



MODELO DE SELEÇÃO DE ESCOLA A PARTIR DA LÓGICA FUZZY.

Michael Douglas Alves Aires ...¹, Walter Martins Rodrigues²

Resumo: No contexto histórico da lógica Fuzzy e suas aplicações, este trabalho visa introduzir os conceitos fundamentais da Teoria de Conjuntos Fuzzy, da Lógica Fuzzy e de Sistemas de Inferências Fuzzy, de modo a permitir um contato inicial com este campo extremamente vasto, com aplicações nas mais diferentes áreas do conhecimento. Nesse trabalho foi desenvolvido um problema hipotético acadêmico e ilustrativo que trata do uso da lógica fuzzy para descrever a melhor decisão sobre ponderação de um conjunto de qualidades que descreve um bem ou serviço vistos sob duas óticas distintas e possivelmente conflitiva. Buscou-se tratar das formas operativas de maneira a tornar simples a compreensão do leitor.

Palavras-chave: lógica nebulosa; tomada de decisão; modelo fuzzy.

1. INTRODUÇÃO

A Teoria de Conjuntos Fuzzy foi concebida por L.A. Zadeh com o objetivo de fornecer um ferramental matemático para o tratamento de informações de caráter impreciso ou vago. A Lógica Fuzzy, baseada nessa teoria, foi inicialmente construída a partir dos conceitos já estabelecidos de lógica clássica; operadores foram definidos à semelhança dos tradicionalmente utilizados e outros foram introduzidos ao longo do tempo, muitas vezes por necessidades de caráter eminentemente prático. Nas seções seguintes serão apresentados os conceitos fundamentais de Conjuntos Fuzzy e de Lógica Fuzzy, assim como algumas definições e operações que permitem obter aplicações dessa teoria em tomada de decisões de problemas envolvendo variáveis linguísticas.

Em situações, envolvendo tomada de decisão, que se depara com uma natureza de incertezas e/ou vago, a aplicação da lógica fuzzy pode ter um papel muito importante. Nesse sentido destacamos o emprego desta estratégia em modelos matemáticos para a constituição análises e consequente tomada de decisão em ambiente de mercado, que são estudados há muitos séculos por diversas linhas do pensamento econômico. Particularmente em aplicações econômicas ocorre muito de um conjunto de variáveis ter um certo peso na qualificação de um produto, e estas mesmas variáveis são as mais relevantes para o cliente, mas com uma diferente ponderação de pesos.

Os trabalhos de Leon Walrás (1996), Wilfredo Pareto (1996), Alfred Marshall (1996) focam os estudos de situações dessa natureza sob abordagem da modelagem fuzzy e nos oferece uma forma de tratar deste desafio, de representar por exemplo ponderações sobre oferta e a demanda através destes instrumentos de modelagem.

¹ Formando do curso Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA);

² Prof. Dr. em matemática pela Universidade de São Paulo (USP);

2 . REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Fundamentos da lógica Fuzzy

A lógica fuzzy foi formalizada em 1965 por Lofty Zadeh, a teoria dos conjuntos nebulosos, por exemplo veja em ZADEH, 2002. Deixando um como legado um instrumento de trabalho extremamente eficaz no tratamento de dados vagos para a obtenção de resultados precisos. A Figura 1 ilustra essa noção de considerar proximidades na identificação do conjunto

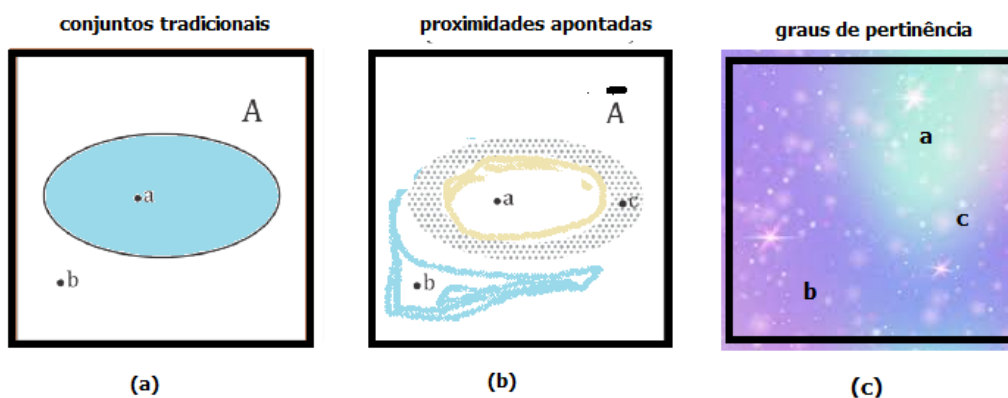


Figura 1 – Representação dos Universo de Discurso dos Conjuntos

Na teoria clássica dos conjuntos, o conceito de pertinência de um elemento a um conjunto fica bem definido. Dado um conjunto A em um universo X , os elementos deste universo simplesmente pertencem ou não pertencem àquele conjunto. Isto pode ser expresso pela função característica f_A

$$f_A(x) = \begin{cases} 1, & \text{se e somente se } x \in A \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Um conjunto fuzzy A em um universo X é definido por uma função de pertinência cuja imagem está contida no intervalo de extremos 0 e 1, ou seja $\mu_A: X \rightarrow [0,1]$, e representados por pares ordenados $\{(x,y): y = \mu_A(x) \text{ onde } x \in X\}$. Nessa representação $\mu_A(x)$ indica o grau de compatibilidade de x com o conjunto A . Nesse contexto, um determinado elemento pode pertencer a mais de um conjunto fuzzy, com diferentes graus de pertinência. O **conjunto suporte** de um conjunto fuzzy A é o conjunto de elementos no universo X (domínio da função de pertinência) para os quais $\mu_A(x) > 0$. Essa função de pertinência permite retratar um conjunto de forma bem diferenciada, a lógica fuzzy viabiliza o tratamento da teoria dos conjuntos com uma relativização entre valores através do grau de pertinência de um elemento a um universo considerado. Desta forma um elemento pode ser comparado a n conjuntos e obter até n valores distintos retratando diferentes níveis de pertinência, cada qual adequado a similaridade ou pertencimento do elemento ao conjunto comparado.

As funções de pertinência podem ter diferentes formas, dependendo do conceito que se deseja representar e do contexto em que serão utilizadas. Para exemplificar o quanto o contexto é relevante na definição de funções de pertinência e de sua distribuição ao longo de

um dado universo, considere-se a variável linguística *estatura* (de pessoas), constituída dos seguintes termos: $T(estatura) = \{baixa, média, alta\}$. A esses faz-se corresponder conjuntos fuzzy A, B e C, respectivamente), definidos por suas funções de pertinência

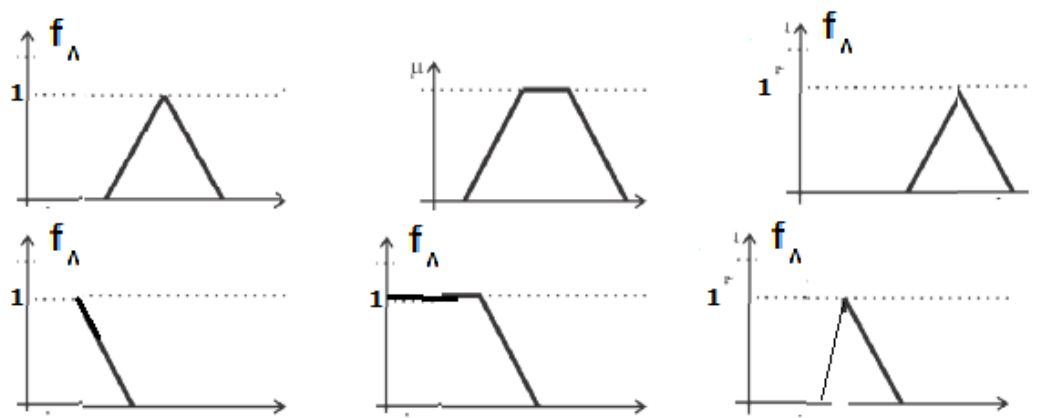


Figura 2 – Conjuntos Fuzzy Triangulares e Trapezoidais

A Figura 2 ilustra algumas representações de conjuntos fuzzy em que a função de pertinência é composta por segmentos de retas.

2.2. Variáveis linguísticas

Uma **variável linguística** é uma variável cujos valores são nomes de conjuntos fuzzy. Por exemplo, a *temperatura* de um determinado processo pode ser uma variável linguística assumindo valores *baixa*, *média*, e *alta*. Estes **valores** são descritos por intermédio de conjuntos fuzzy, representados por funções de pertinência, conforme mostrado na Figura 3 a seguir:

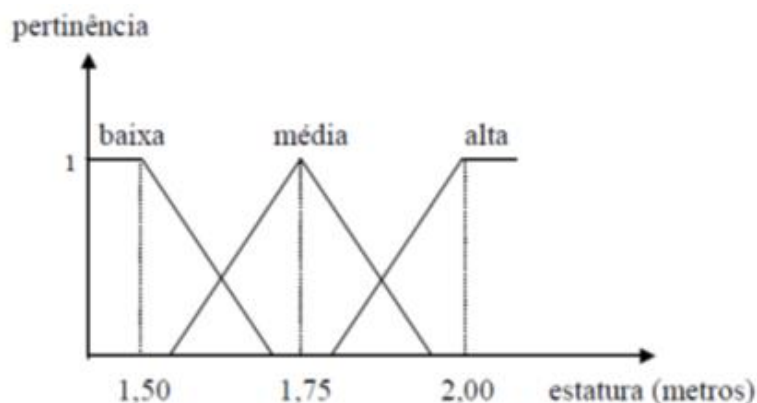


Figura 3 – Funções de pertinência para a variável *estatura*

Generalizando, os **valores** de uma **variável linguística** podem ser sentenças em uma linguagem especificada, construídas a partir de termos primários (alto, baixo, pequeno, médio, grande, zero, por exemplo), de conectivos lógicos (negação não, conectivos e e ou), de modificadores (muito, pouco, levemente, extremamente) e de delimitadores definidos. Formalmente, uma variável linguística é caracterizada como um vetor $(N, T(N), X, G, M)$, cujas entradas indicam:

- N : nome da variável
- $T(N)$: conjunto de termos de N , ou seja, o conjunto de nomes dos valores linguísticos de N
- X : universo de discurso (domínio do modelo em questão)
- G : regra sintática para gerar os **valores** de N como uma composição de representações dos termos de $T(N)$, conectivos lógicos, modificadores e delimitadores
- M : regra semântica, para associar a cada valor gerado por G um conjunto fuzzy em X .

Metodologia:

Particularmente, em nosso trabalho vamos focar um modelo para tomada de decisão sobre a escolha de escola a partir de um conjunto de variáveis linguísticas que caracteriza as qualidades mais relevantes que devem ser consideradas num processo de escolha de escola (fundamentação / citação). Os atributos que vamos considerar são consideradas variáveis gerais que são muito relevantes para escolha de uma escola, estas variáveis terão um levantamento por especialistas, que podem descrever n escolas. E cada usuário /cliente pode ter uma diferente ponderação para estas mesmas variáveis. No caso é possível fazer uma implementação matricial fuzzy que leva em conta as duas ponderações, do usuário e do especialista, desde que se trabalhe em uma “mesma escala”, ou seja com o mesmo número de qualificadores. Dado que o trabalho tem um caráter introdutório entendemos que o uso de três qualificadores é suficiente, estes são representados por funções segmentadas de primeiro grau, do tipo representado na Figura 3.

Vamos fazer uso do modelo matemático usado por (KRYKHTIN ET ALL, 2013), utilizou a metodologia de cruzamento de matrizes de oferta e demanda (COSENZA, 1981), adaptado ao nosso problema. No artigo em questão se trata de avaliação de automóveis e o modelo é usado para apontar a seleção que melhor releva a ponderação do cliente e as qualidades reconhecidas dos automóveis. Desta forma fixamos o domínio no intervalo $[0,1] = \{x \in R : 1 \leq x \leq 5\}$ as três funções de pertinência consideradas podem ser representadas graficamente como mostra a Figura 4:

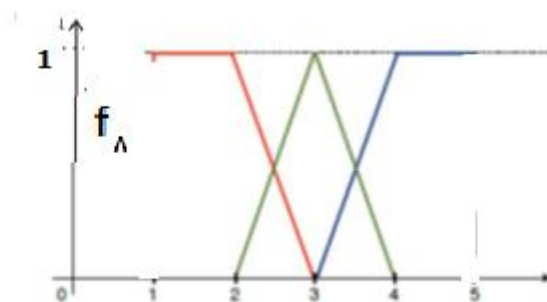


Figura 4– Representação gráfica dos conjuntos Fuzzy

As variáveis da Figura 4 podem ser operadas matricialmente a parte das Representações algébricas das funções de pertinência em questão, a partir da identificação de cada função com um vetor:

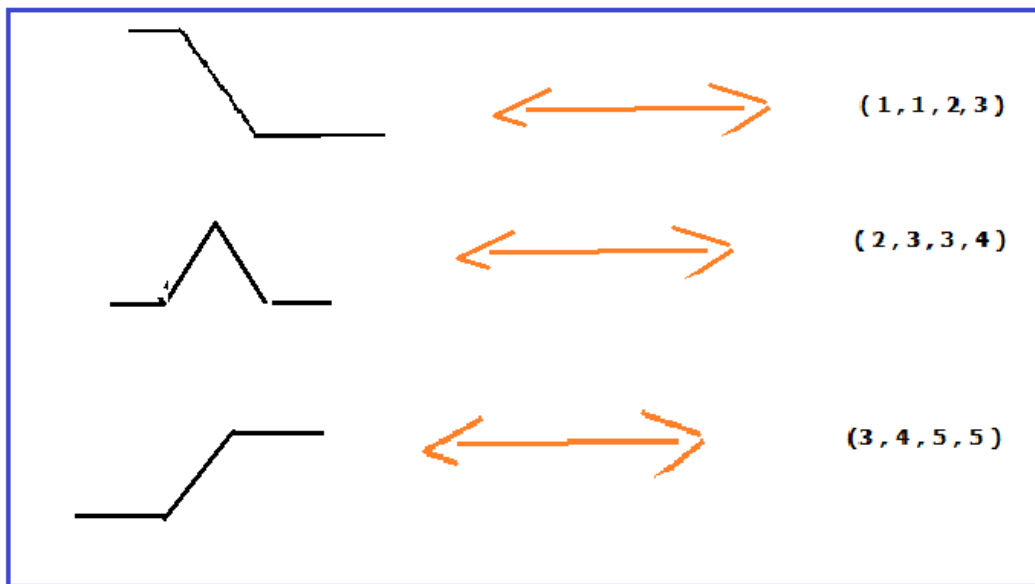


Figura 5: Associação entre funções de pertinência e vetores

A partir da associação indicada na Figura 5, podemos operar com as funções de pertinência usando a matriz:

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 & 5 \end{bmatrix}:$$

A Matriz M é a matriz de representação das variáveis fuzzy discretizada por vetores em R^4 . As variáveis que terão pesos mensurados pelos vetores linha da matriz M são aquelas que caracterizam os elementos de escolha das escolas, que em nosso caso hipoteticamente estamos considerando:

- Infraestrutura;
- Preço da mensalidade;
- Relação: Educação e tecnologia;
- Relação: Escola e família
- Período oferecido;

No trabalho serão consideradas 3 escolas. Inicialmente apontamos a percepção técnica/ especialista a respeito da primeira escola, cuja descrição das características é retratada na Tabela 1

ESCOLA 01	CARACTERISTICAS DA ESCOLA
Infraestrutura	Intermediária
Preço da mensalidade	Alta
Educação de Tecnologia	Baixa
Relação em Escola e Família	Intermediária
Período oferecido	Alta

Tabela 1: Descrição da escola 01 por especialistas

Procedendo de forma similar pode-se obter as descrições destas mesmas variáveis que caracterizam a escolha das escolas no ponto de vista dos especialistas das outras duas escolas, como mostra a Tabela 2.

ESCOLA 02	CARACTERÍSTICAS DA ESCOLA
Infraestrutura	Intermediária
Preço da mensalidade	Alta
Educação de Tecnologia	Baixa
Relação em Escola e Família	Intermediária
Período oferecido	Alta

ESCOLA 03	CARACTERÍSTICAS DA ESCOLA
Infraestrutura	Intermediária
Preço da mensalidade	Alta
Educação de Tecnologia	Baixa
Relação em Escola e Família	Intermediária
Período oferecido	Alta

Tabela 2: descrição das variáveis por especialistas

Uma vez criada a matriz das características relativas as qualidades avaliadas das variáveis em cada uma das três escola, feita a partir de um ponto de vista qualificado (referencia). Passa-se a levantar os possíveis perfis de expectativas sobre os mesmos qualificadores que devem caracterizar a qualidade da escola, por parte dos usuários (clientes), desta forma passa-se se ater uma matriz compatível, em termos de comparativos com as de qualificação das escolas, como mostra a Tabela 3. Para o ponto de vista do usuário/cliente a mensuração que descrevem o peso são variáveis linguísticas, que tem a mesma escala das mensurações por especialistas. Abaixo a representação vetorial das variáveis linguísticas compatíveis com as representadas na Figura 3, O cliente/usuário tem uma percepção das variáveis que qualificam a escola, descrita por três variáveis linguísticas, a Figura 6 retrata suas representações.

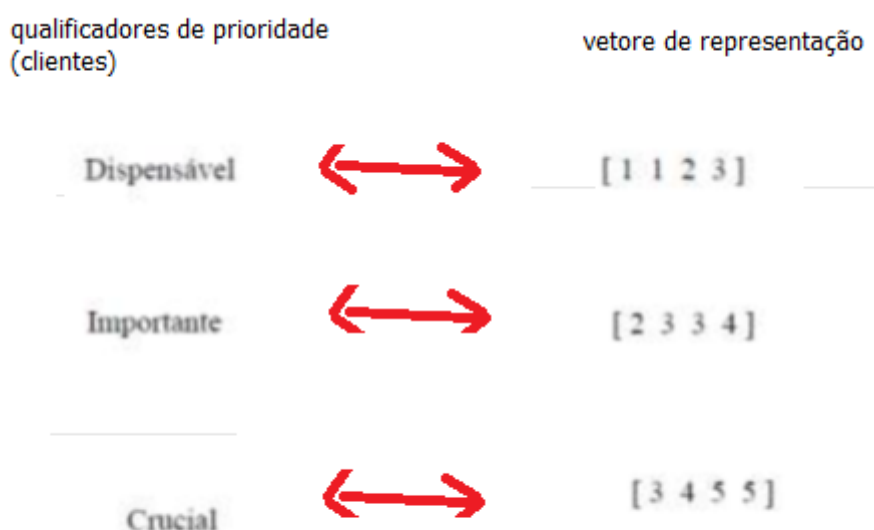


Figura 6: Qualificadores de prioridades no ponto de vista dos clientes e suas representações vetoriais

Considerando a percepção dos clientes/ usuários das variáveis qualificadoras da prioridades na escolha da escola, pode-se hipoteticamente perfis como os apresentados na Tabela 3

Avaliação do CLIENTE 1 para tomada de decisão	
	dispensável
	importante
	importante
	importante
	crucial

Avaliação do CLIENTE 2 para tomada de decisão	
	crucial
	importante
	crucial
	importante
	crucial

Tabela 3: perfil dos clientes das prioridades das variáveis qualificadoras das escolas

Procedendo de forma análoga e indutiva pode se considerar quantos perfis de clientes se queira.

O algoritmo de sistematização do problema é baseado numa operação de multiplicação matricial fuzzy, vale lembrar que há outros modelos de operar um produto de matrizes fuzzy. A exemplo de do sistema realiza então a multiplicação da matriz de demanda de cada cliente com a matriz de oferta de cada veículo e do conjunto maximizante, representado pelos valores máximos que um veículo pode assumir. A partir da matriz resultante, realiza a soma de todos os elementos.

$$\begin{bmatrix} D_{11} & D_{12} & D_{13} & D_{14} \\ D_{21} & D_{22} & D_{23} & D_{24} \\ D_{31} & D_{32} & D_{33} & D_{34} \\ D_{41} & D_{42} & D_{43} & D_{44} \\ D_{51} & D_{52} & D_{53} & D_{54} \end{bmatrix} \otimes \begin{bmatrix} O_{11} & O_{12} & O_{13} & O_{14} \\ O_{21} & O_{22} & O_{23} & O_{24} \\ O_{31} & O_{32} & O_{33} & O_{34} \\ O_{41} & O_{42} & O_{43} & O_{44} \\ O_{51} & O_{52} & O_{53} & O_{54} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} & A_{14} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} & A_{24} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} & A_{34} \\ A_{41} & A_{42} & A_{43} & A_{44} \\ A_{51} & A_{52} & A_{53} & A_{54} \end{bmatrix}$$

Figura 7: Representação da operação entre matrizes usada no modelo

(adaptado de KRYKHTINE et All 2013)

O valor obtido, representado por θ , indica o índice que relaciona a ponderação dos clientes e do ponto de vista dos especialistas das variáveis consideradas, veja equação (1) que caracteriza θ :

$$\theta = \sum_{i=0}^4 \sum_{j=0}^5 A(i, x_j) / \sum_{i=0}^4 \sum_{j=0}^5 MAX(i, x_j)$$

3. IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO:

O modelo foi implementado em planilha Excel, a partir da equação (1) com a matriz de dados descritas pelas tabelas 1 e 2. As ponderações dos clientes/ usuários foi montada a partir da associação dos atributos das variáveis de acordo com a relação apontada na Figura 6. Enquanto as ponderações das variáveis descritoras das qualidades das escolas por especialistas de acordo com a representação dada na Figura 5.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Figura 8: Cruzamento de Matrizes de mensurações cliente(usuário) x especialistas

A Figura 8 ilustra as operações matriciais realizadas com os vetores que descrevem as variáveis linguísticas do modelo retratado. Os resultados obtidos a partir destas operações são evidenciados na Figura 9.

	c1	c2	c3
Esc1	221	193	200
esc2	152	137	200

Figura 9: Resultados do cruzamento fuzzy das matrizes para avaliação de duas escolas em relação a três perfis de usuários

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Naturalmente, o modelo seria mais eficiente se os conjuntos fuzzy utilizados estivessem fielmente calibrados de maneira mais sensível. Particularmente é muito importante levar em conta a parametrização conforme os atributos qualificadores e que estes precisam realmente serem decisivos nas escolhas. Dado que o trabalho tinha que ser realizado em um semestre, optou-se por considerar dados hipotéticos a fim de poder implementar o modelo e evidenciar sua importância. Portanto um aprimoramento na construção das tabelas que descrevem as componentes do sistema desempenha um papel chave no aperfeiçoamento do modelo.

O modelo trabalhado pode ser usado em avaliações de aprendizados em situações que dadas características possuem diferentes interpretações por parte dos alunos e dos professores. Por exemplo quando se usa jogo para trabalhar um conceito, é comum que o estudante tenha como importante saber jogar e competir bem enquanto para a pessoa que ensina o interesse é que se perceba um dado conceito a partir do manejo do jogo. Pontos de vistas distintos das mesmas variáveis, caracteriza a situação em que esse modelo pode ser usado, portanto tem uma grande gama de aplicações na ciência e em negócios.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M.C.O. Território do sal: A exploração do sal marinho e a produção do espaço geográfico do Rio Grande do Norte. Revista GeoInterações, v. 2, n. 2, p. 71–104, 2020. Disponível em: <http://periodicos.apps.uern.br/index.php/RGI/article/view/1105> .

MELO, P.R.C.; CARVALHO, R.S.; PINTO, D.C.P. Halita. Rochas & Minerais Industriais: usos e especificações. 2. ed. Rio de Janeiro, 2008. 551-584 p.

COSENZA, C. A. N. An Industrial Location Model, Working Paper, Martin Centre for Architectural and Urban Sites Studies, Cambridge University, Cambridge: 1981

KRYKHTIN, Fabio Luiz Peres ; MORIN, Antonio Carlos Dias; VALE, Natália Gonçalves Pires do; FORTES, Luiz Eduardo Netto Sá; CELESTINO NETO, Armando Gonçalves . Aplicando Lógica Fuzzy em um Modelo de Seleção Multicritério para Multiclientes, X – SEGeT: Simpósio de excelência em Gestão e Tecnologia, 2013

MARSHALL, Alfred. Princípios de Economia. Tratado Introdutório – Volume I. 1a Edição. São Paulo: Círculo do Livro Ltda, 1996.

PARETO, Vilfredo. Manual de Economia Política. 1a Edição. São Paulo: Círculo do Livro Ltda, 1996.

ZADEH, L.A., Fuzzy Logic, reprinted from IEEE Computer Mag., Apr.1988, pp.88- 93,
University of
California, Berkeley, California, USA: 2002

WALRAS, Léon. Compêndio dos Elementos de Economia Política Pura. 1a Edição. São
Paulo: Círculo do Livro Ltda, 1996.