

Simulação Baseada em Agentes na Distribuição Urbana de Mercadorias: os casos dos serviços de *delivery* e *courier*.

Guilherme Gae Zayat (IC)

Resumo

A distribuição urbana de mercadorias é atividade vital do metabolismo das cidade e fonte de diversos problemas. Sistemas emergentes de distribuição urbana de mercadorias empregando veículos como motocicletas e bicicletas tem surgido como alternativa aos métodos de distribuição convencionais. Este trabalho analisa dois exemplos destes sistemas emergentes e emprega o método de simulação computacional baseada em agentes para estudar o desempenho dos mesmos.

Palavras Chave: Transportes, Logística, Modelagem Computacional.

Introdução

A falta de planejamento e infraestrutura adequada intensificou os problemas relacionados a mobilidade das pessoas e acessibilidade da carga nas cidades brasileiras. Como alternativa aos meios de clássicos transporte público e de carga, cresce o uso de novos sistemas como os que utilizam motocicletas e bicicletas^{1 2}.

Percebe-se uma transição na distribuição urbana de mercadorias de um sistema de distribuição organizado em uma estrutura clássica de cadeias de suprimentos (*top-down*) para um modelo de entregas organizado em uma estrutura *bottom-up*, que possui um modelo de negócio mais ágil e flexível que permite a constante adaptação do serviço em função das flutuações apresentadas pela demanda³.

Este trabalho emprega o método de Simulação Baseada em Agentes (ABMS) para estudar dois serviços de distribuição urbana comuns as grandes cidades brasileiras, os sistemas de entregas conhecido como *delivery* e *courier*. Os objetivos do trabalho são: identificar e comparar dos elementos logísticos dos sistemas de distribuição de mercadorias; desenvolver um modelo de simulação que represente estes sistemas e permita avaliar seu desempenho.

Resultados e Discussão

O desenvolvimento do modelo de ABMS segue quatro etapas clássicas da modelagem computacional: formulação e avaliação do problema; modelagem conceitual; desenvolvimento do modelo computacional na ferramenta selecionada; e teste e avaliação do modelo. A tabela abaixo mostra os resultados obtidos com a simulação.

	N veículos	Pontos de Entrega	N pedidos	% Entregas	Media (h)	Max (h)	Min (h)	Desvio Padrao (h)	% Entregas feitas em até 2h
MOTO V=40km/h Carga<4	1	18	126	94	10,324	20,068	1,109	5,58	3
	2			100	4,638	8,553	1,028	2,278	14
	5			100	1,833	3,27	1,041	0,573	38
	10			100	1,357	2,116	1,026	0,441	71
	15			100	1,351	2,099	1	0,45	71
Bicicleta V=20km/h Carga<2	1	18	126	76	25,193	47,211	2,158	10,468	0
	2			98	6,232	11,167	1,164	3,031	5
	5			100	2,495	4,367	1,148	0,767	14
	10			100	1,691	2,297	1,075	0,452	48
	15			100	1,655	2,197	1,058	0,465	48

Conclusões

Os resultados da revisão da literatura permitem concluir que o uso de modelos alternativos de transporte mercadorias cresce no Brasil, conforme os casos relatados das empresas EcoBike Courier, Pronto SP e Courrieros. O modelo desenvolvido permitiu comparar o desempenho de entregas em uma região delimita empregando motocicletas e bicicletas. Os resultados apontam para um desempenho (tempo de entrega) similar entre as alternativas de transporte. Conclui-se que para áreas pequenas como a estudada, o uso de bicicletas é mais adequado considerando aspectos como tempo de entrega, custos operacionais e emissão de gases de efeito estufa. Os resultados obtidos estão limitados as condições e área de estudo, para generalização dos resultados sugere-se aplicação do modelo para outras áreas e sistemas de características diversas.

Agradecimentos

O autor agradece ao Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes (LALT) e ao programa PIBIC/UNICAMP pelo apoio recebido para o desenvolvimento desta pesquisa.

¹PAIVA, E. P. L.; **Heurísticas Aplicadas a um Estudo de Caso de Distribuição de Pequenas Encomendas Utilizando a Bicicleta**. Campinas, 2014.

²LIMA, O. F.; **Inovação Frugal: A Nova Rota da Logística Urbana/ Revista Mundo Logística**. Ed. 23. Agosto de 2011.

³LOUREIRO, S. A.; **Análise dos Impactos dos Arranjos Relacionados em Transportes por Modelo Multiagentes**. Campinas, 2014.