto agrupou as questões elaboradas observando-se três dimensões da atuação docente identificadas como: dimensão didático-pedagógica (4 questões); dimensão pessoal-humanística (3 questões) e dimensão processual-burocrática (3 questões).



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

FEPEG

F Ó R U M
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

Os parâmetros calculados foram submetidas ao sistema de inferência fuzzy cuja execução ocorre em três momentos diferentes. O primeiro é a transformação de valores reais em valores fuzzy, o segundo é a inferência dos valores fuzzy utilizando uma base de regras feita por um especialista na área e o terceiro momento é a saída dos valores fuzzy para valores reais. Como apresentado na Figura 1.

As respostas dos alunos foram atribuídas a cada uma das disciplinas cursadas no semestre letivo anterior. Tendo em vista que as perguntas foram agrupadas em três dimensões neste momento as respostas foram também agrupadas e utilizadas como valores de entrada do modelo de inferência fuzzy, obtendo como variável de saída o desempenho do corpo docente sob a perspectiva discente para cada uma das três dimensões avaliadas.

Para o desenvolvimento do sistema de inferência proposto foi utilizada a linguagem de programação Python 3 por possuir uma vasta documentação, baixa curva de aprendizagem e bibliotecas específicas para computação científica. Foi também foi utilizada a caixa de ferramentas Skyfuzzy para o ambiente voltado a computação científica SciPy. A Skyfuzzy possibilita o desenvolvimento rápido de sistemas fuzzy por abstrair a rotina de cálculos do sistema de inferência.

Resultados e discussão

Os resultados da aplicação do questionário estão apresentados na Figura 2. Nestes gráficos é possível observar que a grande maioria dos alunos avaliaram positivamente os desempenhos da maioria dos docentes que ministraram disciplinas no semestre letivo anterior.

Na Figura 3 estão apresentados os resultados obtidos pelo sistema de inferência fuzzy desenvolvido, onde é possível perceber que as saídas do sistema demonstram também uma prevalência de avaliações positivas dos docentes em questão.

Comparando os resultados obtidos com e sem a utilização da lógica fuzzy, é possível perceber que houveram algumas divergências em poucos casos isolados (Figura 4). Conforme relata Gomes e Gudwin (1994), os sistemas fuzzy, se bem planejados, podem colaborar com o processo de incorporação de subjetividades, gerando resultados potencialmente mais sensíveis à realidade modelada, sem se distanciar desta.

De fato, espera-se que os resultados obtidos a partir de um FIS estejam próximos daqueles obtidos pela análise estatística clássica uma vez que esta se propõe a refletir a realidade dos fatos observados e quantificados segundo a lógica clássica. Antes sim, espera-se que o FIS seja capaz de capturar elementos e subjetividades não perceptíveis pelo tratamento quantitativo convencional.

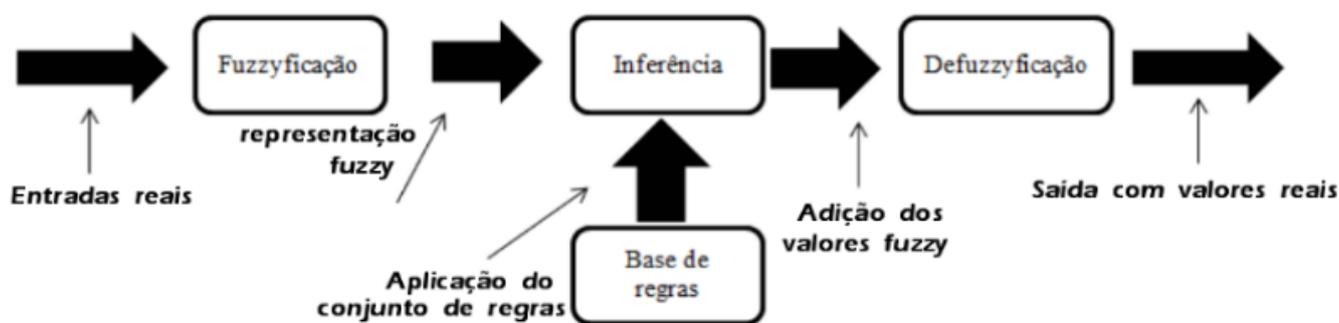
Em conformidade com a literatura especializada Erario e Fabri (2003), o FIS ora implementado não divergiu substancialmente do que fora coletado em termos quantitativos. Antes sim, sinalizou resultados diferentes que, analisados pelo especialista consultado e confirmados pelas respostas textuais oferecidas pelos acadêmicos, se mostraram apropriados e condizentes com a realidade em lide.

Conclusões

O presente trabalho foi desenvolvido com o intuito de apresentar um modelo de inferência fuzzy para avaliação docente. Neste modelo os alunos foram consultados, por meio de um questionário online, para identificar as suas opiniões em relação ao desempenho dos professores que ministraram aula no semestre anterior. Essas opiniões representam as variáveis de entradas do modelo que passaram pela inferência fuzzy resultando nas variáveis de saída representam o desempenho dos professores nas dimensões pré-estabelecidas, auxiliando a identificar os pontos positivos e negativos do ambiente avaliado. Com a conclusão do trabalho em percurso pretende-se contribuir com o processo de avaliação docente aplicando-se uma técnica adequada para o contexto do problema estudado, possibilitando assim a evolução constante em cursos de graduação.

Referências

- SIMÕES, M. G.; SHAW I. S. *Controle e Modelagem Fuzzy*. 2 ed. São Paulo: Blucher, 1999.
- VOSKLOGOU, M GR, *Fuzzy logic and uncertainty in Mathematics Education*. Disponível em: Acesso em: 28 jun. 2017.
- ROSS, T. J. *Fuzzy Logic With Engineering Applications*. 2 ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2010.
- RODRIGUES, S. S. "Políticas de avaliação Docente: tendências e estratégias". Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v20n77/a07v20n77.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2018.
- GOMIDE, F. A. C.; GUDWIN, R. R. "Modelagem, Controle, Sistemas e Lógica Fuzzy". Disponível em <<ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/gudwin/publications/RevSBA94.pdf>>. Acesso em: 28 set 2018.
- L'ERARIO, A; FABRI, J.A, "Um método de avaliação docente utilizando lógica fuzzy". Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/22428/Documento_completo.pdf?sequence=1>. Acesso em 23 set. 2018
- TOLEDO, O. M; CONSENZA, C. A. N, "Metodologia de avaliação baseada em lógica fuzzy". Disponível em:< http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/15/artigos/02_197.pdf> . Acesso em: 16 set. 2018.
- VOSKLOGOU, M GR, "Fuzzy logic and uncertainty in Mathematics Education". Disponível em: <<https://class.pat.teiwest.gr/class/modules/document/file.php/523103/Vol.%201%20%282011%29/Voskloglou.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2018.
- COLE, J. R; PERSICHITTE, K. A, "Fuzzy Cognitive Mapping: Applications in Education". Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/61591704/Cole-Persichitte>>. Acesso em: 20 set. 2018.





CIÊNCIA E TECNOLOGIA:
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

FEPEG

F Ó R U M
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

Figura 1: Modelo esquemático de um sistema de inferência fuzzy

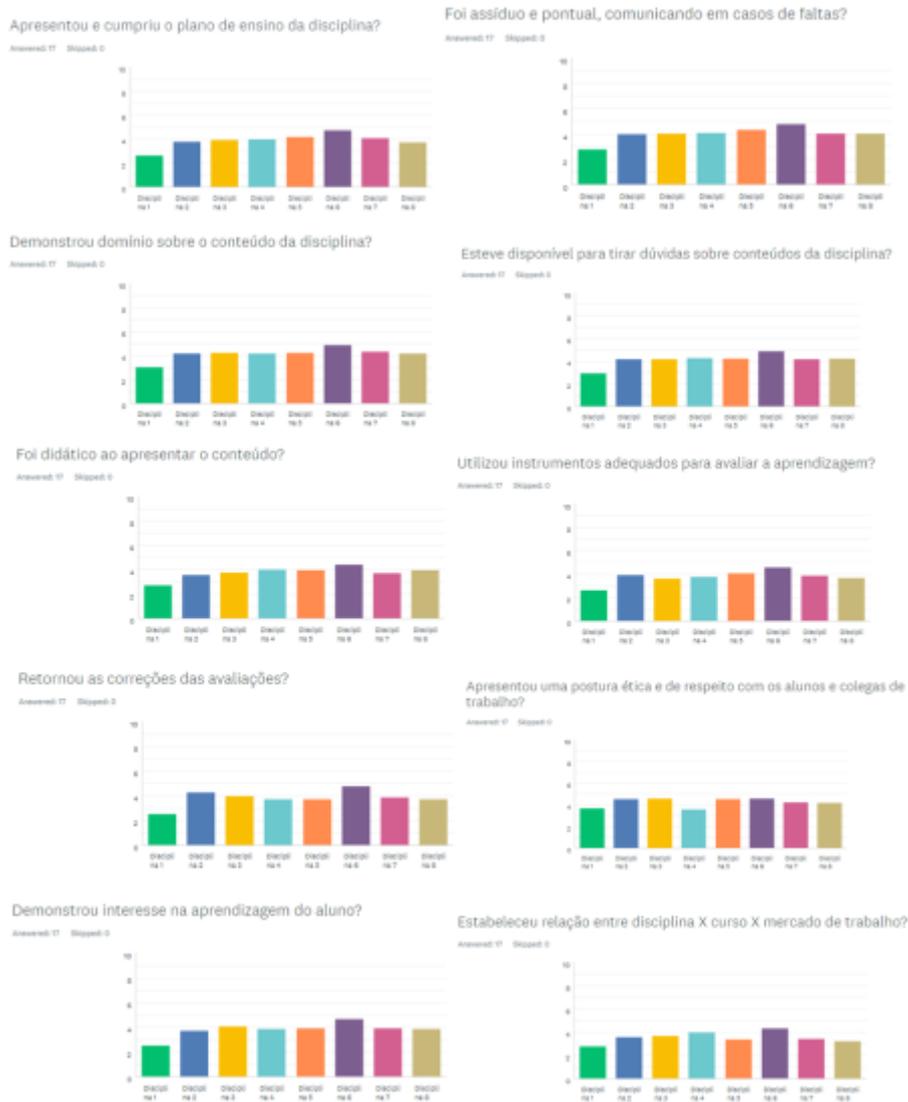


Figura 2: Resultado do questionário aplicado



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

FEPEG

F Ó R U M
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:

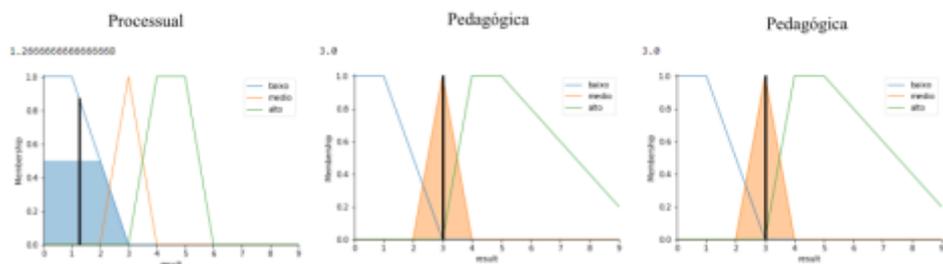


APOIO:



ISSN: 1806-549X

DISCIPLINA 1



DEMAIS DISCIPLINAS

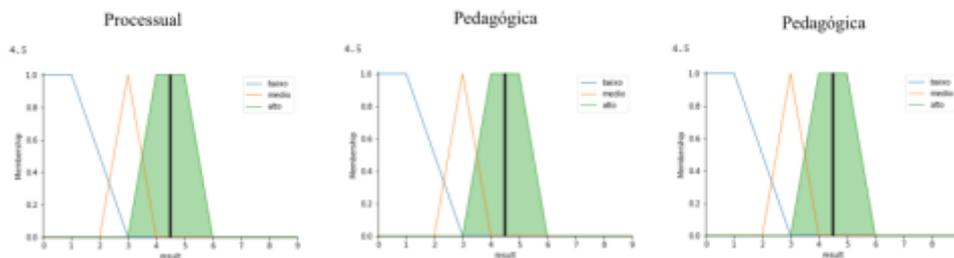


Figura 3: Resultados do modelo de inferência fuzzy

DISCIPLINAS	RESULTADO					
	MÉDIA PONDERADA			SAÍDA DO MODELO		
	PESSOAL	PEDAGOGICO	PROCESSUAL	PESSOAL	PEDAGOGICO	PROCESSUAL
D1	2.66	2.82	3.06	3.0	3.0	1.26
D2	4.04	3.91	4.15	4.5	4.5	4.5
D3	4	3.86	4.29	4.5	4.5	4.5
D4	3,96	4	3,92	4.5	4.5	4.5
D5	4.09	3.94	4.23	4.5	4.5	4.5
D6	4.8	4.5	4.7	4.5	4.5	4.5
D7	4.02	3.91	4.12	4.5	4.5	4.5
D8	4.1	3.78	3.85	4.5	4.5	4.5

Figura 4: Tabela comparativa de resultados