

CONIC·SEMESP

13º Congresso Nacional de Iniciação Científica

Anais do Conic-Semesp. Volume 1, 2013 - Faculdade Anhanguera de Campinas - Unidade 3. ISSN 2357-8904

TÍTULO: DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO PARA MEDIR O IMPACTO DA INFRAESTRUTURA EM UM ESTÁDIO DE FUTEBOL NA ACOMODAÇÃO DE MULTIDÕES

CATEGORIA: EM ANDAMENTO

ÁREA: ENGENHARIAS E TECNOLOGIAS

SUBÁREA: ENGENHARIAS

INSTITUIÇÃO: CENTRO UNIVERSITÁRIO DO INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA

AUTOR(ES): MARIANA MAGRI MOTTA, FILIPE MARTARELLO DA SILVA, RENATA CAROLINA BONETO

ORIENTADOR(ES): MESTRE EM PESQUISA OPERACIONAL

Realização:



Apoio:



DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO PARA MEDIR O IMPACTO DA INFRAESTRUTURA EM UM ESTÁDIO DE FUTEBOL NA ACOMODAÇÃO DE MULTIDÕES

RESUMO

Este trabalho desenvolve o tema “Simulação de Agentes” por meio de um estudo de caso aplicado no estádio de futebol da Arena Grêmio, com o objetivo de criar um modelo matemático, por meio de simulação, que irá medir dinamicamente o impacto da infraestrutura na ocupação dos torcedores.

O modelo desenvolvido pode ser aplicado para qualquer ambiente onde tiver tumulto de pessoas, a fim de medir tempo de ocupação e evacuação, satisfação dos clientes, redução dos conflitos, entre outros fatores que tornam o ambiente mais agradável, organizado e seguro.

INTRODUÇÃO

Ambientes aglomerados de pessoas se tornam cada vez mais comuns no dia-a-dia do ser humano, causando riscos de acidentes e desconforto. Um exemplo muito frequente é em estádios de futebol. Preocupada em evitar acidentes devido aos possíveis tumultos em suas principais competições a Federação Internacional de Futebol (FIFA) informa em seu Guia de Segurança (Safety Guidelines, 2003) que os jogos das principais competições só podem ocorrer em estádios com os espectadores sentados.

Com a incorporação de técnicas de engenharia aplicadas a temas sociais, o uso de modelos matemáticos para prever o comportamento humano está tornando comum o estudo de situações associadas à gestão de multidões.

OBJETIVO

O objetivo desta análise é medir dinamicamente, o impacto da infraestrutura em ambiente restrito, onde pessoas aglomeram-se na intenção de ocupar o espaço interno, sujeitas a bloqueios gerados por portas, catracas, escadas ou outros indivíduos.

METODOLOGIA

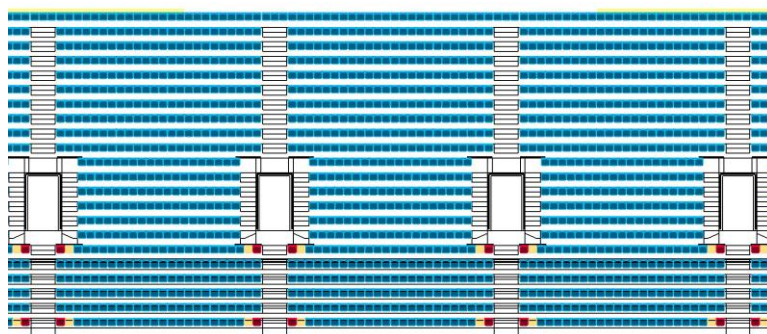
Este trabalho consiste em uma pesquisa explicativa que simula fenômenos reais por meio de um modelo computacional. As fontes de dados foram realizadas por pesquisa bibliográfica e a coleta de dados por pesquisa experimental, estudo de caso e pesquisa bibliográfica.

No estudo de caso abordado, destaca-se um problema na ocupação das cadeiras da arquibancada do estádio de futebol da Arena Grêmio.

O modelo se restringe à parte superior da arquibancada (lado sul). Como a arquibancada é simétrica e uniforme por todo redor do estádio, a simulação pode ser feita em uma área específica (FIGURA 1), e ampliada a toda a área de estudo.

O modelo foi desenvolvido através do *software Anylogic* próprio para simulações de agentes.

FIGURA 1- FAIXA DA ARQUIBANCADA SUPERIOR



FONTE: Planta baixa original da Arena Grêmio, 2012.

Para o modelo em estudo, são necessárias as variáveis detalhadas (tabela 1) como fontes de dados primárias e são consideradas premissas como fontes de dados secundárias.

TABELA 1 - VARIÁVEIS DE ENTRADA DO MODELO

Variáveis	Valor	Unidade
Quantidade de pessoas por m ²	4,00	Pessoas/m ²
Velocidade de deslocamento	1,35	m/s
Largura da porta de acesso	1,80	m
Largura dos corredores transversais à porta de acesso	0,85	m
Largura dos corredores paralelos à porta de acesso	0,90	m
Largura do corredor de acesso às fileiras de cadeiras	1,40	m
Largura do corredor de acesso entre cadeiras de fileiras distintas	0,40	m

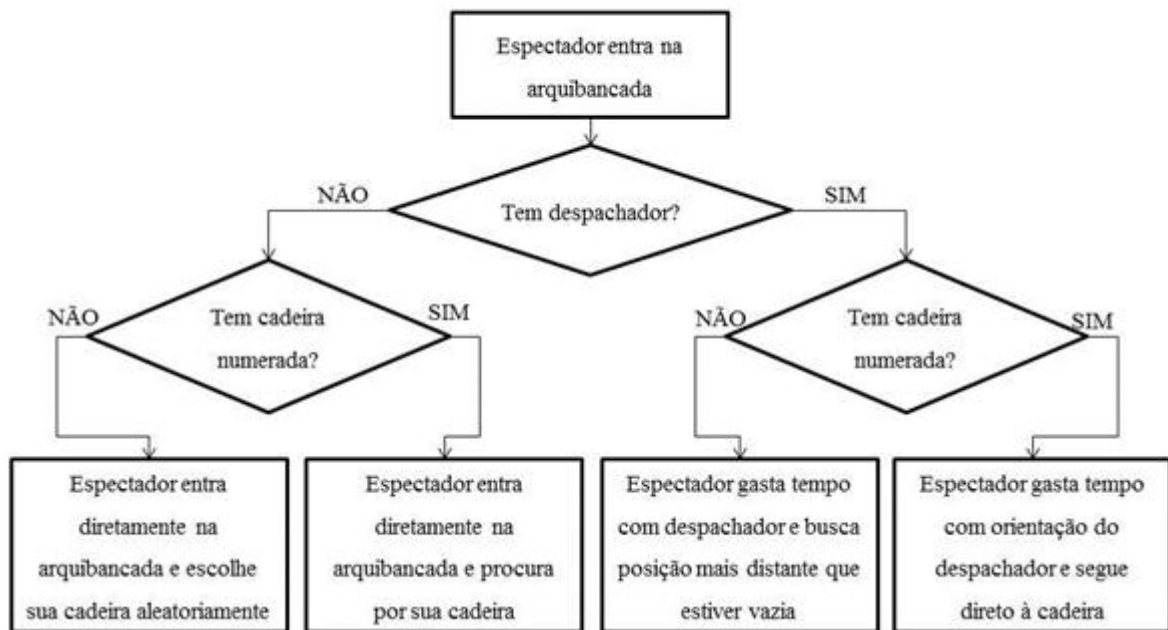
FONTE: Helbing, 2001; Still, 2000; Planta baixa original da Arena Grêmio

DESENVOLVIMENTO

A fim de identificar qual o melhor cenário para a ocupação do estádio, a simulação será feita para quatro cenários distintos, nos quais pode haver ou não a presença de agente despachador¹ e cadeiras numeradas, de acordo com o fluxograma a seguir:

¹ Agente despachador é uma pessoa que orienta onde as pessoas devem se sentar, ou indicam onde fica localizada a cadeira numerada de cada torcedor.

FIGURA 2 - FLUXOGRAMA DE PROCESSO



FONTE: Próprios autores, 2013.

RESULTADOS PRELIMINARES

A simulação trará como resultado dois indicadores: *lead-time* da ocupação dos torcedores e densidade dos torcedores. O primeiro envolve o tempo desde a entrada do primeiro torcedor na arquibancada até o último torcedor que entrou se sentar. O segundo indicador possibilita analisar quais pontos, na infraestrutura, que gera maior aglomeração de pessoas, ou seja, áreas com maior risco de acidentes e desconforto.

FONTES CONSULTADAS

FIFA Safety Guidelines (2003). Cap. 2. Structural and Technical Measures, p. 6.

FRUIN, J. (1992). Designing for pedestrians. Public transportation in the United States. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

HELBING, D. MOLNAR, P. FARKAS, I. J. & BOLAY, K. (2001). Self-organizing pedestrian movement. Environment and Planning B: Planning and Design.

STILL, G. K. (2000). Crowd dynamics (Doctoral dissertation, University of Warwick).