

São Sebastião do Paraíso

## **Modelagem e Simulação Multi-agentes no Transporte Urbano de Cargas para o Comércio Eletrônico na Pandemia**

Ana Luiza Pimenta Giacchero - 3º módulo do Bacharelado Interdisciplinar em Inovação Ciência e Tecnologia, UFLA - ICTIN, bolsista PIBIC/FAPEMIG

Enzo Augusto Valentin - 4º módulo do Bacharelado Interdisciplinar em Inovação Ciência e Tecnologia, UFLA - ICTIN, pesquisador voluntário

Roberta Alves - Orientadora, professora da UFLA - ICTIN - Orientador(a)

Jesimar da Silva Arantes - Coorientador, professor do Departamento de Computação Aplicada, UFLA - ICET

### **Resumo**

Durante a pandemia da COVID-19, o comércio eletrônico cresceu exponencialmente, resultando em um aumento significativo nas compras B2C (Business-to-Consumer) e no volume de entregas individuais em áreas urbanas. Essas entregas agravam os desafios do Transporte Urbano de Cargas (TUC), que já enfrenta inúmeros conflitos e complicações. Nesse contexto, surge a necessidade de medidas de City Logistics que visam proporcionar entregas de forma mais segura e eficiente, mitigando os desafios do TUC. A fim de minimizar os problemas nas entregas do comércio eletrônico, muitos países adotaram os Delivery Lockers (DLs), sistemas automáticos para pequenas encomendas B2C. Os DLs economizam tempo e combustível ao evitar retornos para novas tentativas de entrega. Durante a crise sanitária, os DLs destacaram-se como uma alternativa segura que permite o distanciamento social. Para a implementação eficaz de qualquer medida ou política pública no ambiente urbano, é crucial considerar diversos fatores, especialmente o comportamento (ações e objetivos) dos envolvidos na logística urbana, bem como a interação entre eles. Nesse sentido, a Modelagem e Simulação Baseadas em Agentes (MSBA) é uma abordagem poderosa, pois captura a dinâmica de sistemas complexos ao utilizar os comportamentos e objetivos individuais dos agentes. Estudos na área de logística urbana têm demonstrado a eficácia dessa abordagem, em que os stakeholders são modelados como agentes que tomam decisões e interagem entre si. Este estudo desenvolveu um modelo de simulação baseado em agentes para avaliar como os DLs podem auxiliar durante crises epidêmicas. O modelo computacional foi validado por especialistas da área e está pronto para a fase de simulações. A revisão de literatura realizada sugere que os DLs são uma opção promissora para entregas de comércio eletrônico, economizando tempo e combustível ao evitar novas tentativas de entrega. Em nosso modelo, os Lockers foram localizados com base em estudos da literatura, cuja análise de sensibilidade indicou que uma distância máxima de 2 km entre os DLs e os consumidores apresentou melhores resultados quando comparada com uma distância de 3 km. Por fim, iremos analisar futuramente a combinação dos DLs com outras iniciativas de City Logistics, como entregas noturnas e o uso de veículos não motorizados. Espera-se que essas iniciativas combinadas melhorem os resultados encontrados na literatura em termos de emissões, distância percorrida e consumo de combustível.

Palavras-Chave: Logística Urbana, Simulação Baseada em Agentes, City Logistics.

Instituição de Fomento: FAPEMIG

Link do pitch: <https://youtu.be/Ydyrr9e-sUM?feature=shared>