

**Inspere**

**Mestrado Profissional em Administração**

**Raquel Carolinne Freitas Alves**

**Cadeia de Suprimentos de Alimentos em Áreas de Baixa Renda: um estudo  
classificatório das áreas de Favelas na cidade de São Paulo**

**São Paulo**

**2021**

**Raquel Carolinne Freitas Alves**

**Cadeia de Suprimentos de Alimentos em Áreas de Baixa Renda: um estudo  
classificatório das áreas de Favelas na cidade de São Paulo**

Dissertação de mestrado apresentado ao programa de Mestrado Profissional em Administração como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Administração. Área de concentração: Estratégia. Linha de pesquisa: Estratégia Corporativa.

Orientador: Prof. Dr. André Luís de Castro Moura Duarte

**São Paulo**

**2021**

ALVES, Raquel Carolinne Freitas

Título do trabalho: subtítulo. / Raquel Carolinne Freitas Alves. – São Paulo, 2021.

Cadeia de Suprimentos de Alimentos em Áreas de Baixa Renda: um estudo classificatório das áreas de Favelas na cidade de São Paulo f. (84)

Dissertação (Mestrado) – Insper, 2021.

Orientador: André Luís de Castro Moura Duarte

1. (Ambiente alimentar urbano) 2. (Cadeia de suprimentos alimentar) 3. (Cadeia de suprimentos de alimentos frescos) 4. (Infraestrutura urbana) 5. (Favelas de São Paulo) I. Autor. II Título.

**Raquel Carolinne Freitas Alves**

**Cadeia de Suprimentos de Alimentos em Áreas de Baixa Renda: um estudo  
classificatório das áreas de Favelas na cidade de São Paulo**

Dissertação de mestrado apresentado ao programa de Mestrado Profissional em Administração como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Dr. André Luís de Castro Moura Duarte

**Banca Examinadora**

---

Prof. Dr. André Luís de Castro Moura Duarte

Inspere

---

Prof. Dr. Vinícius Picanço Rodrigues

Inspere

---

Prof. Dra. Priscila Laczynski de Souza Miguel

Fundação Getúlio Vargas - FGV

## **Agradecimentos**

Sem dúvidas, a entrega deste trabalho e a conclusão do curso de mestrado não teriam sido possíveis sem a rede de apoio que recebi ao longo dos meus últimos dois anos. Deus me abençoou com pessoas no caminho, que muito me ajudaram e reforçaram o Seu amor por mim.

Um agradecimento carinhoso e muito sincero ao Thiago, que foi o meu maior motivador para iniciar e concluir o curso. Agradeço pela paciência e compreensão, sempre que precisei me ausentar para cumprir com as entregas e estudos das disciplinas. Sem você, tudo teria sido mais pesado e difícil. Estar ao seu lado durante esse período foi receber demonstrações diárias do seu cuidado e apoio.

Agradeço muito ao meu orientador, Prof. André Duarte, que a partir das suas excelentes aulas na disciplina de Estratégia de Operações, eu me decidi por esse tema, e depois, tive a grata oportunidade de ser orientada por ele ao longo do trabalho de dissertação. Desde a escolha do tema até a entrega, seu apoio foi muito importante. Obrigada pela paciência e confiança em mim também.

Como não agradecer à Michele Martins, que de forma muito solícita, paciente e disposta, me trazia para os prazos do trabalho, ajudou nas revisões de (muitas) versões, nas buscas por literatura e dava motivações para seguir até ao fim. Muito obrigada!

Agradeço a todo o corpo docente do Insper, por tanto conhecimento e experiências compartilhadas, e aos meus colegas de curso, turma MPA13, em especial aos meus amigos: Alberto, Isabella, Luiza e Marcella, pelo suporte mútuo, trabalhos em grupo e pelas boas conversas de sempre.

Agradeço aos meus pais e irmã, que sempre incentivaram meus estudos e me proporcionaram as ferramentas que precisei para chegar até aqui. Por todo esforço que fizeram, muito obrigada!

## Resumo

**Introdução** – A abordagem sobre o contexto mundial atual em relação à qualidade alimentar e consequências futuras na saúde e políticas públicas, chama a atenção para a importância de praticar uma dieta equilibrada no presente. O ambiente alimentar influencia o indivíduo nas decisões alimentares, porém em áreas urbanas, em especial nas de baixa renda, carece-se de um ambiente alimentar estimulador do consumo de alimentos minimamente processados. Por trás disso, a infraestrutura urbana tem papel viabilizador e impacta toda a cadeia de suprimentos alimentar para fazer com que alimentos *In Natura* cheguem até esses locais. **Objetivo** – Agrupar as áreas de favela do município de São Paulo em termos de ambiente alimentar e infraestrutura urbana. A partir disso, apoiar o gestor logístico e de políticas públicas na busca por soluções para aumentar a presença de alimentos minimamente processados nesses locais. **Métodos** – Pesquisa quantitativa, com aplicação do método de clusterização *k-means*. **Resultados** – Foram realizadas três clusterizações e cada uma resultou em quatro clusters: 1) Ambiente alimentar das áreas de favela; 2) Infraestrutura urbana das áreas de favela; e 3) Infraestrutura urbana das favelas do município de São Paulo. **Conclusão** – Áreas de favela com melhor cobertura de infraestrutura urbana apresentam um ambiente alimentar com mais acesso a alimentos *In Natura*, no geral. Contudo, existem especificidades micro-regionais que também podem influenciar a maior ou menor presença de alimentos minimamente processados, mesmo em locais de alta ou baixa infraestrutura.

**Palavras-chave:** Ambiente alimentar urbano, Cadeia de suprimentos alimentar, Cadeia de suprimentos de alimentos frescos, Infraestrutura urbana, Favelas de São Paulo

## Abstract

**Introduction** – The approach to the current world context related to food quality and future consequences on health and public policies, draws attention to the importance of practicing a balanced diet in the present. The food environment influences the individual in their food decisions, but in urban areas, especially in low-income ones, there is a lack of a food environment that encourages the consumption of minimally processed foods. Behind this, urban infrastructure plays an enabling role and impacts the entire food supply chain to make *In Natura* food reach these locations. **Objective** – Arrange the slum areas of the municipality of São Paulo in terms of food environment and urban infrastructure. From this, support the logistic and public policy manager in the search for solutions to increase the presence of minimally processed foods in these locations. **Methods** – Quantitative research, applying the k-means clustering method. **Results** – Three clustering analysis were carried out and each resulted in four clusters: 1) Food environment in slum areas; 2) Urban infrastructure in slum areas; and 3) Urban infrastructure in the slums of the city of São Paulo. **Conclusion** – Slum areas with better coverage of urban infrastructure present a food environment with more access to *In Natura* food, in general. However, there are micro-regional specificities that can also influence the greater or lesser presence of minimally processed foods, even in places with high or low infrastructure.

**Keyword:** Urban food environment, Food supply chain, Fresh food supply chain, Urban infrastructure, São Paulo slums.

## Sumário Executivo

O estudo do Painel Global sobre Agricultura e Sistemas Alimentares para a Nutrição (2016) afirma que o problema da má nutrição, com alimentos de baixa qualidade nutricional, atinge aproximadamente 3 bilhões de pessoas no mundo. Paralelamente, o estudo reforça o aumento da incidência de sobrepeso e obesidade em todas as regiões e mais rapidamente nos países de baixa e média renda. Doenças crônicas relacionadas à má nutrição tem sobrecarregado os sistemas de saúde, e a previsão do relatório é de piora nos próximos anos, devido a associação a outros fatores, tais como o crescimento populacional e a urbanização, que influenciam os sistemas alimentares.

O Ambiente Alimentar, entendido como o espaço construído e de interações sociais em que o indivíduo está inserido, exerce influência sobre a qualidade da alimentação, facilitando ou dificultando o acesso a alimentos. Contudo, um ambiente alimentar que seja favorável à uma dieta mais equilibrada, marcada por estabelecimentos que comercializam alimentos minimamente processados, predominam em bairros mais ricos.

Ainda, a cadeia de suprimentos é entendida como um dos fatores essenciais, por permitir que alimentos frescos e/ou minimamente processados cheguem até locais mais afastados e de baixa renda, alterando o ambiente alimentar dessas regiões. Contudo, para um perfeito funcionamento da cadeia de suprimentos, é necessário garantir boas condições de infraestrutura: abastecimento de água, esgoto sanitário, drenagem pluvial, coleta de lixo, iluminação pública, rede elétrica domiciliar e vias pavimentadas. O transporte dos alimentos de forma rápida e segura depende de boas estradas; enquanto a rede elétrica domiciliar permite e a conservação e refrigeração de alimentos frescos; a iluminação pública torna a região mais segura e comercialmente mais atraente, para que feirantes e donos de pontos de venda queiram estabelecer seu comércio na região; a coleta de lixo melhora a limpeza das ruas e das casas; a drenagem pluvial proporciona melhores condições de tráfego de pessoas e veículos; o esgoto sanitário protege contra doenças e contaminações; e o abastecimento de água permite a higienização dos alimentos e preparo.

Diante da dificuldade de acesso a alimentos mais saudáveis em territórios urbanos, principalmente nos locais que apresentam menor nível socioeconômico, este trabalho teve como objetivo inicial agrupar as áreas de baixa renda dos distritos de São Paulo de acordo com os estabelecimentos alimentares e a infraestrutura urbana destas áreas. A partir deste agrupamento, como um segundo objetivo, foram propostas soluções relacionadas a cadeia de

suprimentos de alimentos frescos, que minimizam o impacto causado pela falta de infraestrutura urbana básica sobre a presença de estabelecimentos que comercializam primordialmente alimentos *In Natura*. Para se alcançar estes objetivos foram realizadas análises de cluster, com o método *K-means*, para agrupar os territórios de favelas em seus distritos.

O agrupamento em termos do ambiente alimentar gerou quatro clusters: (i) Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos *In Natura*; (ii) Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados; (iii) Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral; (iv) Ambiente com menor acesso a estabelecimentos de alimentos em geral. A clusterização em função das condições de infraestrutura urbana das áreas de favela dentro dos distritos também resultou em quatro segmentos: (i) Ambiente de maior infraestrutura de iluminação, pavimentação e resíduos sólidos; (ii) Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água; (iii) Ambiente de infraestrutura média; (iv) Ambiente de infraestrutura média-baixa. Ao todo, dos 96 distritos do município de São Paulo, 74 apresentam áreas de favela e foram incluídos na clusterização.

A partir dos grupos resultantes das clusterizações, observa-se como as áreas de favela espalhadas pelos distritos do município de São Paulo se caracterizam. A maioria delas (27%) pertencem aos grupos (iii), de médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral e de infraestrutura média. Também, confirma-se a associação entre ambiente de menor infraestrutura e maior presença de alimentos ultraprocessados. Algumas exceções são explicadas individualmente no próprio trabalho, e se justificam ou por questões históricas ou por alguma ação direta do governo no local.

No campo das soluções propostas, o trabalho entende que melhorias e a implementação de boas condições de infraestrutura urbana são essenciais para um melhor fluxo de chegada de alimentos frescos, dada ainda alta frequência de compra, o curto tempo de durabilidade e cuidados especiais que esse grupo alimentar requer. Outras soluções também incluem: aumentar a presença de feiras livres; estreitar acordos e relações comerciais com os pontos de venda já existentes nessas áreas; criar mais pontos de intermediação, como a CEAGESP (Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo); explorar formas de agricultura urbana nos locais com bom abastecimento de água, rede de esgoto sanitário, drenagem pluvial e coleta de lixo, pelo menos.

Uma grande contribuição deste trabalho é o agrupamento das áreas de favela do município de São Paulo em termos do ambiente alimentar e da infraestrutura urbana. Contudo,

uma limitação considerada é que os dados utilizados para segmentar essas áreas são dados formais, excluindo-se o comércio informal. Apesar disso, existem ricas oportunidades em logística e gestão de cadeia de suprimentos que sejam aplicáveis às áreas urbanas de baixa renda e seu contexto único, que para serem exploradas ainda requer-se um conhecimento mais específico desses locais.

## Lista de Ilustrações e Tabelas

Figura 1 – Estrutura genérica de cadeia de suprimentos.....	18
Figura 2 – Relação entre Ambiente Alimentar, Infraestrutura urbana e Cadeia de suprimentos.....	24
Figura 3 – Exemplos de alimentos segundo a classificação NOVA.....	26
Figura 4 – Esquemáticos dos estágios envolvidos durante a clusterização k-means.....	30
Figura 5 – Mapa dos distritos do município de SP por agrupamento de Ambiente Alimentar.....	49
Figura 6 - Mapa do município de SP identificando as áreas rurais.....	50
Figura 7 – Mapa dos distritos do município de SP por grupos de Infraestrutura.....	57
Gráfico 1 – Distribuição dos estabelecimentos <i>In Natura</i> nas áreas de favela dos distritos analisados.....	34
Gráfico 2 – Distribuição dos estabelecimentos Misto nas áreas de favela dos distritos analisados.....	34
Gráfico 3 – Distribuição dos estabelecimentos Ultraprocessado nas áreas de favela dos distritos analisados.....	35
Gráfico 4 – Distribuição das variáveis de Infraestrutura urbana nas áreas de favela dos distritos do município de São Paulo.....	40
Gráfico 5 – Variáveis de Infraestrutura, considerando as favelas da cidade de São Paulo.....	42
Gráfico 6 – Distribuição da densidade de estabelecimentos (CNAEs) <i>In Natura</i> por População em áreas de favela, dentro de cada cluster.....	45
Gráfico 7 – Distribuição da densidade de estabelecimentos (CNAEs) Mistos por População em áreas de favela, dentro de cada cluster.....	45
Gráfico 8 – Distribuição da densidade de estabelecimentos (CNAEs) Ultraprocessados por População em áreas de favela, dentro de cada cluster.....	46
Gráfico 9 – Comportamento das variáveis de infraestrutura urbana nas áreas de favela, dentro de cada cluster .....	52

Gráfico 10 – Comportamento das variáveis de infraestrutura urbana dentro de cada cluster das favelas da cidade de São Paulo.....	66
Quadro 1 – Características típicas nos quatro tipos de cadeia de suprimento da indústria de alimentos.....	17
Quadro 2 – Nome dos distritos agrupados em cada cluster de Infraestrutura e Ambiente Alimentar.....	61
Quadro 3 – Recomendações logísticas e de melhorias públicas por quadrante de agrupamento de ambiente alimentar e infraestrutura.....	73
Tabela 1 – Valores descritivos das variáveis de ambiente alimentar.....	33
Tabela 2 – Quantidade de estabelecimentos por tipo de CNAE e valor agrupado por tipo alimentar.....	36
Tabela 3 – Distritos do município de São Paulo (74) e dados dos seus ambientes alimentares e demográficos, em suas áreas de favela.....	37
Tabela 4 – Tabela descritiva das variáveis que compõem Infraestrutura urbana.....	39
Tabela 5 – Análise descritiva das variáveis de Infraestrutura das 1.690 favelas de São Paulo.....	41
Tabela 6 – Resumo da quantidade de distritos em cada cluster e valores médios.....	43
Tabela 7 – Desvio padrão intra clusters de ambiente alimentar para cada uma das variáveis de densidade de estabelecimentos ( <i>In Natura</i> , Misto e Ultraprocessado).....	44
Tabela 8 – Descritivo demográfico das áreas de favela dos distritos, agrupado pelo cluster de ambiente alimentar.....	47
Tabela 9 – Quantidade de distritos por cluster e valor médio de cada um deles para as variáveis de Infraestrutura.....	51
Tabela 10 – Desvio padrão intra clusters de infraestrutura urbana para cada uma das variáveis de Infraestrutura.....	53
Tabela 11 – Descritivo demográfico dos distritos e suas áreas de favela, agrupados dentro dos seus clusters de Infraestrutura urbana.....	55

Tabela 12 – Distribuição e agrupamento dos distritos do município de São Paulo em Ambiente Alimentar e Infraestrutura. Quantidade de distritos em cada grupo (% sobre o total de distritos).....	59
Tabela 13 – Área média de favelas (km <sup>2</sup> ) dos distritos em cada cluster.....	63
Tabela 14 – Tamanho populacional (k) nas áreas de favela dos distritos em cada cluster.....	63
Tabela 15 – Percentual de Infraestrutura média, considerando todos os sete parâmetros, nas áreas de favela dos distritos em cada cluster.....	64
Tabela 16 – Valores médios de cada variável de infraestrutura para os clusters das favelas da cidade de São Paulo.....	65
Tabela 17 – Dados de Área geográfica e Qtd. de domicílios dos clusters de favelas do município de São Paulo.....	67

## Sumário

1.	Introdução.....	10
2.	Revisão da Literatura .....	14
2.1	Ambiente alimentar urbano.....	14
2.2	Cadeia de suprimentos de alimentos.....	15
2.3	Cadeia de suprimentos de alimentos em áreas de baixa renda de grandes centros urbanos .....	20
3.	Metodologia da Pesquisa .....	25
3.1	Variáveis de Pesquisa .....	25
3.1.1	Variáveis relacionadas ao Ambiente Alimentar .....	25
3.1.2	Variáveis relacionadas a Infraestrutura .....	28
3.2	Algoritmo de clusterização K-Means .....	29
4.	Análises e Resultados .....	32
4.1	Análise descritiva dos distritos quanto ao Ambiente Alimentar das Favelas de São Paulo 32	
4.2	Análise descritiva dos distritos quanto a Infraestrutura das favelas de São Paulo .....	39
4.3	Clusterização quanto ao Ambiente Alimentar das áreas de favelas.....	42
4.4	Clusterização das áreas de favela dos distritos quanto à Infraestrutura .....	50
4.5	Matriz dos agrupamentos resultantes das áreas de favela dos distritos: Ambiente Alimentar e de Infraestrutura .....	57
4.6	Análise adicional: Clusterização quanto a Infraestrutura das favelas de São Paulo .....	64
4.7	Recomendações para a cadeia de suprimentos de alimentos frescos .....	69
5.	Conclusões .....	74
	APÊNDICE – Valores médios dos parâmetros de infraestrutura por clusters.....	77
	REFERÊNCIAS.....	81

## 1. Introdução

No relatório criado pelo Painel Global sobre Agricultura e Sistemas Alimentares para a Nutrição (2016) está especificado o tamanho do problema alimentar: “aproximadamente três bilhões de pessoas de todos os 193 países do mundo têm acesso a dietas de baixa qualidade” nutricional (GLOPAN, 2016, p.6). No relatório são apresentados os desafios alimentares para o século XXI: “atualmente, os altos índices de sobrepeso, obesidade e doenças crônicas relacionadas à dieta, como diabetes tipo 2 e hipertensão, estão crescendo e mais rapidamente nos países de baixa e média renda” (GLOPAN, 2016, p.7). Dessa forma, os sistemas alimentares e suas cadeias de suprimentos precisam ser reposicionados para que passem a fornecer dietas de alta qualidade nutricional para toda a população de uma determinada localidade.

Castro Junior (2018) apresenta em seu trabalho, que o território, entendido como espaço de relações (sociais, econômicas e políticas) em constante interação, é relevante para a determinação do perfil de saúde de grupos, uma vez que está relacionado a hábitos de vida. E isto se dá principalmente em espaços cujo contexto é o de moradia e vizinhança. O autor afirma ainda que as condições de saúde de uma sociedade estão associadas às posições sociais, as quais acabam determinando as condições de vida e de trabalho dos indivíduos em um determinado grupo.

Sendo assim, pode-se afirmar que o ambiente no qual, se vive ou trabalha, facilita ou dificulta o acesso a alimentos, e que, por sua vez, influencia na qualidade da alimentação (MORLAND *et al.*, 2002; DIEZ ROUX & MAIR, 2010).

O relatório do GLOPAN (2016) também faz um alerta de que, diante de fatores significativos que influenciam os sistemas alimentares, como o crescimento populacional, a alteração do clima e a urbanização, o problema de dietas de má qualidade não será resolvido a menos que alimentos nutritivos cheguem às pessoas com qualidade e preço acessível. Ressalta-se aqui a importância da cadeia de suprimentos para fazer chegar alimentos mais nutritivos à população em geral, em especial em áreas de baixa renda como as favelas de grandes centros urbanos.

Estudos prévios demonstram que estabelecimentos que favorecem uma alimentação mais saudável predominam em bairros mais ricos. (MORLAND *et al.*, 2002; DIEZ ROUX & MAIR, 2010; FRANCO *et al.*, 2008; MOORE & DIEZ ROUX, 2006). Além disso, já foi

demonstrado que residentes de localidades com acesso limitado a restaurantes *fast-food* apresentam dietas mais saudáveis e menores níveis de obesidade (LARSON *et al.*, 2009).

A população mais pobre nas áreas urbanas, foco deste trabalho, compõem a chamada Base da Pirâmide, do inglês *Base of the Pyramid* (BOP) e é caracterizada por uma população com carência ou inexistência de infraestrutura pública básica; maior parte da força de trabalho é iletrada e informal; possuem baixa qualidade de vida e são marcados pela pobreza, com residência em favelas urbanas ou vilas rurais. (SRIVASTAVA *et. al.*, 2020; PAL *et. al.*, 2019)

No Brasil, um estudo da Prefeitura do município de São Paulo (2016) mostra que a Zona Norte de São Paulo é a região com maior porcentagem da população com excesso de peso, com 53,9%, enquanto que na Zona Oeste esse índice é de 41,4%. Sendo a primeira, formada por bairros cuja urbanização ainda está em curso, e a segunda, concentra boa parte dos bairros nobres da cidade.

O trabalho de Romão (2018, p.23) demonstra que adolescentes que residiam mais próximos à feiras livres (500 metros) ou apresentavam maior renda familiar, consumiam mais frutas e hortaliças, e a presença de estabelecimentos de *fast-food* em torno da residência foi positivamente associada ao excesso de peso.

É importante ressaltar que ao tratar do acesso a alimentos, é necessário garantir que todas as partes dos sistemas alimentares trabalhem juntas para oferecer dietas mais equilibradas, o que implica na consideração dos “vários processos e atividades envolvidas na produção, processamento, armazenamento, transporte, comércio, transformação e venda no varejo de alimentos” (GLOPAN, 2016, p.9).

A partir de uma perspectiva global dos sistemas alimentares, a cadeia de suprimentos cumpre papel fundamental na acessibilidade de alimentos, contudo o Glopan (2016, p. 9) destaca que as cadeias alimentares que abastecem os consumidores estão ficando mais longas. O comércio global aumenta a distância entre a produção e o consumo, assim como a diversidade de alimentos disponíveis para os consumidores, com produtos agrícolas se convertendo em ingredientes para alimentos ultraprocessados.

O trabalho de Rosca *et al.*, (2019) traz a importância para o desenvolvimento sustentável e redução da pobreza, incluir a população que vive marginalizado na BOP nas atividades da cadeia de suprimentos, dado o impacto social que isso cria nas economias em desenvolvimento, tais como mudanças econômicas (ex.: produtividade, salários), ganho de habilidades (ex.:

conhecimento, auto-estima) e mudanças relacionais (ex.: status social, construção de rede de contatos).

Além disso, na lista de recomendações e aconselhamentos prioritários feitas pelo GLOPAN (2016, p.12), encontra-se em quinto lugar (de uma lista de dez ações) “tornar as frutas, legumes, verduras, grãos, frutos secos e sementes amplamente disponíveis com preço acessível e seguros para todos os consumidores”. O texto ainda sugere o aumento de investimentos em infraestrutura para produzir, armazenar e transportar esses alimentos, como uma prioridade de estratégia pública.

Dessa forma, este trabalho entende que uma alimentação adequada e saudável tem como importante marcador o consumo de frutas, legumes e verduras (FLV). Dado o potencial que esse grupo alimentar tem de promover a saúde, estudos tem buscado conhecer a forma como o ambiente alimentar influencia o acesso a esse grupo de alimentos (ROBINSON, 2013).

Por um lado, feiras livres, sacolões e supermercados são apontados como indutores de uma alimentação mais equilibrada, através da oferta de alimentos minimamente processados. Por outro lado, pequenos comércios e lojas de conveniência comercializam principalmente produtos ultraprocessados, ricos entre outras coisas, em aditivos químicos. (ROMÃO, 2018; LARSON *et al.*, 2009; FRANCO *et al.*, 2008)

No entanto, não só o tipo de comércio influencia o consumo. A infraestrutura local também traz implicações nas escolhas que o consumidor faz sobre o que consumir. Além disso, a falta de acesso a transporte privado leva ao consumo de mercados locais, deixando principalmente moradores de regiões de baixa renda, à disposição da oferta do entorno (MORLAND *et al.*, 2002, p.24).

Diante de tais aspectos, este trabalho explora o ambiente alimentar de acordo com o acesso a alimentos minimamente processados em áreas de baixa renda (BOP), a partir da perspectiva de uma grande metrópole brasileira, em suas áreas de favela. Por se tratar do maior centro urbano do Brasil, a cidade de São Paulo conta com 1.729 favelas distribuídas em 96 distritos, os quais contam com os mais complexos problemas de infraestrutura, dificuldades de acessibilidade, e que acabam implicando em ambientes alimentares heterogêneos. O contexto heterogêneo das favelas de São Paulo é relevante para este trabalho do ponto de vista da saúde pública, da cadeia de suprimentos e de infraestrutura. Os achados podem ser ainda replicados para outros territórios no Brasil e no mundo, com níveis de complexidade e heterogeneidade semelhantes.

Diante da dificuldade de acesso a alimentos mais saudáveis em territórios urbanos, principalmente nos locais que apresentam menor nível socioeconômico, este trabalho entende que a cadeia de suprimentos pode ser chave para resolução deste problema. Contudo, para que isso ocorra, é necessário haver um mapeamento das condições de infraestrutura nos territórios de favela estudados (abastecimento de água, vias pavimentadas, drenagem pluvial, etc.), de maneira que seja endereçada a solução adequada para cada necessidade, pois como Kin (2018) expôs em seu estudo sobre a fragmentação do *last mile delivery* (LMD), áreas urbanas são altamente diversificadas e não há uma única solução que consiga reduzir essa característica. Uma vez entendida as especificidades locais, é possível propor soluções mais assertivas para cada situação e assim como Castro (2018, p.35) afirma, usar as estruturas de abastecimento para determinar as condições em que a população acessa os alimentos.

Portanto, este trabalho tem como objetivo inicial agrupar as áreas de baixa renda dos distritos de São Paulo de acordo com os estabelecimentos alimentares e a infraestrutura urbana destas áreas. A partir deste agrupamento, como um segundo objetivo, serão propostas soluções relacionadas a cadeia de suprimentos de alimentos frescos, que minimizem o impacto causado pela falta de infraestrutura urbana básica sobre a presença de estabelecimentos que comercializam primordialmente alimentos *In Natura*. Para se alcançar estes objetivos serão realizadas análises de cluster, com o método *K-means*, para agrupar os territórios de favelas em seus distritos.

Este trabalho também contribui para o entendimento de cadeias de suprimento de alimentos, incluindo os perecíveis, que são as mais complexas, em ambientes vulneráveis e com heterogeneidade de infraestrutura urbana, o que traz implicações relevantes tanto para empresas de alimentos, quanto para as políticas públicas.

## 2. Revisão da Literatura

Essa seção está organizada em três subitens: (1) aborda sobre a influência do ambiente alimentar urbano nos hábitos de consumo de alimentos; (2) cadeia de suprimentos de alimentos, que aborda a cadeia de suprimentos alimentar de uma forma mais geral, apresentando as características e fatores chave para o funcionamento dessa cadeia, também é discutida a cadeia de alimentos frescos, como frutas, legumes e verduras; e (3) direciona-se os estudos relacionados à cadeia de suprimentos alimentar em grandes centros urbanos, características e desafios, bem como questões de infraestrutura urbana que afetam o acesso aos alimentos.

### 2.1 Ambiente alimentar urbano

Não são somente determinantes individuais que podem explicar maus hábitos alimentares ou explicar a prevalência da obesidade, mas também os ambientes social e construído, os quais influenciam o acesso do indivíduo a alimentos acessíveis e saudáveis (GLANZ et al., 2005). Os autores afirmam ainda que diversas instituições e agências dos Estados Unidos, tais como a Organização Mundial da Saúde e o Instituto de Medicina, identificaram que intervenções no ambiente são as mais promissoras estratégias para melhorar hábitos alimentares.

O ambiente alimentar influencia o acesso a alimentos, a qualidade da dieta, bem como a ocorrência de obesidade (BORGES et al., 2018). No mesmo estudo, os autores elencam fatores do ambiente alimentar associados ao consumo de alimentos mais equilibrados: presença de estabelecimentos com acesso a alimentos menos processados; tipos de pontos de venda no território; qualidade e disponibilidade das lojas que comercializam os alimentos; acessibilidade (horários de funcionamento); precificação e disposição do produto nas prateleiras.

Clara *et al.*, (2013), em seu trabalho, separa as características do ambiente alimentar em: macroambiente (localização e densidade de estabelecimentos de comercialização de alimentos e a proximidade a residências, escolas e trabalho); microambiente (variáveis identificadas e coletadas no interior dos estabelecimentos, como preço, qualidade, variedade e disponibilidade); e institucional (estabelecimentos de comercialização de alimentos e medidas de microambiente dentro de escolas e ambiente de trabalho).

A disponibilidade de estabelecimentos de venda de alimentos não saudáveis próximos a residências e locais de trabalho impede o acesso a uma dieta balanceada (GLANZ et al., 2005).

Os autores apresentam resultado de um estudo conduzido na cidade de Jundiaí, em São Paulo, o qual aponta para uma alta concentração de pequenos mercados em detrimento de supermercados, em áreas de baixa renda. Nesse mesmo estudo, comerciantes de alimentos frescos estavam mais presentes em áreas centrais da cidade. Esse estudo mostra que tanto o tipo de estabelecimento, quanto o tipo de alimento vendido podem ser barreiras ambientais para populações mais vulneráveis terem acesso a uma alimentação mais equilibrada.

Dessa forma, o ambiente alimentar pode ser entendido como o espaço em que o indivíduo está inserido, o qual exerce influência nas decisões e hábitos alimentares de cada um. A maior ou menor presença de estabelecimentos direcionados para uma alimentação mais equilibrada, pobre em ultraprocessados, e que ofereça alimentos de forma acessível e com qualidade, influencia a população local quanto aos alimentos que consomem. Adicionalmente, a partir dos estudos citados anteriormente, regiões de baixa renda apresentam no geral uma menor concentração de pontos de venda de alimentos minimamente processados, contribuindo assim para que essas pessoas consumam alimentos mais industrializados.

## **2.2 Cadeia de suprimentos de alimentos**

A indústria alimentícia se dedica a produzir e processar/transformar matérias-primas ou produtos semi-acabados, e a logística e operações dão suporte à essa transformação alimentar (MANZINI & ACCORSI, 2013).

Dependendo do tipo de alimento, a cadeia de suprimentos sofre variações e apresenta características distintas (Quadro 1). Smith (2017) classifica as cadeias de suprimentos alimentares em: alimentos frescos, alimentos em conserva, alimentos manufaturados e alimentos *commodities*. As cadeias de alimentos frescos locais são aquelas com menor distância entre os produtores e consumidores, quebram monopólios do agronegócio e estimulam pequenos empreendedores. Cadeias de alimentos em conserva (ou minimamente processados) são as que passaram por alguma manipulação para que tenham seu processo de degradação reduzido durante o transporte de áreas rurais até onde estão os consumidores em áreas urbanas, como os enlatados, pasteurizados e congelados. Já as cadeias de alimentos manufaturados (processados) contêm ingredientes de diferentes origens e sistemas produtivos, envolvendo um maior número de transações entre os *players* da cadeia. As *commodities* são alimentos que podem ser armazenados e comercializados internacionalmente, geralmente a longas distâncias e usando transporte marítimo (SMITH, 2007).

O trabalho de Akkerman *et al.*, (2010) deixa claro que são muitos os temas envolvidos na cadeia de suprimentos de produtos alimentares, uma vez que transportar alimentos envolve pelo menos três fatores: segurança do alimento, qualidade e sustentabilidade. O trabalho do autor ressalta que, na distribuição de alimentos, a segurança alimentar é vital para o impedimento de proliferações de bactérias e outros microorganismos, tais como a *salmonella*. O tempo de validade do alimento, que é limitado, requer, por sua vez, atenção com umidade e temperatura, para manter a qualidade do alimento até o seu consumo. Em termos de sustentabilidade, outros autores como Govindan (2018), Zhu *et al.* (2018) e Prashanth *et al.* (2020) vem explorando formas de reduzir perdas de alimento, eliminar impactos ambientais e aumentar a eficiência através de digitalização e novas tecnologias.

**Quadro 1:** características típicas nos quatro tipos de cadeia de suprimento da indústria de alimentos

(+, Baixo; ++, Médio; +++, Alto)

	Tipo de cadeia de suprimento de alimentos			
	Alimentos frescos locais	Alimentos conservados (minimamente processados)	Manufaturados (processados)	<i>Commodities</i>
Nível de complexidade geral na cadeia de suprimentos	+	++	+++	+ / +++
Distância transportada	+	++	++ / +++	+++
Número de etapas de processamento	+	++	+++	+
Capacidade de armazenamento de produtos acabados	+ / +++	+++	++ / +++	+++
Tamanho do mercado para o produto acabado	+	++	++	+++
Sazonalidade do produto acabado no mercado	+++	+	+	++
Volatilidade do preço de mercado	+ / +++	+	+	+++
Necessidade de processamento futuro pelo consumidor final	++	+ / +++	+	++ / +++

Fonte: Adaptada de Smith (2010)

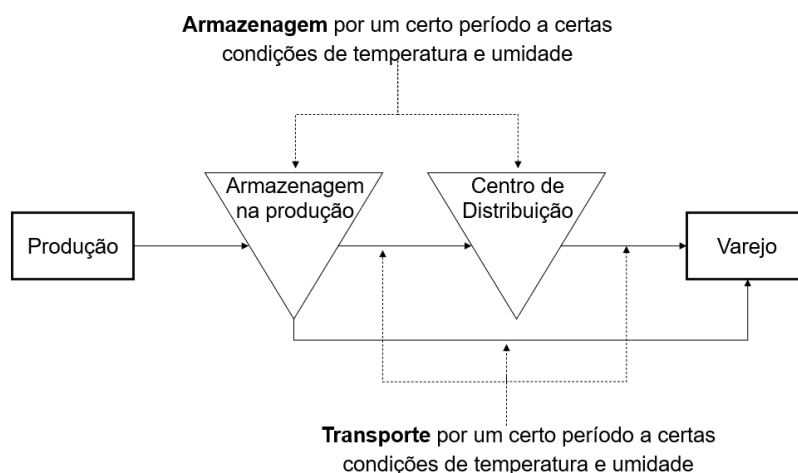
O estudo de cadeias de suprimentos alimentares deve considerar, portanto, fatores biofísicos, *shelf life* (prazo disponível até o produto ser adquirido e consumido), tempo de produção, condições de transporte e armazenamento, uma vez que existe uma contínua transformação da qualidade do alimento do momento em que a matéria-prima deixa a área de produção, até chegar ao consumidor (CASTRO & JAIMES, 2017).

Castro & James (2017) trazem a cadeia de suprimentos de alimentos como sucessão de eventos, que envolve produção, processamento, distribuição e, inclusive, perdas, ressaltando que se trata de uma cadeia de suprimento diferente de outras. Os autores afirmam que produtos alimentares requerem cuidados especiais, com soluções mais avançadas de armazenamento e

transporte, dada a alta perecibilidade dos alimentos. E que, por ser uma rede globalizada, em alguns casos implica em distâncias maiores entre o local de produção e consumo dos alimentos, o que requer integração da produção e distribuição ao longo da cadeia.

Rong *et al.* (2011) apresentam o que seria uma cadeia genérica de suprimentos de alimentos, como representada na Figura 1: estrutura de produção, armazenamento e varejo, com indicações de transporte. Os autores reconhecem que a cadeia sofre variações, conforme o alimento ou produto transportado. Por exemplo, no caso de alimentos frescos, como o de carne, o alimento pode ser distribuído diretamente do produtor para o varejo. Alimentos congelados ou processados há geralmente um estágio adicional, onde normalmente os produtores entregam esses produtos em centros de distribuição, de onde depois partem para redes varejistas.

**Figura 1** – Estrutura genérica de cadeia de suprimentos



Fonte: adaptada do texto (RONG; AKKERMAN; GRUNOW, 2011).

Em se tratando de cadeias de suprimentos alimentares, garantir a segurança do consumidor é o objetivo principal de cada elo da cadeia, e o ambiente de atuação desse setor é complexo, dinâmico, apresenta restrições de tempo e a integridade do produto tem papel vital (BOURLAKIS & WEIGHTMAN, 2004, p.2). São alguns fatores que influenciam a evolução e desenvolvimento desse tipo de cadeia: qualidade; tecnologia (refrigeração, medições acuradas, controle atmosférico inibindo crescimento de bactérias, pasteurização, entre outras); logística (gestão dos processos de compra, movimentação e estoque); tecnologia da informação (aplicações que apoiam a movimentação e informação de produtos, tais como leitura de código de barras); ambiente regulatório e consumidor. (BOURLAKIS & WEIGHTMAN, 2004).

Tanto no trabalho de Clara *et al.*, (2013), quanto no de Castro Junior (2018) afirma-se que as estruturas de abastecimento determinam as condições em que a população acessa os alimentos, cujo custo, composição e qualidade dos bens que formam uma cesta de consumo são, em boa parte, medidos pela forma como esses itens são produzidos e distribuídos para a população. Isto é, segundo os autores, o fluxo formado pelo encadeamento desde a etapa agrícola, passando pela intermediação mercantil e o processo agroindustrial, até o comércio varejista.

Quando se trata de custos logísticos, Foschaches *et al.* (2012) afirmam que o transporte é responsável pela maior parte. Os autores afirmam que a distância, a condição do transporte usado, se com regulagem de temperatura, bem como a organização dos produtos no interior do veículo visando evitar danos e perdas, assumem um fator relevante na conservação dos alimentos.

Sendo assim, o desafio da cadeia de suprimentos de alimento é levar ao consumidor final alimentos com qualidade e segurança, entendendo a forma de consumo e exigências entre grupos diferentes (aspectos econômicos, sociais e culturais do consumidor), operando de maneira sustentável (com pouca perda de alimentos), chegando até diferentes geografias (regiões centrais e mais afastadas), visando ainda minimizar custos para levar alimentos a um custo total menor.

Um caso extremo de cadeia de alimentos é a cadeia de alimentos frescos como o de frutas, legumes e verduras (FLV).

O desenho da cadeia de suprimento de alimentos frescos deve levar em consideração a perecibilidade e a variabilidade desses produtos na cadeia, visando entregar esses alimentos no momento apropriado e assegurando o nível exigido de qualidade (CASTRO & JAIMES, 2017).

De acordo com Foschaches *et al.* (2012), para o grupo de alimentos FLV, por serem altamente perecíveis e suscetíveis a danos, a embalagem, o armazenamento e o transporte são fundamentais, para que os produtos cheguem em boas condições ao consumidor final.

Manzini & Accorsi (2013) destacam que o grupo de alimentos de frutas e vegetais requerem maior cuidado com o tipo de embalagem, o tipo de veículo em que são transportados, a posição deles dentro do veículo, bem como, as condições das rodovias, pois são mais afetados com impactos mecânicos no transporte.

Conforme em Yu & Xiao (2021), perdas em quantidade e qualidade de alimentos agrícolas, geralmente surgem do transporte de longa distância da área de produção até o mercado final ou centros logísticos.

Foscaches *et al.*, (2012) e Ana Livia *et al.*, (2014) apontam que antes, FLV chegavam ao consumidor por meio das feiras livres e sacolões, contudo, com o avanço das redes de supermercados e a possibilidade dada ao consumidor de obter alimentos igualmente frescos, com mais conforto, de maneira mais prática e em um só lugar, tem causado uma mudança na ordem de importância dada para escolher os lugares de compra.

Segundo Souza (2005, p.7), essa mudança aponta para uma valorização da compra de alimentos nos estabelecimentos tradicionais e/ou supermercados de proximidade em detrimento de grandes lojas. Para o autor, os consumidores se sentem mais bem atendidos nos estabelecimentos próximos a sua moradia, e no caso de consumidores de baixa renda, o custo do transporte no valor total da compra também é um critério considerado na decisão.

De acordo com Clara *et al.* (2013) uma das consequências da mudança no perfil de consumo, foi a perda da importância das feiras-livres no abastecimento de alimentos, com o crescimento do mercado urbano e a introdução de novos hábitos alimentares. As feiras-livres eram os principais fornecedores de alimentos frescos, frutas e hortaliças, nas décadas de 60 e 70, e depois a dinâmica de distribuição de alimentos nas cidades se alterou, sofrendo a concorrência dos hipermercados e supermercados nas décadas seguintes (CLARA *et al.*, 2013).

### **2.3 Cadeia de suprimentos de alimentos em áreas de baixa renda de grandes centros urbanos**

A maior parte da população em todo o mundo vive em áreas urbanas, o equivalente a 55% da população mundial (UNDESA, 2018). O aumento da população em megacidades em países em desenvolvimento traz dificuldades e desafios na entrega de bens de consumo para o pequeno varejista, que é o tipo de estabelecimento mais comum nesses países (NAVARRO, 2020).

Navarro (2020) reúne outros argumentos que reforçam que áreas de baixa renda apresentam ainda outros desafios: criminalidade e falta de segurança, que podem levar à interrupção na entrega; falta de acessibilidade e disponibilidade dessas áreas em mapas oficiais; e, por fim, faltam serviços públicos e privados como de iluminação e entregas.

A forma de operar o varejo nesses locais de baixa renda também se difere das grandes redes varejistas: a distribuição dos produtos é mais complexa, com mais pontos de entrega e baixo *dropsize* (dado o pequeno espaço físico que os estabelecimentos dispõem, com pouca capacidade de armazenamento) (BLANCO & FRANSOO, 2013). No caso de se comercializar alimentos perecíveis como produtos, há ainda a complexidade aliada ao grau de perecibilidade dos alimentos, que variará também conforme infraestrutura presente no varejista, tal como a energia elétrica, essencial para refrigeração de alimentos.

A logística urbana lida com outros tipos de desafios, sendo o LMD um deles. Boulaksil *et al.* (2019) afirma que um dos desafios chave em países em desenvolvimento é assegurar que bens de consumo cheguem aos consumidores finais, e que essa dificuldade se dá à composição do varejo nesses países, que incluem pequenas lojas tradicionais. Os autores argumentam que, o comportamento de compra desses estabelecimentos, que formam o varejo tradicional, determina a cadeia de suprimentos de bens de consumo.

Kin (2018) expõe em seu estudo sobre a fragmentação do LMD que, áreas urbanas são altamente diversificadas e que não há uma única solução que consiga reduzir essa característica. Essa diversidade se deve ao tamanho das cidades, urbanização (taxa de crescimento), estrutura, níveis de renda e regulações locais. O autor aponta que as causas para a fragmentação do LMD em áreas urbanas são: congestionamentos, falta de locais ou espaços separados para carga/descarga e restrições. Como consequências, o autor traz o efeito circular vicioso: aumento da densidade de entregas menores, menos potencial de consolidação de carga, atrasos, desenvolvimento de veículos menores, menor taxa de *fill rate* nas entregas, aumento dos custos, perda de escala e aumento de complexidade.

Duarte *et al.* (2019) expõem os três obstáculos que o LMD encontra em centros urbanos: geográfico (localização, densidade, distribuição, infraestrutura, acessibilidade); econômico (custo de transporte, escassez de recurso); e pressões sociais (controle de espaço, envolvimento da comunidade, regulamentos, cultura). E todos esses fatores implicam nas decisões logísticas de transporte, planejamento de rotas, horários e locais de entrega.

O presente trabalho volta-se para os distritos com presença de favelas no Estado de São Paulo, e sobre isso Duarte *et al.* (2019) expõem as dificuldades do LMD em favelas no Brasil, onde a logística urbana é precária e inclui problemas como: encontrar endereços em ruas sem nome, escadarias que se interligam ou casas sem numeração; dirigir em áreas sem iluminação,

pavimentação ou saneamento; e lidar com catástrofes naturais (enchentes) e/ou restrições criadas pelo homem (crimes).

Duarte *et al.* (2019) identificam também que as circunstâncias do LMD para atendimento às regiões de favelas se baseiam nas características de acesso e infraestrutura, permeadas por uma ocupação caótica em espaços urbanos desvalorizados (Ex.: em morros ou margens de rios e mangues). Em favelas, o acesso se dá geralmente por um único ponto, com pouca mobilidade para veículos (ruas estreitas). Em termos de infraestrutura: pavimentação, iluminação, sinalização e serviços públicos são deficientes ou inexistentes.

Sobre a perspectiva de produtos alimentares, parte essencial deste trabalho, Samel (2017, p.35) define a cadeia de abastecimento urbano de alimentos como um “sistema complexo de atividades, funções e relações em que os atores influenciam de forma recíproca as suas decisões, e onde a infraestrutura local e regional, instalações e leis determinam o desempenho da cadeia de suprimentos”. Para Samel (2017) esses atores são: agentes econômicos de produção e comercialização rural (produtores, atacadistas, varejistas); instituições públicas (os governos municipais e locais, Ministério da Agricultura, Ministério dos Transportes) e agentes econômicos de comercialização urbana (comerciantes, transportadores, donos de lojas e consumidores).

Ainda no trabalho de Samel (2017, p.36), a autora define que o objetivo da cadeia de abastecimento urbano de alimentos é “permitir que cidades satisfaçam as suas necessidades alimentares, de acordo com a qualidade, quantidade e condições de higiene do contexto local”.

Contudo, o abastecimento de alimentos pode não ser realizado, na ausência de infraestrutura urbana adequada. Como visto no trabalho de Kim (2018), áreas urbanas são altamente diversificadas, depois Navarro (2020) ressalta que em especial em áreas de baixa renda e favelas, a falta de serviços públicos e de infraestrutura urbana, como segurança, iluminação e policiamento, são características que atrapalham a distribuição de bens de consumo nesses locais.

Este trabalho visa relacionar o impacto que a falta de infraestrutura urbana exerce sobre atividades econômicas, impedindo que alimentos, em especial os mais saudáveis, cheguem a áreas urbanas de baixa renda. Neto (1997, p.5) conceitua infraestrutura urbana como:

Sistema técnico de equipamentos e serviços necessários ao desenvolvimento das funções urbanas, podendo estas funções serem vistas sob os aspectos social, econômico e institucional. No que se refere ao aspecto econômico, a infraestrutura urbana

deve propiciar o desenvolvimento das atividades produtivas, isto é, a produção e comercialização de bens e serviços (NETO, 1997, p.5)

O trabalho de Neto (1997) explica que a infraestrutura urbana pode não se restringir aos limites da cidade, podendo estar interligada a sistemas maiores. Alguns exemplos disso são os sistemas de abastecimento de água e os sistemas de produção e distribuição de energia elétrica, estes últimos sendo nacionais.

Neto (1997) também esclarece que o sistema de infraestrutura urbana é formado por subsistemas, e que cada um deles tem como objetivo final fornecer algum serviço. Abaixo os subsistemas elencados e explicados pelo autor:

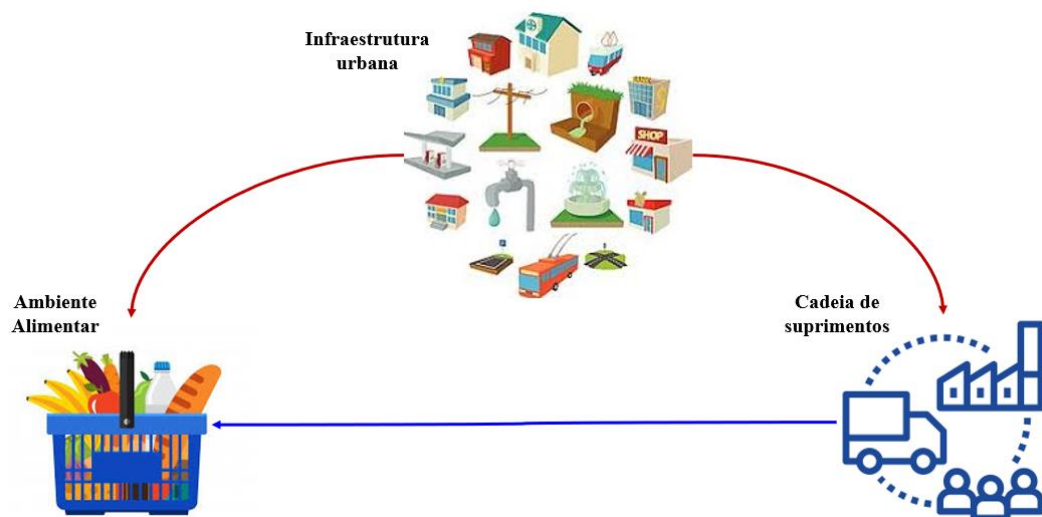
- a. **Subsistema viário:** o qual consiste nas vias urbanas e busca proporcionar deslocamentos rápidos e fáceis, entre os locais de habitação e os de trabalho e de lazer. É feito para receber, de acordo com o tipo de espaço urbano, veículos automotores, bicicletas, pedestres, entre outros. O subsistema de drenagem pluvial é complementar a este, dado que assegura o uso do subsistema viário sob quaisquer condições climáticas.
- b. **Subsistema de drenagem pluvial:** tem a função de promover o escoamento de líquidos provenientes das chuvas que caem em áreas urbanas, garantindo o trânsito público e a proteção das edificações. É constituído de ruas pavimentadas e redes de tubulação e captação de água.
- c. **Subsistema de abastecimento de água:** tem a finalidade de fornecer a toda a população água limpa e suficiente para todos os usos.
- d. **Subsistema de esgoto sanitário:** afasta e recolhe a água utilizada pela população, que após ter sido usada se torna repulsiva aos sentidos, não serve para outros usos e é nociva, como consequência da poluição e contaminação. O afastamento dessa água visa o não comprometimento da salubridade ambiental.
- e. **Subsistema energético:** constituído por dois tipos de energia: a elétrica e a de gás. A elétrica destina-se à iluminação de locais e movimentação de motores, e a energia a gás à produção de calor (como cozinhar, esquentar água, aquecer ambientes)

Quando os subsistemas descritos por Neto (1997) existem e funcionam de forma adequada, as operações logísticas, de distribuição e entrega, também tendem a funcionar de forma a garantir o acesso a produtos e serviços à população.

Samel (2017) em seu trabalho aponta um compilado de variáveis de operação identificadas na distribuição de alimentos em áreas urbanas, tais como: frequência de entrega diária; carregamento e descarregamento de carga realizado por meio de caixas e/ou de forma manual, algumas vezes com auxílio de carrinhos; quantidade de viagens influenciada pelo tempo e distância, as quais também interferem na pontualidade das entregas.

A Figura 2 resume a relação entre os três grandes tópicos deste trabalho, dentro do contexto de população vulnerável. A Infraestrutura urbana como viabilizadora da Cadeia de suprimentos, que influencia o Ambiente Alimentar, o qual também é, por sua vez, sensível às condições de infraestrutura locais.

**Figura 2** – Relação entre Ambiente Alimentar, Infraestrutura urbana e Cadeia de suprimentos



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3. Metodologia da Pesquisa

Este trabalho trata-se de um estudo quantitativo, porque partindo de uma questão de pesquisa específica, busca isolar e focar no estudo do ambiente alimentar e infraestrutura urbana de áreas de baixa renda, para endereçar soluções assertivas relacionadas a cadeia de suprimentos e aumentar a presença de alimentos mais saudáveis nestas áreas. Os dados foram obtidos a partir da Neoway (2020), que utiliza dados da Receita Federal e de outras fontes públicas; e do Habitasampa (2020). As informações extraídas dessas duas fontes foram usadas para agrupar as áreas de favelas dos distritos do município de São Paulo.

Para o atingimento do objetivo de encontrar soluções no campo da cadeia de suprimentos, que atendam às especificidades dessas áreas, faz-se necessário em um primeiro momento agrupar as áreas de favela dentro dos distritos, quanto aos seus ambientes alimentares e infraestrutura urbana. Portanto, para isso foi usado o método de clusterização, que se define como o processo de agrupar objetos similares em diferentes grupos, partindo a base de dados em subgrupos, que cumprem com critérios de distância e similaridade entre si. (OMRAN *et al.*, 2007)

Nesta seção serão apresentadas as variáveis usadas na clusterização, bem como o algoritmo usado, *k-means*, para o agrupamento dos dados. Todo o processo de clusterização e gráficos foram obtidos através do software Stata.

#### 3.1 Variáveis de Pesquisa

##### 3.1.1 Variáveis relacionadas ao Ambiente Alimentar

A classificação NOVA, trazida por Monteiro *et al.*, (2016), agrupa os alimentos em: minimamente processados ou *in natura*, mistos e ultraprocessados, conforme os processos industriais usados para preservar, extrair, modificar ou criar os alimentos.

Na classificação alimentar NOVA proposta por Monteiro *et al.*, (2016), os alimentos minimamente processados são naturais, alterados por processos como o de congelamento, pasteurização, embalagens à vácuo, entre outros, sem a adição de substâncias, como sal, açúcar, óleos ou gorduras. No grupo de alimentos mistos, encontram-se alimentos processados,

caracterizados por terem recebido algum ingrediente adicional, como sal, açúcar, óleo ou outros, buscando aumentar a durabilidade dos alimentos naturais ou alterar alguma qualidade deles. O grupo alimentar dos ultraprocessados recebem normalmente cinco ou mais ingredientes, os quais costumam ser substâncias não encontradas na culinária comum, como proteínas hidrolisadas, maltodextrina e açúcar invertido. Alguns exemplos de alimentos desses grupos alimentares da NOVA estão retratados na Figura 3.

**Figura 3** – Exemplos de alimentos segundo a classificação NOVA: minimamente processados (frutas, leguminosas, vegetais congelados); alimentos mistos (peixes em lata, frutas em calda enlatadas, pães frescos); alimentos ultraprocessados (sanduíches de carne reconstituída, cereais industrializados, picolés de sabor fruta coloridos artificialmente)



Fonte: Monteiro *et al.*, (2016).

A partir da classificação NOVA de Monteiro *et al.*, (2016), neste trabalho é realizado o agrupamento dos estabelecimentos de acordo com o tipo de alimento que cada CNAE comercializa. Os CNAEs usados são de estabelecimentos registrados nas áreas de favela dos distritos de São Paulo, e obtidos a partir da plataforma da Neoway (2020). O agrupamento aplicado neste trabalho seguiu o estudo técnico Mapeamento dos Desertos Alimentares no Brasil, desenvolvido pela CAISAN – Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (2018, p.17-18):

- **Grupo de alimentos minimamente processados ou *in natura*:**
  - CNAE 47.22-9/01 – Açougues
  - CNAE 47.22-9/02 – Peixarias

- CNAE 47.24-5/00 - Varejistas de Hortifrutigranjeiros
- **Grupo de alimentos mistos:**
  - CNAE 47.11-3/01 – Hipermercados
  - CNAE 47.11-3/02 – Supermercados
  - CNAE 47.12-1/00 – Minimercados, Mercearias e Armazéns
  - CNAE 47.21-1/02 – Padarias e Confeitarias
  - CNAE 47.29-6/99 – Varejistas de Produtos Alimentícios em Geral
  - CNAE 56.11-2/01 – Restaurantes e Similares
  - CNAE 56.12-1/00 – Serviços Ambulantes de Alimentação
  - CNAE 56.20-1/04 – Fornecimento de Alimentos Preparados para Consumo Domiciliar
- **Grupo de alimentos ultraprocessados:**
  - CNAE 47.21-1/03 – Varejistas de Laticínios e Frios
  - CNAE 47.21-1/04 – Varejistas de Doces, Balas, Bombons e Semelhantes
  - CNAE 47.29-6/02 – Lojas de Conveniência
  - CNAE 56.11-2/03 – Lanchonetes, Casas de Chá, de Sucos e Similares
  - CNAE 56.20-1/03 – Cantinas - Serviços de Alimentação Privativos

A partir desse agrupamento de tipos de CNAEs segundo a classificação NOVA de Monteiro *et al.*, (2016), este trabalho usa a concentração dos estabelecimentos dos tipos alimentares sobre população nas áreas de favela. Por exemplo, em vez de usar a quantidade total de estabelecimentos que comercializam alimentos classificados como Mistos dentro das áreas de favela de um determinado distrito, é usada a distribuição desses estabelecimentos sobre a população nos territórios de favela desse distrito, conforme a relação a seguir:

$$\frac{N^{\circ} \text{ de estabelecimentos (Tipo Alimentar)}}{N^{\circ} \text{ da população da área de favela}}$$

No numerador, o número de estabelecimentos é a quantidade de pontos de venda do tipo *In Natura*, Misto e Ultraprocessado para a área de favela de determinado distrito. E o denominador é o número de habitantes das áreas de favela do distrito em questão.

O objetivo de utilizar a densidade de estabelecimentos por população, foi de entender a distribuição dos estabelecimentos de cada grupo alimentar conforme o tamanho populacional das favelas em cada distrito.

Adicionalmente, foram considerados para estudo somente os distritos que apresentam área de favela, ou população, ou domicílios nesses locais, conforme os dados da Neoway (2020). Dessa forma, dos 96 distritos do município de São Paulo, 22 deles não apresentam área geográfica de favela, ou não possuem domicílios ou não tem população identificada como de favela dentro de seus limites. Alguns deles são Moema, Pinheiros, Jardim Paulista e Bela Vista.

Essa exclusão dos distritos sem área, ou domicílios, ou população favelada, serve para focar os estudos e análises realizadas neste trabalho no objeto de estudo principal: entender o ambiente alimentar e as condições de infraestrutura nas áreas de favela dos distritos de São Paulo.

### **3.1.2 Variáveis relacionadas a Infraestrutura**

As bases de dados utilizadas da Neoway (2020) e HabitaSampa (2020) dispõem do constructo Infraestrutura, o qual vem constituído como a composição de outras sete variáveis, todas em valores percentuais:

- Abastecimento de água;
- Esgoto sanitário;
- Rede elétrica domiciliar;
- Iluminação pública;
- Drenagem pluvial;
- Vias pavimentadas;
- Coleta de lixo.

Essa composição está em linha também com a conceituação trazida no trabalho de Neto (1997). Os dados obtidos de Infraestrutura estão organizados por área de favela dentro dos distritos do município de São Paulo na Neoway (2020), enquanto na Habitasampa (2020), as informações de infraestrutura são trazidas por favela.

Assim como para as variáveis de ambiente alimentar, foram excluídos os 22 distritos (do total de 96) que, segundo a base de dados da Neoway (2020) usada neste trabalho para as variáveis de ambiente alimentar, não apresentam áreas geográficas de favela, ou não possuem domicílios ou população favelada. Os distritos usados para estudo da Infraestrutura urbana são os mesmos usados para o de ambiente alimentar, que são 74.

### 3.2 Algoritmo de clusterização K-Means

A decisão de conduzir um estudo de clusterização se deu pela natureza do problema deste trabalho, o qual se traduz em mapear as diferenças de ambiente alimentar e infraestrutura do diversificado ambiente urbano nas áreas de favela. Agrupar áreas semelhantes, que apresentam similaridades entre si, e construir um quebra-cabeça é parte do objetivo deste trabalho. E o método de clusterização, segundo Omran *et al.*, (2007), lida exatamente em encontrar uma estrutura em uma base de dados sem identificação.

A clusterização divide uma base de dados em um número específico de grupos (*clusters*) diferentes com base em similaridades entre os dados, e um dos métodos mais usados é o *k-means*. Nesse método de agrupamento, cada ponto é designado para o *cluster* cujo centro, também chamado de centróide, é o mais próximo. O centróide é a média de todos os pontos que pertencem ao *cluster*, o que significa que as coordenadas do centróide são a média aritmética de cada dimensão separadamente sobre todos os pontos no *cluster*. (KHAN & AHMAD, 2004; OMRAN *et al.*, 2007).

Foi escolhido o método *k-means*, porque ele tem a propriedade de construção de grupos homogêneos. O algoritmo consiste em duas fases separadas. No primeiro estágio, o método calcula *k* centróides de forma aleatória, a partir da definição do usuário de qual seria o valor desejado para *k*. A determinação do valor de *k* pode acontecer por uma limitação de estudo (devem existir somente *k* grupos por definição para uma determinada área de estudo/situação), ou por alguma definição teórica, mas também, pode ser definida através da comparação de resultados entre *k* com diferentes valores e identificação de qual valor de *k* faz mais sentido para o grupo de dados analisado. Para este trabalho foi usado o valor de  $k = 4$ , após simulações com 3 e 5 *clusters*<sup>1</sup>. O resultado com  $k = 4$  proporcionou melhor interpretação do que as demais e a variabilidade intragrupos foi também menor.

No segundo estágio do método *k-means*, é medida a distância entre cada ponto da base de dados até o *k* centróide, e designa-se os pontos da base para o *cluster* com a menor distância até o *k* centróide. Existem diferentes métodos para definir a distância entre os pontos e os centróides de cada *k cluster*, o mais usado é a distância Euclidiana, que é calculada a partir das

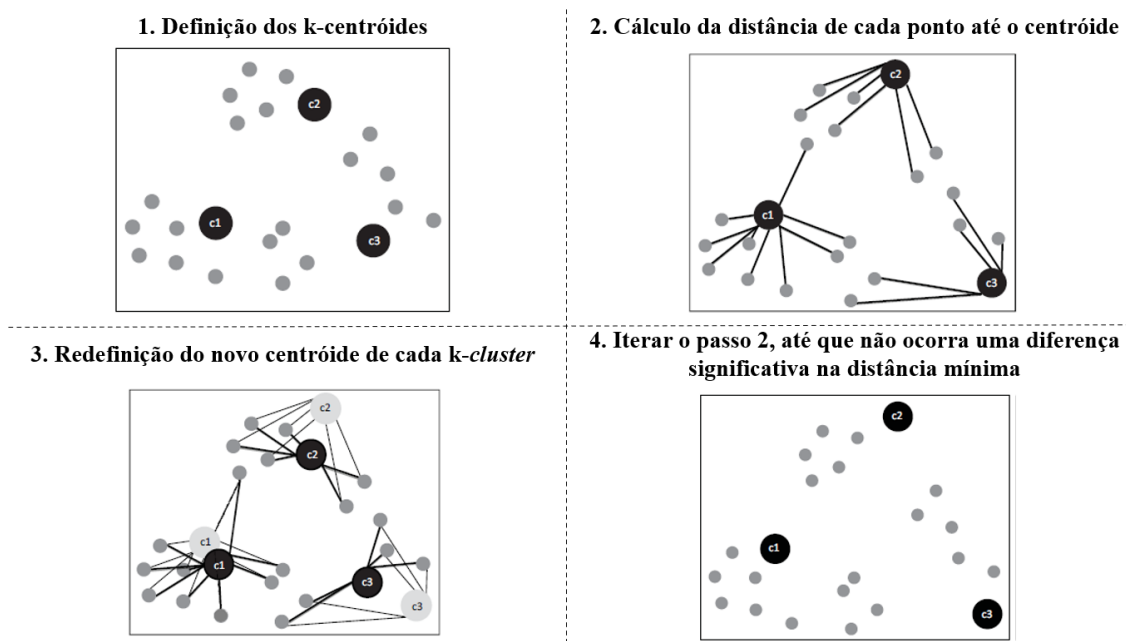
---

<sup>1</sup> Apesar de não ter sido realizada neste trabalho, recomenda-se a análise utilizando Método do Cotovelo para a definição do número de clusters *k* ideal para a amostra de dados.

coordenadas de dois pontos, aplicando-se o Teorema de Pitágoras. Por exemplo, a distância entre os pontos A ( $x_a, y_a$ ) e B ( $x_b, y_b$ ) é dada por  $D(A,B) = \sqrt{(x_a - x_b)^2 + (y_a - y_b)^2}$ .

Uma vez que os  $k$  grupos estão formados, o algoritmo recalcula o novo centróide de cada *cluster* e baseado nesse novo centróide, um novo cálculo de distância Euclidiana é feito entre cada novo centro e os pontos na base de dados, e designa-se novamente cada elemento ao *cluster* que apresentar menor distância euclidiana. Cada *cluster* é definido pelos seus elementos de dados e centróide. O centróide de cada *cluster* é o ponto que a soma das distâncias de todos os elementos naquele *cluster* é mínimo. Dessa forma, *k-means* é um método iterativo, que minimiza a soma das distâncias de cada ponto de dado até o centróide do *cluster*. A Figura 4 esquematiza a descrição do método.

**Figura 4** – Esquemáticos dos estágios envolvidos durante a clusterização *k-means*



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a aplicação do algoritmo, as variáveis são padronizadas antes. Essa etapa é necessária, para fazer com que as variáveis tenham a mesma importância e não deixar que variáveis de ordem de grandeza distintas interfiram mais no agrupamento dos dados, fazendo com que uma pese mais do que a outra, por ser de maior módulo. O método utilizado nesse trabalho é o *Z-score*, que subtrai a média de cada observação e divide pelo desvio padrão, de forma que as variáveis redimensionadas apresentam as propriedades de uma distribuição normal padrão com média zero e desvio padrão unitário. A padronização do Mín-max dimensiona os dados para um intervalo fixo (geralmente de 0 a 1), e não foi utilizada neste

trabalho, pois o custo do intervalo limitado é acabar com desvios padrão menores, o que pode suprimir o efeito de *outliers*.

Para a obtenção dos resultados, foram realizadas três análises de *cluster*:

- a) **Clusterização do ambiente alimentar**, a partir da densidade de estabelecimentos por população de favela, em cada distrito: densidade de estabelecimentos de alimentação *in natura*, mista e ultraprocessada. Dos 96 distritos de São Paulo, foram analisados 74, pois 22 não possuem área, ou população ou domicílios favelados. A quantidade de CNAES foi obtida da Neoway (2020).
- b) **Clusterização das variáveis de infraestrutura para os territórios de favela, em cada distrito**. A partir dos dados de infraestrutura da Neoway (2020) para as áreas de favela dentro dos distritos, foram analisados os mesmos 74 distritos, excluindo os que não possuem área, população ou domicílios em favelas.
- c) **Clusterização das variáveis de infraestrutura considerando as favelas de São Paulo**. Trata-se de uma análise adicional na busca por caracterizar as favelas quanto a sua infraestrutura, uma vez que a infraestrutura heterogênea das favelas poderá impactar na eficiência e eficácia das operações logísticas, não só as de alimento. Nessa análise, o objeto de estudo são as 1.690 favelas, que dispõem de dados na Habitasampa (2020), dentro do município de São Paulo.

Todas as clusterizações foram realizadas no software Stata, aplicando padronização *Z-score* e algoritmo *K-means*.

## 4. Análises e Resultados

Nesta seção são apresentadas as análises descritivas das variáveis usadas para ambiente alimentar e infraestrutura nos subitens 4.1 e 4.2, respectivamente. Os resultados obtidos da clusterização aplicando o método *k-means* se organizam como a seguir: 4.3 apresenta os resultados para a clusterização de ambiente alimentar nas áreas de favela dos distritos; 4.4 traz a clusterização de infraestrutura nos 74 distritos que possuem favelas; 4.5 é a visão consolidada, que compara os resultados a partir da visão de ambiente alimentar e infraestrutura; e 4.6 trata-se de uma análise adicional, a clusterização em termos da infraestrutura das favelas em si, não em termos dos distritos.

### 4.1 Análise descritiva dos distritos quanto ao Ambiente Alimentar das Favelas de São Paulo

Os Gráficos 1, 2 e 3 e as Tabelas 1 e 2 mostram como se distribui a quantidade de estabelecimentos, por grupo alimentar, dentro das áreas de favela nos distritos do município de São Paulo. O número de veículos de alimentação minimamente processada é menor do que o dos outros dois grupos alimentares, ressaltando uma qualidade de alimentação existente nesses territórios marcada por alimentos mistos e ultraprocessados.

Na Tabela 1 é possível observar que a quantidade média de estabelecimentos que comercializam alimentos *In Natura* nas áreas de favelas dos 74 distritos estudados é 6,67. Enquanto a quantidade média de estabelecimentos que vendem alimentação majoritariamente ultraprocessada é aproximadamente o dobro da *In Natura*. A alimentação mista se destaca com cerca de 50 estabelecimentos em média, nas áreas de favela dos 74 distritos. O desvio padrão também é maior para o ambiente alimentar misto, indicando uma maior dispersão dessa variável em torno da média. Para o ambiente alimentar *In Natura*, o desvio padrão é o menor dentre os três, o que revela que a quantidade desses estabelecimentos entre os distritos não é tão distante da média, quando em comparação aos outros tipos.

**Tabela 1** – Valores descritivos das variáveis de ambiente alimentar

<b>Tipo Ambiente Alimentar</b>	<b>Nº observações (distritos)</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<i>In Natura</i>	74	6,67	12,09	0	64
Misto	74	50,25	85,53	0	489
Ultraprocessado	74	12,06	22,08	0	134

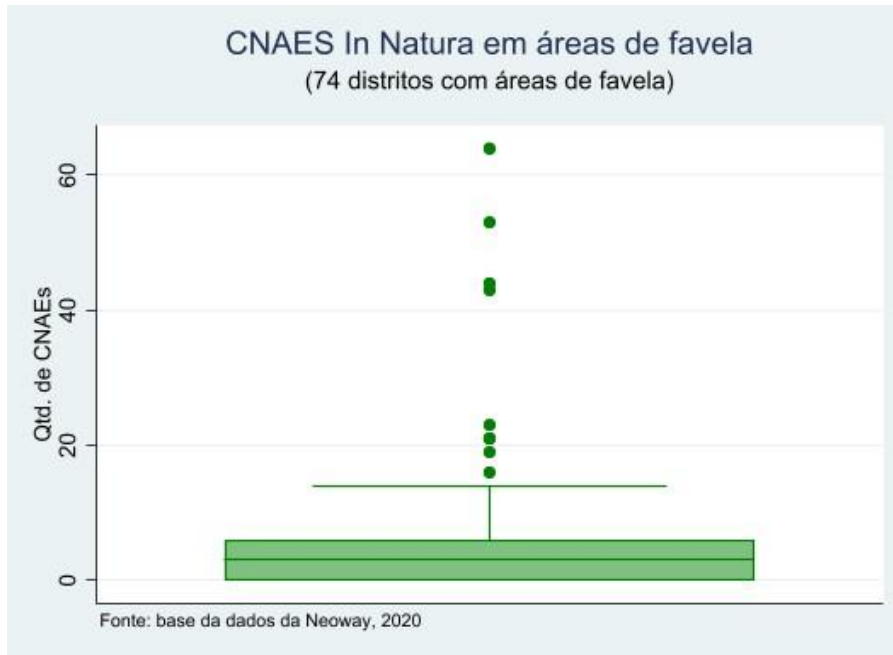
Fonte: base de dados da Neoway (2020)

Nos Gráficos 1, 2 e 3, dois distritos compõem o grupo de outliers em todos os três grupos, que são Vila Andrade e Sacomã. Dentro desses distritos estão as duas maiores favelas de São Paulo: Paraisópolis (em Vila Andrade) e Heliópolis (em Sacomã), nesta ordem. Portanto, por serem as duas maiores aglomerações subnormais do município, acabam desenvolvendo uma maior circulação e concentração comercial.

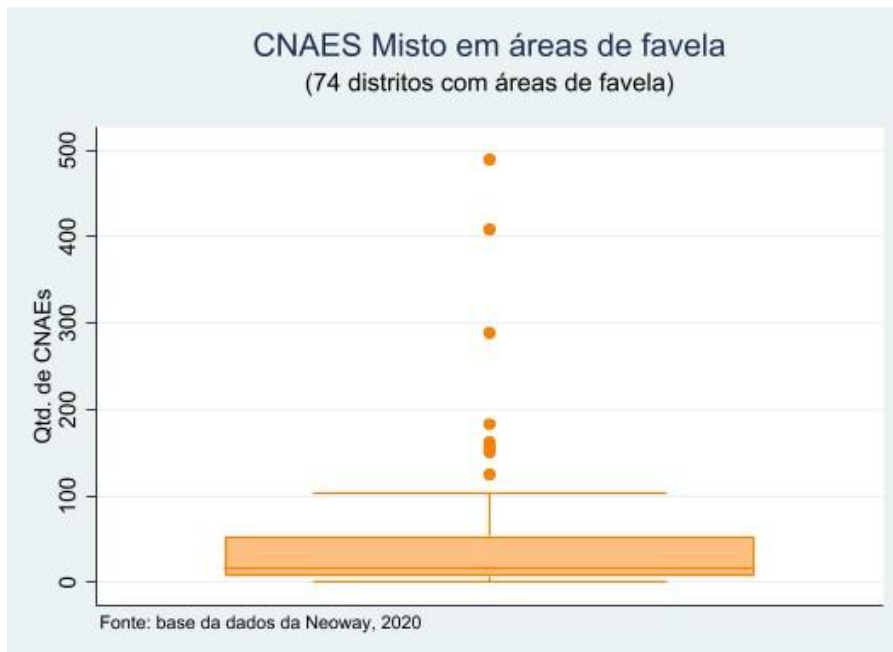
Outros *outliers* que aparecem nos Gráficos 1, 2 e 3 são os distritos de Jardim Ângela, Capão Redondo e Brasilândia, portanto nos três ambientes alimentares: *In Natura*, misto e ultraprocessado. Segundo a base de dados da Habitasampa (2020), esses três distritos estão entre os quatro distritos com maior número de domicílios de favela, nesta ordem: Brasilândia (22,8k); Jardim Ângela (22,4k) e Capão Redondo (21,4k). Apesar de estarem entre os maiores em tamanho de domicílios nas áreas de favela, os distritos de Sacomã e Vila Andrade são os que mais se destacam em termos de atividade comercial, o que indica que outros fatores estão relacionados à presença de estabelecimentos nesses locais, não somente a representatividade populacional, aqui trazida em termos do número de domicílios.

No Gráfico 1, o distrito de Sapopemba, por apresentar 44 estabelecimentos do tipo alimentar *In Natura*, também é um dos *outliers*. Segundo a base da Habitasampa (2020), esse distrito ocupa a sétima posição em termos de quantidade de domicílios de favela. Há ainda um fator histórico neste distrito, que pode justificar a maior presença de estabelecimentos *In Natura* nesta região. Segundo a página da SP Bairros (acesso em: 13 Jun.2021), “esse populoso bairro da zona leste, surgiu por volta dos anos 1920, com a fixação de um grande número de portugueses. Os lusos instalaram-se em grandes chácaras, dedicando-se à cultura de hortifrutigranjeiros e de flores”.

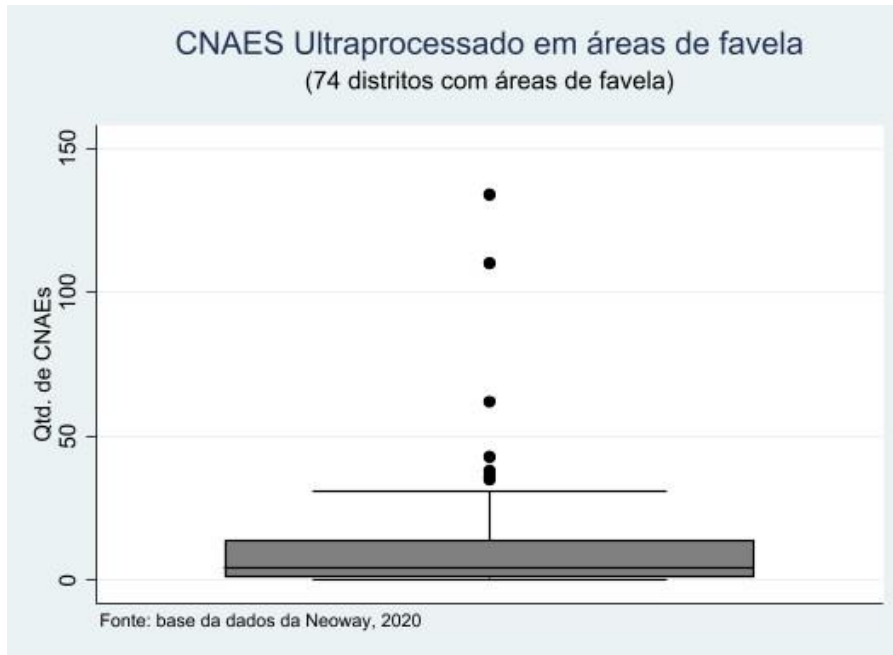
**Gráfico 1** – Distribuição dos estabelecimentos *In Natura* nas áreas de favela dos distritos analisados



**Gráfico 2** – Distribuição dos estabelecimentos Misto nas áreas de favela dos distritos analisados



**Gráfico 3** – Distribuição dos estabelecimentos Ultraprocessado nas áreas de favela dos distritos analisados



A Tabela 2 mostra no detalhe a construção dos grupos de ambiente alimentar, a partir do agrupamento dos tipos de CNAEs. A maior parte dos estabelecimentos do ambiente alimentar *In Natura* são de varejistas hortifrutigranjeiros.

**Tabela 2** – Quantidade de estabelecimentos por tipo de CNAE e valor agrupado por tipo alimentar

CNAE	Quantidade de Estabelecimentos	Grupo Alimentar
Açougues	121	<b>Minimamente Processados (<i>In Natura</i>)</b> <b>494</b>
Peixarias	8	
Varejistas de Hortifrutigranjeiros	365	
Hipermercados	5	
Supermercados	8	<b>Mistos</b> <b>3.719</b>
Minimercados, Mercearias e Armazéns	950	
Padarias e Confeitarias	257	
Varejistas de Produtos Alimentícios em Geral	243	
Restaurantes e Similares	670	
Serviços Ambulantes de Alimentação	557	<b>Ultraprocessados</b> <b>893</b>
Fornecimento de Alimentos Preparados para Consumo Domiciliar	1.029	
Varejistas de Laticínios e Frios	90	
Varejistas de Doces, Balas, Bombons e Semelhantes	72	
Lojas de Conveniência	4	
Lanchonetes, Casas de Chá, de Sucos e Similares	696	
Cantinas - Serviços de Alimentação Privativos	31	

Fonte: base de dados da Neoway (2020)

Na Tabela 3 está o descritivo em números absolutos da quantidade de estabelecimentos por tipo de ambiente alimentar nas áreas de favela dos 74 distritos do município de São Paulo que foram analisados. Na tabela ainda constam as quantidades de favelas, a área total delas, bem como a população e quantidade de domicílios nessas áreas. A tabela está ordenada do maior para o menor distrito em termos da quantidade de estabelecimentos *In Natura*, e as cores ajudam a identificar o grau de intensidade das distribuições em cada coluna.

**Tabela 3** – Distritos do município de São Paulo (74) e dados dos seus ambientes alimentares e demográficos, em suas áreas de favela

#	Distritos	Qtd. CNAEs In Natura	Qtd. CNAEs Mistos	Qtd. CNAEs Ultrapro cessados	Qtd. Favelas	Área de favela (km <sup>2</sup> )	Populaçã o área de favela (k)	Qtd. de domicíli o área de favela (k)
1	Sacomã	64	408	110	28	0.87	55.44	22.24
2	Vila Andrade	53	489	134	17	0.92	63.07	20.06
3	Sapopemba	44	104	31	43	0.90	47.36	18.22
4	Jardim Ângela	43	289	62	90	2.64	94.20	22.45
5	Brasilândia	23	162	38	94	1.30	56.81	22.79
6	Capão Redondo	21	183	43	89	1.21	64.52	21.42
7	Jardim São Luís	21	157	36	78	1.04	61.36	21.07
8	Cidade Ademar	19	151	23	88	0.99	60.45	14.22
9	Grajaú	16	156	35	74	92.70	85.34	17.29
10	Cachoeirinha	14	73	8	35	0.49	42.23	9.61
11	Pedreira	12	125	19	37	1.05	52.87	11.25
12	Pirituba	11	65	10	39	0.35	16.99	4.00
13	Vila Sônia	10	70	20	15	0.41	24.36	9.63
14	Jaraguá	9	53	10	45	0.76	17.12	9.45
15	Cangaíba	8	31	7	15	0.22	8.02	4.91
16	Artur Alvim	6	27	5	8	0.11	5.93	2.56
17	Campo Limpo	6	74	31	77	0.86	38.61	17.01
18	Freguesia do Ó	6	9	2	21	0.71	3.44	1.92
19	Jardim Helena	6	53	14	16	0.58	23.86	5.25
20	Raposo Tavares	6	13	5	21	0.21	13.98	3.91
21	Rio Pequeno	6	84	18	25	0.35	23.06	8.51
22	Tremembé	6	82	17	36	0.48	32.59	7.96
23	Vila Curuçá	6	13	7	12	0.20	13.63	3.26
24	São Mateus	5	23	2	14	0.21	18.72	3.20
25	Vila Maria	5	47	23	23	0.22	12.36	4.99
26	Cidade Tiradentes	4	54	10	17	0.35	12.77	3.22
27	Cursino	4	29	7	15	0.09	6.28	2.53
28	Itaquera	4	30	9	18	0.26	10.40	4.15
29	Jabaquara	4	99	16	68	0.46	29.90	13.21
30	Lajeado	4	44	12	26	0.30	15.18	3.99
31	Morumbi	4	29	8	6	0.10	8.00	2.56
32	São Domingos	4	41	2	20	0.17	8.63	3.60
33	São Rafael	4	49	11	17	0.74	18.74	4.87
34	Iguatemi	3	17	1	12	0.36	4.32	3.46
35	Itaim Paulista	3	39	14	21	0.35	18.92	4.81
36	São Lucas	3	10	2	9	0.08	4.70	2.17
37	São Miguel Paulista	3	13	3	8	0.10	7.66	0.83

38	Vila Medeiros	3	9	4	21	0.05	4.15	1.20
39	Ermelino Matarazzo	2	24	9	20	0.21	9.53	3.41
40	Jaçanã	2	9	0	21	0.14	7.12	2.25
41	Parelheiros	2	43	10	36	0.58	13.63	4.03
42	Parque do Carmo	2	16	3	19	0.19	5.91	3.47
43	Penha	2	7	3	11	0.11	1.83	2.75
44	Anhanguera	1	11	5	12	0.09	5.16	1.12
45	Campo Grande	1	8	1	14	0.09	4.13	1.45
46	Cidade Dutra	1	40	16	35	0.41	42.68	5.78
47	Cidade Líder	1	21	10	18	0.25	12.35	3.39
48	Guaianases	1	14	6	19	0.08	4.61	1.06
49	Jaguareé	1	6	2	14	0.10	14.42	1.66
50	Limão	1	7	1	9	0.05	2.99	2.16
51	Mandaqui	1	8	1	9	0.03	1.12	1.19
52	Perus	1	14	0	23	0.19	15.84	2.98
53	Socorro	1	1	2	8	0.03	1.15	0.77
54	Vila Prudente	1	5	1	9	0.06	5.73	1.96
55	Aricanduva	0	2	0	3	0.01	1.06	0.30
56	Belém	0	3	0	1	0.02	1.90	0.60
57	Butantã	0	3	0	3	0.01	0.15	0.26
58	Campo Belo	0	8	1	20	0.09	5.00	2.42
59	Ipiranga	0	3	1	4	0.02	6.48	1.34
60	Itaim Bibi	0	2	1	4	0.01	0.37	0.33
61	José Bonifácio	0	4	1	9	0.05	2.98	0.59
62	Lapa	0	7	2	2	0.00	0.50	0.13
63	Mooca	0	3	1	1	0.00	0.17	0.05
64	Pari	0	0	0	1	0.01	0.46	0.13
65	Ponte Rasa	0	10	1	10	0.07	4.74	1.02
66	Saúde	0	2	2	4	0.01	1.50	0.50
67	Tatuapé	0	0	0	2	0.03	0.96	0.36
68	Tucuruvi	0	1	0	4	0.01	0.16	0.24
69	Vila Formosa	0	0	0	3	0.01	0.43	0.29
70	Vila Guilherme	0	7	1	5	0.02	0.35	0.41
71	Vila Jacuí	0	15	3	15	0.17	32.72	2.35
72	Vila Leopoldina	0	1	0	6	0.03	1.95	0.75
73	Vila Mariana	0	7	0	7	0.02	1.21	0.47
74	Vila Matilde	0	3	0	8	0.02	0.42	0.23

Fonte: base de dados da Neoway (2020)

## 4.2 Análise descritiva dos distritos quanto a Infraestrutura das favelas de São Paulo

O município de São Paulo, segundo o censo do IBGE realizado em 2010, apresenta 92,6% dos domicílios privados com esgotamento sanitário adequado e 50,3% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

Como é possível observar a partir da Tabela 4 e do Gráfico 4, os 74 distritos analisados, apresentam o percentual de coleta de lixo como um dos fatores de infraestrutura com melhor cobertura. O percentual de esgoto sanitário, pelo contrário, é um parâmetro deficiente na média total entre os 74 distritos analisados.

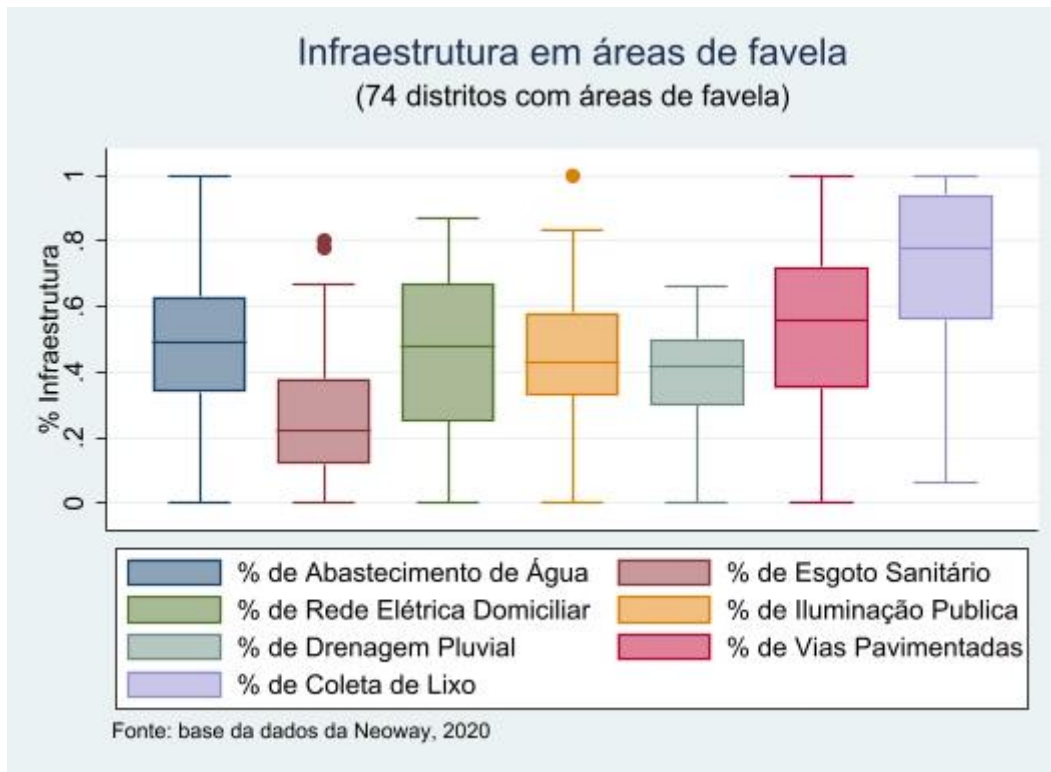
Na Tabela 4 é possível identificar que a coleta de lixo e vias pavimentadas apresentam as maiores médias entre os 74 distritos. O desvio padrão tem comportamento similar entre as sete variáveis, sendo a drenagem pluvial a variável com menor dispersão em torno da média. As duas variáveis que apresentam os maiores desvios padrão são o percentual de vias pavimentadas e a rede elétrica domiciliar.

**Tabela 4** – Tabela descritiva das variáveis que compõem Infraestrutura urbana

<b>Variável</b>	<b>Nº de observações (distritos)</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
% Abastecimento de água	74	0,48	0,24	0%	100%
% Esgoto sanitário	74	0,26	0,19	0%	80%
% Rede elétrica domiciliar	74	0,46	0,25	0%	87%
% Iluminação pública	74	0,44	0,21	0%	100%
% Drenagem pluvial	74	0,38	0,16	0%	66%
% Vias pavimentadas	74	0,53	0,25	0%	100%
% Coleta de lixo	74	0,74	0,23	6%	100%

Fonte: base de dados da Neoway (2020)

**Gráfico 4** – Distribuição das variáveis de Infraestrutura urbana nas áreas de favela dos distritos do município de São Paulo



De maneira diferente das variáveis de ambiente alimentar, os distritos apresentam comportamento mais homogêneo entre as variáveis de Infraestrutura, com poucos *outliers*. Um deles é o distrito de Belém, o qual apresenta 100% de cobertura para iluminação pública. Isso pode ser um reflexo da história do distrito. Conforme o trabalho de Massara (2012), no período de 1922-1952 aconteceu o desenvolvimento de funções industriais incentivadas pela Estrada de Ferro, e também pela construção das marginais Pinheiros e Tietê, que consolidou alguns bairros, entre eles Belém, como bairros tipicamente operários. Em especial o ano de 1922 marca a difusão da energia elétrica como fonte para iluminação pública. Nesse sentido, é possível que o distrito de Belém tenha se destacado dentre os demais distritos e apresente até hoje cobertura completa de iluminação pública.

Outros dois *outliers* são os distritos de Mandaqui e Freguesia do Ó, os quais apresentam 80% e 78% para a cobertura de esgoto sanitário, respectivamente. A boa cobertura no distrito de Mandaqui, pode estar muito relacionada à despoluição do Córrego Mandaqui, concluída em 2015, através do Programa Córrego Limpo em São Paulo (Sabesp, 2017). Nessa ação conjunta com o governo do Estado, a Sabesp realizou varredura em 440 km de redes coletoras de esgoto

para identificar reparos e melhorias, detectar lançamentos clandestinos, além da instalação de 10 km de tubulações para coleta e afastamento de esgoto.

A infraestrutura do ponto de vista das favelas de São Paulo, não dos distritos, (1.690 com dados sobre Infraestrutura disponível), como visto na Tabela 5, aponta para uma carência de cobertura de esgoto sanitário e drenagem pluvial, com menor variabilidade entre as favelas analisadas (menor desvio padrão). Rede elétrica, iluminação pública e vias pavimentadas apresentam elevado desvio padrão, o que indica que entre as favelas existem grandes variações quanto a esses três parâmetros de infraestrutura.

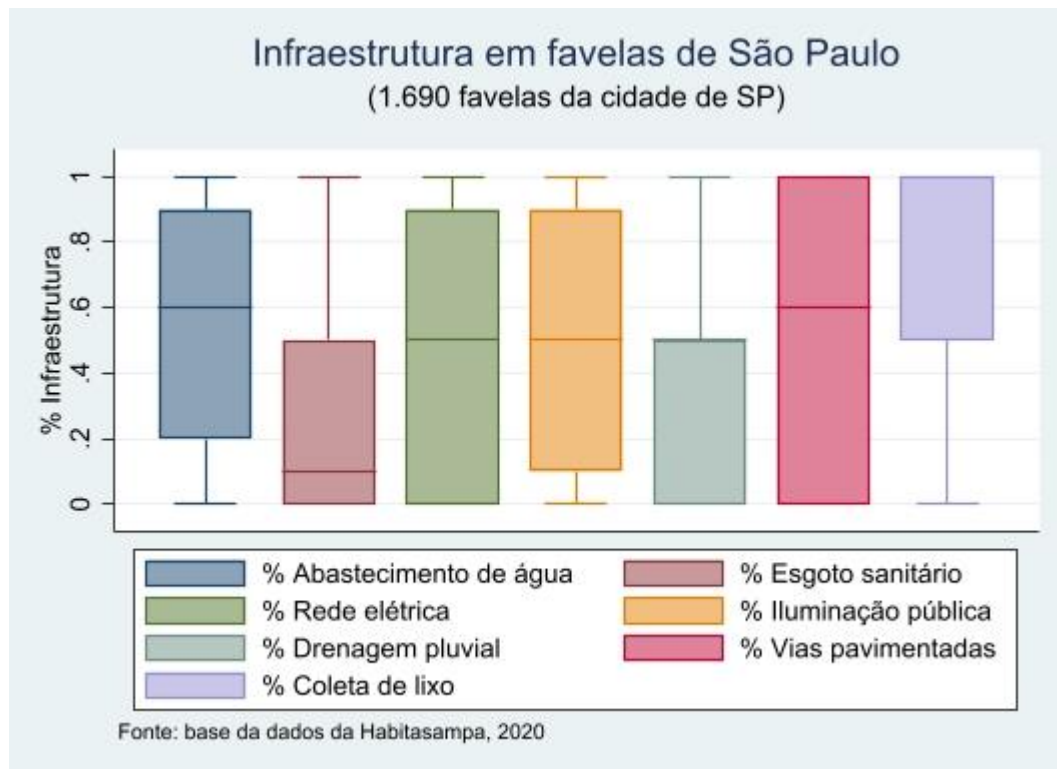
**Tabela 5** – Análise descritiva das variáveis de Infraestrutura das 1.690 favelas de São Paulo

<i>Variável</i>	<b>Nº de observações</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
% Abastecimento de água	1.690	0.575	0.371	0	1
% Esgoto sanitário	1.690	0.297	0.356	0	1
% Rede elétrica	1.690	0.493	0.396	0	1
% Iluminação pública	1.690	0.489	0.384	0	1
% Drenagem pluvial	1.690	0.417	0.324	0	1
% Vias pavimentadas	1.690	0.551	0.408	0	1
% Coleta de lixo	1.690	0.770	0.333	0	1

Fonte: Base de dados da Habitasampa (2020)

Coleta de lixo, além de apresentar uma média elevada de cobertura, tem também um desvio padrão baixo, indicando que as favelas variam menos entre si quanto à essa variável. Essas características dos dados também podem ser observadas no Gráfico 5.

**Gráfico 5** – Variáveis de Infraestrutura, considerando as favelas da cidade de São Paulo.



### 4.3 Clusterização quanto ao Ambiente Alimentar das áreas de favelas

Através da Tabela 6, é possível entender o descritivo da clusterização das variáveis de ambiente alimentar, pela aplicação do método *k-means*. Os clusters resultantes podem ser descritos pela Tabela 6 e da seguinte forma:

- **Cluster 1: Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos *In Natura*:** formado por 13 distritos, esse cluster se caracteriza por apresentar uma maior concentração média de estabelecimentos *In Natura* por habitante em suas favelas, quando comparado aos demais clusters. Além disso, esse grupo de distritos, além dos estabelecimentos de alimentação *In Natura*, apresenta também CNAEs de alimentação mista e ultraprocessada, sendo esses inclusive maiores na média do cluster do que o de alimentação minimamente processada;
- **Cluster 2: Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados:** composto por apenas quatro distritos (Vila Guilherme, Mooca, Lapa e Butantã), esse cluster concentra mais estabelecimentos que comercializam alimentos do grupo dos Mistos e Ultraprocessados;

- **Cluster 3: Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral:** maior grupo, formado por 37 distritos, é caracterizado pela predominância dos grupos de alimentos misto, depois os ultraprocessados, seguido pelos minimamente processados;
- **Cluster 4: Ambiente com menor acesso a estabelecimentos de alimentos em geral:** segundo maior grupo, formado por 20 distritos, são caracterizados por uma baixa concentração média de locais de comércio dos três tipos alimentares.

Na Tabela 6, as cores ajudam a identificar os maiores valores de densidade média de cada tipo alimentar, em uma visão por colunas, levando a visualizar quais clusters detém os maiores e menores valores de cada ambiente alimentar.

**Tabela 6** – Resumo da quantidade de distritos em cada cluster e valores médios

Cluster	Qtd. De Distritos	Densidade média CNAEs <i>In Natura</i>	Densidade média CNAEs Misto	Densidade média CNAEs Ultraprocessado
<b>Cluster 1:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos <i>In Natura</i>	13	0,0009	0,0042	0,0011
<b>Cluster 2:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados	4	0,0000	0,0179	0,0032
<b>Cluster 3:</b> Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral	37	0,0003	0,0027	0,0007
<b>Cluster 4:</b> Ambiente com menor acesso a estabelecimentos de alimentos em geral	20	0,0000	0,0017	0,0001
<b>Total</b>	<b>74</b>	<b>0,0003</b>	<b>0,0035</b>	<b>0,0008</b>

O desvio padrão intragrupos é apresentado na Tabela 7 e mostra uma maior variabilidade em torno da média para o ambiente alimentar misto. O cluster 2, que apresenta maior concentração de alimentação mista e ultraprocessada, apresenta também uma maior variabilidade nos valores entre os distritos dentro desse grupo.

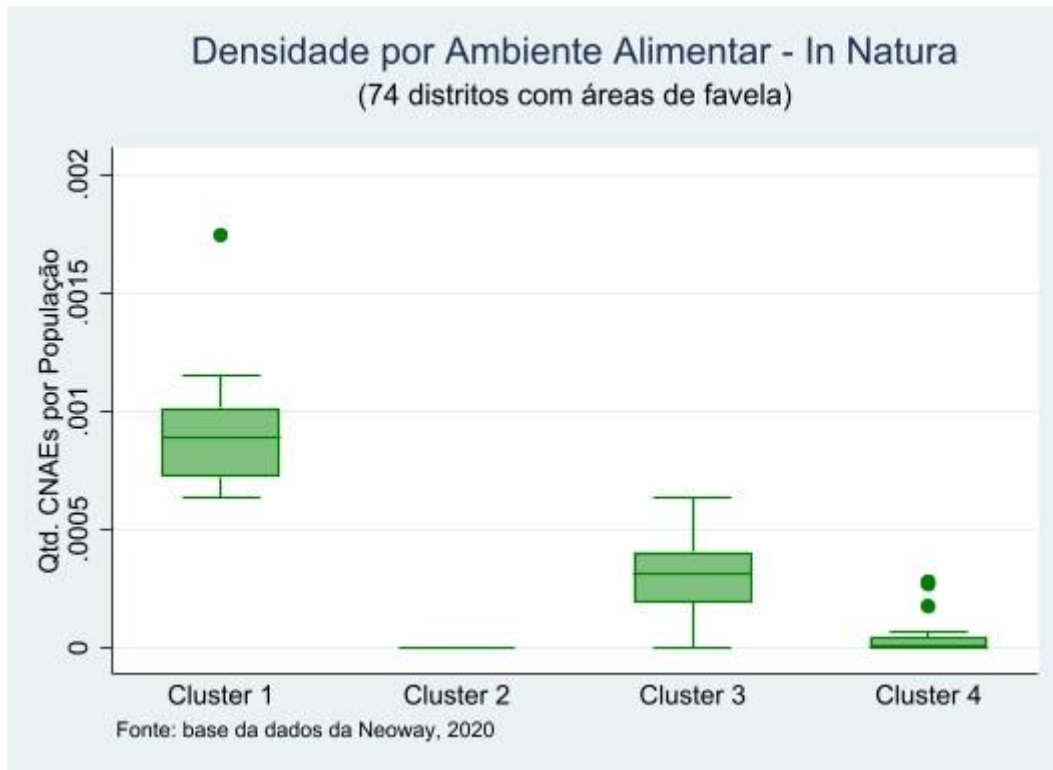
**Tabela 7** – Desvio padrão intra clusters de ambiente alimentar para cada uma das variáveis de densidade de estabelecimentos (*In Natura*, Misto e Ultraprocessado)

Cluster Ambiente Alimentar	Desvio Padrão ( $\times 10^{-5}$ )		
	<i>In Natura</i>	Misto	Ultraprocessado
<b>Cluster 1:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos <i>In Natura</i>	29,26	211,36	59,15
<b>Cluster 2:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados	0	278,37	250,13
<b>Cluster 3:</b> Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral	14,35	95,46	47,51
<b>Cluster 4:</b> Ambiente com menor acesso a estabelecimentos de alimentos em geral	8,93	209,43	11,94
<b>Total</b>	34,9	391,8	94,91

Fonte: base de dados da Neoway (2020)

Os Gráficos 6, 7 e 8 do tipo *box plot* confirmam os dados das Tabelas 6 e 7. É importante observar que o único cluster que não possui presença de estabelecimentos de alimentação *In Natura*, é o cluster 2. Porém, esse mesmo cluster se destaca nos outros dois ambientes alimentares, mistos e ultraprocessados.

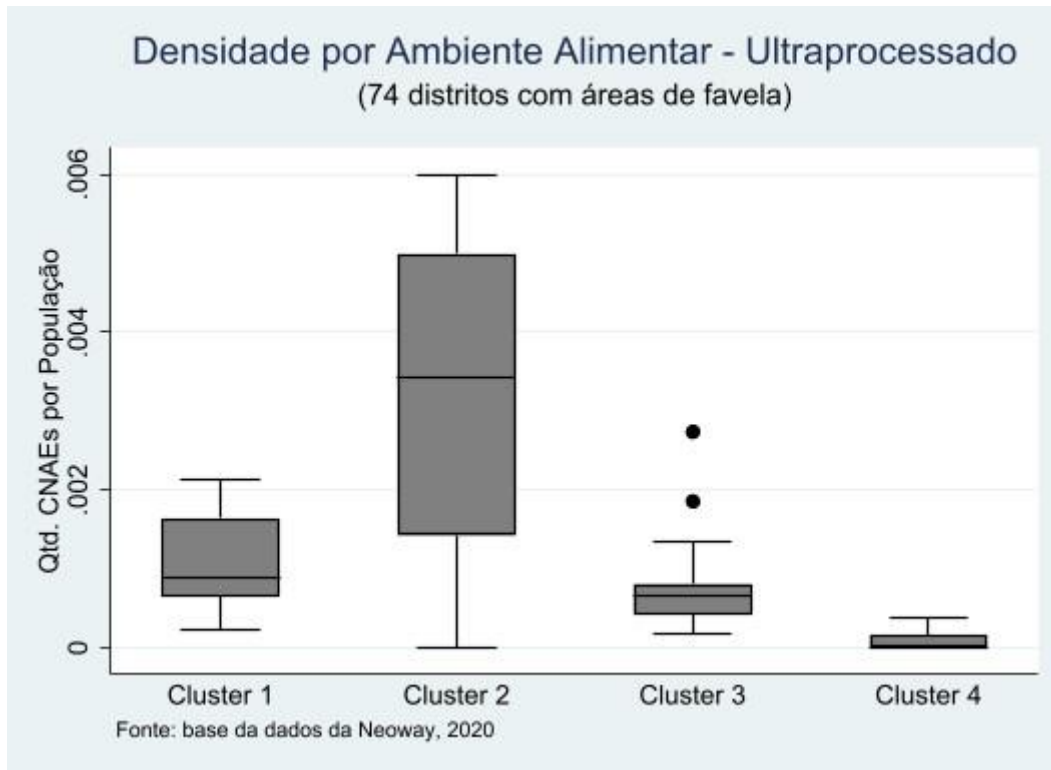
**Gráfico 6** - Distribuição da densidade de estabelecimentos (CNAEs) *In Natura* por População em áreas de favela, dentro de cada cluster



**Gráfico 7** - Distribuição da densidade de estabelecimentos (CNAEs) Mistos por População em áreas de favela, dentro de cada cluster



**Gráfico 8** - Distribuição da densidade de estabelecimentos (CNAEs) Ultraprocessados por População em áreas de favela, dentro de cada cluster



Na visão descritiva demográfica dos distritos, a Tabela 8 mostra de forma mais clara características dos distritos em comum dentro de um mesmo cluster, e também a identificação de *outliers*. As cores ajudam nessa análise e devem ser interpretadas dentro de uma mesma coluna. Por exemplo, no cluster 1, que são os distritos com a maior presença de estabelecimentos *In Natura* em comparação aos demais, estão os distritos cujo tamanho populacional e quantidade de domicílios são baixos no geral. Neste cluster em questão, há alguns distritos que fogem desse padrão e apresentam maior número de população, é o caso de Sacomã, Sapopemba e Vila Andrade. Ao comparar com distritos semelhantes em outros clusters, temos Sacomã e Brasilândia, os quais são parecidos em termos de dados demográficos, porém o primeiro está no cluster 1 e o outro no cluster 3, o que poderá ser mais bem entendido ao analisarmos os clusters de infraestrutura.

Ainda a partir da Tabela 8, é possível identificar que o Cluster 3, concentra mais distritos com maior população e quantidade de domicílios de favela. Sendo o Cluster 3 o grupo de distritos que apresentam ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral, nos leva interpretar que a maioria das grandes áreas de favela estão em uma condição mediana de segurança alimentar.

**Tabela 8** – Descritivo demográfico das áreas de favela dos distritos, agrupado pelo cluster de ambiente alimentar

Distrito	Área de favela (km <sup>2</sup> )	População área de favela (k)	Qtd. de domicílios área de favela (k)	Cluster Ambiente Alimentar
Artur Alvim	0.11	5.93	2.56	<b>Cluster 1:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos <i>In Natura</i>
Cangaíba	0.22	8.02	4.91	
Cursino	0.09	6.28	2.53	
Freguesia do Ó	0.71	3.44	1.92	
Iguatemi	0.36	4.32	3.46	
Mandaqui	0.03	1.12	1.19	
Penha	0.11	1.83	2.75	
Pirituba	0.35	16.99	4.00	
Sacomã	0.87	55.44	22.24	
Sapopemba	0.90	47.36	18.22	
Socorro	0.03	1.15	0.77	
Vila Andrade	0.92	63.07	20.06	
Vila Medeiros	0.05	4.15	1.20	
Butantã	0.01	0.15	0.26	
Lapa	0.00	0.50	0.13	
Mooca	0.00	0.17	0.05	
Vila Guilherme	0.02	0.35	0.41	<b>Cluster 3:</b> Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral
Anhanguera	0.09	5.16	1.12	
Brasilândia	1.30	56.81	22.79	
Cachoeirinha	0.49	42.23	9.61	
Campo Grande	0.09	4.13	1.45	
Campo Limpo	0.86	38.61	17.01	
Capão Redondo	1.21	64.52	21.42	
Cidade Ademar	0.99	60.45	14.22	
Cidade Líder	0.25	12.35	3.39	
Cidade Tiradentes	0.35	12.77	3.22	
Ermelino Matarazzo	0.21	9.53	3.41	
Grajaú	92.70	85.34	17.29	
Guaianases	0.08	4.61	1.06	
Itaim Bibi	0.01	0.37	0.33	
Itaim Paulista	0.35	18.92	4.81	
Itaquera	0.26	10.40	4.15	
Jabaquara	0.46	29.90	13.21	
Jaraguá	0.76	17.12	9.45	
Jardim Ângela	2.64	94.20	22.45	
Jardim Helena	0.58	23.86	5.25	

Jardim São Luís	1.04	61.36	21.07
Lajeado	0.30	15.18	3.99
Limão	0.05	2.99	2.16
Morumbi	0.10	8.00	2.56
Parelheiros	0.58	13.63	4.03
Parque do Carmo	0.19	5.91	3.47
Pedreira	1.05	52.87	11.25
Raposo Tavares	0.21	13.98	3.91
Rio Pequeno	0.35	23.06	8.51
São Domingos	0.17	8.63	3.60
São Lucas	0.08	4.70	2.17
São Miguel Paulista	0.10	7.66	0.83
São Rafael	0.74	18.74	4.87
Saúde	0.01	1.50	0.50
Tremembé	0.48	32.59	7.96
Vila Curuçá	0.20	13.63	3.26
Vila Maria	0.22	12.36	4.99
Vila Sônia	0.41	24.36	9.63
Aricanduva	0.01	1.06	0.30
Belém	0.02	1.90	0.60
Campo Belo	0.09	5.00	2.42
Cidade Dutra	0.41	42.68	5.78
Ipiranga	0.02	6.48	1.34
Jaçanã	0.14	7.12	2.25
Jaguaré	0.10	14.42	1.66
José Bonifácio	0.05	2.98	0.59
Pari	0.01	0.46	0.13
Perus	0.19	15.84	2.98
Ponte Rasa	0.07	4.74	1.02
São Mateus	0.21	18.72	3.20
Tatuapé	0.03	0.96	0.36
Tucuruvi	0.01	0.16	0.24
Vila Formosa	0.01	0.43	0.29
Vila Jacuí	0.17	32.72	2.35
Vila Leopoldina	0.03	1.95	0.75
Vila Mariana	0.02	1.21	0.47
Vila Matilde	0.02	0.42	0.23
Vila Prudente	0.06	5.73	1.96

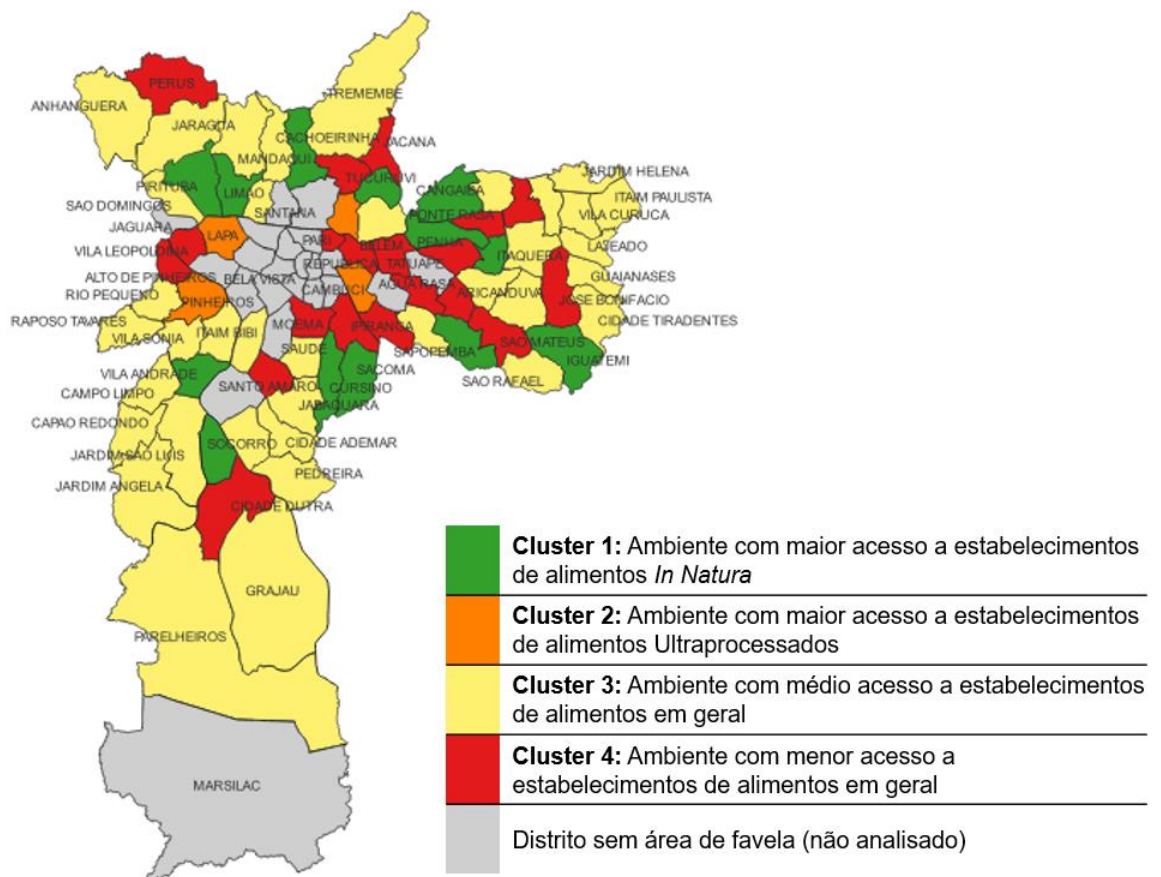
**Cluster 4:**  
Ambiente com  
menor acesso a  
estabelecimentos de  
alimentos em geral

Fonte: base de dados da Neoway (2020)

Uma visão espacial é possível a partir do mapa geográfico na Figura 5, que apresenta os limites geográficos dos distritos do município de São Paulo. O centro do município é formado

por distritos que, segundo a base de dados da Neoway (2020) não apresentam áreas de favela. Imediatamente no entorno desses distritos, estão os distritos com menor acesso a estabelecimentos de alimentos em geral (Cluster 4 - em vermelho) e os de maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados (Cluster 2 – em laranja). Depois, quase nos limites do município, estão os distritos do Cluster 1 (em verde), os quais apresentam ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos *In Natura*. Essa visão em anéis, de dentro para fora, que parte da região mais central do município, nos indica uma relação entre cidades mais interiorizadas no meio urbano e comunidades mais afastadas. O acesso às cidades que beiram os grandes centros urbanos se torna mais fácil, do que atravessar toda a cidade, e questões como trânsito podem ser um desses fatores complicadores.

**Figura 5** - Mapa dos distritos do município de SP por agrupamento de Ambiente Alimentar

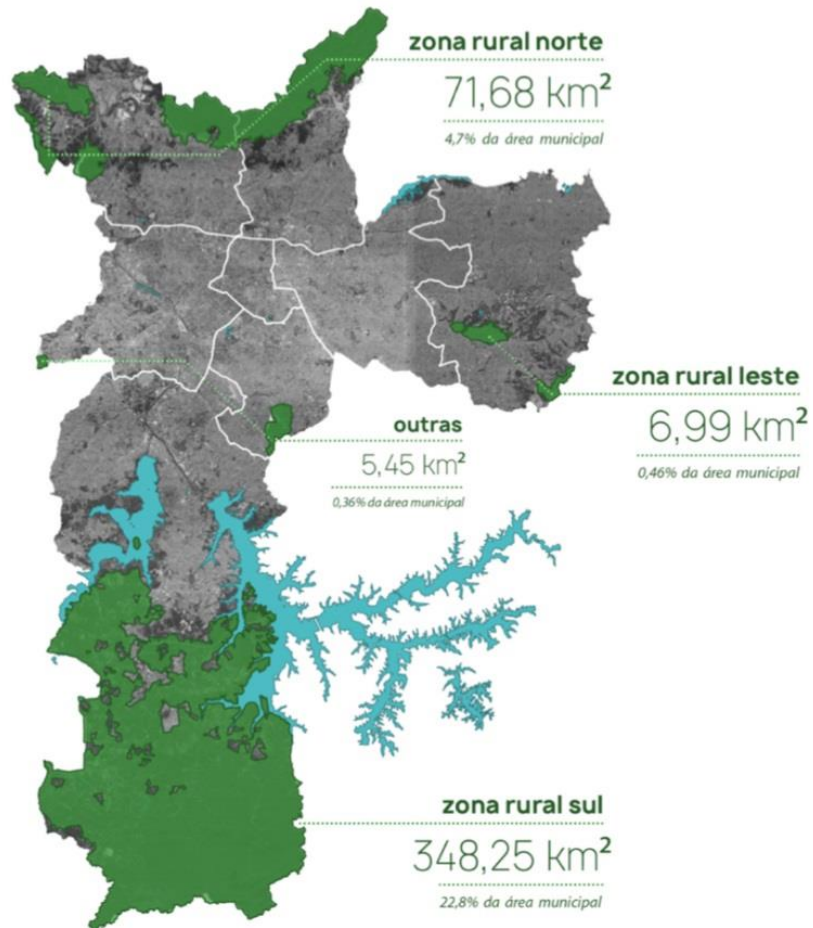


Fonte: construído a partir do software QGIS ([https://qgis.org/pt\\_BR/site/](https://qgis.org/pt_BR/site/)) usando base de dados (arquivo SIGRAS\_SHP\_distrito) da Geosampa ([geosampa.prefeitura.sp.gov.br](http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br), acessado em 19. Julho 2021).

Por trás da questão da interiorização no meio urbano, em que conforme a cidade avança em direção ao centro, menor é a presença de um ambiente alimentar mais equilibrado, está o

distanciamento das áreas rurais do município. Segundo a plataforma Sampa+Rural, desenvolvida pelo Projeto Ligue os Pontos, coordenado pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, um terço do território da cidade de São Paulo é rural e estão concentradas nas zonas sul, leste e norte da cidade, como visto na Figura 6.

**Figura 6** - Mapa do município de SP identificando as áreas rurais



Fonte: mapa identificando as áreas rurais do município de São Paulo da Sampa+Rural (<https://sampamaisrural.prefeitura.sp.gov.br/sobre>), acessado em 28. Ago 2021.

#### 4.4 Clusterização das áreas de favela dos distritos quanto à Infraestrutura

De acordo com o agrupamento dos distritos pelas variáveis de Infraestrutura urbana descritos na Tabela 9, é possível distribuir as áreas de favela dentro dos distritos de São Paulo em quatro grupos. As cores usadas na tabela servem para destacar, na visão por coluna (por variável), em qual cluster estão os três maiores valores médios para cada variável.

**Tabela 9** – Quantidade de distritos por cluster e valor médio de cada um deles para as variáveis de Infraestrutura

Cluster	Qtd. Distrito	% Abast. De água	% Esgoto sanit.	% Rede elétrica domiciliar	% Ilum. Públi.	% Drenagem pluvial	% Vias paviment.	% Coleta de lixo
<b>Cluster 1:</b> Ambiente de maior infraestrutura de iluminação, pavimentação e resíduos sólidos	2	0,00	0,00	0,05	0,86	0,48	0,87	1,00
<b>Cluster 2:</b> Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água	14	0,77	0,56	0,75	0,68	0,50	0,74	0,84
<b>Cluster 3:</b> Ambiente de infraestrutura média	37	0,52	0,22	0,51	0,43	0,42	0,58	0,79
<b>Cluster 4:</b> Ambiente de infraestrutura média-baixa	21	0,26	0,18	0,20	0,24	0,22	0,27	0,55
<b>Total</b>	<b>74</b>	<b>0,48</b>	<b>0,27</b>	<b>0,46</b>	<b>0,44</b>	<b>0,38</b>	<b>0,53</b>	<b>0,74</b>

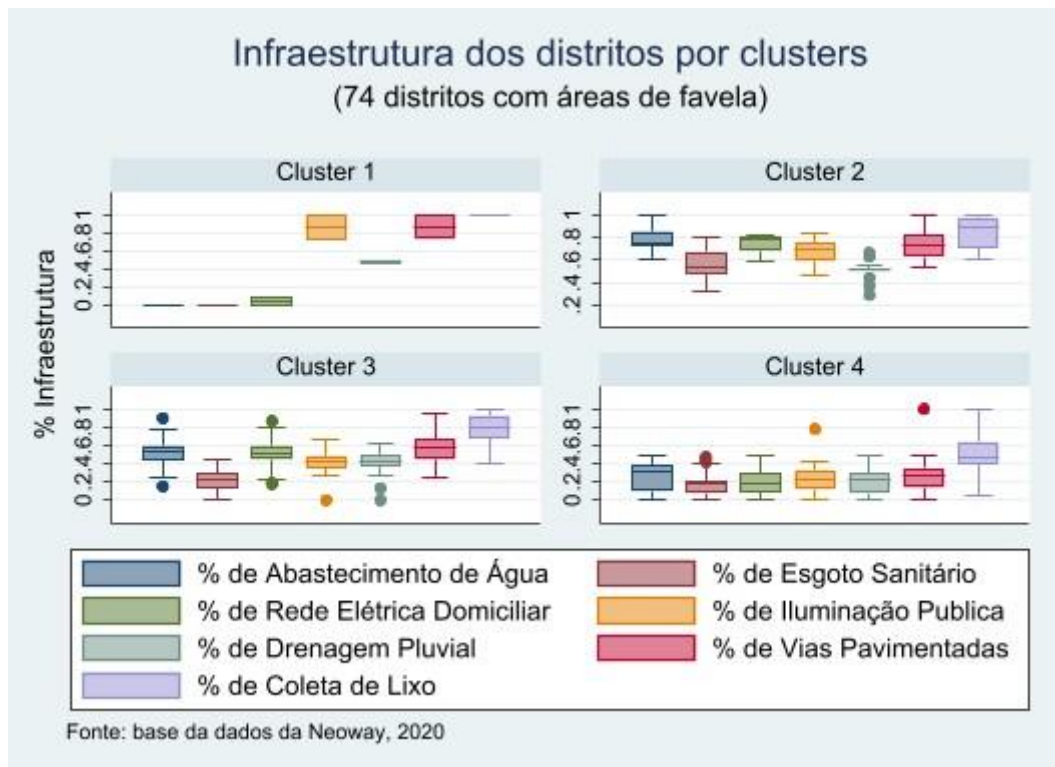
A descrição e entendimento de cada um dos clusters pode ser feita como a seguir:

- **Cluster 1: Ambiente de maior infraestrutura de iluminação, pavimentação e resíduos sólidos:** formado por apenas 2 distritos, Lapa e Belém. Nas áreas de favela desses distritos, o percentual de abastecimento de água, esgoto sanitário e rede elétrica domiciliar são estruturas faltantes ou muito deficientes. No entanto, esse cluster se destaca dos demais apresentando melhores níveis para coleta de lixo, vias pavimentadas e iluminação pública;

- **Cluster 2: Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água:** composto por 14 distritos com boa infraestrutura em todos os sete parâmetros em suas áreas de favela. Para quatro desses parâmetros, esses distritos são os que apresentam na média o melhor percentual de abastecimento de água, cobertura de esgoto sanitário, rede elétrica domiciliar e drenagem pluvial, quando comparado aos outros clusters;
- **Cluster 3: Ambiente de infraestrutura média:** formado por 37 distritos com infraestrutura regular em todos os sete parâmetros;
- **Cluster 4: Ambiente de infraestrutura média-baixa:** composto por 21 distritos, cujos valores para cada parâmetro de infraestrutura assume valores baixos na média, mas não são inexistentes.

No Gráfico 9 os clusters são visualmente descritos. A partir dele, é possível perceber de forma clara como cada grupo de distritos, em suas áreas de favela, se comportam em função da infraestrutura urbana disponível nesses territórios.

**Gráfico 9** – Comportamento das variáveis de infraestrutura urbana nas áreas de favela, dentro de cada cluster



Na Tabela 10 a seguir estão os desvios padrão intra clusters de infraestrutura, os quais assumem valores baixos e tem comportamento parecido entre si:

**Tabela 10** – Desvio padrão intra clusters de infraestrutura urbana para cada uma das variáveis de Infraestrutura

Cluster Infraestrutura urbana	Desvio Padrão						
	Abast. De água	Esgoto sanitário	Rede elétrica domicili ar	Ilum. Públi.	Drenage m pluvial	Vias pavimen tadas	Coleta de lixo
<b>Cluster 1:</b> Ambiente de maior infraestrutura de iluminação, pavimentação e resíduos sólidos	0,000	0,000	0,071	0,198	0,035	0,191	0,000
<b>Cluster 2:</b> Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água	0,105	0,138	0,075	0,104	0,092	0,122	0,138
<b>Cluster 3:</b> Ambiente de infraestrutura média	0,146	0,118	0,163	0,119	0,117	0,171	0,161
<b>Cluster 4:</b> Ambiente de infraestrutura média-baixa	0,155	0,131	0,144	0,172	0,153	0,212	0,275
<b>Total</b>	0,238	0,193	0,246	0,210	0,160	0,248	0,230

Fonte: base de dados da Neoway (2020)

A Tabela 11 reúne os dados demográficos dos distritos dentro de cada cluster. As cores refletem em uma visão por coluna, conforme a sua intensidade, os distritos com maiores áreas de favela, bem como com maior quantidade de população e domicílios nessas áreas. A partir disso, é possível identificar que a maioria dos distritos com maiores áreas de favela concentram-se nos clusters de infraestrutura média e média-baixa, clusters 3 e 4, respectivamente. No cluster 2, de ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água, se encontra o distrito de Sacomã, que abriga a favela de Heliópolis. Esse distrito chama a atenção, por ser o maior em população e quantidade de domicílios dentro desse grupo. Contudo, a favela desse distrito recebeu investimentos de infraestrutura em anos anteriores, segundo notícia publicada na página do governo do Estado de São Paulo. A favela de Heliópolis passou por um programa de urbanização que iniciou em 2005, desenvolvido pelo Estado em parceria com a prefeitura de

São Paulo. As obras previam construção de unidades habitacionais, pavimentação de ruas, instalação de rede de distribuição de água e esgoto, canalização dos córregos de Sacomã e Independência, além de implementação de equipamentos de lazer e área verde (CURY, Cintia, <https://www.saopaulo.sp.gov.br/ultimas-noticias/221-unidades-habitacionais-e-13-boxes-comerciais-sao-entregues-em-heliopolis-1/>, acessado em 4 Jul.2021).

Por esse mesmo motivo, isso também pode explicar por que na clusterização por ambiente alimentar, o distrito de Sacomã se encontra no cluster 1 (ambiente de melhor segurança alimentar), enquanto Brasilândia, que apresenta características demográficas de tamanho populacional e número de domicílios em favelas bem parecidos, está agrupado no cluster de ambiente alimentar 3 (ambiente de segurança alimentar médio), e de infraestrutura 4 (ambiente de infraestrutura média-baixa).

**Tabela 11** – Descritivo demográfico dos distritos e suas áreas de favela, agrupados dentro dos seus clusters de Infraestrutura urbana

Distrito	Área de favela (km <sup>2</sup> )	População área de favela (k)	Qtd. de domicílios área de favela (k)	Cluster Infraestrutura urbana
Belém	0.02	1.90	0.60	<b>Cluster 1:</b> Ambiente de maior infraestrutura de iluminação, pavimentação e resíduos sólidos
Lapa	0.00	0.50	0.13	
Cangaíba	0.22	8.02	4.91	<b>Cluster 2:</b> Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água
Freguesia do Ó	0.71	3.44	1.92	
Guaianases	0.08	4.61	1.06	
Itaim Paulista	0.35	18.92	4.81	
Lajeado	0.30	15.18	3.99	
Mandaqui	0.03	1.12	1.19	
Pirituba	0.35	16.99	4.00	
Sacomã	0.87	55.44	22.24	
Socorro	0.03	1.15	0.77	
Tremembé	0.48	32.59	7.96	
Vila Curuçá	0.20	13.63	3.26	
Vila Formosa	0.01	0.43	0.29	
Vila Jacuí	0.17	32.72	2.35	
Vila Maria	0.22	12.36	4.99	
Anhanguera	0.09	5.16	1.12	<b>Cluster 3:</b> Ambiente de infraestrutura média
Aricanduva	0.01	1.06	0.30	
Artur Alvim	0.11	5.93	2.56	
Butantã	0.01	0.15	0.26	
Cachoeirinha	0.49	42.23	9.61	
Campo Belo	0.09	5.00	2.42	
Campo Grande	0.09	4.13	1.45	
Campo Limpo	0.86	38.61	17.01	
Capão Redondo	1.21	64.52	21.42	
Cidade Dutra	0.41	42.68	5.78	
Cidade Líder	0.25	12.35	3.39	
Cidade Tiradentes	0.35	12.77	3.22	
Cursino	0.09	6.28	2.53	
Ermelino Matarazzo	0.21	9.53	3.41	
Itaquera	0.26	10.40	4.15	
Jabaquara	0.46	29.90	13.21	
Jardim São Luís	1.04	61.36	21.07	
José Bonifácio	0.05	2.98	0.59	

Limão	0.05	2.99	2.16
Pari	0.01	0.46	0.13
Parque do Carmo	0.19	5.91	3.47
Perus	0.19	15.84	2.98
Ponte Rasa	0.07	4.74	1.02
Raposo Tavares	0.21	13.98	3.91
Rio Pequeno	0.35	23.06	8.51
São Domingos	0.17	8.63	3.60
São Lucas	0.08	4.70	2.17
São Mateus	0.21	18.72	3.20
São Miguel Paulista	0.10	7.66	0.83
Sapopemba	0.90	47.36	18.22
Saúde	0.01	1.50	0.50
Tucuruvi	0.01	0.16	0.24
Vila Andrade	0.92	63.07	20.06
Vila Mariana	0.02	1.21	0.47
Vila Medeiros	0.05	4.15	1.20
Vila Prudente	0.06	5.73	1.96
Vila Sônia	0.41	24.36	9.63
Brasilândia	1.30	56.81	22.79
Cidade Ademar	0.99	60.45	14.22
Grajaú	92.70	85.34	17.29
Iguatemi	0.36	4.32	3.46
Ipiranga	0.02	6.48	1.34
Itaim Bibi	0.01	0.37	0.33
Jaçanã	0.14	7.12	2.25
Jaguareé	0.10	14.42	1.66
Jaraguá	0.76	17.12	9.45
Jardim Ângela	2.64	94.20	22.45
Jardim Helena	0.58	23.86	5.25
Mooca	0.00	0.17	0.05
Morumbi	0.10	8.00	2.56
Parelheiros	0.58	13.63	4.03
Pedreira	1.05	52.87	11.25
Penha	0.11	1.83	2.75
São Rafael	0.74	18.74	4.87
Tatuapé	0.03	0.96	0.36
Vila Guilherme	0.02	0.35	0.41
Vila Leopoldina	0.03	1.95	0.75
Vila Matilde	0.02	0.42	0.23

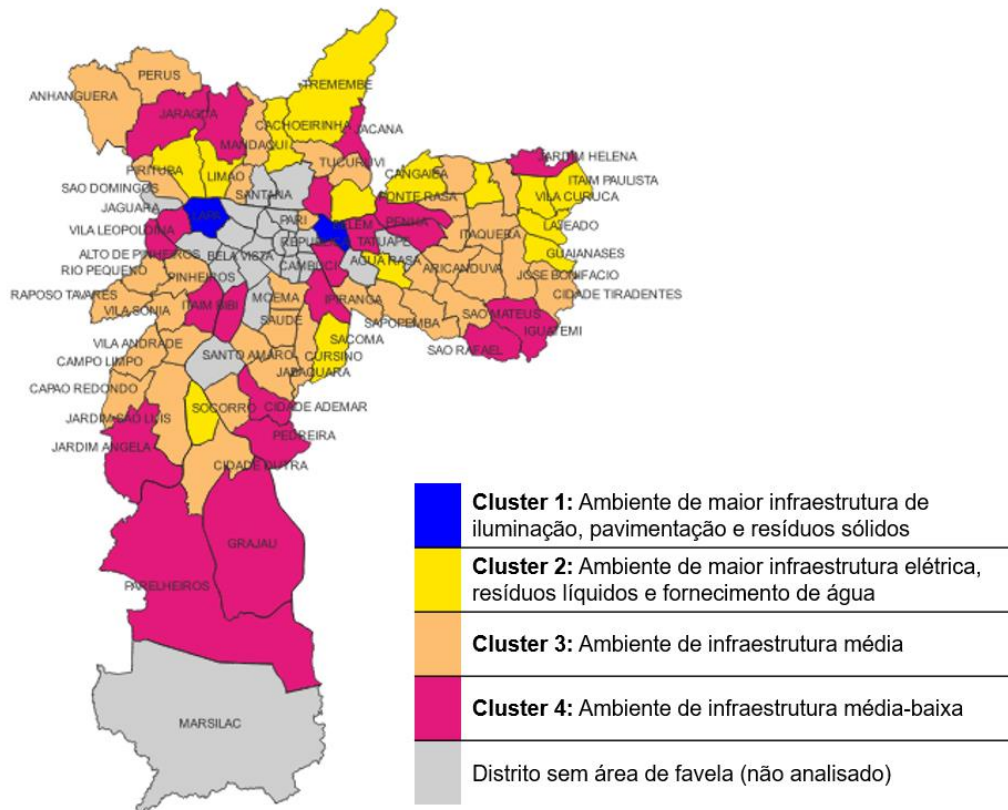
**Cluster 4:**  
Ambiente de  
infraestrutura  
média-baixa

Fonte: base de dados da Neoway (2020)

O mapa da Figura 7 nos mostra os distritos do município de São Paulo segundo a clusterização de infraestrutura urbana em suas áreas de favela. Os distritos agrupados no Cluster

2 (Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água – cor amarela) estão em sua maioria mais afastados do centro. O que indica uma possível relação positiva entre o afastamento do grande centro urbano e uma melhor infraestrutura. As áreas com infraestrutura deficiente (clusters 1, 3 e 4) estão mais concentradas próximas à região central do município.

**Figura 7** – Mapa dos distritos do município de SP por grupos de Infraestrutura



Fonte: construído a partir do software QGIS ([https://qgis.org/pt\\_BR/site/](https://qgis.org/pt_BR/site/)) usando base de dados (arquivo SIGRAS\_SHP\_distrito) da Geosampa ([geosampa.prefeitura.sp.gov.br](http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br), acessado em 19. Julho 2021).

#### 4.5 Matriz dos agrupamentos resultantes das áreas de favela dos distritos: Ambiente Alimentar e de Infraestrutura

A partir das clusterizações apresentadas de ambiente alimentar e infraestrutura urbana nas áreas de favela dos 74 distritos do município de São Paulo, esta seção busca interpretar as relações entre ambos agrupamentos.

A Tabela 12 mostra os agrupamentos cruzados de ambiente alimentar e de infraestrutura para os 74 distritos estudados. A maior parte deles (27%) são distritos de ambiente com médio

acesso a estabelecimentos de alimentos em geral. Em termos de infraestrutura, esses mesmos 20 distritos, são alocados no cluster caracterizado por ambiente de infraestrutura média em todos os parâmetros. Isto é, a maioria das áreas de favela nos distritos da cidade de São Paulo apresenta ambiente alimentar majoritariamente processado, com pouca presença de alimentação *In Natura*, e seus distritos contam com infraestrutura urbana mínima nesses mesmos locais.

A partir da Tabela 12, também é possível constatar que não há estabelecimentos para alimentação considerada minimamente processada em distritos com pouca infraestrutura. O cluster 1 de Infraestrutura, **Ambiente de maior infraestrutura de iluminação, pavimentação e resíduos sólidos**, indica que é necessária uma condição mínima de infraestrutura urbana em todos os parâmetros para fomentar a comercialização de alimentos *In Natura*. De forma contrária, para essas condições de infraestrutura predominam o ambiente alimentar rico em Ultraprocessados e com menor acesso a estabelecimentos de alimentos em geral, que é o caso dos distritos de Belém e Lapa.

Também na Tabela 12, onde a infraestrutura urbana apresenta melhores condições e é identificada pelo cluster 2: **Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água**, o ambiente alimentar do tipo cluster 2: **Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados** é inexistente. Por outro lado, os dois clusters com presença de alimentação *In Natura* somam 12 dos 14 distritos agrupados no cluster 2: **Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água**. Dessa forma, é possível observar que uma melhor estrutura urbana nos distritos conduz à maior presença de estabelecimentos comerciais de alimentação minimamente processada.

Através da Tabela 12, nota-se que o ambiente alimentar agrupado como cluster 1: **Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos *In Natura*** está concentrado nos distritos com cluster 2: **Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água** e cluster 3: **Ambiente de infraestrutura média**.

**Tabela 12** – Distribuição e agrupamento dos distritos do município de São Paulo em Ambiente Alimentar e Infraestrutura. Quantidade de distritos em cada grupo (% sobre o total de distritos)

<b>AMBIENTE ALIMENTAR</b>	<b>TOTAL</b>	<b>2</b> <b>(2,7%)</b>	<b>14</b> <b>(18,9%)</b>	<b>37</b> <b>(50,0%)</b>	<b>21</b> <b>(28,4%)</b>	<b>74</b> <b>(100%)</b>
	<b>Cluster 4:</b> Ambiente com menor acesso a estabelecimentos de alimentos em geral	1 (1,4%)	2 (2,7%)	11 (14,9%)	6 (8,1%)	<b>20</b> <b>(27%)</b>
	<b>Cluster 3:</b> Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral	0 (0,0%)	6 (8,1%)	20 (27,0%)	11 (14,9%)	<b>37</b> <b>(50,0%)</b>
	<b>Cluster 2:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados	1 (1,4%)	0 (0,0%)	1 (1,4%)	2 (2,7%)	<b>4</b> <b>(5,4%)</b>
	<b>Cluster 1:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos <i>In Natura</i>	0 (0,0%)	6 (8,1%)	5 (6,8%)	2 (2,7%)	<b>13</b> <b>(17,6%)</b>
	<b>Cluster 1:</b> Ambiente de maior infraestrutura de iluminação, pavimentação e resíduos sólidos	<b>Cluster 2:</b> Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água	<b>Cluster 3:</b> Ambiente de infraestrutura média	<b>Cluster 4:</b> Ambiente de infraestrutura média-baixa	<b>TOTAL</b>	
<b>INFRAESTRUTURA</b>						

A partir do Quadro 2, analisando mais no detalhe os distritos de Mooca e Vila Guilherme agrupados no cluster 4: **Ambiente de infraestrutura média-baixa** e cluster 2: **Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados**, apresentam infraestrutura nula em pelo menos três dos sete parâmetros do constructo Infraestrutura: Mooca para esgoto,

rede elétrica domiciliar, iluminação pública e drenagem pluvial; e Vila Guilherme para abastecimento de água, esgoto e rede elétrica domiciliar. Novamente, a baixa disponibilidade de condições mínimas de infraestrutura urbana associadas a um ambiente alimentar marcado por alimentos misto e ultraprocessados.

A Tabela 13 mostra que as maiores áreas de favela se caracterizam em termos de ambiente alimentar como Cluster 3: **Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral** e Infraestrutura, como Cluster 4: **Ambiente de infraestrutura média-baixa**.

Em termos de tamanho populacional, a Tabela 14 aponta que as áreas de favela com maior quantidade de habitantes também estão localizadas em **Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral** e **Ambiente de infraestrutura média-baixa**. Outros dois grandes grupos populacionais estão nas áreas de favela com Infraestrutura Cluster 3: **Ambiente de infraestrutura média** e, ambiente alimentar Cluster 1: **Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos *In Natura*** e Cluster 3: **Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral**.

A Tabela 15 apresenta a média dos sete parâmetros de infraestrutura para cada um dos quadrantes de Ambiente Alimentar e Infraestrutura. O quadrante com maior percentual de infraestrutura média é o Cluster 1: **Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos *In Natura*** e Cluster 2: Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água.

<b>Quadro 2 – Nome dos distritos agrupados em cada cluster de Infraestrutura e Ambiente Alimentar</b>				
<b>Infraestr.</b>	<b>Cluster 1:</b> Ambiente de maior infraestrutura de iluminação, pavimentação e resíduos sólidos	<b>Cluster 2:</b> Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água	<b>Cluster 3:</b> Ambiente de infraestrutura média	<b>Cluster 4:</b> Ambiente de infraestrutura média-baixa
<b>Ambiente alimentar</b>				
<b>Cluster 4:</b> Ambiente com menor acesso a estabelecimentos de alimentos em geral	Belém	Vila Formosa Jacuí	Aricanduva Campo Belo Cidade Dutra José Bonifácio Pari Perus Ponte Rasa São Mateus Tucuruvi Vila Mariana Vila Prudente	Ipiranga Jaçanã Jaguaré Tatuapé Vila Leopoldina Vila Matilde
<b>Cluster 3:</b> Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral	-	Guaianases Itaim Paulista Lajeado Tremembé Vila Curuçá Vila Maria	Ananguera Cachoeirinha Campo Grande Campo Limpo Capão Redondo Cidade Líder Cidade Tiradentes Ermelino Matarazzo Itaquera Jabaquara Jardim São Luís Limão Parque do Carmo Raposos Tavares Rio Pequeno São Domingos São Lucas São Miguel Paulista Saúde Vila Sônia	Brasilândia Cidade Ademar Grajá Itaim Bibi Jaraguá Jardim Ângela Jardim Helena Morumbi Parelheiros Pedreira São Rafael

<b>Cluster 2:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados	Lapa	-	Butantã	Mooca Vila Guilherme
<b>Cluster 1:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos <i>In Natura</i>	-	Cangaíba Freguesia do Ó Mandaqui Pirituba Sacomã Socorro	Artur Alvim Cursino Sapopemba Vila Andrade Vila Medeiros	Iguatemi Penha

**Tabela 13** – Área média de favelas (km<sup>2</sup>) dos distritos em cada cluster

Infraestrutura  Ambiente Alimentar	Cluster 1:	Cluster 2:	Cluster 3:	Cluster 4:
	Ambiente de maior infraestrutura de iluminação, pavimentação e resíduos sólidos	Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água	Ambiente de infraestrutura média	Ambiente de infraestrutura média-baixa
Cluster 4: Ambiente com menor acesso a estabelecimentos de alimentos em geral	0,02	0,09	0,10	0,06
Cluster 3: Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral	-	0,27	0,34	9,22
Cluster 2: Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados	0,00	-	0,01	0,01
Cluster 1: Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos <i>In Natura</i>	-	0,37	0,41	0,23

Fonte: Base de dados da Neoway (2020)

**Tabela 14** – Tamanho populacional (k) nas áreas de favela dos distritos em cada cluster

Infraestrutura  Ambiente Alimentar	Cluster 1:	Cluster 2:	Cluster 3:	Cluster 4:
	Ambiente de maior infraestrutura de iluminação, pavimentação e resíduos sólidos	Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água	Ambiente de infraestrutura média	Ambiente de infraestrutura média-baixa
Cluster 4: Ambiente com menor acesso a estabelecimentos de alimentos em geral	1,90	16,58	8,96	5,22
Cluster 3: Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral	-	16,21	19,19	39,22
Cluster 2: Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados	0,50	-	0,15	0,26
Cluster 1: Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos <i>In Natura</i>	-	14,36	25,36	3,08

Fonte: Base de dados da Neoway (2020)

**Tabela 15** – Percentual de Infraestrutura média, considerando todos os sete parâmetros, nas áreas de favela dos distritos em cada cluster

Infraestrutura	Cluster 1: Ambiente de maior infraestrutura de iluminação, pavimentação e resíduos sólidos	Cluster 2: Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água	Cluster 3: Ambiente de infraestrutura média	Cluster 4: Ambiente de infraestrutura média-baixa
<b>Ambiente Alimentar</b>				
<b>Cluster 4:</b> Ambiente com menor acesso a estabelecimentos de alimentos em geral	50,0%	65,9%	51,1%	23,6%
<b>Cluster 3:</b> Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral	-	66,0%	49,2%	30,3%
<b>Cluster 2:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados	42,9%	-	48,1%	27,6%
<b>Cluster 1:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos <i>In Natura</i>	-	73,0%	48,9%	23,3%

Fonte: Base de dados da Neoway (2020)

#### 4.6 Análise adicional: Clusterização quanto a Infraestrutura das favelas de São Paulo

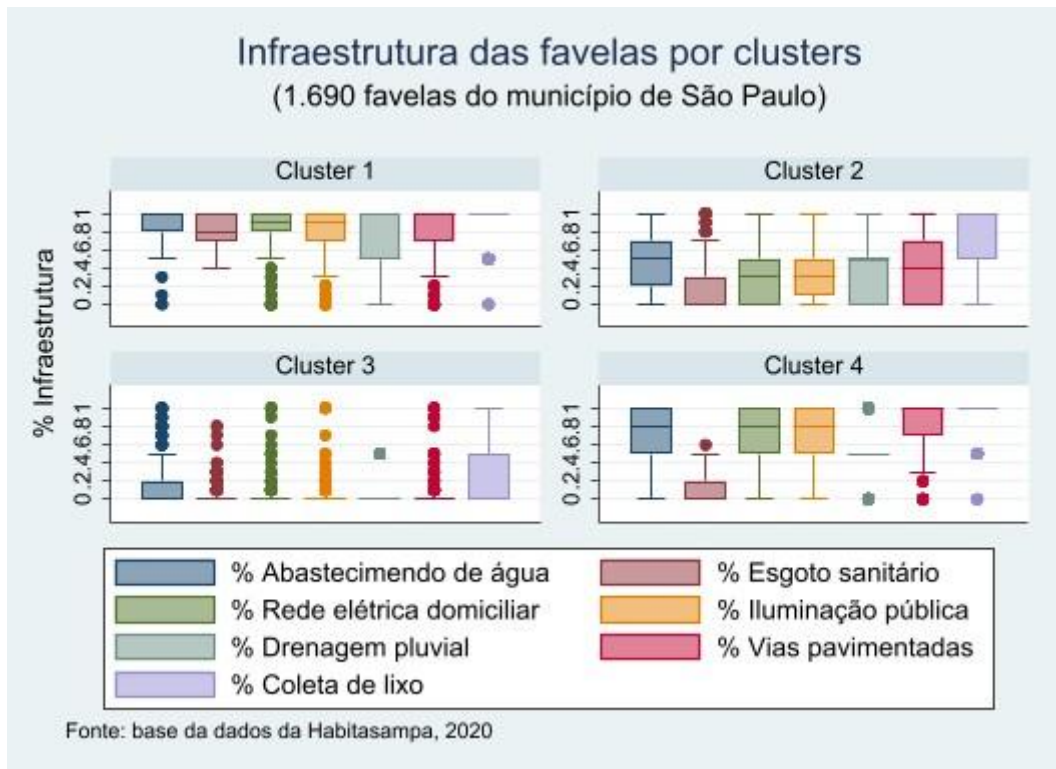
A visão de agrupamento a partir das favelas do município de São Paulo, não dos distritos, nos permite identificar quatro grupos distintos em termos das condições de infraestrutura urbana. As cores na Tabela 16 indicam da cor mais forte para a mais fraca, em uma visão por coluna, em qual cluster o parâmetro se destaca. Por exemplo, o Cluster 1 detém na média geral para as favelas agrupadas nesse cluster, a maior média de pelo menos cinco parâmetros de Infraestrutura.

**Tabela 16** – Valores médios de cada variável de infraestrutura para os clusters das favelas da cidade de São Paulo

Cluster	Qtd. Favelas	% Abast. Água	% Esgoto Sanitário	% Rede elétrica	% Ilumi. Pública	% Drenagem Pluvial	% Vias Pavimentadas	% Coleta de lixo
<b>Cluster 1:</b> Infraestrutura exemplar	441	0,90	0,80	0,83	0,80	0,62	0,82	0,91
<b>Cluster 2:</b> Infraestrutura média-baixa	567	0,45	0,17	0,32	0,31	0,34	0,40	0,79
<b>Cluster 3:</b> Infraestrutura precária	292	0,13	0,04	0,06	0,06	0,06	0,05	0,28
<b>Cluster 4:</b> Infraestrutura elevada	390	0,71	0,11	0,69	0,72	0,57	0,84	0,94
<b>Total</b>	<b>1.690</b>	<b>0,57</b>	<b>0,30</b>	<b>0,49</b>	<b>0,49</b>	<b>0,42</b>	<b>0,55</b>	<b>0,77</b>

De igual forma, é possível visualizar a segmentação dos grupos de favelas no Gráfico 10. O cluster 1 também se mostra com distribuição acima de 50% na média para todos os parâmetros. Enquanto o cluster 3, apesar de alguns *outliers*, apresenta na média os menores valores para cada uma das sete condições de infraestrutura analisadas.

**Gráfico 10** – Comportamento das variáveis de infraestrutura urbana dentro de cada cluster das favelas da cidade de São Paulo



Diante disso, é possível descrever e interpretar os segmentos em termos de favelas gerados através da clusterização *k-means*, da seguinte forma:

- **Cluster 1 – Infraestrutura exemplar:** formado por 441 favelas, e distribuído em 64 distritos, oferece boa cobertura média para: abastecimento de água, esgoto sanitário, rede elétrica, iluminação pública e drenagem pluvial. Para os outros dois parâmetros, vias pavimentadas e coleta de lixo, o cluster ainda apresenta cobertura de 82% e 91%, o que pode ser considerado elevado, dado que esses mesmos parâmetros atingem a média de 5% e 28% no cluster 3, respectivamente. Fazem parte desse cluster com melhor infraestrutura urbana, na ordem de maior para menor quantidade de domicílios, as favelas: Heliópolis, no distrito de Sacomã; Caixa D'Água, no distrito de Cangaíba; e Sapé, do distrito de Rio Pequeno.

Esses três distritos estão agrupados na clusterização para Ambiente Alimentar vista na seção 4.3, em dois grupos que contam com a presença de alimentos *In Natura*. **Cluster 1:** Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos *In Natura* (Sacomã, Cangaíba) e **Cluster 3:** Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral (Rio Pequeno).

Novamente, uma associação entre infraestrutura urbana elevada e um ambiente alimentar mais equilibrado.

- **Cluster 2 – Infraestrutura média-baixa:** formado por 567 favelas, distribuídas em 76 distritos, e conforme a Tabela 17, esse cluster é caracterizado por apresentar favelas geograficamente grandes e com maior quantidade média de domicílios. Fazem parte desse cluster, na ordem decrescente do número de domicílios, as seguintes favelas: Paraisópolis, do distrito de Vila Andrade; Sinhá, de Sapopemba; e Jardim Jaqueline, de Vila Sônia.

Novamente aqui, esses três distritos, em termos do agrupamento para Ambiente Alimentar, estão nos dois clusters marcados por conter alimentação *In Natura*. Vila Andrade e Sapopemba, estão no **Cluster 1:** Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos *In Natura*. Vila Sônia, está no **Cluster 3:** Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral.

**Tabela 17** – Dados de Área geográfica e Qtd. de domicílios dos clusters de favelas do município de São Paulo

Cluster	Qtd. Favelas	Área média geográfica (Km <sup>2</sup> )	Qtd. média de domicílios
<b>Cluster 1:</b> Infraestrutura elevada	441	11.821	206,8
<b>Cluster 2:</b> Infraestrutura média-baixa	567	17.562	305,4
<b>Cluster 3:</b> Infraestrutura precária	292	18.974	213,2
<b>Cluster 4:</b> Infraestrutura irregular	390	8.240	151,8
<b>Total</b>	<b>1.690</b>	<b>14.157</b>	<b>228,3</b>

Fonte: base de dados da Habitasampa (2020)

- **Cluster 3 – Infraestrutura precária:** formado por 292 favelas, com grande extensão média territorial de favelas (Tabela 17), esse cluster reúne as favelas que são mais carentes de infraestrutura urbana. Para todos os sete parâmetros, esse grupo assume o menor valor na média, em comparação aos outros clusters. Fazem parte desse grupo as favelas, ordenadas da maior para a menor em tamanho de domicílios:

Safira, no distrito Jardim Helena; Parque Brasilândia, em Brasilândia; e Futuro Melhor, em Cachoeirinha.

Esses três distritos, estão no **Cluster 3**: Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral, do agrupamento de Ambiente Alimentar. Contudo, apesar dessas favelas pertencerem a distritos, que foram agrupados na seção 4.3 no cluster de presença (não elevada) de estabelecimentos veículos de *In Natura*, ao detalharmos esses distritos, percebe-se que a composição geral deles é melhor do que a de algumas favelas que fazem parte de cada um deles:

- Distrito Jardim Helena: segundo a base Habitasampa (2020), esse distrito é formado por 17 favelas, das quais 11 delas (30%) estão agrupadas como **Cluster 1 – Infraestrutura exemplar** e **Cluster 2 – Infraestrutura média-baixa**, e apenas duas delas estão agrupadas no grupo de infraestrutura precária. Isso pode representar uma justificativa para que o distrito esteja no agrupamento de ambiente alimentar com presença de *In Natura*, dado que grande parte das suas favelas apresentam boas condições de infraestrutura urbana;
  - Distrito Brasilândia: esse distrito é formado por 94 favelas, sendo 36 (38%) delas agrupadas como **Cluster 1 – Infraestrutura exemplar**. Apenas 19 favelas (20%) estão na situação de infraestrutura precária (cluster 3);
  - Distrito Cachoeirinha: formado por 35 favelas, 13 delas (37%) estão no **Cluster 1 – Infraestrutura exemplar**, e apenas 3 delas (8%) apresentam realmente infraestrutura urbana precária.
- **Cluster 4 – Infraestrutura elevada**: formado por 390 favelas, com pouca área de favela e menos domicílios na média, em comparação com os outros clusters. Nesse cluster estão representados 63 distritos. As três maiores favelas, em termos de número de domicílios, que fazem parte desse segmento são: Parque Santa Madalena I, do distrito de Sapopemba; Mendes Gaia, do distrito Jabaquara; e Jardim Ibirapuera, do distrito Jardim São Luis. Todos esses três distritos estão nos dois clusters de ambiente alimentar que contam com a presença de alimentos minimamente processados.

#### 4.7 Recomendações para a cadeia de suprimentos de alimentos frescos

Aumentar o acesso a alimentos *In Natura* em ambientes alimentares em áreas urbanas de baixa renda, como as favelas do município de São Paulo, representa um desafio para os gestores das cadeias de suprimentos de alimentos frescos e para gestores públicos que buscam levar alimentos de melhor qualidade nutricional para estas regiões. Nas seções anteriores, vimos que a infraestrutura urbana precária está associada à menor presença de uma alimentação saudável/nutritiva. Por outro lado, driblar essas limitações faz parte do papel do gestor de suprimentos e de gestores públicos.

Diante disso, uma das contribuições deste trabalho é apresentar alternativas de venda e distribuição de alimentos frescos nesses territórios.

O difícil acesso e a falta de interesse (atratividade) comercial nestes locais, muito também ocasionado pela baixa infraestrutura nesses perímetros urbanos estudados, ocasiona um vazio nas vendas de alimentos que requerem uma maior frequência de compra e entrega. Por isso, alimentos cujo *shelf life* é maior e não requerem muitos cuidados no transporte acabam sendo a opção. Ao contrário, alimentos frescos precisam de cuidados especiais, tais como: transporte que requer cuidado para não danificar ou amassar os alimentos; higienização e lavagem antes do consumo; maior frequência de compra, dado o curtíssimo *shelf life* e posterior tempo de armazenamento.

Além disso, áreas de favela são geralmente truncadas, sem ruas bem definidas, com pequenos espaços para circulação de pessoas e mercadorias, e no Brasil, elas ainda costumam estar em locais mais elevados, nas encostas de morros e áreas de difícil acesso. Trata-se de um enorme desafio logístico atender esses locais, com altas frequências de entrega, característica dos alimentos frescos. Uma sugestão é fomentar junto ao governo municipal a ocorrência de modelos de entrega através de feiras livres nesses locais, pois como apresentado na revisão de literatura, a maior presença de feiras e sacolões aumentam o consumo de alimentos minimamente processados.

Associado a esses fatores, cada condição de infraestrutura implica em um agente que facilita a chegada e posterior consumo de alimentos frescos. O abastecimento de água e rede de esgoto sanitário garantem a higiene dos alimentos frescos, pois alimentos *In Natura* requerem preparo antes de serem consumidos. A coleta de lixo proporciona um local frequentemente limpo e mais propício a bons hábitos de higiene. A rede elétrica domiciliar permite a conservação dos

alimentos minimamente processados por mais tempo antes do consumo. A drenagem pluvial impede inundações e enchentes nas residências em dias de chuva, principalmente em locais de encostas de morro, onde há ainda o risco de desmoronamentos. A iluminação pública aumenta a segurança local e assim, atrai o comércio para a região, principalmente nas primeiras horas do dia, quando acontece a circulação e preparo de feiras livres, por exemplo. A pavimentação facilita a movimentação de mercadorias.

Regiões mais centrais ao município de São Paulo podem ser mais impactadas por dificuldades em se atravessar a densa camada urbana, em um movimento de fora para dentro do município, tais como trânsito denso e falta de espaços para estacionar. Uma alternativa seria criar pontos de apoio intermediários na cidade, um conceito parecido com de “*dark-warehouses*”, que são centros de distribuição com layout de lojas de varejo, sem clientes físicos presentes (MOLLENKOPF; OZANNE; STOLZE, 2021). Assim, em uma possível operação noturna, os alimentos frescos seriam levados até esses centros de distribuição (possivelmente galpões), e no dia seguinte pela manhã, seria realizada rota de entrega nas comunidades do centro paulista. A distribuição poderia também ser realizada em veículos itinerantes, como feiras ambulantes, que circulam pelo bairro e vendem esses alimentos. A redução da distância percorrida, associada à operação noturna, esquivava o produtor rural de percorrer toda a cidade em horários de trânsito denso, ainda com o agravante de muitas vezes não conhecê-la bem.

As startups chinesas Meicai e a Indiana Ninjacart aplicam a desintermediação através da tecnologia, conectando o produtor direto aos restaurantes. A brasileira Frexco segue a mesma ideia, também com a intenção de ganhar eficiência operacional, reduzir custos e melhorar a qualidade dos alimentos que chegam até o consumidor final. O alimento pode então ser entregue na porta do ponto de venda, com benefícios para o pequeno produtor e para o comerciante que atende à população local de baixa renda, já que com a desintermediação o ‘markup’ adicionado é menor no final.

Gerar apoio na distribuição de alimentos hortícolas para o pequeno varejista e sustentar o comércio local é uma forma de promover um ambiente alimentar mais equilibrado. Um exemplo, é a CEAGESP (Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo), com uma de suas unidades situada na zona oeste da capital paulista, possibilita que a produção do campo chegue até varejistas e atacadistas, representando um elo importante na cadeia de abastecimento de produtos frescos.

O papel da CEAGESP e de outros intermediadores podem ser aplicados como um modelo de intermediação para consumidores vulneráveis (entendidos como não informados, não conectados, não empoderados e não ativos), o qual prevê o papel do intermediador para facilitar a informação, integrar serviços, traduzir riscos e apoiar o consumidor na troca de serviços. (JOHNS; DAVEY, 2019)

O Quadro 3 sintetiza recomendações que este trabalho entende contribuir para melhorar o ambiente alimentar e o bem-estar público das áreas de favela agrupadas nos quadrantes já descritos anteriormente. A realização de feiras livres recorrentes, principalmente em áreas de favela menores pode contribuir para um ambiente alimentar mais nutritivo. Em áreas de favela mais densas populacionalmente, a recomendação é de que seja estabelecido um centro (espaço) de encontro dos produtores e consumidores, um local designado para venda de alimentos frescos, como uma feira livre, mas de natureza fixa e em um local reservado para esta finalidade. Em áreas que apresentam pelo menos uma infraestrutura básica e que já contam com atividades comerciais, seria fomentar o comércio de alimentos *In Natura*, com mais pontos de venda dessa natureza.

Incentivar a presença de feiras livres consiste em facilitar, junto ao governo local, que pequenos produtores se tornem feirantes, através de uma maior divulgação do passo-a-passo da documentação e procedimentos necessários para que isso ocorra. Além disso, para que mais pontos de feira livre sejam realizados no bairro, pode-se buscar contato com a prefeitura local, apontando as regiões dentro dos distritos que podem ter seu ambiente alimentar mais equilibrado se uma feira livre for implantada no local, e assim fomentar junto aos órgãos públicos que mais dessas atividades sejam realizadas em outros pontos da cidade.

O Quadro 3 também aponta que a infraestrutura urbana básica de algumas áreas precisam ser melhoradas. Diante disso, recomenda-se buscar estabelecer diálogo com órgão públicos municipais e estaduais a respeito destes locais e deste estudo. Mostrar a relação entre infraestrutura e ambiente alimentar mais equilibrado. ONGs e parcerias privadas também podem ter interesse em participar dessas melhorias estruturais, dado que também podem se beneficiar dos bons resultados (maior penetração de seus produtos, por exemplo). Portanto, buscar parceiros que viabilizem obras de melhoria da infraestrutura local é o primeiro passo para que isso seja alcançado.

Outras soluções que contribuem para um ambiente alimentar mais equilibrado é explorar formas de agricultura urbana nos locais que contam com bom abastecimento de água, rede de

esgoto sanitário, drenagem pluvial e coleta de lixo, pelo menos. Pequenas hortas comunitárias, fazendas urbanas, fazendas verticais e instalações hidropônicas são exemplos de agricultura urbana. Associado a isso, o trabalho de ONGs que promovem e facilitam a alimentação em áreas urbanas de baixa renda, são uma importante fonte de ajuda para melhoria do ambiente alimentar nesses locais.

Neste sentido, o Projeto Ligue os Pontos da Prefeitura de São Paulo, coordenado pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, em conjunto com outras secretarias e órgãos municipais, tem como objetivo principal aproximar os produtores familiares rurais na Zona Sul de São Paulo aos consumidores finais. Através de tecnologia como ferramenta de integração, o projeto visa promover o desenvolvimento sustentável do território rural e conectar o potencial produtivo rural à dinâmica da maior economia urbana brasileira.

O Projeto Ligue os Pontos desenvolveu a plataforma Sampa+Rural, que busca conectar áreas rurais à cidade, onde qualquer cidadão pode explorar e descobrir as zonas rurais da cidade. De forma simples, é possível encontrar dados sobre onde comprar produtos locais, quem são os agricultores da cidade e quem comercializa esses produtos.

Em termos das favelas estudadas, há a necessidade de se olhar para a favela de Sapé, a qual é inserida no Cluster 1: Infraestrutura Exemplar, da seção 4.6. Contudo, o distrito de que faz parte, Rio Pequeno, está no agrupamento de ambiente alimentar da seção 4.3, como Cluster 3: Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral. Pela boa condição de infraestrutura da favela em questão, seria bom avaliar como as demais áreas de favela do distrito conseguiriam replicar as boas condições e melhorar o ambiente alimentar geral das áreas de baixa renda desse distrito.

Outras duas favelas representativas, agrupadas no estudo da seção 4.6 como Cluster 2: Infraestrutura média-baixa, são: Paraisópolis, do distrito de Vila Andrade e Sinhá, de Sapopemba. Há a necessidade de olhar mais atentamente para esses dois grandes centros urbanos de baixa renda para entender se essas duas favelas de fato apresentam um ambiente alimentar com maior presença de *In Natura*, pois apesar de apresentarem uma infraestrutura média-baixa, os distritos em que se localizam estão agrupados como Cluster 1: Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos *In Natura*.

**Quadro 3** – Recomendações logísticas e de melhorias públicas por quadrante de agrupamento de ambiente alimentar e infraestrutura

<p style="text-align: center;"><b>Infraestrutura</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Ambiente Alimentar</b></p>	<p><b>Cluster 1:</b> Ambiente de maior infraestrutura de iluminação, pavimentação e resíduos sólidos</p>	<p><b>Cluster 2:</b> Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água</p>	<p><b>Cluster 3:</b> Ambiente de infraestrutura média</p>	<p><b>Cluster 4:</b> Ambiente de infraestrutura média-baixa</p>
<p><b>Cluster 4:</b> Ambiente com menor acesso a estabelecimentos de alimentos em geral</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Características:</b> pequenas áreas de favelas, porém com densidade populacional alta nesses locais. Infraestrutura média de 23% (cluster 4) a 66% (cluster 2)</li> <li>• Incentivar presença de feiras livres</li> <li>• Criação de galpões fixos, pontos de distribuição e venda de alimentos <i>In Natura</i> direto do produtor</li> <li>• Necessidade de infraestrutura básica. Em alguns locais, parâmetros como abastecimento de água e rede de esgoto sanitário se mostram inexistentes</li> </ul>		
<p><b>Cluster 3:</b> Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral</p>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Características:</b> favelas densamente concentradas, cobertura de infraestrutura média de 49% - 66%</li> <li>• Estimular atividade comercial de alimentos <i>In Natura</i>, estreitando relacionamento direto com produtores</li> <li>• Melhorar condições gerais de infraestrutura, principalmente cobertura de rede de esgoto</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Características:</b> grandes áreas e população de favelas. Infraestrutura média de 30%</li> <li>• Aumentar a presença de feiras livres</li> <li>• Melhorar condições de infraestrutura básica</li> </ul>
<p><b>Cluster 2:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Características:</b> distritos com pequenas áreas e população de favela. Infraestrutura média de 28% (cluster 4) a 48% (cluster 3)</li> <li>• Incentivar presença de feiras livres e sacolões nesses locais</li> <li>• Necessidade de infraestrutura básica, principalmente de abastecimento de água, esgoto sanitário e rede elétrica domiciliar</li> </ul>	
<p><b>Cluster 1:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos <i>In Natura</i></p>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Características:</b> grandes favelas, em área e tamanho populacional. Infraestrutura média de 49% - 73%</li> <li>• Melhorar condições de infraestrutura geral</li> <li>• Aumentar ainda mais a presença de estabelecimentos de alimento <i>In Natura</i> através de: feiras livres, estreitando relacionamentos comerciais entre produtores e comerciantes locais</li> <li>• Encurtar distância de distribuição, com entreposto entre produtor rural e pequeno varejista</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Características:</b> pequena área e população de favela, com baixa infraestrutura básica média (23%)</li> <li>• Melhorar infraestrutura, em especial esgoto sanitário</li> <li>• Incluir feiras livres e sacolões nesses locais</li> </ul>

## 5. Conclusões

A alimentação saudável, que inclua alimentos frescos e minimamente processados, é não só uma questão social, mas também política e econômica. Hábitos alimentares não equilibrados conduzem à possibilidade de doenças como diabetes e obesidade. O maior consumo de frutas, verduras e legumes está associado à maior presença de estabelecimentos que comercializam esses tipos de alimentos, os quais, por sua vez, se concentram em bairros de alta renda (MORLAND *et al.*, 2002; DIEZ ROUX; MAIR, 2010; MOORE; DIEZ ROUX, 2006; LARSON; STORY; NELSON, 2009). Portanto, o ambiente alimentar em áreas urbanas de baixa renda, como as favelas do município de São Paulo, carece da presença de alimentos *In Natura* comercializados por meio de estabelecimentos locais.

Fazer chegar alimentos *In Natura* a esses locais é o desafio da cadeia de suprimentos alimentar, que além de considerar as especificidades desse grupo de alimentos no planejamento das operações logísticas, precisa contornar o problema político-social da precariedade (às vezes até ausência) de infraestrutura urbana nesses locais. Sem pavimentação das vias, iluminação pública, rede elétrica domiciliar, abastecimento de água, rede de esgoto, coleta de lixo e/ou drenagem pluvial, a operação de atendimento e abastecimento à população dessas áreas se torna ainda mais difícil.

Identificar soluções mais assertivas para contornar essa dificuldade é parte do objetivo deste trabalho, e para isso, realizou-se o agrupamento dessas áreas em termos de ambiente alimentar e infraestrutura urbana, de maneira a lançar um olhar sobre as heterogeneidades das áreas de favela dentro de cada distrito, bem como das próprias favelas em termos de infraestrutura.

Em termos do ambiente alimentar, as áreas de favela mais próximas ao centro do município de São Paulo possuem menor acesso a estabelecimentos formais de alimentação minimamente processada. A maior parte das áreas de favela espalhadas pelo território do município apresentam ambiente com médio acesso a estabelecimentos formais de alimentos em geral. Enquanto as áreas de favela nos distritos mais afastados do centro, situados nas zonas norte, sul e leste da cidade foram alocadas no grupo de ambientes alimentares com maior acesso a estabelecimentos formais de alimentos *In Natura*. Nessas regiões estão também concentradas as áreas rurais do município.

A infraestrutura nas áreas de favela dos distritos é média na maioria do território. No geral, áreas de favela que apresentam um ambiente alimentar com maior presença de estabelecimentos formais de alimentação *In Natura* possuem também uma boa infraestrutura urbana, sendo agrupados pelo menos no cluster de infraestrutura média. Contudo, algumas exceções merecem ser mais estudadas, como as áreas de favela nos distritos Iguatemi e Penha, os quais possuem baixa infraestrutura e ambiente alimentar equilibrado. No caso do distrito Iguatemi, isso pode ser entendido pela proximidade com uma das zonas rurais do município de São Paulo, localizada na zona leste. Em outros casos, a maior presença de veículos comerciais de alimentos minimamente processados ocorre nas áreas de favela que apresentam boa infraestrutura elétrica, com rede elétrica domiciliar, resíduos líquidos (esgoto sanitário e drenagem pluvial) e fornecimento de água. Isso reforça a dependência entre a alimentação de alimentos frescos (*In Natura*) e a necessidade de higienização, refrigeração e posterior tratamento de resíduos, criando um ambiente limpo e próprio para consumo desses alimentos.

No contexto das favelas, o agrupamento realizado quanto a infraestrutura revela uma heterogeneidade ainda maior. Enquanto a clusterização das áreas de favela vista por distritos mascara certas especificidades ao agregar as favelas, o agrupamento no nível de favela se mostra mais assertivo. No trabalho, é visto que mesmo áreas de favela dentro de distritos agrupados com boa infraestrutura, podem apresentar comunidades com infraestrutura muito ruim. Esse é o caso do distrito Cachoeirinha, cujas áreas de favela estão agrupadas como de infraestrutura média, porém a favela Futuro Melhor localizada neste distrito, é alocada no grupo de infraestrutura precária.

Portanto, uma limitação do nosso estudo é a adoção do recorte territorial do distrito. Por mais que apresente um bom nível de desagregação, ainda pode mascarar realidades distintas e homogeneizar os dados

Uma outra limitação deste trabalho é que são usados os números de estabelecimentos formais para levantamento da quantidade de CNAEs de cada tipo de ambiente alimentar. Os números de comércio informal (em casas ou quitandas nas ruas, por exemplo) não são identificados neste trabalho. Pode ocorrer ainda da população de um determinado local consumir alimentos comprados em pontos de venda e comércio em distritos vizinhos, o que também não é possível de captar neste estudo. Além disso, também não foi avaliado o impacto e a existência de entidades que enviam doações de alimentos para essas comunidades de baixa renda, e portanto, é desconhecido o impacto que essas ações podem trazer no estudo.

Uma limitação, a qual pode ao mesmo tempo ser entendida como sugestão de estudo futuro, é a produção científica sobre ambiente alimentar no Brasil, a qual é ainda recente. A maioria dos estudos sobre esse tema são de países desenvolvidos. Portanto, este trabalho contribui também para inserir o Brasil no debate internacional sobre o tema.

Na parte dos resultados, as definições e revisões da literatura foram confirmadas em grande parte, com exceção de alguns casos que foram citados ao longo deste trabalho, cujas explicações são específicas da história da região, do distrito e/ou da proximidade a algum local particular.

Uma grande contribuição desse trabalho é o agrupamento das áreas de favela do município de São Paulo em termos do ambiente alimentar e da infraestrutura urbana. E em um nível mais micro, uma contribuição adicional é o agrupamento das favelas do município de São Paulo em função da infraestrutura urbana.

Diante das condições levantadas e analisadas neste trabalho, existem ricas oportunidades em logística e gestão de cadeia de suprimentos que sejam aplicáveis às áreas urbanas de baixa renda e seu contexto único, que para serem exploradas ainda requer-se um conhecimento mais específico desses locais. Uma sugestão seria um estudo qualitativo dessas regiões e mapeamento do eventual comércio informal de alimentos minimamente processados, e ainda, adotar duas regiões vizinhas que sejam opostas em termos de ambiente alimentar, para entender, além da infraestrutura, quais outros fatores podem influenciar o ambiente alimentar de cada uma. Por exemplo, as áreas de favela nos distritos de Ipiranga, Saúde e Jabaquara, que estão próximas a Cursino e Sacomã.

Outras sugestões de estudos e análises adicionais futuras podem incluir o poder aquisitivo entre as favelas e essas regiões, bem como replicar este trabalho nas áreas que não são de favela, de maneira a agregar novas percepções para a discussão e entender algumas diferenças entre esses locais.

## APÊNDICE – Valores médios dos parâmetros de infraestrutura por clusters

**Tabela 18** – Percentual médio de **Abastecimento de Água**, nas áreas de favela dos distritos em cada cluster

Ambiente Alimentar	Infraestrutura	Cluster 1: Ambiente de maior infraestrutura de iluminação, pavimentação e resíduos sólidos	Cluster 2: Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água	Cluster 3: Ambiente de infraestrutura média	Cluster 4: Ambiente de infraestrutura média-baixa
	<b>Cluster 4:</b> Ambiente com menor acesso a estabelecimentos de alimentos em geral		0,0%	67,0%	49,5%
<b>Cluster 3:</b> Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral		-	72,3%	53,9%	34,5%
<b>Cluster 2:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados		0,0%	-	38,0%	5,0%
<b>Cluster 1:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos <i>In Natura</i>		-	85,2%	55,4%	17,0%

Fonte: Base de dados da Neoway (2020)

**Tabela 19** – Percentual médio de **cobertura de Esgoto Sanitário**, nas áreas de favela dos distritos em cada cluster

Ambiente Alimentar	Infraestrutura	Cluster 1: Ambiente de maior infraestrutura de iluminação, pavimentação e resíduos sólidos	Cluster 2: Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água	Cluster 3: Ambiente de infraestrutura média	Cluster 4: Ambiente de infraestrutura média-baixa
	<b>Cluster 4:</b> Ambiente com menor acesso a estabelecimentos de alimentos em geral		0,0%	47,0%	21,6%
<b>Cluster 3:</b> Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral		-	51,2%	21,8%	19,6%
<b>Cluster 2:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados		0,0%	-	26,0%	0,0%
<b>Cluster 1:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos <i>In Natura</i>		-	64,3%	21,6%	10,5%

Fonte: Base de dados da Neoway (2020)

**Tabela 20** – Percentual médio de cobertura de **Rede Elétrica Domiciliar**, nas áreas de favela dos distritos em cada cluster

Ambiente Alimentar	Infraestrutura	Cluster 1: Ambiente de maior infraestrutura de iluminação, pavimentação e resíduos sólidos	Cluster 2: Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água	Cluster 3: Ambiente de infraestrutura média	Cluster 4: Ambiente de infraestrutura média-baixa
	<b>Cluster 4:</b> Ambiente com menor acesso a estabelecimentos de alimentos em geral		0,0%	63,0%	55,3%
<b>Cluster 3:</b> Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral		-	74,3%	49,8%	22,0%
<b>Cluster 2:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados		10,0%	-	18,0%	0,0%
<b>Cluster 1:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos <i>In Natura</i>		-	78,5%	55,2%	19,5%

Fonte: Base de dados da Neoway (2020)

**Tabela 21** – Percentual médio de cobertura de **Iluminação pública**, nas áreas de favela dos distritos em cada cluster

Ambiente Alimentar	Infraestrutura	Cluster 1: Ambiente de maior infraestrutura de iluminação, pavimentação e resíduos sólidos	Cluster 2: Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água	Cluster 3: Ambiente de infraestrutura média	Cluster 4: Ambiente de infraestrutura média-baixa
	<b>Cluster 4:</b> Ambiente com menor acesso a estabelecimentos de alimentos em geral		100,0%	71,0%	40,7%
<b>Cluster 3:</b> Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral		-	69,8%	45,3%	28,0%
<b>Cluster 2:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados		72,0%	-	38,0%	4,5%
<b>Cluster 1:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos <i>In Natura</i>		-	64,3%	41,2%	21,0%

Fonte: Base de dados da Neoway (2020)

**Tabela 22** – Percentual médio de cobertura de **Drenagem Pluvial**, nas áreas de favela dos distritos em cada cluster

Ambiente Alimentar	Infraestrutura	Cluster 1: Ambiente de maior infraestrutura de iluminação, pavimentação e resíduos sólidos	Cluster 2: Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água	Cluster 3: Ambiente de infraestrutura média	Cluster 4: Ambiente de infraestrutura média-baixa
	<b>Cluster 4:</b> Ambiente com menor acesso a estabelecimentos de alimentos em geral		50,0%	43,5%	39,2%
<b>Cluster 3:</b> Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral		-	48,3%	42,9%	29,9%
<b>Cluster 2:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados		45,0%	-	50,0%	15,0%
<b>Cluster 1:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos <i>In Natura</i>		-	54,2%	40,2%	28,5%

Fonte: Base de dados da Neoway (2020)

**Tabela 23** – Percentual médio de cobertura de **Vias Pavimentadas**, nas áreas de favela dos distritos em cada cluster

Ambiente Alimentar	Infraestrutura	Cluster 1: Ambiente de maior infraestrutura de iluminação, pavimentação e resíduos sólidos	Cluster 2: Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água	Cluster 3: Ambiente de infraestrutura média	Cluster 4: Ambiente de infraestrutura média-baixa
	<b>Cluster 4:</b> Ambiente com menor acesso a estabelecimentos de alimentos em geral		100,0%	83,0%	64,9%
<b>Cluster 3:</b> Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral		-	66,0%	53,1%	26,9%
<b>Cluster 2:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados		73,0%	-	67,0%	75,0%
<b>Cluster 1:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos <i>In Natura</i>		-	78,5%	61,2%	26,5%

Fonte: Base de dados da Neoway (2020)

**Tabela 24** – Percentual médio de cobertura de **Coleta de Lixo**, nas áreas de favela dos distritos em cada cluster

<b>Ambiente Alimentar</b>	<b>Infraestrutura</b>	<b>Cluster 1:</b> Ambiente de maior infraestrutura de iluminação, pavimentação e resíduos sólidos	<b>Cluster 2:</b> Ambiente de maior infraestrutura elétrica, resíduos líquidos e fornecimento de água	<b>Cluster 3:</b> Ambiente de infraestrutura média	<b>Cluster 4:</b> Ambiente de infraestrutura média-baixa
	<b>Cluster 4:</b> Ambiente com menor acesso a estabelecimentos de alimentos em geral		100,0%	86,5%	86,4%
<b>Cluster 3:</b> Ambiente com médio acesso a estabelecimentos de alimentos em geral		-	79,8%	77,6%	51,3%
<b>Cluster 2:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos Ultraprocessados		100,0%	-	100,0%	94,0%
<b>Cluster 1:</b> Ambiente com maior acesso a estabelecimentos de alimentos <i>In Natura</i>		-	86,3%	67,2%	40,0%

Fonte: Base de dados da Neoway (2020)

## REFERÊNCIAS

- AKKERMAN, Renzo; FARAHANI, Poorya; GRUNOW, Martin. *Quality, safety and sustainability in food distribution: A review of quantitative operations management approaches and challenges*. [S.l: s.n.], 2010. v. 32. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00291-010-0223-2.pdf>>.
- BLANCO, Edgar E; FRANSOO, Jan C. Reaching 50 million nanostores Retail distribution in emerging megacities. v. Beta WP 40, n. January, p. 1–19, 2013. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Jan-Fransoo-2/publication/286211644\\_Reaching\\_50\\_million\\_nanostores\\_Retail\\_distribution\\_in\\_emerging\\_megacities/links/578fd21608ae4e917cff3863/Reaching-50-million-nanostores-Retail-distribution-in-emerging-megacities.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jan-Fransoo-2/publication/286211644_Reaching_50_million_nanostores_Retail_distribution_in_emerging_megacities/links/578fd21608ae4e917cff3863/Reaching-50-million-nanostores-Retail-distribution-in-emerging-megacities.pdf)>.
- BORGES ET AL. Urban food sources and the challenges of food availability according to the Brazilian dietary guidelines recommendations. *Sustainability (Switzerland)*, v. 10, n. 12, 2018.
- BOULAKSIL, Youssef *et al.* Understanding the fragmented demand for transportation – Small traditional retailers in emerging markets. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 130, n. September, p. 65–81, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.003>>.
- BOURLAKIS, Michael A.; WEIGHTMAN, Paul W. H. *Food Supply Chain Management*. [S.l: s.n.], 2004. v. 24. Disponível em: <<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=buh&AN=14880630&site=ehost-live>>.
- CASTRO, Javier Arturo Orjuela; JAIMES, Wilson Adarme. Dynamic impact of the structure of the supply chain of perishable foods on logistics performance and food security. *Journal of Industrial Engineering and Management*, v. 10, n. 4 Special Issue, p. 687–710, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3926/jiem.2147>>.
- CASTRO JUNIOR, Paulo César Pereira De. Ambiente Alimentar Comunitário medido e percebido : descrição e associação com Índice de Massa Corporal de adultos brasileiros. 2018. Disponível em: <[https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/27009/2/paulo\\_cesar\\_pereira.pdf](https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/27009/2/paulo_cesar_pereira.pdf)>.
- CAZANE, Ana Livia; MACHADO, João Guilherme de Camargo Ferraz; SAMPAIO, Fábio Fontolan. Análise das feiras livres como alternativa de distribuição de frutas, legumes e verduras (FLV). *Informe GEPEC*, v. 18, n. 1, p. 119–137, 2014. Disponível em: <<http://saber.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/7355/7453>>.
- DIEZ ROUX, Ana V.; MAIR, Christina. Neighborhoods and health. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1186, p. 125–145, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/2027.42/78378>>.
- DUARTE, A.L.D.C.M., MACAU, F., FLORES E SILVA, C. AND SANCHES, L.M. Last mile delivery to the bottom of the pyramid in Brazilian slums. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, v. 49, n. 5, p. 473–491, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/IJPDLM-01-2018-0008>>.
- DURAN, Ana Clara da Fonseca Leitão (Universidade de São Paulo - Faculdade de Saúde Pública). Ambiente alimentar urbano em São Paulo , Brasil : avaliação , desigualdades e associação com consumo alimentar. 2013. Disponível em: <[https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-02102013-164136/publico/tese\\_duranAC\\_092013\\_1.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-02102013-164136/publico/tese_duranAC_092013_1.pdf)>.
- FOSCACHES, Caroline Acosta Lezcano *et al.* LOGÍSTICA DE FRUTAS, LEGUMES E VERDURAS (FLV): um estudo sobre embalagem, armazenamento e transporte em pequenas cidades brasileiras. *Informações Econômicas*, v. 42, n. 2, p. 37–46, 2012. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/IE/2012/tec4-03-04-2012.pdf>>.
- FRANCO, Manuel *et al.* Neighborhood Characteristics and Availability of Healthy Foods in

Baltimore. *American Journal of Preventive Medicine*, v. 35, n. 6, p. 561–567, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2008.07.003>>.

GEOSAMPA. Base SIGRAS\_SHP\_distrito. Disponível em: [geosampa.prefeitura.sp.gov.br](http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br). Acesso em: 19. Julho 2021.

GLANZ, Karen *et al.* Healthy nutrition environments: Concepts and measures. *American Journal of Health Promotion*, v. 19, n. 5, p. 330–333, 2005.

GLOPAN. Sistemas alimentares e dietas: como enfrentar os desafios do século XXI. *Global Panel on Agriculture and Food Systems for Nutrition*, 2016. Disponível em: <<https://glopan.org/sites/default/files/documents/ForesightSummaryPortuguese.pdf>>.

GOVINDAN, Kannan. Sustainable consumption and production in the food supply chain: A conceptual framework. *International Journal of Production Economics*, v. 195, n. November 2015, p. 419–431, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.03.003>>.

HABITASAMPA. Informações complementares dos espaços habitados. Disponível em: [http://his.dados.habitasampa.inf.br/vw\\_favela\\_compllist.php](http://his.dados.habitasampa.inf.br/vw_favela_compllist.php). Acesso em: 2017

JOHNS, Rachel; DAVEY, Janet. Introducing the transformative service mediator: value creation with vulnerable consumers. *Journal of Services Marketing*, v. 33, n. 1, p. 5–15, 2019.

KHAN, Shehroz S.; AHMAD, Amir. Cluster center initialization algorithm for K-means clustering. *Pattern Recognition Letters*, v. 25, n. 11, p. 1293–1302, 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.patrec.2004.04.007>>.

KIN, Bram. The Fragmented Last mile to Nanostores in Cities - A stakeholder-based search for a panacea. n. December 2018, p. 294, 2018. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Bram-Kin/publication/329571485\\_The\\_Fragmented\\_Last\\_mile\\_to\\_Nanostores\\_in\\_Cities\\_-\\_A\\_stakeholder-based\\_search\\_for\\_a\\_panacea/links/5c47253fa6fdccd6b5c03e7c/The-Fragmented-Last-mile-to-Nanostores-in-Cities-A-stakeholder-b](https://www.researchgate.net/profile/Bram-Kin/publication/329571485_The_Fragmented_Last_mile_to_Nanostores_in_Cities_-_A_stakeholder-based_search_for_a_panacea/links/5c47253fa6fdccd6b5c03e7c/The-Fragmented-Last-mile-to-Nanostores-in-Cities-A-stakeholder-b)>.

LARSON, Nicole I.; STORY, Mary T.; NELSON, Melissa C. Neighborhood Environments. Disparities in Access to Healthy Foods in the U.S. *American Journal of Preventive Medicine*, v. 36, n. 1, p. 74- 81.e10, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2008.09.025>>.

LIGUE OS PONTOS. Projeto. **Ligue os Pontos**. 2021. Disponível em: <https://ligueospontos.prefeitura.sp.gov.br/projeto/>. Acesso em: 28 Ago.2021

MANZINI, Riccardo; ACCORSI, Riccardo. The new conceptual framework for food supply chain assessment. *Journal of Food Engineering*, v. 115, n. 2, p. 251–263, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2012.10.026>>.

MASSARA, Vanessa Meloni. A Implantação De Infraestrutura Na Cidade De São Paulo O Centro Expandido No Período 1890-1999. *Outros Tempos: Pesquisa em Foco - História*, v. 9, n. 13, p. 228–251, 2012. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Vanessa-Massara/publication/263581578\\_A\\_IMPLANTACAO\\_DE\\_INFRAESTRUTURA\\_NA\\_CIDADE\\_DE\\_SAO\\_PAULO\\_-\\_O\\_centro\\_expandido\\_no\\_periodo\\_1890-1999/links/0f31753b4b1f2d3823000000/A-IMPLANTACAO-DE-INFRAESTRUTURA-NA-CIDADE-DE-SAO-PAU](https://www.researchgate.net/profile/Vanessa-Massara/publication/263581578_A_IMPLANTACAO_DE_INFRAESTRUTURA_NA_CIDADE_DE_SAO_PAULO_-_O_centro_expandido_no_periodo_1890-1999/links/0f31753b4b1f2d3823000000/A-IMPLANTACAO-DE-INFRAESTRUTURA-NA-CIDADE-DE-SAO-PAU)>.

MOLLENKOPF, Diane A.; OZANNE, Lucie K.; STOLZE, Hannah J. A transformative supply chain response to COVID-19. *Journal of Service Management*, v. 32, n. 2, p. 190–202, 2021.

MONTEIRO, Carlos A. *et al.* NOVA. The Star Shines Bright (Food Classification. Public Health). *World Nutrition*, v. 7, n. 1–3, p. 28–38, 2016. Disponível em: <<https://worldnutritionjournal.org/index.php/wn/article/view/5>>.

MOORE, Latetia V.; DIEZ ROUX, Ana V. Associations of neighborhood characteristics with the location and type of food stores. *American Journal of Public Health*, v. 96, n. 2, p. 325–331, 2006. Disponível em: <<https://ajph.aphapublications.org/doi/pdf/10.2105/AJPH.2004.058040>>.

MORLAND, Kimberly *et al.* Neighborhood characteristics associated with the location of food stores and food service places. *American Journal of Preventive Medicine*, v. 22, n. 1, p. 23–29, 2002. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0749-3797\(01\)00403-2](https://doi.org/10.1016/S0749-3797(01)00403-2)>.

NAVARRO, Héctor Ángel Ramírez. Urban logistics in Sao Paulo city a comparison Héctor Ángel Ramírez Navarro Urban logistics in Sao Paulo city a comparison. 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/12677>>.

NEOWAY. CNPJs de alimentação. Acesso em: 04 a 27 Set.2020 (Favelas)

NETO, W. Z. Infra-Estrutura Urbana. 1997. Disponível em: <[http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/TT\\_00017.pdf](http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/TT_00017.pdf)>.

OMRAN, Mahamed G.H.; ENGELBRECHT, Andries P.; SALMAN, Ayed. An overview of clustering methods. *Intelligent Data Analysis*, v. 11, n. 6, p. 583–605, 2007. Disponível em: <<https://content.iospress.com/articles/intelligent-data-analysis/ida00305>>.

PAL, Et. Al. Identifying Key Success Factors for Social Enterprises Serving Base-of-Pyramid Markets through Analysis of Value Chain Complexities. *Journal of Business Logistics*, v. 40, n. 2, p. 161–179, 2019.

PRASHANTH, R; KUMAR, B V Mithun; GOWDA, Anil B. How Internet of Things Can Enhance the Performance of Food Supply Chain Networks: An Analysis. *IUP Journal of Operations Management*, v. 19, n. 3, p. 50–63, 2020. Disponível em: <<https://search.proquest.com/scholarly-journals/how-internet-things-can-enhance-performance-food/docview/2460798028/se-2?accountid=45479%0Ahttp://www.yidu.edu.cn/educhina/educhina.do?artifact=&svalue=IUP+Journals+of+Operations+Management&stype=2&s=on%0Ahttp>>.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Panorama Da Segurança Alimentar E Nutricional Na Cidade De São Paulo: Ações, Desafios E Perspectivas Do Papel Da Cidade Na Alimentação. 2016. Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/trabalho/LIVRO\\_Panorama\\_Seguranca\\_Alimentar\\_Nutricional\\_SP.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/trabalho/LIVRO_Panorama_Seguranca_Alimentar_Nutricional_SP.pdf)>.

ROBINSON, P. et Al. Does distance decay modelling of supermarket accessibility predict fruit and vegetable intake by individuals in a large metropolitan area? *Journal of Health Care for the Poor and Underserved*, v. 23, n. 1, p. 1–7, 2013. Disponível em: <10.1353/hpu.2013.0049>.

ROMÃO, Luana (Faculdade de Saúde Pública da USP). Excesso de peso , consumo de frutas e hortaliças por adolescentes e ambiente alimentar local em São Paulo. 2018. Disponível em: <[https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-15082018-152208/publico/LuanaRomaoNogueira\\_MTR\\_REVISADA.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-15082018-152208/publico/LuanaRomaoNogueira_MTR_REVISADA.pdf)>.

RONG, Aiyng; AKKERMAN, Renzo; GRUNOW, Martin. An optimization approach for managing fresh food quality throughout the supply chain. *International Journal of Production Economics*, v. 131, n. 1, p. 421–429, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.11.026>>.

ROSCA, Eugenia *et al.* Supply chain inclusion in base of the pyramid markets: A cluster analysis and implications for global supply chains. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, v. 49, n. 5, p. 575–598, 2019.

SAMEL, Adriana Nakano. *Análise da logística urbana para distribuição de alimentos perecíveis*. 2017. Instituto Militar de Engenharia, 2017. Disponível em: <<https://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/7753>>.

SMITH, B. Gail. Developing sustainable food supply chains. *Philosophical Transactions of the Royal*

*Society B: Biological Sciences*, v. 363, n. 1492, p. 849–861, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2187>>.

SOUZA, Rubens Antonio Mandetta. Mudanças no consumo e na distribuição de alimentos: O caso da distribuição de hortaliças de folhas na cidade de São Paulo. *Dissertação (Mestrado em Economia)*, p. 150, 2005. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/286330>>.

SRIVASTAVA ET. AL. Aspirational consumption at the bottom of pyramid: A review of literature and future research directions. *Journal of Business Research*, v. 110, n. April 2019, p. 246–259, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.12.045>>.

SP BAIROS. Sapopemba. **SP Bairros**. 2021. Disponível em: <https://www.spbairros.com.br/sapopemba/> Acesso em: 13 Jun. 2021.

SAMPA+RURAL. Agricultores. **Sampa+Rural**. 2021. Disponível em: <https://sampamaisrural.prefeitura.sp.gov.br/categoria/agricultores>. Acesso em: 28 Ago. 2021.

UNDESA. *World Urbanization Prospects*. [S.l.: s.n.], 2018. v. 12. Disponível em: <<https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>>.

YU, Yunlong; XIAO, Tiaojun. Analysis of cold-chain service outsourcing modes in a fresh agri-product supply chain. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, v. 148, n. January, p. 102264, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102264>>.

ZHU, Zhanguo *et al.* Recent advances and opportunities in sustainable food supply chain: a model-oriented review. *International Journal of Production Research*, v. 56, n. 17, p. 5700–5722, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1425014>>.