



# ConBRepro

XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



IA nas Engenharias

29 nov. a 01 de dezembro 2023

## Modelagem do “Jogo da Cerveja” visando apoiar ações da Logística Humanitária

**Guilherme Callado Czernay**

Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas - UFSC

**Igor Shoiti Fujisawa.**

Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas - UFSC

**Ricardo Villarroel Dávalos**

Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas - UFSC

**Resumo:** Por conta do incremento da crise climática global, desastres naturais dos mais diversos tipos estão evidência no mundo inteiro e conseqüentemente, a Logística Humanitária, subárea da logística voltada a ajudar vítimas desses desastres, vem ganhando foco. O presente artigo tem como finalidade explicitar e modelar uma possível adaptação do “Jogo da Cerveja” (jogo de empresas originalmente voltado a simular uma cadeia de suprimentos comum) visando apoiar ações da Logística Humanitária. Desta forma, estudos de caso e treinamentos de situações reais de desastres podem ser realizados, contribuindo para a disseminação do conhecimento nessa área e melhoria no sistema de suporte às vítimas. Para tanto, foi feita uma pesquisa bibliográfica de jogos aplicados a Logística Humanitária seguida de uma modelagem conceitual a partir do Jogo da Cerveja implementado no software de simulação ARENA.

**Palavras-chave:** Desastres naturais, Logística Humanitária, Jogo da Cerveja.

## Modeling of the “Beer Game” aiming support Humanitarian Logistics actions

**Abstract:** Due to the increase in the global climate crises, natural disasters of the most diverse types are evident throughout the world and consequently, humanitarian logistics, a sub-area of logistics that aims to help victims of these disasters, has been gaining focus. The purpose of this article is to explain a possible adaptation of the “Beer Game” (a business game that simulates a common supply chains) to support humanitarian logistics actions. Therefore, case studies and training on real disaster situations can be carried out, contributing to the dissemination of knowledge in this area and improvement in the support system for victims. To reach this, a bibliographical research of games applied to humanitarian logistics was carried out followed by conceptual modeling based on the Beer Game implemented in the ARENA simulation software. ...

**Keywords:** Natural disasters, Humanitarian Logistics, Beer Game.

## 1. Introdução

De acordo com Kobiyama *et al.*, (2006) desastres naturais são definidos como fenômenos naturais severos (como inundações, escorregamentos, secas, furacões, entre outros) quando estes ocorrem em locais onde seres humanos vivem, resultando em danos e prejuízos econômicos para as vítimas da região. Ainda de acordo com Kobiyama *et al.*, (2006) os desastres naturais podem ser intensificados pela ação inadequada do homem. Portanto, pode-se afirmar que nos dias atuais, em um mundo atual tão industrializado e modificado, a taxa de ocorrência desses fenômenos aumenta consideravelmente. No Brasil, apenas durante o período de 1991 até 2010, foram registrados 31.909 desastres (FREITAS *et al.*, 2017), número bastante significativo que só tende a aumentar devido as constantes alterações climáticas que têm ocorrido anualmente.

Neste contexto, a Logística Humanitária tem um papel fundamental no suporte às vítimas destes desastres. Segundo Thomas e Kopzack (2007), o ramo da Logística Humanitária tem o objetivo de garantir o eficiente armazenamento e fluxo de materiais e bens para aliviar a dor de pessoas vulneráveis. Contudo, embora a logística empresarial seja uma área já conhecida há muitos anos, o ramo da Logística Humanitária ainda não possui tanta popularidade e tem características que se diferem de uma cadeia de suprimentos comum. Para Nogueira *et al.*, (2008) as principais diferenças estão ligadas principalmente a: demanda (aleatória quando analisada uma cadeia humanitária devido a imprevisibilidade dos desastres e relativamente estável em uma cadeia comum), lead time (praticamente zero na cadeia humanitária e determinado no ramo empresarial) e às centrais de distribuição (bem definidas na logística empresarial e desafiadoras pela natureza desconhecida na Logística Humanitária).

Sob este viés, pelo fato de tratar-se de uma extensão da logística que possui estas discrepâncias e que está sendo acionada com mais frequência pelo aumento global dos desastres naturais, é de extrema importância que novos estudos na área de Logística Humanitária sejam realizados. Neste sentido, jogos de empresa podem ser utilizados para dar mais enfoque ao assunto. Os jogos de empresa possuem o objetivo de prover experiências aos tomadores de decisão em um ambiente simulado, podendo assim, contribuir para que estes executivos possam realizar análises acerca dos resultados obtidos (BERTAZZO *et al.*, 2018).

O objetivo do presente estudo é propor uma adaptação do jogo empresarial logístico “Beer Game” (em português, “Jogo da Cerveja”) visando apoiar ações da Logística Humanitária. O “Jogo da Cerveja” tem o objetivo de simular o fluxo de materiais e informações em um sistema produtivo (CHEN e SAMROENGRAJA, 2000). Esta modelagem pode contribuir para a realização de simulações de situações de desastres com o objetivo de melhorar cada vez mais os processos logísticos presente em uma cadeia de suprimentos destinada à vítimas de desastres naturais. É importante ressaltar que segundo Bertazzo *et al.*, (2018) no âmbito acadêmico, o assunto de Logística Humanitária é pouco explorado e então, a adaptação sugerida também seria benéfica no sentido de disseminar conhecimento sobre o assunto à comunidade.

Para alcançar tal objetivo, a metodologia utilizada contou principalmente com uma ampla pesquisa bibliográfica (a partir de outros estudos voltados a Logística Humanitária e jogos de empresas relacionados) e uma modelagem conceitual do “Jogo da Cerveja” aplicado no software de simulação ARENA.

O presente artigo está dividido em cinco partes. A primeira seção tem caráter introdutório a fim de contextualizar o leitor acerca dos eventos atuais e motivação para a realização do trabalho. A segunda fala sobre os referenciais teóricos, onde é mostrado

definições e características principais de elementos chave deste estudo, seguida pela seção de metodologia, que relata de forma mais detalhada os processos que foram feitos nesse estudo. Na quarta seção, nomeada “Modelagem do jogo adaptado à Logística Humanitária”, é mostrado como seria feita esta modelagem e adaptação do “Jogo da Cerveja” voltada a Logística Humanitária e por fim, a quinta seção é a conclusão, onde são analisados os resultados do trabalho juntamente com algumas considerações finais.

## **2. Referencial teórico**

Esta seção trata do referencial teórico utilizado para a confecção deste trabalho, onde estão presentes definições e características principais de Logística Humanitária, Jogos de Empresas e Jogos de Empresas voltados a Logística Humanitária.

### **2.1 Logística Humanitária**

A Logística Humanitária engloba operações de armazenagem, avaliação, transporte, rastreamento, liberação alfandegária e aquisição de materiais. Neste cenário, diversas são as iniciativas identificadas que visam simular os desafios no cenário de situações de emergência, apresentando dificuldades e necessidades das vítimas dos desastres e a atuação dos agentes humanitários que trabalham nas operações humanitárias.

Também pode ser compreendida como a aquisição e a entrega de suprimentos básicos (como água, alimento, abrigo provisório, serviços médicos, entre outros) para lugares e nos tempos em que são necessários, com a obrigação de resposta pronta a ocorrência (VARELLA *et al.* 2013).

Para Duddy *et al.*, (2017) em seu modelo de cadeia de suprimentos humanitária, o cliente final (ou seja, quem fazia a demanda para o varejo em uma cadeia de suprimentos comum) é a vítima do desastre natural, visto que é ela que irá fazer consumo dos suprimentos básicos que percorrem todo o sistema logístico, tais quais alimentos, água, entre outros.

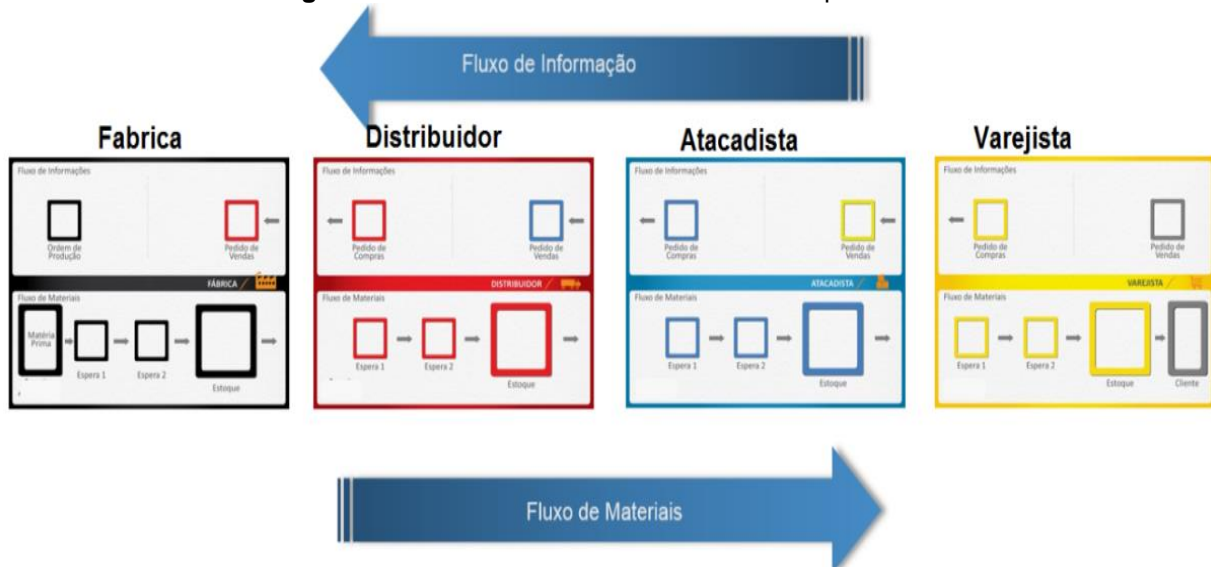
### **2.2 Jogos de Empresas**

De acordo com Martinelli (1988), o principal objetivo dos jogos de empresa é proporcionar aos jogadores um ambiente hipotético no qual eles podem praticar suas habilidades de planejamento e tomada de decisão e assim, fazer com que esta experiência funcione como um preparo e treinamento para sua atividade profissional futura. Portanto, é notório que os jogos empresariais são de extrema importância para a previsão de eventos futuros, proposição de melhorias em um sistema, disseminação de conhecimento, entre outros atributos.

Os jogos de empresa, no processo ensino-aprendizagem, enquadram-se como métodos de simulação, em que o treinamento é inserido em determinado ambiente, que deve ser o mais próximo possível da realidade. Especificamente sobre logística tradicional, os seguintes jogos foram identificados por Ornellas (2005): LOG (suprimentos, estoques, produção, distribuição e propaganda), LOGA (localização de centros de distribuição, dimensionamento de capacidade, decisões periódicas relativas a suprimento,

produção, distribuição, preço e propaganda) e o “Jogo da Cerveja” que consiste em definir uma quantidade de materiais necessários para atender uma demanda aleatória entre todos os setores ilustrados na Figura 1.

**Figura 1** – Fluxo de materiais da cadeia de suprimentos



Fonte: Adaptado de Tayfur e Melamed (2007)

## 2.3 Jogos de Empresas voltados à Logística Humanitária

De acordo com Souza *et al.* (2018), os modelos de simulação podem ser utilizados para implementar a preparação para eventos em que a Logística Humanitária precise ser utilizada, pois é possível simular um cenário específico utilizando dados reais. Desta forma, jogos empresariais voltados à esta área podem contribuir para que treinamentos utilizando dados reais sejam feitos, promovendo assim a percepção de erros e também a sugestão de melhorias ao longo da cadeia logística. Conseqüentemente, o sofrimento das vítimas atingidas pelos desastres naturais é amenizado.

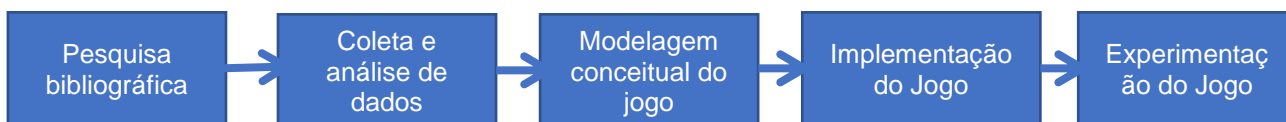
Como exemplos de jogos aplicados em Logística Humanitária podem-se descrever (BERTAZZO *et al.*, 2018; GRALLA; GOENTZEL e CHOMILIER, 2015): Site Games for Changes (simula situações de conflito), Food Force (distribuição de itens crises emergenciais), Humanitarian Crisis Game (simula situações de crise e distribuição de suprimentos, infraestrutura e acessibilidade), dentre outros.

Segundo BERTAZZO (2014) no Brasil, a Defesa Civil disponibilizou em 2013 um curso *online* para alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio da rede pública de ensino em forma de jogo que visa ensinar, de forma interativa, como agir em situações de risco. O curso ensinou aos alunos a identificar e agir em situações de risco, como possibilidades de deslizamento, inundações, tempestades, acidentes domésticos e outras situações. Também afirmam que no âmbito acadêmico, jogos em Logística Humanitária é um assunto muito pouco explorado, mas alguns estudos foram identificados.

### 3. Metodologia

O objetivo deste trabalho é realizar uma modelagem conceitual do Jogo da Cerveja voltada à Logística Humanitária. O procedimento para o desenvolvimento deste trabalho pode ser considerado um estudo de caso, definido como um estudo de natureza empírica que investiga um determinado fenômeno (MIGUEL, 2007). Esse desenvolvimento foi realizado seguindo o fluxo descrito na figura a seguir.

**Figura 1** – Fluxo de metodologia



Fonte: Autoria própria.

Primeiramente, foi feita uma detalhada uma pesquisa bibliográfica de trabalhos científicos voltados para a área de Logística Humanitária e também para jogos didáticos de logística humanitária. A tabela 1 abaixo mostra os trabalhos que foram utilizados para capacitação teórica durante o período de pesquisa.

**Tabela 1** – Pesquisa Bibliográfica e/ou Sistemática

Título	Autor(es)	Ano
How does the Beer distribution game help us understand humanitarian supply chain?	David G Duddy Dr Damian Stantchev Dr Miles Weaver	2012
Mecanismos de coordenação em gestão de operações humanitárias: modelo conceitual de simulador e proposta de jogo de logística humanitária	Tabata Rejane Bertazzo Adriana Leiras Hugo Tsugunobo Yoshida Yoshizaki Antonio Carlos Aida Suaia	2018
Mecanismos de coordenação em gestão de operações humanitárias: proposição de um modelo conceitual de simulador e de jogo logístico humanitário	Tabata Rejane Bertazzo Lucas Silva Rodrigues Ricardo Villarreal Dávalos	2014
Logística Humanitária: uma análise das microrregiões mais afetadas nos últimos anos no estado de Santa Catarina	Sergio Ricardo Argollo da Costa Renata Albergaria de Mello Bandeira Vânia Barcelos Gouvêa Campos Luiz Carlos Brasil de Brito Mello	2019
Cadeia de suprimentos humanitária: uma análise dos processos de atuação em desastres naturais		2015
Extendable Board Game to Facilitate Learning in Supply Chain Management Case study of a humanitarian logistics simulation exercise and insights for training design		2018
Humanitarian Aid and Relief Distribution (HARD) Game		

Fonte: Autores

Em seguida, iniciou-se uma busca pelos itens humanitários por microrregião disponíveis na SEDEC/SC para o período 2013 à 2022 (ainda estes encontram-se em fase de análise). Também se procedeu com a modelagem conceitual da proposta do jogo para Logística Humanitária e posteriormente sua implementação na ferramenta de simulação ARENA.

Finalmente foram realizadas experimentações preliminares do jogo proposto e ele está executando as solicitações de itens humanitários para situações de desastre. Também se encontram em fase de testes e implementação o painel controle para monitorar e controlar os indicadores inserir funções de probabilidade que consideram os itens humanitários mais reais.

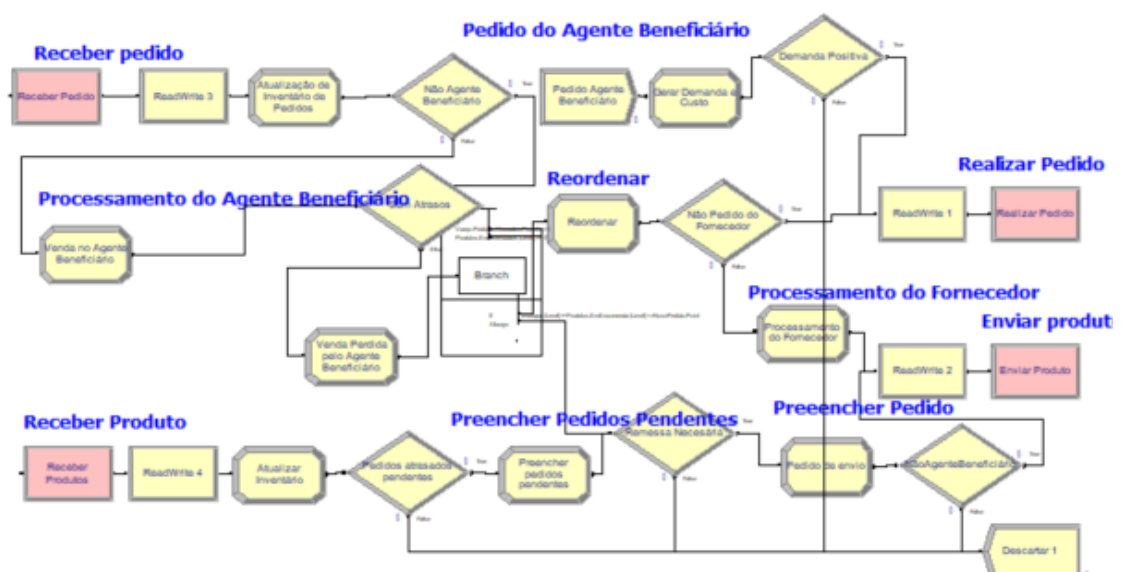
#### 4. Modelagem do jogo adaptado à Logística Humanitária

Baseado no Modelo de Simulação do “Jogo da Cerveja” descrito e proposto por Tayfur e Melamed (2007) foi modelado e implementado no software de simulação ARENA um modelo ajustado para a Logística Humanitária, considerando agentes humanitários, itens humanitários (água, cesta básica e colchão, por exemplo), solicitações associadas a desastres naturais ocorridas no estado de Santa Catarina. É importante destacar que existe uma base de dados do período 2013 a 2022 por microrregião do estado que está ainda sendo trabalhada para considerar no jogo proposto.

Os dados do jogo proposto podem ser inseridos e/ou facilmente alterados por meio de uma planilha eletrônica implementada no Excel fazendo possível simular várias situações diferentes a depender do local onde acontece o desastre e sempre dependente de um centro de distribuição de itens de ajuda humanitária. A Secretaria de Defesa Civil do estado de Santa Catarina (SEDEC/SC) é responsável pela coordenação das ações envolvidas na gestão dos desastres e atua em dois segmentos: prevenção e resposta. Conta com 3 centros de distribuição de itens humanitários estando localizados nas microrregiões de Rio do Sul, Florianópolis e Joaçaba.

A Figura 2 ilustra a modelagem, funcionalidade e componentes do jogo proposto, considerando os agentes humanitários; blocos, variáveis e o resultados obtidos a partir de uma simulação teste ou experimental.

**Figura 2** – Modelo proposto do “Jogo da Cerveja” adaptado para a Logística Humanitária



Fonte – Adaptado de Tayfur e Melamed (2007)

## 4.1 Variáveis consideradas

A demanda de itens humanitários segue uma distribuição normal com média e desvio padrão relativos a base de dados dos anos 2013 – 2022 coletados junto a SDEC/SC. A cada período são consideradas novas demandas que geram novos pedidos e aqui os parâmetros das funções de distribuição normal são considerados constantes para simplificar o jogo. Sabe-se que isto pode resultar numa forma cada vez mais complexa até atingir o padrão ideal dos desastres. Para gerar os parâmetros para cada período existe um estudo em paralelo que vem sendo realizado e utiliza o Método de Simulação Monte Carlo via Cadeias Markovianas (LOBATO e VILLARROEL DÁVALOS, 2023).

Os valores das variáveis são alteradas em todos os níveis do sistema, Agente Beneficiário, Fornecedor, Distribuidor. As variáveis utilizadas nestes níveis encontram-se descritas a seguir.

**Habilitar.Pedidos.Pendentes:** o valor pode ser definido com “1” ou “0”, caso seja definido o valor “1” não será aceito pedidos em atraso. Se o valor for definido em “0” a demanda além do estoque será perdida;

**Produtos.EmEstoque:** utilizado para acompanhar a quantidade de estoque ao longo da simulação;

**NovoPedido.Point:** utilizado para acionar pedidos. É acionado quando  $\text{Produtos.EmEstoque} + \text{Produtos.Encomendados} < \text{Novo.Pedido}$ ;

**NovoPedido.Quantidade:** representa o tamanho do pedido;

**Pedidos.Dia:** indica o tempo desde a realização do pedido até o recebimento dele;

**Envio.Data:** tempo do transporte entre um nível e outro;

**Custo.Retenção:** custo de estoque por período;

**Custo.Erro:** custo por falta de estoque

**Pedido Lead Time:** tempo de entrega desejado contanto a partir do pedido de peça até o recebimento do pedido.

**Quantidade máxima de estoque:**  $\text{NovoPedido.Point} + \text{NovoPedido.Quantity}$ .

## 4.2. Blocos implementados

A seguir descreve-se os principais blocos implementados no software de simulação Arena.

**Create:** gerar demandas e custos;

**Assign:** Utiliza de fórmulas matemáticas para o cálculo dos níveis de estoque disponíveis em diferentes períodos;

**Route:** usado para transformar as variáveis, geralmente utilizando formulas Decide: é utilizado como um bloco de pergunta, caso afirmativo leva para um caminho, caso negativo leva a outro;

**Station:** processamento de entidades: as entidades (geralmente representando itens, tarefas, pedidos etc.) entram na estação e passam por um processo de processamento específico;

**ReadWrite:** Leitura e monitoramento de variáveis.

### 4.3. Entidades consideradas

Os agentes humanitários e suas respectivas atividades e/ou características são descritas a seguir.

**Pedido Agente Beneficiário:** o modelo implementado inicia disparando a demanda diária no nível do Agente Beneficiário. Isso resulta na criação de uma necessidade deste agente. O valor diário de “Demanda.Média” e “Demanda.Desvio.Padrão” são variáveis definidas pelo usuário. Como esse processo é realizado diariamente, ele também é usado para acumular os custos de manutenção de estoque e penalidade para cada nível da cadeia de abastecimento;

**.Realizar Pedido:** os pedidos positivos de todos os níveis, exceto o nível do distribuidor, são encaminhados para a estação de “Recebimento de Pedidos” usando o módulo de Roteamento;

**Receber.Pedido:** calcula a demanda e atualiza os níveis de para atualizar os níveis de estoque, Produtos.EmEstoque e Produtos.Atrasados no nível do fornecedor;

**Processamento do Agente Beneficiário:** modulo para atualização de vendas;

**Reordenar:** Verificação do estoque para necessidade de novo pedido, em caso positivo é criado um novo pedido para a entidade antecessora;

**Processamento do Fornecedor:** receber pedido, gerar atraso e enviar o produto;

**Receber.Produutos:** atualização do estoque;

**Preencher pedidos pendentes:** verifica o nível de pedidos pendentes e o módulo é responsável pelo atendimento;

**Pedido de envio:** enviar pedido;

**NãoAgenteBeneficiário:** responsável por separar os pedidos destinados a cada entidade.

### 4.4. Dados aplicados

A partir da simulação do modelo do jogo proposto é possível obter um relatório após um período de tempo da quantidade de produtos enviados, bem como a sua média, quantidades mínimas e máximas do período de tempo estipulado para cada uma das variáveis: Quantidade de pedidos realizados, Quantidade de produtos recebidos, pedidos em atraso, estoque, custos. Esses dados podem ser obtidos para cada uma das entidades envolvidas: Agente Beneficiário, fornecedor e distribuidor.

Encontra-se em fase de elaboração um painel de controle (gráficos, variáveis, tabelas, etc.) para monitorar e controlar os indicadores chave de desempenho e, desta forma dar um melhor suporte para e os usuários do jogo (Exemplo: solicitar mais pedidos porque há uma demora na chegada dos que encontram-se em transito). Este recurso apoiará a identificação de falhas de desempenho e possibilitará um “feedback” com padrões pré-estabelecidos para cada tipo de evento.

### 5. Conclusões e considerações finais

Este artigo apresentou uma proposta de Jogo de Simulação para Logística Humanitária baseado no “Jogo da Cerveja” e a partir deste poderá ser melhor compreendido o fluxo de itens de primeira necessidade e também possibilitara treinamentos sobre ações relacionadas a situações de desastres com ações centralizadas e descentralizadas.



A partir da compreensão das dificuldades encontradas nos cenários de desastres e dos desafios da gestão de cadeia de suprimentos humanitária do estado de Santa Catarina, tanto devido ao tipo de evento, quantidade de agentes humanitários e a limitação de recursos verifica-se que a colaboração entre os agentes é uma prática necessária para otimizar o potencial total de atendimento das organizações humanitárias.

O crescente aumento de desastres naturais no estado de Santa Catarina e no Brasil, torna a Logística Humanitária um campo extremamente relevante. A adaptação do "BeerGame" para esse contexto pode contribuir para a formação de profissionais mais preparados para lidar com situações de crise.

Além disso, o uso de ferramentas de simulação a eventos discretos é vantajoso porque diferente de outros sistemas, implementam modelos a partir de blocos pré-programados o que facilita na visualização e uso da ferramenta para o desenvolvedor. Também a sua flexibilidade permite que seja possível simular diferentes cenários com pequenas alterações e/ou grandes alterações, em especial nos valores atribuídos para cada variável.

Também, pretende-se conscientizar a população sobre os processos envolvidos em situações de desastres para que, a partir disso, possam se solidarizar e ajudar aos atingidos da melhor forma possível, amenizando os efeitos envolvidos.

Espera-se com isso a disseminação do conhecimento através da disponibilização do material gerado, levando conhecimento a quem tiver interesse e conscientizando-os dos processos necessários para o atendimento aos atingidos por um desastre.

É importante destacar que muitos autores afirmam que no âmbito acadêmico, jogos em Logística Humanitária é um assunto muito pouco explorado, mas alguns estudos foram identificados e por isso recomenda-se pesquisar sobre este assunto..

## Referências

BERTAZZO, T. R. Mecanismos de coordenação em gestão de operações humanitárias: proposição de um modelo conceitual de simulador e de jogo logístico humanitário. **Dissertação Mestrado**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2014.

BERTAZZO, T. R. et al. Mecanismos de coordenação em gestão de operações humanitárias: modelo conceitual de simulador e proposta de jogo de logística humanitária. **Gestão & Produção**, v. 25, p. 219-232, 2018.

CHEN, F.; SAMROENGRAJA, R. The stationary beer game. **Production and Operations Management**, v. 9, n. 1, p. 19-30, 2000.

DE SOUZA, R. et al. Simulation model and simulation-based serious gaming in humanitarian logistics. In: **2018 Winter Simulation Conference (WSC)**. IEEE, 2018. p. 57-67.

DUDDY, D.; WEAVER, M.; STANTCHEV, D. **How does the Beer Distribution Game help us to understand Humanitarian Supply Chains**. 2017. Disponível em: <<https://www.napier.ac.uk/~media/worktribe/output-824184/how-does-the-beer-distribution-game-help-us-to-understand-humanitarian-supply-chains.pdf>>. Acessado em: 12. Abr. 2023.

FREITAS, C. M. de et al. Desastres naturais e saúde: uma análise da situação do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, p. 3645-3656, 2014.

GRALLA, E.; GOENTZEL, J.; CHOMILIER, B. Case study of a humanitarian logistics simulation exercise and insights for training design. **Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management**; Bingley Vol. 5, Ed. 1, 2015. p.113-138. DOI: [10.1108/JHLSCM-01-2014-0001](https://doi.org/10.1108/JHLSCM-01-2014-0001)

KOBIYAMA, M. et al. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. Curitiba: Organic Trading, 2006.

LOBATO, F. H.; VILLARROEL DÁVALOS, R. **Aplicação do Método de Simulação Monte Carlo via Cadeias de Markov: Um Estudo de Caso para a previsão de itens de assistência humanitária**. In: Simpósio de Engenharia de produção - SIMPEP 2023, 2023, TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E GESTÃO DE OPERAÇÕES: DESAFIOS E TENDÊNCIAS (a publicar).

MARTINELLI, D. P. A utilização dos jogos de empresas no ensino de administração. **Revista de Administração**, v. 23, n. 3, p. 24-37, 1988.

NOGUEIRA, C. W.; GONÇALVES, M.; NOVAES, A. G.. Logística humanitária e logística empresarial: relações, conceitos e desafios. In: **Anais do 21 Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. Rio de Janeiro**. 2008.

ORNELLAS, A. Jogos de empresas: criando e implementando um modelo para a simulação de operações logísticas. Dissertação Mestrado. Universidade Estadual do Norte Fluminense - Campos dos Goyatacazes, 2005.

TAYFUR, A. MELAMED, B. **Simulation Modeling and Analysis with ARENA**. New York - USA: Elsevier, 2007

THOMAS, A.; KOPCZAK, L. R.. Life-saving supply chains: Challenges and the path forward. In: **Building supply chain excellence in emerging economies**. Boston, MA: Springer US, 2007. p. 93-111.

VARELLA, L.; MACIEL NETO, T.; GONÇALVES, M. B. Logística militar x logística humanitária: conceitos, relações e operações das forças armadas brasileiras. In: **XXVII Congresso de Pesquisa e Ensino de Transportes**. 2013. p. 1-12.