

## ANÁLISE DE DEMANDA POTENCIAL PARA PONTOS DE COLETA E ENTREGA EM SÃO JOÃO DEL-REI

**Cecília Aparecida Pereira**

**Roberta Alves**

Universidade Federal de São João del-Rei

**Leise Kelli de Oliveira**

Universidade Federal de Minas Gerais

### RESUMO

A demanda por entregas de mercadorias oriundas do *e-commerce* tem intensificado os problemas do transporte urbano de cargas, trazendo novos desafios para a atividade. Com intuito de minimizar esses problemas, o uso de pontos de coleta e entrega como forma alternativa de recebimento de mercadorias do *e-commerce* é uma medida efetiva e sustentável. Este artigo apresenta uma análise de demanda potencial da implantação de pontos de coleta e entrega na cidade histórica de São João del-Rei, localizada em Minas Gerais. Para tanto, foi aplicado um questionário a fim de conhecer o perfil e as preferências dos consumidores do *e-commerce* da cidade. Com base nos resultados obtidos, foi possível concluir que a adoção de pontos de coleta e entrega é possível em São João del-Rei, desde que atenda as preferências apresentadas neste artigo.

### ABSTRACT

The demand for e-commerce home deliveries has intensified the problems of urban freight transport, bringing new challenges to the activity. In order to minimize these problems, the use of pick-up points as an alternative way of receiving e-commerce's commodities is an effective and sustainable measure. This article presents an analysis of the potential demand for the implantation of pick-up points in the historic city of São João del-Rei, located in Minas Gerais. To do so, a questionnaire was applied in order to know the profile and preferences of the e-commerce consumers of the city. Based on the results obtained, it was possible to conclude that the adoption of pick-up points is possible in São João del-Rei, provided that it meets the preferences presented in this article.

### 1. INTRODUÇÃO

O constante crescimento da demanda por entregas da última milha, ocasionado pelas vendas do *e-commerce*, intensificou os problemas causados pelo transporte urbano de cargas (TUC). O TUC pode causar problemas como: redução da qualidade de vida da população prejudicada pelo aumento de emissões de poluentes e ruídos; desafios na produtividade das operações logísticas causados por congestionamentos e dificuldades de acesso nas cidades (RUESCH *et al.*, 2012).

Segundo Alves *et al.* (2016), é fato que o TUC também impulsiona a economia, trazendo empregos e maior poder de consumo à população. Por isso, é imprescindível que o planejamento para o TUC seja mantido e que melhorias em seus processos sejam incentivadas, a fim de que esses benefícios acompanhem o crescimento do mercado. Para isso, estudos contemplando as medidas de logística urbana são importantes para reduzir os impactos negativos do TUC, ao mesmo tempo que propicia efetividade à entrega urbana (ALVES *et al.* 2019).

Segundo Taniguchi *et al.* (2001), logística urbana otimiza os processos logísticos em áreas urbanas, considerando o tráfego, congestionamentos e consumo de energia. Para tanto, suas medidas devem ser incentivadas e utilizadas por instituições privadas e públicas.

Para o *e-commerce*, as medidas de logística urbana podem ser um ponto chave de solução para um dos maiores desafios do ramo: a operação logística na última milha. Um dos desafios para o comércio eletrônico é reduzir o número de entregas não realizadas, devido o fato do cliente

não se encontrar no ponto de entrega no momento da efetivação desta. Como alternativa as entregas domiciliares, existem os pontos de coleta e entrega (PCE), locais em que os e-consumidores podem retirar suas mercadorias compradas em lojas virtuais (NEHRING *et al.*, 2013).

Contudo, para a efetividade dessa medida, é necessário conhecer o perfil do consumidor do comércio eletrônico, no intuito de definir estratégias efetivas para a mudança da forma de recebimento das mercadorias. Estudos desta natureza são comuns nos países europeus. No entanto, pouco se sabe sobre o perfil do consumidor brasileiro.

Oliveira *et al.* (2017) identificaram a demanda potencial de pontos de entrega e coleta automatizados em Belo Horizonte – cidade de grande porte e capital do estado de Minas Gerais. Na mesma linha, neste artigo é apresentado uma análise da demanda potencial do PCE's em São João del-Rei, cidade mineira de médio porte. Pretende-se verificar se o porte da cidade influencia na adoção desse sistema pelos consumidores.

Para tanto, neste artigo é apresentada uma breve revisão bibliográfica sobre *e-commerce* e os pontos de coleta e entrega. A seção 3 apresenta a metodologia para o desenvolvimento da análise. Por fim, os resultados são apresentados na seção 4 e as conclusões na seção 5.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O desenvolvimento da tecnologia da informação e o fácil acesso à Internet banda larga impulsionaram o crescimento do *e-commerce*. Segundo Paula *et al.* (2017), o *e-commerce* garante a praticidade às compras, com lojas abertas 24 horas, variadas opções de pagamento, grande variedade, customização de produtos e facilidade de acesso em todo território nacional. A popularização do *e-commerce* fez com que as entregas da última milha se tornassem um *trend topic* para os pesquisadores (GALINARI *et al.*, 2015).

No Brasil, o crescimento do *e-commerce* é analisado anualmente pelo Webshoppers, o maior relatório nacional do *e-commerce* e de maior credibilidade realizado no país (EBIT, 2019). Por meio dos dados apresentados neste relatório, o *e-commerce* obteve um crescimento de cerca de 87% no número de e-consumidores entre 2013 e 2018, com uma média anual de 14% de crescimento. Além disso, o faturamento chegou a casa dos R\$53,2 bilhões em 2018, alta nominal de 12% em relação a 2017. Em relação ao ticket médio, apresentou um aumento de 1% ao ano anterior, tendo um ticket médio de R\$434.

Em relação ao perfil do e-consumidor, 52,30% são mulheres e 66% possuem mais de 35 anos (EBIT, 2019). Além disso, a maioria dos e-consumidores se concentram nas regiões Sul e Sudeste do país. Contudo, a região Nordeste apresentou o maior crescimento percentual (27%) em faturamento do *e-commerce* no Brasil em 2018.

É fato que o crescimento das compras online gera problemas logísticos. Segundo Van Duin *et al.* (2015), as principais dificuldades do *e-commerce* ocorrem na última milha, quando um produto está próximo de ser entregue ao consumidor, com atrasos nas entregas, mercadorias não-conformes, que implicam em elevados custos à transportadoras. Além disso, o principal problema ocorre quando um pedido não é entregue ao consumidor. A falha na entrega acarreta no aumento da distância percorrida, gerando o aumento de custos de transporte e emissão de poluentes e ruídos, além de perda de tempo na operação (OLIVEIRA, 2014).

## 2.1. Pontos de Coleta e Entrega

Como forma de minimizar estes problemas da última milha, sugere-se a implantação de pontos de coleta e entrega, populares em diversos países (ALVES *et al.* 2019; DELL'AMICO E HADJIDIMITRIOU, 2012).

Os pontos de coleta e entrega (PCE) são estabelecimentos localizados estrategicamente nos centros urbanos onde as transportadoras entregam as mercadorias adquiridas em lojas *online* pelos clientes. Os clientes que escolherem receber seus pedidos em um PCE, devem se deslocar até estes para retirar suas mercadorias (OLIVEIRA, 2007).

Segundo Iwan *et al.* (2016), esses pontos podem estar localizados em shoppings, estações de transporte público, supermercados, lojas de conveniência ou locais públicos onde os consumidores finais tenham fácil acesso para retirar suas compras. Além disso, os PCE's podem ser automatizados ou não. Os automatizados (Figura 2), consistem de equipamentos inteligentes onde o cliente pode coletar seu produto a qualquer momento, sem precisar de um atendente. Já nos PCE's não-automatizados (Figura 3), existe a necessidade de um atendente para concluir a operação de coleta, o que pode influenciar no horário de funcionamento do PCE, por exemplo.



**Figura 1 - PCE automatizado**

Fonte: BrandChannel. Disponível em:

<https://goo.gl/7cvPjo>



**Figura 2 - PCE não-automatizado**

Fonte: EPR Retail News. Disponível em:

<https://goo.gl/EzaM6U>

Para Van Duin *et al.* (2015), a implantação de pontos de coleta e entrega pode trazer inúmeros benefícios para o transporte urbano de mercadorias, tais como redução do número de entregas não realizadas, redução dos custos operacionais, dos quilômetros rodados e da emissão de poluentes. Para o consumidor final, essa implantação pode ser vantajosa quando não for possível receber sua mercadoria em domicílio, além de proporcionar aumento de sua satisfação no processo de entrega de mercadorias e na qualidade de vida da população local. Logo, o uso de PCE's para distribuição de mercadorias pode ser importante para minimização dos problemas da última milha.

Segundo Forkert e Eichhorn (2007), os custos para implantação de um PCE podem ser recompensados independentemente do tamanho da cidade. Uma vez que esse cenário impulsiona a satisfação dos usuários, garante que quase sempre 100% das entregas sejam realizadas e diminui os gastos e retrabalhos operacionais, o retorno sobre o investimento tem sido rápido, em exemplos de implantação de PCE's.

No entanto, os consumidores podem ter inicialmente uma certa resistência à utilização dos PCE's, uma vez que muitos consideram mais confortável a entrega de mercadorias à domicílio

(OLIVEIRA, 2007). Segundo Dell'Amico e Hadjidimitriou (2012), uma das questões importantes durante a implantação desse sistema seria a sua localização, uma vez que essa decisão influencia no uso do usuário. Quando os PCE's estão mal localizados, esses podem gerar viagens extras dos consumidores em seus veículos privados para buscar suas mercadorias, ocasionando um efeito indesejável para o serviço.

Outros aspectos que devem ser considerados na análise de demanda de pontos de coleta e entrega é se os usuários estarão dispostos a escolher uma nova forma de entrega para as compras *online*; se ocorrerá algum impacto no tráfego de veículos/pessoas nas proximidades do PCE; e a viabilidade econômica de sua implantação (JUNJIE e MIN, 2013).

### 3. METODOLOGIA

A metodologia deste artigo baseou-se em dados obtidos através de uma pesquisa, tendo como objetivo obter informações sobre determinado fenômeno em uma determinada amostra representativa de uma população, para fazer proposições sobre a ideia em estudo (GANGA, 2011).

As etapas para o desenvolvimento desta pesquisa podem ser observadas na Figura 4. O questionário baseou-se em Oliveira *et al.* (2017) e tem por objetivo conhecer o perfil e as preferências dos consumidores do *e-commerce* da cidade de São João del-Rei. A análise dos dados pretende identificar a demanda potencial e os locais de preferências da instalação de pontos de coleta e entrega.

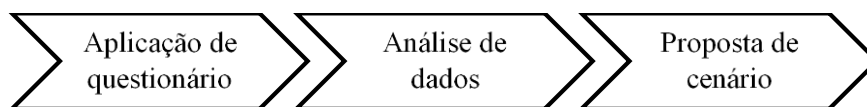


Figura 3 - Etapas desta pesquisa

Por fim, com base nos resultados obtidos, a última etapa apresenta uma sugestão de cenário para a implantação de PCE para São João del-Rei.

#### 3.2. Local da Pesquisa

São João del-Rei é uma cidade histórica localizada em Minas Gerais há 183 km da capital Belo Horizonte. Segundo o Censo do IBGE (2010), 84.469 habitantes residem na cidade, sendo que 79.857 vivem na zona urbana. Acerca da economia sanjoanense, o comércio se destaca e é o grande gerador de emprego e renda dos moradores, além de sua movimentação ser impulsionada pelos turistas que sempre estão presentes. A cidade também se destaca por ser a sede da Universidade Federal de São João del-Rei, atraindo jovens universitários de diferentes cidades do Brasil.

O transporte urbano de mercadorias na cidade é impactado pelo fato de ser uma cidade histórica, com vias estreitas e pavimentadas por pedras para manter a aparência histórica, principalmente na região central, que tem o trânsito mais intenso e a maior concentração comercial da cidade.

#### 3.3. Coleta de Dados

Para a realização da pesquisa, foi aplicado um questionário composto por questões acerca da distribuição de mercadorias adquiridas por meio do *e-commerce* e sobre o perfil dos consumidores, a fim de entender suas preferências e possível aceitação da aplicação de pontos

de coleta e entrega em São João del-Rei.

O questionário esteve disponível *online* durante seis meses na plataforma do *Google Forms*, divulgado por meio de mídias sociais e e-mail, e disponível fisicamente em estabelecimentos comerciais da cidade, a fim de ter uma maior abrangência e acesso à população. Foram obtidas 383 respostas, apresentando um tamanho amostral confiável com nível de confiança de 95% e margem de erro de 5% segundo Yamane (1967).

#### 4. RESULTADOS

A amostra é constituída por 52,2% de pessoas do gênero feminino e 47,8% do gênero masculino. As Figuras 5 e 6 ajudam a compor o perfil dos entrevistados.

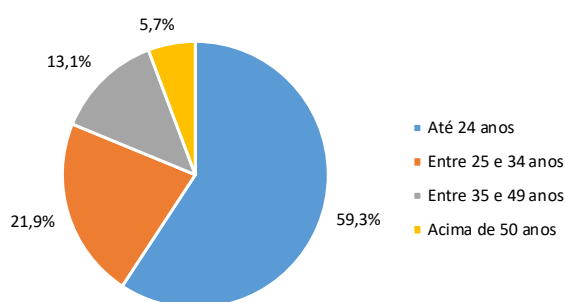


Figura 4 - Faixa etária dos entrevistados

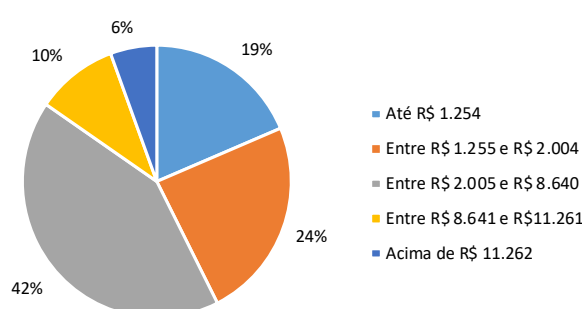


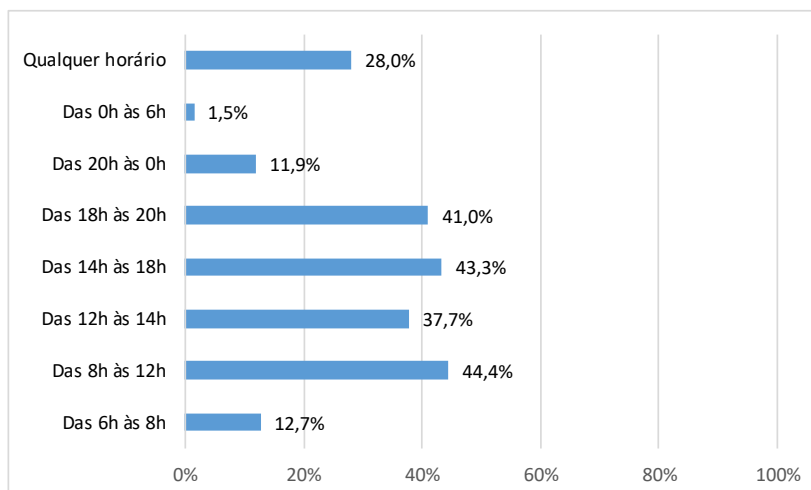
Figura 5 - Renda familiar dos entrevistados

A maior parte dos respondentes tem, no máximo, 24 anos, caracterizando a forte influência universitária na cidade. Além disso, a maioria dos entrevistados possuem renda familiar entre R\$ 2.005 e R\$ 8.640.

A maioria dos respondentes tem costume de comprar pela Internet (86,7%), sendo que desses, 38,3% realizam compras ao menos 1 vez por trimestre. Além disso, o valor do ticket médio de compra está entre R\$100 a R\$200 para 35,8% desses entrevistados.

Em relação aos PCE's, 80,7% dos respondentes estariam dispostos a utilizar este sistema. Desses, 87,3% preferem buscar em estabelecimentos destinados exclusivamente para a operação do serviço de PCE, apresentando uma grande preferência em comparação às demais opções, como supermercados, postos de gasolina, padarias e academias. Segundo Oliveira *et al.* (2017), em Belo Horizonte, os supermercados foram os locais preferidos para retirada dos produtos do comércio eletrônico.

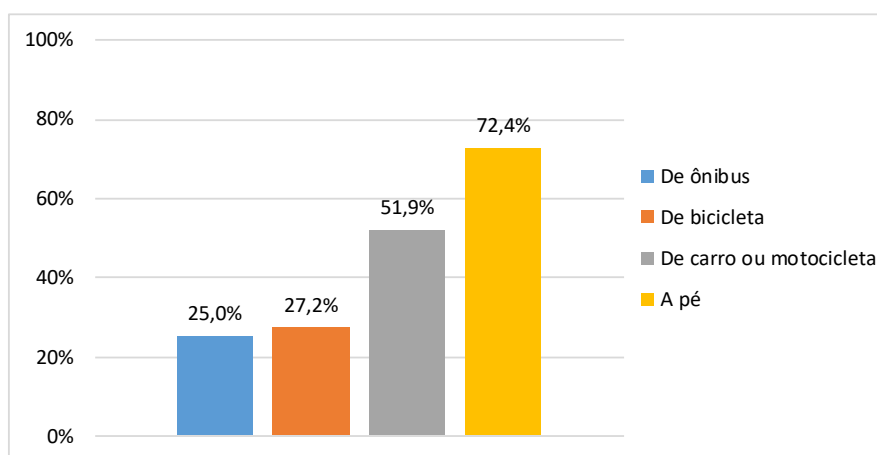
Com relação ao horário de funcionamento do PCE (Figura 7), o horário comercial apresentou preferência, bem como o intervalo entre 18h e 20h, que pode ser explicado por ser um horário que geralmente as pessoas saem do seu trabalho e estão disponíveis para outras atividades.



**Figura 6 - Preferência para horário de retirada de mercadorias no PCE**

Em relação as características indispensáveis que os PCE's devem possuir, a maioria dos respondentes indicou a segurança (82,5%), o fácil acesso (84,7%) e a flexibilidade de horário (70,1%). Ainda, 86,6% gostariam que terceiros pudessem buscar suas mercadorias e a maioria prefere que o aviso de que a mercadoria chegou seja enviado por e-mail (75,7%) ou aplicativos de mensagem instantânea de texto (66%).

A Figura 8 mostra os principais modos de transporte que os respondentes utilizariam para buscar as mercadorias, com destaque pelo caminhar (72,4%) e utilização do carro/motocicleta (51,9%). Ainda, a maioria dos respondentes estaria disposto a buscar suas mercadorias se o tempo de viagem for de até 15 minutos (Figura 9). Estes resultados permitem concluir que a localização do PCE é fator crucial e influencia o modo de transporte utilizado para buscar as mercadorias. Assim, a localização pode influenciar o uso de modos de transporte não motorizados para a retirada das mercadorias, fato este que contribuiria positivamente com os níveis de emissão de poluentes de um sistema baseado em PCE.



**Figura 7 - Preferência de modos de transporte para retirada de mercadoria no PCE**

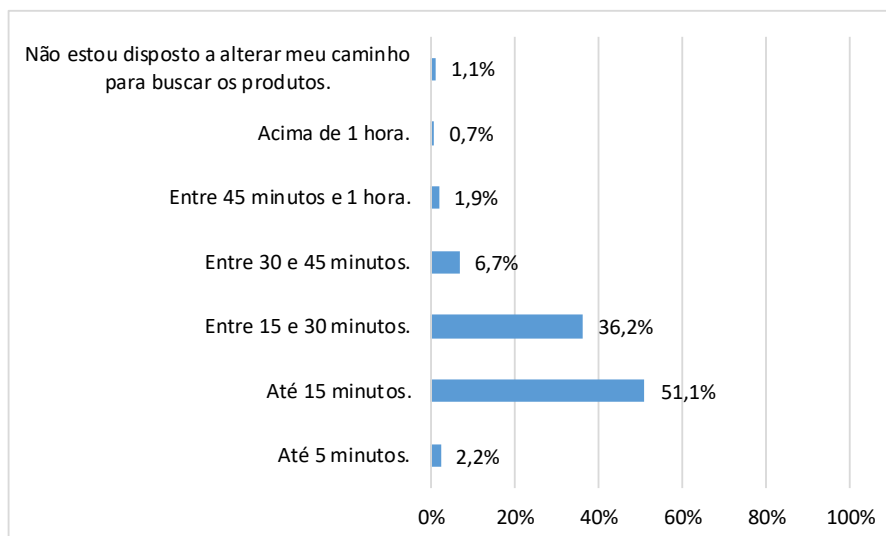


Figura 8 - Tempo de viagem aceitável pelos entrevistados para retirada de mercadoria no PCE

Com relação ao frete (Figura 10), 87,3% dos entrevistados aceitam pagar pelo modo de entrega tradicional, em casa. Contudo 72,4% também estão dispostos a pagar pela utilização dos PCE's. Com esses resultados, pode-se concluir que, apesar da maioria estar disposta a pagar como usuários do PCE, uma maior porcentagem está disposta a pagar pela entrega tradicional.

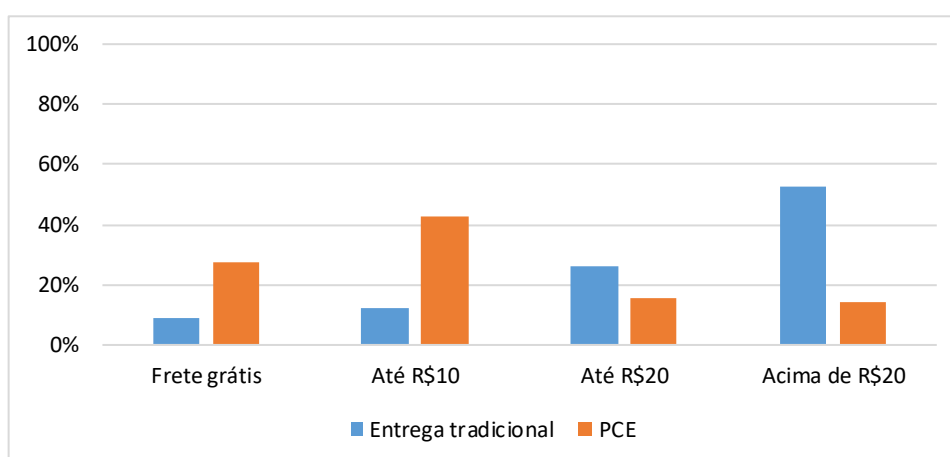


Figura 9 – Comparação do valor de frete para a entrega tradicional e serviços de PCE, de acordo com a preferência dos respondentes.

Os resultados apresentados indicam que existem potenciais usuários para ponto de coleta e entrega para mercadorias adquiridas no *e-commerce* em São João del-Rei. Para tanto, o cenário ideal para implantação do PCE, de acordo com os respondentes, seria de um estabelecimento destinado exclusivamente para a operação desse tipo de serviço, atuando entre 8h e 20h e oferecendo segurança ao usuário na hora da retirada do produto. Além disso, seria importante a articulação de parcerias com lojas de *e-commerce* e empresas transportadoras que atuam na cidade, a fim de reduzir o preço do frete para produtos destinados ao PCE, tornando essa opção mais atrativa para os consumidores do comércio eletrônico.

Por fim, é possível ser elevada a utilização de PCE, independente do porte da cidade. Ainda assim, para tanto, é necessário analisar as preferências dos consumidores, que podem ser diferentes devido à dinâmica da cidade. A Tabela 1 mostra que em São João del-Rei, cidade de

médio porte, a caminhada se destaca como o modo de deslocamento para retirada dos produtos. Este fato não é observado em Belo Horizonte, cidade de grande porte, muito provavelmente à dinâmica de deslocamentos dos habitantes dessa cidade.

**Tabela 1 - Preferências sobre o PCE em Belo Horizonte versus São João del-Rei**

ITEM	BELO HORIZONTE	SÃO JOÃO DEL-REI
<b>Modo de transporte</b>	Carro/motocicleta	Caminhamento
<b>Tempo de viagem</b>	Até 15 minutos	Até 15 minutos
<b>Localização do PCE</b>	Supermercados	Estabelecimento exclusivo
<b>Horário de funcionamento</b>	18h às 24h	8h às 20h

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo apresentou-se uma análise da demanda para implementação de pontos de coleta e entrega em São João del-Rei. Os resultados permitiram avaliar como soluções sustentáveis para o transporte urbano de carga, que já são realidade em países desenvolvidos, podem ser uma alternativa inovadora e eficiente em cidades brasileiras.

Em específico, a adoção e incentivo de pontos de coleta e entrega como forma de entrega de mercadorias do *e-commerce* traz benefícios na produtividade das operações logísticas da última milha e reduz impactos ambientais. Consequentemente, pode ser uma ótima alternativa para redução de custos operacionais de transportadoras.

Os resultados permitem concluir que a implantação de PCE's é possível em São João del-Rei, desde que atenda as preferências apresentadas neste artigo. Porém, é importante ressaltar que todos os envolvidos -empresas privadas e instituições públicas- devem se mobilizar para tornar o PCE uma modalidade de entrega mais atrativa aos e-consumidores. Para isso, essas empresas podem trabalhar em conjunto negociações financeiras a fim de reduzir o valor do frete aos e-consumidores, bem como conscientizar a população apresentando o PCE como forma mais sustentável de recebimento de mercadorias. Assim, com a adesão máxima dos consumidores ao serviço de PCE, inúmeros benefícios para a população e para o meio ambiente seriam impulsionados.

A principal dificuldade deste trabalho foi conseguir uma amostra que de fato representasse a cidade de São João del-Rei. Uma forma que encontramos de aumentar a participação dos São Joanenses na pesquisa foi aplicação de questionário no centro comercial da cidade, para envolver toda a população de São João del-Rei e não apenas os universitários, por possuírem maior acesso às pesquisas realizadas na universidade.

Como proposta para trabalhos futuros, sugere-se a definição da localização de um sistema de PCE na cidade –podendo usar *softwares* SIG-T–, a fim de induzir o usuário a buscar sua mercadoria pelo modo não-motorizado ou alterando o mínimo possível sua rota do dia-a-dia, bem como a viabilidade econômica para a implantação do serviço.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, R., R. LIMA e L. K. OLIVEIRA (2016) O enfoque ambiental do City Logistics: Uma revisão de literatura. *7º Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável*. Macéio.
- ALVES, R., DA SILVA LIMA, R., CUSTÓDIO DE SENA, D., FERREIRA DE PINHO, A., HOLGUÍN-VERAS, J. (2019). Agent-Based Simulation Model for Evaluating Urban Freight Policy to E-Commerce. *Sustainability*, 11, 4020.



- CRAINIC, T. G., M. GENDREAU e J. POTVIN (2009) Intelligent freight-transportation systems: Assessment and the contribution of operations research. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, v.17, n.6, p.541-557.
- DELL'AMICO, M. e S. HADJIDIMITRIOU (2012) Innovative logistics model and containers solution for eficiente last mile delivery. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, v. 48, p.1505-1514.
- EBIT (2019) *Webshoppers*. 39ª edição.
- FORKERT, S. e C. EICHHORN (2007) Innovative Approaches in City Logistics. Alternative Solutions for Home Delivery. *NICHES Transport*.
- GALINARI, R., O. JUNIOR, J. JUNIOR e E. RAWET (2015) Comércio eletrônico, tecnologias móveis e mídias sociais no Brasil. *Varejo BNDES*, p.135-180.
- GANGA, G. (2012) Trabalho de conclusão de curso (TCC) na engenharia de produção: um guia prático de conteúdo e forma. *São Paulo: Atlas*.
- IBGE (2010) Panorama da cidade de São João del-Rei/MG.
- IWAN, S., K. KIJEWSKA e J. LEMKE (2016) Analysis of parcel lockers' efficiency as the last mile delivery solution – the results of the research in Poland. *Transportation Research Procedia*, v. 12, p. 644 – 655.
- JUNJIE, X. e W. MIN (2013) Convenient pick-up point in e-commerce logistics: a theoretical framework for motivations and strategies. *Computer modelling and new Technologies*, v.17, p.209-213.
- NEHRING, H., F. INOCENTI, D. PASQUALINI, F. MACHADO, D. RODRIGUES e A. BORGES (2013) E-commerce: compras coletivas. *Revista de Gestão e Tecnologia. Florianópolis*, v.3, n.1, p.74-87.
- OLIVEIRA, L. K. (2014) Diagnóstico das vagas de carga e descarga para a distribuição urbana de mercadorias: um estudo de caso em Belo Horizonte. *Journal of Transport Literature*, v.8, n.1, p.178-209.
- OLIVEIRA, L. (2007) Modelagem para avaliar a viabilidade da implantação de um sistema de distribuição de pequenas encomendas dentro dos conceitos de City Logistics. *Tese de Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis*.
- OLIVEIRA, L., MORGANTI, E., DABLANC, L. e OLIVEIRA, R. L. M. (2017) Analysis of the potencial demand of automated delivery stations for e-commerce deliveries in Belo Horizonte, Brazil. *Research in Transportation Economics*, v.65, p.34-43.
- PAULA, R., S. MOREIRA e M. FERREIRA (2017) E-COMMERCE: Ações competitivas para o estímulo de compras no varejo. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, v.15, n.1, p.22-37.
- RUESCH, M., P. HEGI, U. HAEFELI, D. MATTI, B. SCHULTZ e P. RÜTSCHKE (2012) Sustainable goods supply and transport in conurbations: Freight strategies and guidelines. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, v. 39, p.116-133.
- TANIGUCHI, E., R. THOMPSON, T. YAMADA e R. VAN DUIN (2001) City Logistics: Network modelling and intelligent transport systems. *Pergamon, Oxford*.
- VAN DUIN, R. W. GOFFAU, B. WIEGMANS, L. TAVASSZY e M. SAES (2015) Improving home delivery efficiency by using principles of address intelligence for B2C deliveries. *The 9th International Conference on City Logistics, Spain*.
- YAMANE, T. (1967) *Statistics: An introductory analysis*. Harper & Row; Second Edition, p. 129.

---

Cecília Aparecida Pereira (ceciliapereira\_@hotmail.com)

Roberta Alves (robertaalves@ufsj.edu.br)

Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de São João del-Rei.

Leise Kelli de Oliveira (

Departamento de Engenharia de Transportes e Geotecnia, Universidade Federal de Minas Gerais.