

POTENCIAL DA INSTALAÇÃO DE *PICK-UP POINTS* COMO ALTERNATIVA À ENTREGA DOMICILIAR EM AGÊNCIAS DA CAIXA ECONÔMICA FEDERAL: UM ESTUDO PARA BELO HORIZONTE

Leise Kelli de Oliveira

Melina Laila Duarte

Paulo Henrique Góes Pinto

Universidade Federal de Minas Gerais

Renata Lúcia Magalhães de Oliveira

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

RESUMO

Os *pick-up points* são uma alternativa às entregas domiciliares de mercadorias. Neste trabalho, analisa-se o potencial de implantação de *pick-up points* em agências da Caixa Econômica Federal de Belo Horizonte. Para tanto, técnicas de análise espacial foram utilizadas na determinação das áreas de influência dessas instalações, considerando a população atendida. Os resultados indicam que 18% da população residente seria atendida para uma área de influência de até um quilômetro a partir de cada agência e até 93% da população seria atendida considerando uma área de influência de cinco quilômetros. Ainda, existe uma concentração de agências em locais com elevado indicador populacional-renda. Estes resultados evidenciam o potencial de utilizar as agências para instalação de *pick-up points*, principalmente na área central de Belo Horizonte.

ABSTRACT

Pick-up points are an alternative to home delivery of goods. In this paper, we analyse the potential of pick-up points in agencies of the Caixa Econômica Federal of Belo Horizonte. For this purpose, we used spatial analysis to determine the areas of influence of these facilities, considering the population served. The results indicate that 18% of the population would be served for an area of influence of one kilometer (in the road system) and up to 93% of the population would be served considering an influence area of five kilometers. Also, there is a concentration of agencies in places within high population and income clustered areas. These results show the potential of using the agencies to install pick-up points, mainly in the central area of Belo Horizonte.

1. INTRODUÇÃO

A popularização das tecnologias de informação e comunicação vem modificando a dinâmica de consumo. Diversas empresas têm buscado ampliar sua oferta de comércio eletrônico, aumentando a variedade de produtos disponíveis e proporcionando novos canais de contato com seus clientes, que antes eram restritos a lojas físicas. Nesse contexto, Visser *et al.* (2014) afirmam que o tráfego nas áreas urbanas é impactado diretamente por essas entregas, implicando em externalidades negativas no contexto urbano em que essas entregas são feitas.

Sob o ponto de vista do consumidor, as compras pela Internet apresentam vários benefícios, como uma maior possibilidade de escolha, a oportunidade de comprar mercadorias que não são vendidas em lojas físicas locais e a facilidade na comparação de preços. Diante disso, a entrega eficiente e confiável é um fator chave para o sucesso das lojas online, sendo os custos de transporte uma das maiores preocupações para os clientes. Entretanto, ao considerar as questões logísticas envolvidas nesse processo, as soluções de “última milha” (etapa final para a entrega de mercadorias a clientes urbanos) podem ser complexas e dispendiosas. O custo dessa última etapa é significativo, visto que os destinos podem ser bastante variados dentro de uma cidade e, na maioria dos casos, os veículos que realizam as entregas não podem ser totalmente carregados, fazendo com que esta etapa do processo represente até 28% do custo total da entrega. Para a entrega de pequenas encomendas, cujos principais clientes são o consumidor final com a entrega acontecendo na residência, o custo operacional na última milha poderia ser ainda maior, devido à grande possibilidade de entregas mal sucedidas

(Nuzzolo *et al.*, 2015; Cárdenas *et al.*, 2017). Além dos custos para os operadores logísticos, são notórios os impactos negativos de ordem econômica, social e ambiental decorrentes da ineficiência na distribuição de mercadorias nos centros urbanos (Taniguchi *et al.*, 2016; Cárdenas *et al.*, 2017).

Segundo Morganti *et al.* (2014a), a “logística de última milha” é, atualmente, a principal dificuldade encontrada pelos serviços de entrega, o que faz com que operadores logísticos e as empresas busquem soluções para diminuir a possibilidade de falhas na entrega de mercadorias. Uma solução a essa questão são entregas agendadas, entretanto, estas são onerosas, além de não diminuir o número de viagens a serem realizadas, mantendo-se, assim, os impactos negativos decorrentes da ineficiência na distribuição de mercadorias nos centros urbanos. Outras possibilidades são a entrega da encomenda a um vizinho e a escolha pelo comprador de um lugar secreto em sua casa para que a mercadoria seja entregue (Morganti *et al.*, 2014a), porém estas soluções têm caráter personalizado e não se apresentam como soluções em larga escala.

Embora os compradores online prefiram entregas domiciliares (Morganti *et al.*, 2014a), existe um interesse crescente no desenvolvimento de alternativas que satisfaçam tanto as demandas do consumidor quanto a dos operadores de transporte na otimização da entrega de mercadorias, sem que para isso haja externalidades negativas para a sociedade. Uma das práticas que vem sendo adotada é a instalação de *pick-up points*, que consistem em locais onde o comprador pode retirar a mercadoria adquirida pela Internet – e em alguns casos pagar ou devolver a mercadoria – em escaninhos automatizados (Morganti *et al.*, 2014a). Os *pick-up points* podem estar localizados na loja física do vendedor, agências de correio, edifícios públicos com grande circulação de pessoas ou em pontos de comércio. Esse modelo de recebimento de mercadorias compradas pela Internet – também encontrado na literatura como *click and collect*, *click and pick*, *collection points*, *collection-and-delivery points* (no caso do ponto de recebimento ser também um ponto de remessa/troca), *click and car* (no caso do recebimento da mercadoria ser feito dentro do carro, como em um *drive-thru*), *delivery points*, *drop-off points*, *lockers* e *self-collection points* – será referenciado neste trabalho apenas pelo termo *pick-up points*.

Apesar da emergência de melhoria nas condições em que é realizada a distribuição de mercadorias no meio urbano e da relevância das implicações do comércio eletrônico na atualidade, verifica-se que são escassos os estudos que abordam a localização dos *pick-up points*. Nesse contexto, no intuito de expandir as fronteiras do conhecimento em relação às alternativas a práticas convencionais de logística urbana, este artigo tem como objetivo analisar o potencial dos *pick-up points* para entrega de mercadorias em centros urbanos. Para tanto, avaliam-se as agências da Caixa Econômica Federal (CEF) como possíveis locais para a instalação de *pick-up points* em Belo Horizonte. Para determinar a abrangência da população que seria atendida, considerando-se a malha viária do município, faz-se uso da análise espacial. A escolha de Belo Horizonte como área de estudo é justificada por sua representatividade no contexto brasileiro, tanto no que se refere às características de sua ocupação, quanto aos problemas advindos da circulação de mercadorias em seu território. A abordagem metodológica proposta pode ser replicada para outros locais (outras agências bancárias, estabelecimentos comerciais, edifícios públicos, estações de transporte público, postos de gasolina, etc.) e para outros contextos urbanos. Dessa forma, este trabalho apresenta uma ferramenta que pode subsidiar estudos sobre a viabilidade dessa prática de logística urbana, fomentando tanto o interesse da iniciativa privada, quanto o do poder público.

2. PICK-UP POINTS COMO ALTERNATIVA ÀS ENTREGAS DOMICILIARES

Os *pick-up points* são pontos de recebimento em que clientes podem coletar a mercadoria adquirida pelo comércio eletrônico, realizando assim a última etapa da jornada de entrega. Para tanto, no ato da compra é feito o preenchimento de um cadastro em que o contato do comprador é informado, bem como o local onde a mercadoria será entregue. O cliente recebe o código de acesso e é notificado quanto à sua localização. O cliente tem um prazo máximo para retirar a mercadoria de forma que, caso a encomenda não seja retirada no período de tempo determinado, retorna-se a mercadoria a um centro de distribuição (Oliveira *et al.*, 2010). Os *pick-up points* podem ser automatizados (ou não), ou ainda ser disponibilizado como ponto de coleta em lojas físicas cadastradas para entrega ao consumidor final. Neste estudo, quando trata-se de *pick-up points* refere-se ao sistema automatizado em que o cliente retira o produto sem necessidade de um funcionário para atendê-lo.

Para que a instalação de *pick-up points* atenda aos interesses de todos os *stakeholders* envolvidos na entrega de mercadorias, esses equipamentos devem estar situados em locais acessíveis e com grande circulação de indivíduos, como edifícios públicos, estações de transporte público e centros comerciais. A escolha da localização dos *pick-up points* deve ser feita preferencialmente de modo tal a não gerar viagens motorizadas extras em relação àquelas realizadas normalmente pelos clientes. Como medida de segurança, os armários são colocados em locais monitorados e públicos (Iwan *et al.*, 2016).

Para atender todos os compradores online, os sistemas de entrega em *pick-up points* devem estar presentes tanto em centros urbanos, quanto em áreas de menor densidade populacional, onde os volumes de entrega e os benefícios econômicos seriam menores para os operadores logísticos. Além de dificuldades espaciais, os *pick-up points* também estão sujeitos a picos sazonais de atividade, como os dias que antecedem as datas comemorativas (Morganti *et al.*, 2014b).

A concentração das mercadorias em pontos de coleta promove uma redução dos custos e da possibilidade de falha na entrega. É importante ressaltar que, para que essa solução seja socialmente benéfica, esses pontos precisam estar localizados em locais onde os clientes não precisem realizar desvios em seus percursos diários, gerando mais viagens (Weltevreden, 2008; Nuzzolo *et al.*, 2015). Dessa forma, a escolha da localização e a determinação da área de influência de *pick-up points*, por suas implicações na qualidade de vida urbana, não são de interesse exclusivo de compradores e operadores logísticos, mas também do poder público (Cárdenas *et al.*, 2017).

Ainda que a utilização dos *pick-up points* possa beneficiar todos os *stakeholders* envolvidos na entrega de mercadorias, pode haver problemas, como: possível transferência da despesa de entrega para os clientes; incerteza quanto à aceitação do ponto de coleta pelos clientes, bem como se esses clientes estarão dispostos a mudar seus hábitos ao realizarem compras; possível aumento do tráfego na área próxima ao *pick-up point*; necessidade de economia de escala para a venda de mercadorias; e insegurança que a instalação destes pode ocasionar (Junjie e Min, 2013).

Atualmente, os *pick-up points* já são utilizados em vários países, inclusive no Brasil, sendo a maior rede global de *pick-up points* a *Packstation*, operada pela DHL/Deutsche Post na

Alemanha, com mais de 2.500 locais em todo o país. Cerca de 90% da população alemã se encontra a no máximo 10 minutos de um ponto de coleta e 70% de todos os pacotes são coletados dentro de 24 horas (Morganti *et al.*, 2014a). Apesar da existência dessa rede de pontos de coleta bastante densa, cerca de 90% de todos os consumidores alemães solicitam entregas em domicílio. Ainda assim, pode-se afirmar que a utilização de *pick-up points* nesse contexto apresenta resultados satisfatórios. Estudos realizados em 2006 na cidade de Colônia (Alemanha) mostraram que a utilização de pontos de coleta gerou redução de 35.000 km rodados, apenas nesta cidade (Forkert e Eichhorn, 2007). No Brasil, a empresa InPost recentemente instalou os primeiros terminais *click&collect* no Rio de Janeiro (7 equipamentos) e São Paulo (3 equipamentos).

O aumento do número de compras eletrônicas torna possível a implementação dessa alternativa para a entrega de encomendas. Com o aumento da satisfação dos usuários e a diminuição dos gastos operacionais, as despesas de instalação dos armários são remuneradas em médio prazo (Forkert e Eichhorn, 2007), de forma que, apesar do alto investimento inicial necessário para implementação de redes de *pick-up points*, essa solução pode ser viável para a entrega de mercadorias.

No que se refere à entrega urbana, a questão central quanto à instalação dos *pick-up points* é a maximização da respectiva acessibilidade por meio de sua localização, de forma a atender um maior número de consumidores, com o mínimo deslocamento possível (Iwan *et al.*, 2016). A medida de acessibilidade da população aos *pick-up points* considera a distância percorrida e o tempo consumido nesse deslocamento. O ideal é que esses equipamentos estejam localizados nas proximidades do local de residência dos consumidores, de modo que possibilitem o recolhimento da mercadoria comprada utilizando modos ativos (pedestrianismo ou bicicleta), nas proximidades do local de trabalho ou no caminho entre a casa e o trabalho, de modo que o recolhimento da mercadoria não gere viagens extras.

Apesar da relevância do comércio eletrônico no contexto atual, são escassos os trabalhos que abordam o tema, de modo que as pesquisas realizadas se concentram, principalmente, na descrição e modelagem de viagens de compras domésticas (Nuzzolo *et al.*, 2015). Nesse contexto, destaca-se o estudo desenvolvido por Nuzzolo *et al.* (2015), que avalia o impacto da instalação de um sistema de *pick-up points* para a sustentabilidade da cidade. Nuzzolo *et al.* (2015) propõem uma metodologia para a análise de todos aspectos a serem considerados para a implementação de uma rede de *pick-up points*: (i) cenário atual com estimativa da demanda por compras no comércio eletrônico; (ii) estimativa de operações de *pick-up points*, de acordo com a demanda prevista e características do consumidor final; (iii) definição do cenário de projeto, considerando-se a localização ótima de acordo com as características da demanda e da rede viária urbana; (iv) design do tamanho ideal de cada ponto de coleta, considerando-se a aleatoriedade do número de entregas diárias e operações de retirada.

3. METODOLOGIA

A metodologia proposta é composta por três etapas: (i) consolidação da base de dados; (ii) espacialização dos dados; (iii) análises espaciais. Objetiva-se que esta metodologia possa ser replicada para a análise locacional, considerando-se a localização ótima da instalação de *pick-up points* para outros locais – além das agências da CEF – e em outros contextos urbanos.

3.1. Etapa 1: Base de dados

Considerando a avaliação da localização dos *pick-up points* pela perspectiva do interesse do setor público, a partir da definição do contexto urbano alvo do estudo, devem-se definir os locais possíveis para instalação de *pick-up points*. Como descrito anteriormente, os *pick-up points* devem estar localizados, preferencialmente, em locais acessíveis e com grande circulação de indivíduos, de modo a evitar que consumidores façam deslocamentos adicionais ao recolherem as mercadorias compradas. Também é imprescindível que esses locais sejam adaptáveis à realização de operações logísticas, tenham capacidade de armazenar as mercadorias e sejam seguros. A escolha dos locais de instalações dos *pick-up points* também deve considerar o possível impacto na vizinhança e a demanda futura a que esses locais possam estar submetidos.

Após definidas as características dos locais de instalação dos *pick-up points*, faz-se necessária a obtenção dos dados dos estabelecimentos que possuem infraestrutura e atividades compatíveis e suas respectivas localizações, seja por meio de bases de dados públicas, privadas, que podem ser conferidas por meio do aplicativo *web-based GoogleMaps*, ou por pesquisa de campo.

Nessa etapa também deve ser obtida a rede viária georreferenciada a ser considerada na análise e a distribuição espacial da população (preferencialmente em que constem suas características socioeconômicas) da área a ser estudada. Essas informações são obtidas por meio de bases de dados públicas.

3.2. Etapa 2: Espacialização dos dados

A segunda etapa desta metodologia consiste na espacialização dos dados dos estabelecimentos aptos a possível implantação de *pick-up points* na região analisada. Para tanto, considerando-se os endereços dos estabelecimentos obtidos na Etapa 1 é realizada a geocodificação, que refere-se à identificação de coordenadas geográficas ou projetadas por meio de endereços físicos. Utilizam-se Sistemas de Informações Geográficas, que permitem a implementação computacional de dados e análises espaciais. Neste trabalho foi utilizado o *Software QGIS* versão 3.2.0 para geocodificação por meio de consultas à base de informações geográficas da *Google*. Com os endereços dos locais de implantação dos *pick-up points* geocodificados, a localização dos estabelecimentos é validada por meio do aplicativo *web-based GoogleMaps*, possibilitando a visualização dos locais por meio de imagens do sistema *StreetView*.

3.3. Análises espaciais

De posse dos dados especializados dos pontos de instalação de *pick-up points*, da rede viária e da distribuição da população a ser atendida, são feitas as análises espaciais para a verificação da proporção da população atendida. As análises de cobertura espacial são feitas considerando diferentes áreas de influência para os *pick-up points*, calculadas a partir da distância percorrida sobre a rede viária que conecta o centroide do local de moradia e o *pick-up point* mais próximo (distância real). Essa análise é feita por meio do pacote de funcionalidades *Network Analyst*, do software ArcGIS, que, por meio da função *service area*, delimita as áreas de influência para os locais de instalação dos *pick-up points*. Para tanto, é necessário indicar qual a abrangência do raio de influência desejado.

Nesta proposta serão considerados três raios de influência na rede: 1.000 metros, 2.000 metros e 5.000 metros. Para as duas primeiras áreas de influência espera-se que os deslocamentos

sejam realizados por modos ativos, enquanto para a última espera-se que os deslocamentos por meio de modos motorizados ou por bicicleta. É esperado que, para os deslocamentos realizados por meio de modos motorizados, não sejam realizadas viagens extras, ou seja, que o recolhimento das mercadorias ocorra durante deslocamentos cotidianos (casa-trabalho, casa-escola). Entretanto, as características de deslocamento da população para coleta e entrega de mercadorias não foram objeto de investigação deste trabalho.

Definidas as áreas de influência, determina-se a proporção de população atendida pelos *pick-up points* em relação ao total de habitantes da área de estudo. Essa proporção é calculada considerando-se a população atendida cuja residência se encontra sob a área de influência dos *pick-up points*, de modo que não ocorram sobreposições e que um mesmo indivíduo não seja contabilizado mais de uma vez no caso de estar sob a área de influência de mais de um *pick-up point*. Ainda, para determinação da população, foi feita a interseção entre as áreas de influência e as unidades espaciais que contemplavam informações demográficas do Censo 2010. A população nas áreas de influência determinadas foram calculadas por meio de da população total de cada unidade espacial ponderada pela área de sobreposição das duas feições. Esse cálculo é feito para as diferentes abrangências de áreas de influência consideradas, sendo uma aproximação já que distribuição da população nas áreas não é homogênea.

Por fim, realizou-se uma análise de cluster, considerando a técnica *Getis Ord Gi** através de um indicador composto por dois atributos: renda e população. Calculou-se o produto da renda média da população pelo número de pessoas estimado para uma determinada unidade espacial. Através da análise de cluster, identificou-se a concentração espacial de áreas cujo indicador População-Renda é elevado. Por meio desse indicador, podem-se identificar áreas com maior potencial de demanda para o comércio eletrônico (Oliveira *et al.*, 2017).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise desenvolvida neste trabalho considerou a possível instalação de *pick-up points* em agências da CEF como alternativa à entrega domiciliar no contexto da cidade de Belo Horizonte. Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, é a sexta cidade mais populosa do Brasil e compõe a terceira região metropolitana mais populosa, sendo um dos principais centros urbanos brasileiros, com cerca de 2,5 milhões habitantes distribuídos em 331,401 km² e densidade demográfica de 7.167 hab/km² (Brasil, 2017). A escolha de Belo Horizonte para a realização deste estudo se justifica, portanto, por sua relevância e representatividade no que se refere aos problemas de mobilidade e circulação urbana de mercadorias, comuns a todos os grandes centros urbanos no contexto brasileiro.

4.1. Base de dados

As agências da CEF, instituição financeira pertencente ao governo federal do Brasil, foram escolhidas como possíveis pontos de instalação de *pick-up points* a serem avaliados neste estudo, devido à (i) sua distribuição geográfica por todo o território brasileiro; (ii) o seu caráter público; e (iii) suas características físicas, que favorecem a acessibilidade. Existem cerca de 3.300 agências da CEF distribuídas em todos os estados brasileiros, de forma que a utilização dessas agências como *pick-up points* poderia ser replicada enquanto política pública em nível nacional. Ademais, as agências da CEF são públicas, podendo ser utilizadas por qualquer indivíduo, e se localizam, via de regra, em locais de grande acessibilidade e circulação, característica desejável para a implantação de *pick-up points*, como explicitado

anteriormente. A escolha também se justifica pelas características físicas das agências, já que há preocupação de que estas atendam a padrões de acessibilidade universal. Por fim, a escolha das agências da CEF para este estudo se justifica pela presença de infraestrutura adaptável às operações logísticas imprescindíveis para o funcionamento dos *pick-up points*.

Para a obtenção do endereço das agências CEF de Belo Horizonte foi consultada a *homepage* da Caixa Econômica Federal, em que os endereços de parte das agências estão disponíveis. Adicionalmente, o aplicativo *web-based GoogleMaps* foi utilizado para conferência dos dados disponíveis no site da CEF. Ao todo, foram localizadas 54 agências da CEF em Belo Horizonte, porém, duas destas, localizadas dentro de universidades, não foram consideradas neste trabalho por atenderem um público restrito.

O mapa georreferenciado da rede viária a ser considerado na análise está disponível no *Open Street Maps*. Ressalta-se que a rede viária considerada não corresponde com exatidão à realidade uma vez que as características das vias variam, de modo que alguns trechos não são de fato acessíveis à pedestres e não é considerada na análise o sentido das vias, significando um encurtamento de trajetos para usuários de transporte motorizado.

A distribuição espacial da população foi estimada considerando-se a divisão de bairros de Belo Horizonte e a população residente por bairro, de acordo com Censo do IBGE (Brasil, 2010). Considera-se, para fins de análise, que os bairros são homogeneamente habitados.

4.2. Espacialização da informação

A geocodificação das agências da CEF de Belo Horizonte foi feita utilizando-se o complemento MMQGIS do software QGIS. Posteriormente foi realizada a validação das localizações por meio do aplicativo *web-based GoogleMaps*. Na Figura 1 é possível observar a sobreposição das agências da CEF ao sistema viário de Belo Horizonte.

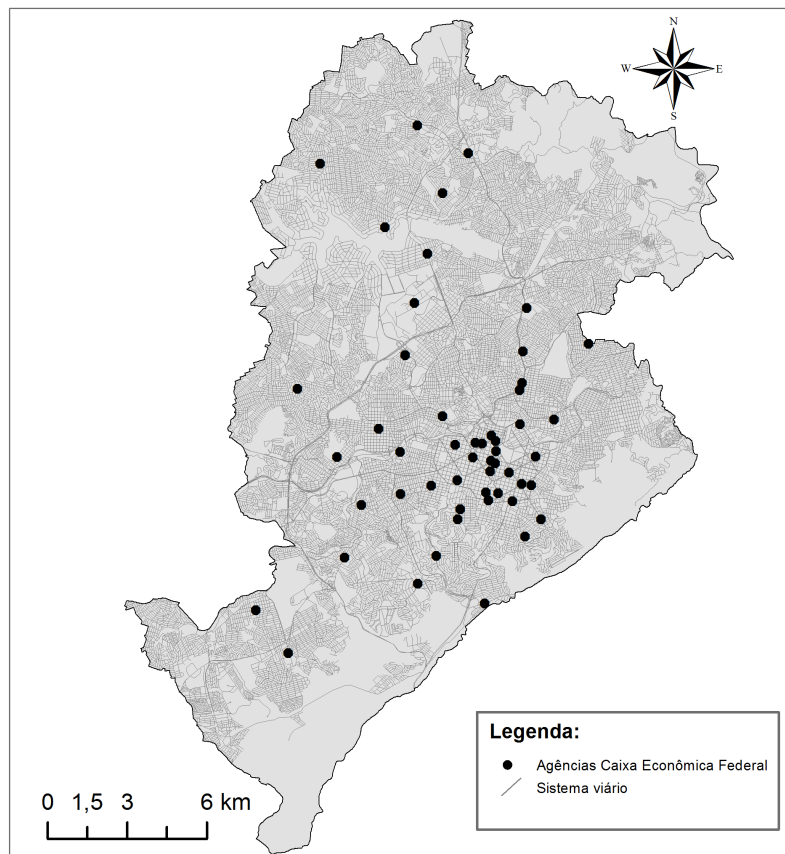


Figura 1: Distribuição das agências da Caixa Econômica Federal e sistema viário de Belo Horizonte.

4.3. Análises

Considerando-se a localização das agências da CEF, o sistema viário de Belo Horizonte e a distribuição populacional dos bairros Belo Horizonte, prossegue-se com a análise espacial realizada por meio do software ArcGIS utilizando-se a ferramenta *Service Area* do pacote *Network Analyst*. Na Figura 2 é ilustrada a sobreposição das áreas de influência dos *pick-up points* propostos em Belo Horizonte obtidas por meio desta ferramenta.

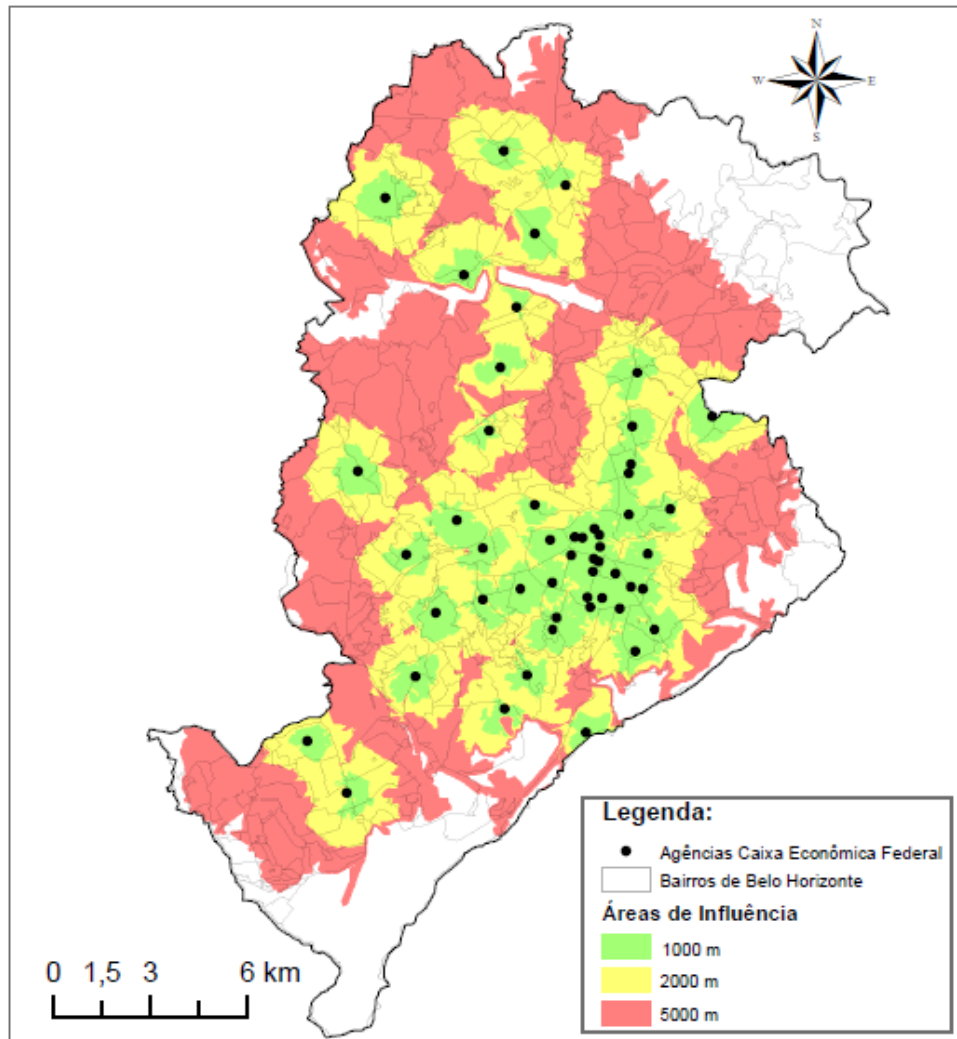


Figura 2: Área de influência dos *pick-up points* localizados nas agências da Caixa Econômica Federal em Belo Horizonte.

Para um raio de influência 1.000 metros, foi estimado que 18,43% da população de Belo Horizonte seria atendida por *pick-up points* instalados nas agências da CEF, cujo deslocamento poderia ser realizado a pé até as estações de *pick-up points*. Fazendo o mesmo para uma área de influência na rede de até dois mil metros, estima-se que 52,55% da população total seria atendida, cujo deslocamento poderia ser realizado a pé ou de bicicleta ou, ainda, a coleta poderia ser realizada nos deslocamentos por motivo trabalho, independente do modo de transporte.

Para uma área de influência na rede de cinco mil metros, 93% da população seria atendida por *pick-up points* localizados nas agências da CEF, cujo deslocamento seria realizado pelo modo motorizado. Para tanto, é importante que esse deslocamento não gere novas viagens e que a localização do *pick-up point* esteja no trajeto do deslocamento diário.

Observa-se que uma parcela relevante da população (até 93%) é atendida por *um pick-up point* localizado nas agências da CEF em Belo Horizonte localizado a uma distância adequada à utilização desses equipamentos sem necessidade de viagens específicas para coleta e

entrega. Dessa forma, pode-se concluir que as agências da CEF são uma rede potencial para instalação de um *pick-up point*. Contudo, ao observar-se a localização das agências da CEF, é notável que não estão homoganeamente distribuídas pelo território de Belo Horizonte. Existe uma concentração de agências na área central, e um número escasso de agências em outras regiões mais periféricas, de modo que, considerando-se a distribuição atual de agências e os critérios para definição de área de influência, parte da população não seria atendida sem a necessidade de novas viagens para coleta e entrega de encomendas.

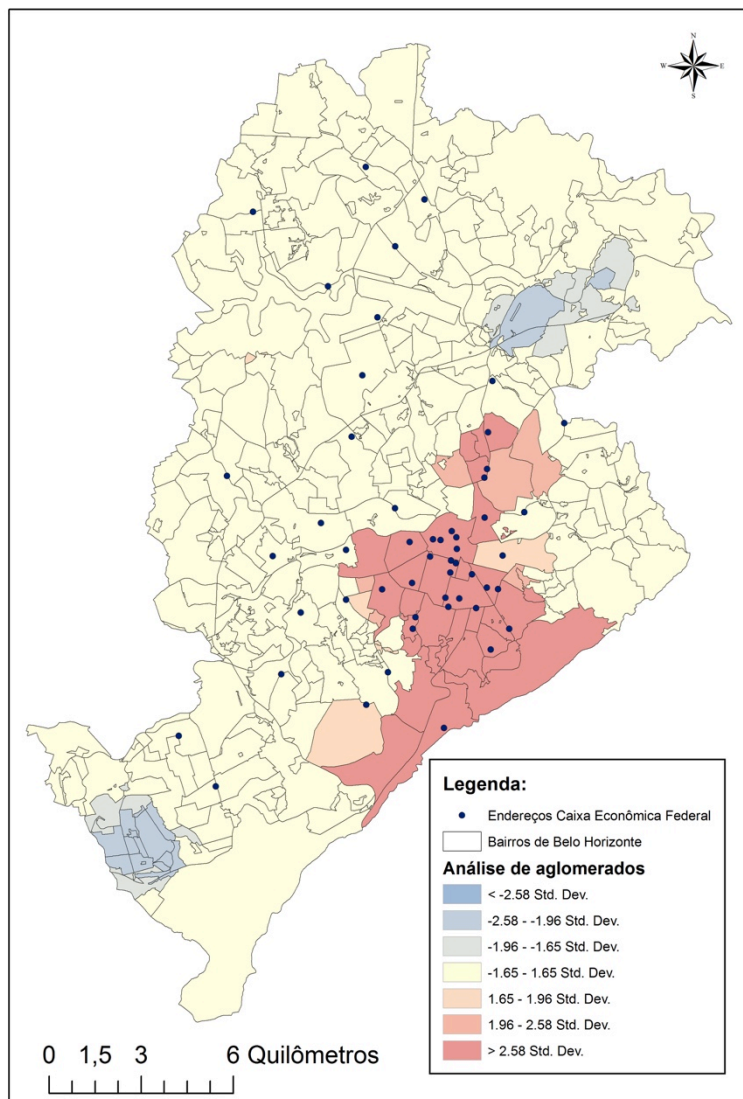


Figura 3: Análise de aglomerados.

Na Figura 3 são apresentadas as áreas com concentração espacial de População-Renda. Analisando os mapas, identifica-se sobreposição do potencial mercado com a concentração de agências. As duas áreas com concentração de baixos valores de População-Renda (em azul) não possuem nenhuma agência. Das 52 agências presentes neste estudo, 30 delas estão sobrepostas na área com concentração do mercado potencial (altos valores de População-Renda).

Essa análise indica que a acessibilidade aos *pick-up points* nas áreas periféricas e com baixo

indicador População-Renda é menor do que a acessibilidade nas áreas centrais. Esse resultado, entretanto, não indica que a instalação de *pick-up points* em agências do CEF não atenda à população residente em áreas periféricas, visto que a área central concentra o maior número de empregos em Belo Horizonte (Guimarães *et al.*, 2005), podendo-se inferir que os *pick-up points* ali localizados atenderiam também a população residente em áreas periféricas e que trabalha na região.

4.4. Discussão dos Resultados

Os resultados apresentados neste artigo permitem concluir que o local de instalação dos *pick-up points* deve privilegiar a acessibilidade da população. Observa-se que as agências da Caixa Econômica Federal, atividade econômica analisada como potencial local para instalação de *pick-up points*, estão concentradas área central de Belo Horizonte, região com elevada oferta de empregos. Além disso, existe uma elevada densidade populacional, principalmente de pessoas com maior renda. Dessa forma, considerando os resultados de Oliveira *et al.* (2017), essa região concentra uma parcela significativa de potenciais consumidores do comércio eletrônico, residentes ou em atividade laboral. Portanto, a instalação de *pick-up points* nessa região permitiria que o deslocamento fosse realizado por modos não motorizados, contribuindo para melhorar a mobilidade de pessoas e mercadorias.

A instalação de *pick-up points* em locais cujo deslocamento seja realizado por meio de modo motorizado, melhora a mobilidade da carga. Contudo, nem sempre, pode melhorar a acessibilidade das pessoas, visto que pode gerar novas viagens para um mesmo local, comprometendo, inclusive, a mobilidade.

Dessa forma, a localização de estações de *pick-up points* deve ser avaliada sob preceitos de sustentabilidade, preconizando a acessibilidade ao serviço e a mobilidade das pessoas, estimulando a supressão de viagens e viagens não motorizadas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo é analisado o potencial da instalação de *pick-up points* em agências da Caixa Econômica Federal em Belo Horizonte, como alternativa às entregas domiciliares. Os resultados indicam que de 18% (área de influência até 1.000 metros) a 93% (área de influência de 5.000 metros) da população dessa cidade poderia ser atendida por estações de *pick-up points* instalados nas agências da CEF.

A abordagem metodológica utilizada neste estudo é adequada para análise da área de influência de uma instalação logística, como os *pick-up points*. Ela pode ser replicada para outras cidades, tipos de estabelecimentos comerciais e permite identificar a área de abrangência de uma estação de *pick-up point* sob premissas de acessibilidade urbana, visto que considera a rede viária para calcular a população atendida.

Para futuros estudos, sugere-se a análise da demanda potencial em relação aos locais de trabalho/estudo e circulação da população.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte à pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cadenas, I., Y. Borgon-Galvez, T. Verlinden, E. Van Vorde, T. Vanelslander e W. Dewulf (2017) City logistics, urban goods distribution and last mile delivery and collection. *Competition and Regulation in Network Industries*, v. 18, n. 1-2, p. 22-43. doi:
- Ducret, R. (2014) Parcel deliveries and urban logistics: Changes and challenges in the courier express and parcel sector in Europe - The French case. *Research in Transportation Business and Management*, v. 11, p. 15–22.
- Forkert, S. e C. Eichhorn (2007) Alternative Solution for Home Delivery. Niches Transport, Report.
- Guimarães, H., L. Cardoso, R. Matos e D. Magalhães (2005) Fatores recentes que atuam na dispersão espacial do trabalho em Belo Horizonte e Região Metropolitana. In: *Pluris 2005*, São Carlos.
- Brasil (2017) Brasil em Síntese. Minas Gerais - Belo Horizonte. Panorama. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/belo-horizonte/panorama>>. Acesso em: 24 nov. 2017.
- Brasil (2010) Censo 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 24 nov. 2017.
- Iwan, S., K. Kijewska e L. 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 pickup point in e-commerce logistics: a theoretical framework for motivations and strategies. *Computer Modelling & New Technologies*, v. 17. n. 5C, p. 209-203.
- Oliveira, L. K., N. T. R. Nunes e A. G. N. Novaes (2010) Assessing model for adoption of new logistical services: An application for small orders of goods distribution in Brazil. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 2, n. 3, p. 6286–6296.
- Oliveira, L. K., E. Morganti, L. Dablanc e R. L. M. Oliveira (2017) Analysis of the potential demand of automated delivery stations for e-commerce deliveries in Belo Horizonte, Brazil. *Research in Transportatin Economics*, v. 65, p. 34-43.
- Morganti, E., L. Dablanc e F. Fortin (2014b) Final deliveries for online shopping: The deployment of pickup point networks in urban and suburban areas. *Research in Transportation Business and Management*, v. 11, p. 23–31.
- Morganti, E., S. Seidel, C. Blanquart, L. Dablanc e B. Lenz (2014a) The Impact of E-commerce on Final Deliveries: Alternative Parcel Delivery Services in France and Germany. *Transportation Research Procedia*, v. 4, p. 178–190.
- Nuzzolo, A., A. Comi. e L. Rosati (2015) Investigating the impacts of e-purchase deliveries: the deployment of pick-up points. In *URBE 2015*, Roma. Disponível em: <http://host.uniroma3.it/eventi/urbe/abstracts/66_urbe_abs.pdf>. Acesso em: 15 de maio de 2017.
- Taniguchi, E., R. G. Thompson e T. Yamada (2016) New opportunities and challenges for city logistics. *Transportation Research Procedia*, v. 12, p. 5-13.
- Visser, J., T. Nemoto e M. Browne (2014) Home Delivery and the Impacts on Urban Freight Transport: A Review. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 125, p. 15–27, 2014.
- Weltevreden, J. W. J. (2008) B2C e-commerce logistics: the rise of collection-and-delivery points in The Netherlands. *International Journal of Retail & Distribution Management*, v. 36, n. 8, p.638-660.
- Van Duin, J.H.R., Goffau, W., Wiegman, B., Tavasszy, L.A., Saes, M. (2016) Improving home delivery efficiency by using principles of address intelligence for B2C deliveries. *Transportation Research Procedia*, v. 12, p. 14 – 25.