

## «Último quilómetro» da fruta e hortaliças: conceptualização e operacionalização

Domingos P.F. Almeida

Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. dalmeida@isa.ulisboa.pt.

### Resumo

A fase final das cadeias de abastecimento de fruta e hortaliças apresenta desafios específicos que têm sido ignorados pela investigação em pós-colheita hortofrutícola. A expressão «último quilómetro» é utilizada para descrever as etapas finais de redes de distribuição, nomeadamente entrega ao utilizador final. Introduzimos a expressão «último quilómetro» da pós-colheita hortofrutícola para descrever as etapas finais da cadeia de abastecimento de fruta e hortaliças que antecedem a entrega ao consumidor final e a manutenção destes produtos pelo consumidor antes do consumo efetivo. O objetivo deste trabalho é conceptualizar e operacionalizar o conceito de «último quilómetro» no contexto das cadeias de abastecimento de fruta e hortaliças e discutir a relevância do estudo e gestão do «último quilómetro» na redução de perdas e desperdício e na melhoria da qualidade.

Na moderna distribuição alimentar o «último quilómetro» começa com a receção das frutas e hortaliças no entreposto logístico e prolonga-se através da loja até casa do consumidor. Nos circuitos curtos, consideramos o transporte para o local de venda (e.g., mercado ou local de entrega) a exposição no local de venda e o subsequente transporte e manutenção em casa do consumidor.

O «último quilómetro» da fruta e hortaliças é objeto de um programa de investigação do Freshness Lab do Instituto Superior de Agronomia, que tem como objetivos compreender, quantificar e reduzir as perdas em loja e em casa dos consumidores. Uma melhor compreensão do «último quilómetro» é indispensável para a redução de perdas, para o adequado manuseamento e para a melhoria da satisfação do consumidor de fruta e hortaliças. Após a delimitação e operacionalização do conceito de «último quilómetro» na teoria e na prática da pós-colheita hortofrutícola serão apresentados dados sobre condições de temperatura e causas de perdas de fruta e hortaliças em situações de loja, de transporte e de frigorífico doméstico e discutidas as respetivas implicações.

**Palavras-chave:** perdas, desperdício, pós-colheita hortofrutícola, comércio retalhista.

### Introdução

As modernas cadeias de abastecimento de fruta e hortaliças nos países desenvolvidos são altamente especializadas, complexas e envolvem diversos agentes. As perdas e o desperdício alimentar, desde sempre o objeto da pós-colheita hortofrutícola, recebem atenção pública desde há décadas. A redução das perdas de alimentos está no mandato da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) desde a sua criação em 1945 e é uma medida de política reiteradamente preconizada para abordar o problema da fome (Parfitt et al., 2010). Embora a ênfase inicial das políticas internacionais tenha sido colocada nos cereais pouco perecíveis, os produtos perecíveis como raízes de tubérculos e fruta e hortaliças frescos, são objeto de atenção desde a década de 1990. A atenção pública às perdas e desperdício alimentar, nomeadamente de

fruta e hortaliças, aumentou com as repercussões económicas e sociais da crise financeira iniciada em 2008.

A gestão da qualidade e a efetiva redução das perdas nas cadeias de abastecimento hortofrutícolas requerem uma melhor compreensão das etapas finais das redes de abastecimento. Por exemplo, no Reino Unido as perdas são proporcionalmente mais elevadas nas pequenas mercearias do que nos supermercados e hipermercados de maior dimensão (Quested & Johnson, 2009). A compreensão deste e de outros dados empíricos requer a adequada caracterização do «último quilómetro» das cadeias de abastecimento hortofrutícolas. Por sua vez, um adequado estudo desta fase requer uma conceptualização adequada e uma operacionalização dos conceitos.

O objetivo deste trabalho é conceptualizar a operacionalizar o conceito de «último quilómetro» no contexto das cadeias de abastecimento de fruta e hortaliças e discutir a relevância do estudo e gestão do «último quilómetro» na redução de perdas e desperdício e na melhoria da qualidade.

### **Conceito de «último quilómetro»**

O conceito de «último quilómetro» ou *last mile* foi introduzido nas telecomunicações para descrever as tecnologias e os processos que permitem ligar o utilizador à rede. Esta ligação que assegura a conectividade entre os utilizadores é complexa e dispendiosa. O conceito tem sido adotado noutros contextos de redes, nomeadamente nos transportes de passageiros e de mercadorias. Verdon (2008) utilizou a expressão «*last mile of the market*» para descrever a complexidade da inovação de mercado. O conceito de *last mile* foi também aplicado à logística urbana (Souza et al., 2014).

Relevante para a questão da pós-colheita hortofrutícola é notar que quanto mais perto se está do ponto de destino na cadeia (retalho) menor é a capacidade e a eficiência de uma rede de distribuição. Esta redução da capacidade e da eficiência no «último quilómetro» relaciona-se com o aumento dos constrangimentos, a falta de economia de escala e o aumento dos custos unitários (Souza et al., 2014).

### **Conceptualização do «último quilómetro» de fruta e hortaliças**

Conceptualização é a especificação de um conceito abstrato. Tentamos aqui uma primeira aproximação do conceito de «último quilómetro» da pós-colheita hortofrutícola.

Fruta e hortaliças são produzidas em sistemas de produção primária com diferentes graus de especialização, de intensificação e de controlo. Após a colheita, seguem uma cadeia de abastecimento de comprimento variável e com um número variável de intermediários, até um ponto de venda. Aí são adquiridas pelo consumidor que as transporta até ao local de consumo (casa) e as mantém durante um período variável antes da preparação culinária ou consumo em natureza.

Tomemos como exemplo a realidade Portuguesa das cadeias de abastecimento hortofrutícola. Consideremos, para simplificar, apenas a produção nacional destinada ao mercado nacional e que é distribuída pelas principais cadeias retalhistas. Para a generalidade da fruta e das hortaliças, a cadeia tem a configuração esquematizada na figura 1. O produtor fornece uma estrutura de preparação para o mercado (aqui designada, sem precisão, por Organização de Produtores), onde é feito o armazenamento, a seleção e o acondicionamento, antes da fruta e hortaliças serem entregues no entreposto de uma cadeia de retalho alimentar. É a partir destes entrepostos que são fornecidas as lojas das insígnias dessa cadeia e é nas lojas que o comprador dos agregados familiares se abastece, transportando a fruta e as hortaliças para casa.

Consideremos os números envolvidos, em ordem de grandeza, para se entender as especificidades da gestão da qualidade e das perdas no «último quilómetro». Uma dúzia de entrepostos abastecem alguns milhares de pontos de venda nos quais se abastecem milhões de agregados familiares. Numa cadeia com esta configuração, o entreposto da cadeia de distribuição é o local onde é efetuado o último controlo de qualidade na cadeia. É também o último elo onde se pode, de forma adequada, controlar as condições adequadas para os produtos.

A partir do entreposto, ocorrem duas situações que dificultam a subsequente análise e otimização das condições que conduzem a perdas qualitativas e quantitativas de fruta e hortaliças:

1. A preparação das encomendas a entregar em cada loja, que implica a passagem de unidades logísticas (e.g. paletes) monoproduto para cargas multiproduto;
2. Uma enorme multiplicação dos «equipamentos» e dos «manuseadores» do produto e uma redução do seu grau de especialização.

Por «equipamentos» entenda-se e.g., condições de transporte para as lojas, condições de exposição na loja, veículos de transporte entre a loja e a casa, frigoríficos e despensas domésticas. Os «manuseadores» incluem operadores de loja, compradores, vários membros do agregado familiar.

A primeira destas situações conduz à impossibilidade prática de criar condições pós-colheita ótimas (e.g. temperatura e humidade relativa) para conservar cada um dos produtos. Passa então a trabalhar-se com um número reduzido de grupos de compatibilidade que se reduzem a dois na maioria das condições de loja e domésticas: temperatura ambiente e frigorífico.

A segunda situação, a grande quantidade de lojas, móveis de frio, despensas habitacionais e frigoríficos domésticos, impossibilita a uniformização de condições.

### **Delimitação do conceito**

A delimitação do conceito é indispensável para se proceder à análise das condições no «último quilómetro» hortofrutícola. Qualquer delimitação desta natureza implica alguma discricionariedade e arbitrariedade, uma vez que é o desempenho de toda a cadeia que está em causa. No entanto, os argumentos anteriormente apresentados suportam uma delimitação do «último quilómetro» a montante no entreposto logístico. A delimitação a jusante é o local e o momento da preparação culinária que antecede a ingestão.

Com esta delimitação, os estudos para caracterizar o «último quilómetro» hortofrutícola devem incidir, de jusante para montante, sobre os seguintes aspetos:

1. Casa do consumidor, local de alimentação coletiva ou estabelecimento de restauração
  - 1.1. Frigorífico
  - 1.2. Bancada da cozinha ou despensa
2. Transporte entre o ponto de venda e o local de consumo
  - 2.1. Bagageira ou interior de automóvel
  - 2.2. Transporte público
  - 2.3. Trajeto pedonal
3. Ponto de venda
  - 3.1. Loja climatizada
  - 3.2. Loja não climatizada
    - 3.2.1. Ilha
    - 3.2.2. Móvel de frio
  - 3.3. Mercado ao ar livre

4. Transporte para o ponto de venda
  - 4.1. Camião refrigerado
  - 4.2. Camião isotérmico não refrigerado
  - 4.3. Caixa aberta
5. Entrepasto logístico
  - 5.1. Com temperatura controlada
  - 5.2. Sem temperatura controlada

### **Operacionalização do conceito de «último quilómetro» hortofrutícola**

Operacionalização é o desenvolvimento de procedimentos específicos para representar a realidade com base em factos empíricos. A realidade do «último quilómetro» hortofrutícola, pela sua diversidade e complexidade está mal caracterizada. No entanto, sem uma adequada caracterização não é possível avançar com a análise das consequências dessas condições na depreciação da qualidade e nas perdas nem com a subsequente identificação e implementação de ações conducentes à melhoria.

A indispensável caracterização das condições a que estão expostos os produtos hortofrutícolas no «último quilómetro» deve incluir:

1. A forma de acondicionamento no transporte entre a loja e a local de consumo
  - 1.1. Caixa
  - 1.2. Sacos de plástico
  - 1.3. Cartuxos de papel
2. A colocação no interior do frigorífico
  - 2.1. Prateleira
  - 2.2. Gaveta de hortaliças
  - 2.3. Posição (altura e afastamento da porta)
3. A colocação nas condições de temperatura ambiente doméstica
4. O meio de transporte até ao ponto de venda
5. A exposição no ponto de venda
  - 5.1. Granel
  - 5.2. Caixas
  - 5.3. Número de camadas
  - 5.4. Alvéolos
  - 5.5. Embalados
  - 5.6. Possibilidade do consumidor escolher individualmente

As principais questões operacionais que se colocam atualmente no «último quilómetro» hortofrutícola são:

1. Nos entrepostos logísticos, caixas de carga de transporte rodoviário, lojas, bagageiras de automóveis particulares e frigoríficos domésticos, importa conhecer, com quantificação dos níveis e sua variabilidade:
  - 1.1. Temperatura
  - 1.2. Humidade relativa do ar
  - 1.3. Concentração de etileno
  - 1.4. Velocidade do ar
  - 1.5. Inóculo de fungos patogénicos
2. As consequências de períodos de exposição variáveis a essas condições para a qualidade de fruta e hortaliças.

### **Perdas na «último quilómetro»: distinção entre perdas pré- e pós-consumo**

A natureza das perdas no «último quilómetro» é importante para uma adequada quantificação e gestão. As perdas na fase profissional da cadeia de abastecimento, e.g., rejeições no entreposto e quebras nas lojas, são quantificadas, embora com adoção de distintas tipologias por parte de diferentes operadores. Já as perdas pós-consumo (*post-consumer food waste*) são raramente quantificadas de forma adequada e a sua tipologia é desconhecida. No esforço de quantificação das perdas pós-consumo importa tipificá-las em função de dois critérios: (i) os canais de desperdício e (ii) a possibilidade de redução. Os canais de desperdício incluem os esgotos domésticos, o lixo indiferenciado, os lixos orgânicos, a recolha seletiva, a reciclagem de resíduos orgânicos domésticos, a compostagem doméstica e a alimentação doméstica de animais (Quested & Johnson, 2009). Quanto à possibilidade de redução as perdas de fruta e hortaliças podem ser classificadas de acordo com o quadro 1 (Quested & Johnson, 2009).

### **Observações empíricas do programa de investigação do «último quilómetro»**

Tendo por base a conceptualização e operacionalização descritas neste artigo, o Freshness Lab do Instituto Superior de Agronomia iniciou em 2016 um programa de investigação sobre o «último quilómetro» de fruta e hortaliças. As observações empíricas efetuadas incidiram sobre a quantificação da temperatura a que os produtos podem estar sujeitos em bagageiras de automóveis e em frigoríficos domésticos (Alcéo & Almeida, 2016a), nas variações de temperatura em diferentes posições de paletes e ao longo de toda a cadeia de abastecimento de morango (Alcéo & Almeida, 2016b) e nas consequências dessas temperaturas nas perdas do morango no «último quilómetro» (Alcéo & Almeida, 2016c), na quantificação de taxas de perda de água e na determinação dos coeficientes de transpiração de vários frutos e de batata (Bernardo et al., 2016a), na tipificação das causas e quantificação das perdas no «último quilómetro» de vários frutos e de batata (Bernardo et al., 2016b).

Estes estudos empíricos mostram, por exemplo, que o consumidor pode transportar a sua fruta e hortaliças em bagageiras que atingem 50 °C, que a temperatura nos seus frigoríficos é muito variável e normalmente acima do que seria ótimo e que isso tem consequências na qualidade e nas perdas. Para melhor compreender as perdas de água no «último quilómetro» determinaram-se coeficientes de transpiração que permitem calcular a perda de água de frutos nas diversas condições. Por exemplo, a taxa de perda de água de abacaxi é muito mais elevada do que a pera, em igualdade de condições psicrométricas. Os valores determinados para os respetivos coeficientes de transpiração foram 98 a 274 e 21 a 65 mg kg<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup> MPa<sup>-1</sup>. A do tomate em rama é significativamente menor do que a do tomate redondo (Bernardo et al., 2016a). A velocidade com que ocorrem perdas efetivas no «último quilómetro» pode ser ilustrada pelo estudo de Bernardo et al. (2016b). Lotes de tomate disponíveis no mercado nacional em março, abril e maio podem iniciar-se 2 dias após a receção no entreposto e evoluir rapidamente, implicando perdas nas lojas ou na casa com consumidor.

### **Conclusão**

O «último quilómetro» da rede de distribuição de fruta e hortaliças apresenta características específicas e encontra-se mal caracterizado e compreendido. Tal requer uma adequada concetualização e operacionalização do «último quilómetro» hortofrutícola, cuja primeira aproximação aqui se apresentou. Os resultados mostram inequivocamente que não se pode aplicar ao «último quilómetro» os mesmos conceitos que se aplicam a montante da cadeia de abastecimento de fruta e hortaliças.

## Referências

- Alcéo, R.G.A. & Almeida, D.P.F. 2016a. Último quilómetro da pós-colheita: temperatura em bagageiras de automóveis e frigoríficos domésticos. IX Simpósio Ibérico de Maturação e Pós-Colheita, Lisboa, Portugal, 2 a 4 de novembro.
- Alcéo, R. & Almeida, D.P.F. 2016b. Evolução da qualidade e causas de perdas de morango a diferentes temperaturas: implicações para retalhistas e consumidores. *Atas Portuguesas de Horticultura* 26: 279-287.
- Alcéo, R.G.A. & Almeida, D.P.F. 2016c. Último quilómetro da pós-colheita: temperatura na cadeia de abastecimento de morango. IX Simpósio Ibérico de Maturação e Pós-Colheita, Lisboa, Portugal, 2 a 4 de novembro.
- Bernardo, M., Fontes, J. & Almeida, D.P.F. 2016a. Último quilómetro da pós-colheita: perda de água de frutos em condições de loja simuladas. IX Simpósio Ibérico de Maturação e Pós-Colheita, Lisboa, Portugal, 2 a 4 de novembro.
- Bernardo, M., Fontes, J. & Almeida, D.P.F. 2016b. Último quilómetro da pós-colheita: causas de perdas de frutos e batata em condições de loja simuladas. IX Simpósio Ibérico de Maturação e Pós-Colheita, Lisboa, Portugal, 2 a 4 de novembro.
- Parfitt, J., Barthel, M & Macnaughton, S. 2010. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 365: 3065–3081.
- Quested, T. & Johnson, H. 2009. Household food and drink waste in the UK. Final Report. Waste and Resources Action Programme, Banbury, Oxon, UK, 95 p.
- Souza, R., Goh, M., Lau, H.-C., Ng, W.-S. & Tan, P.-S. 2014. Collaborative Urban Logistics – Synchronizing the last mile. A Singapore research perspective. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 125: 422 – 431.
- Verdon, J. 2008. The last mile of the market: How network technologies, architectures of participation and peer production transform the design of work and labour. *The Innovation Journal* 13, article 2.

## Quadros e Figuras

Quadro 1- Tipologia das perdas pós-consumo (adaptado de Quested & Johnson, 2009).

“Perdas de cozinha”	“Perdas edíveis”	Evitável	Alimentos que são descartados e que teriam sido comestíveis nalgum momento antes de serem descartados
		Possivelmente evitável	Alimentos que são edíveis por algumas pessoas mas não por outras ou que são edíveis nalgumas preparações culinárias mas não em todas as circunstâncias
		Inevitável	Não comestível em condições normais

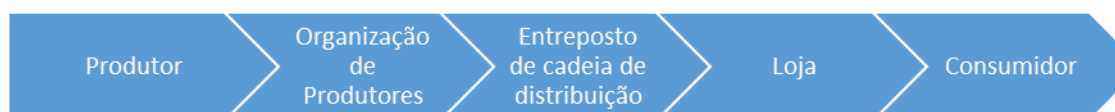


Figura 1- Representação esquemática de uma cadeia de abastecimento hortofrutícola.