

Diretrizes de distanciamento social utilizando a lógica fuzzy

Ana C. Souza¹, Caique M. S. Santos¹, Eugênio S. Neto¹, Laura C. Mendonça¹, José G. M. S. Decanini²

1. Discente do Curso Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.

E-mails: carolina.souza@aluno.ifsp.edu.br, caique.matheus@aluno.ifsp.edu.br, e.neto@aluno.ifsp.edu.br, laura.colombo@aluno.ifsp.edu.br, guilhermedecanini@ifsp.edu.br

Introdução

Este artigo apresenta o desenvolvimento de um programa com implementação da lógica fuzzy como um meio de avaliar as informações de uma cidade que necessite do uso deste projeto, conforme a situação apresentada diante da infecção viral ocasionada pelo coronavírus. O sistema então realiza a tomada de decisão, atribuído à mesma um grau de isolamento social. Assim pode-se aprimorar a eficácia do isolamento social, contribuindo de forma gradativa com o recente estilo de vida social e estimulando retorno das atividades econômicas, evitando sobrecarregar o sistema de saúde.

Para a concepção deste programa, abordando a lógica fuzzy como ferramenta inteligente para solucionar problemas do dia-a-dia, empregou-se software específico para o desenvolvimento da metodologia proposta. Também definiu-se o método de implicação, Mamdani, e para o processo de defuzzificação adotou-se o método do centróide, onde os resultados gerados pelo sistema são convertidos em valores crisp, ou seja, em valores numéricos para a variável de saída do mesmo.

Metodologia

Para iniciar o desenvolvimento é pré determinado, conforme o Quadro 1, a relação de pontuação para avaliação dos riscos referente às entradas do sistema que estão representadas pelos eixos e também às possíveis medidas de isolamento a serem tomadas.

Quadro 1. Avaliação de riscos quantitativa.

EIXOS	Pontos	Situações	Medidas a serem tomadas
Informações Hospitalares (IH) (03 indicadores)	6	Risco baixo	Isolamento seletivo
Informações Epidemiológicas (IE) (04 indicadores)	8	Risco moderado	Isolamento ampliado
Informações da Cidade (IC) (04 indicadores)	4	Risco alto	Restrição máxima

Fonte: Elaborado pelos autores.

De maneira análoga, utiliza-se de um questionário que irá representar os indicadores de cada eixo, de modo que para cada resposta “sim” lhe será atribuído uma respectiva quantidade de pontos indicada e para cada “não” o valor de zero pontos, assim cada questão contribui com a somatória final que poderá chegar aos valores indicadores no Quadro 1, assim tornando possível estipular a situação da cidade em cada um dos eixos.

Levando em consideração respostas hipotéticas do questionário e suas respectivas situações indicadas, obtém-se a estrutura do banco de regras:

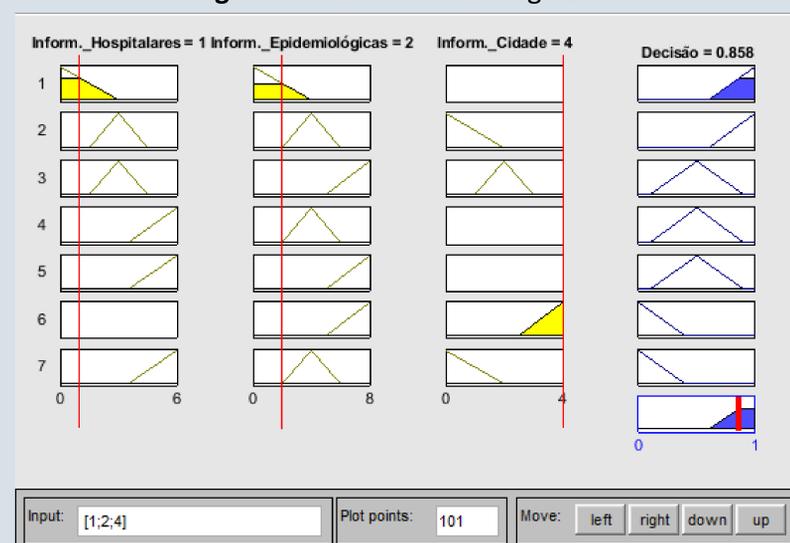
- SE IH crítica OU IE crítica ENTÃO restrição máxima;
- SE IH alerta E IE alerta E IC crítica ENTÃO restrição máxima;
- SE IH alerta E IE satisfatório E IC alerta ENTÃO isolam. ampliado;
- SE IH satisfatório E IE alerta ENTÃO isolamento ampliado;
- SE IH satisfatório E IE satisfatório ENTÃO isolamento ampliado;
- SE IE satisfatório E IC satisfatório ENTÃO isolamento seletivo;
- SE IH satisfatório E IE alerta E IC crítica ENTÃO isolamento seletivo.

Esta base de regras torna possível que o programa estipule o tipo de isolamento que melhor se encaixa com as informações fornecidas.

Resultados

Após ter escolhido os métodos a serem utilizados no projeto e consequentemente atribuindo o banco de regras, apresentado no Quadro 2, pode-se então simular a resposta para uma determinada situação hipotética. Atribuiu-se para a entrada informações hospitalares 1 ponto, ou seja, a situação das unidades hospitalares se encontra em estado de emergência (Crítica); para informações epidemiológicas foram atribuídos 2 pontos, caracterizando situação crítica; para informações da cidade consideraram-se 4 pontos, mostrando uma excelente condição de mobilidade urbana.

Figura 2. Visualizador de regras.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Conclusões

Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma aplicação da lógica fuzzy para solucionar, dentro das possibilidades, problemas atuais. Neste sentido, embasou-se a concepção deste projeto em normas e diretrizes implementadas por órgãos públicos, federal e estadual, a fim de promover uma melhora na adequação do distanciamento social. Com os resultados alcançados, obteve-se uma ascensão, no que diz respeito, na relação entre a situação física dos hospitais, mobilidade urbana e taxa epidemiológica em determinada cidade e/ou região, promovendo assim uma orientação mais adequada e prática para uma tomada de decisão mais exata.

Bibliografia

- BARBOSA, M. **Demitidos durante a pandemia ultrapassam 1 milhão, estima o governo.** Disponível em: < https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2020/04/29/interinas_economia,849441/demitidos-durante-a-pandemia-ultrapassam-1-milhao-estima-o-governo.shtml > Acesso em 10/09/2020 às 19h.
- MATHWOARKS. **Fuzzy logic toolbox.** Disponível em: < https://www.mathworks.com/products/fuzzy-logic.html?s_tid=srchtitle >. Acesso em 15/09/2020 às 20h.
- OBSERVATÓRIO COVID-19 BR. **Modelo epidemiológico para a cidade de São Paulo.** Disponível em: < <https://covid19br.github.io/cenarios.html> > Acesso em 10/09/2020 às 19h.
- SILVA, P. J. S.; SAGASTIZÁBAL, C. **Vidas salvas no Brasil pelo isolamento social (v.2.1).** Disponível em: < http://www.ime.unicamp.br/~pjssilva/vidas_salvas.html >. Acesso em 10/09/2020 às 20h.