



Universidade Estadual de Campinas  
Faculdade de Engenharia Agrícola



Eduardo Minoru Sato

**Logística de distribuição e comercialização de tomate  
*in natura*: uma análise das perdas e desperdício**

Campinas

2019



Universidade Estadual de Campinas  
Faculdade de Engenharia Agrícola



Eduardo Minoru Sato

**Logística de distribuição e comercialização de tomate  
*in natura*: uma análise das perdas e desperdício**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial  
para obtenção do título de **Engenheiro  
Agrícola** à Faculdade de Engenharia  
Agrícola da Universidade Estadual de  
Campinas.

Orientadora: Prof. Dra. Andrea Leda Ramos de Oliveira

Campinas

2019

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Área de Engenharia e Arquitetura  
Luciana Pietrosanto Milla - CRB 8/8129

Sa83L Sato, Eduardo Minoro, 1992-  
Logística de distribuição e comercialização de tomate in natura : uma análise das perdas e desperdício / Eduardo Minoro Sato. – Campinas, SP : [s.n.], 2019.

Orientador: Andréa Leda Ramos de Oliveira.  
Coorientador: Dag Mendonça de Lima.  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola.

1. Logística. 2. Comercialização. 3. Análise multicritério. I. Oliveira, Andréa Leda Ramos de. II. Lima, Dag Mendonça de. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Agrícola. IV. Título.

Informações adicionais, complementares

**Título em outro idioma:** Distribution and commercialization logistics of in natura tomatoes: an analysis of loss and waste

**Palavras-chave em inglês:**

Logistics

Commercialization

Multicriteria analysis

**Titulação:** Engenheiro Agrícola

**Banca examinadora:**

Andréa Leda Ramos de Oliveira [Orientador]

Dag Mendonça de Lima

Joseane Thereza Bigaran Aliotte

**Data de entrega do trabalho definitivo:** 12-12-2019



Universidade Estadual de Campinas  
Faculdade de Engenharia Agrícola



**Logística de distribuição e comercialização de tomate *in natura*: uma análise das perdas e desperdício**

BANCA EXAMINADORA

.....  
Prof. Dra. Andrea Leda Ramos de Oliveira

.....  
Dag Mendonça de Lima

.....  
Joseane Thereza Bigaran Aliotte

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à professora Andrea e ao meu coorientador Dag, que me acompanharam e me deram todo apoio necessário durante a minha jornada acadêmica. Sou grato também à minha família que sempre me apoiou durante a minha vida para que eu pudesse concluir os meus estudos. Agradeço a todos aqueles que estiveram ao meu lado durante toda esta jornada da graduação.

## RESUMO

O objetivo desta pesquisa é avaliar se existem perdas e desperdício na logística de distribuição do tomate *in natura*. Num segundo momento, por meio de uma abordagem multicritério analisar quais são as práticas operacionais e de gestão que promovem a mitigação das perdas.

O trabalho foi conduzido através de entrevistas junto aos comerciantes de tomate da CEASA-Campinas e assim pode-se ter um cenário das práticas realizadas, também foram coletados dados sobre a quantidade de tomate que é perdida ou doada.

Como principais resultados, o método multicritério mostrou-se como uma importante ferramenta para analisar problemas complexos, ao relacionar as variáveis operacionais e de gestão e a criação de um ranking com as melhores performances. A partir destas análises, é possível obter parâmetros que auxiliem na tomada de decisão de quais práticas devem ser reformuladas para reduzir as perdas declaradas.

**Palavras-chave:** Desperdício, comercialização, análise multicritério.

## **ABSTRACT**

The main objective of this research is to assess if there are losses and waste in the distribution logistics of tomatoes. Secondly, using a multicriteria approach analyze what are the best practices made by the retailers to mitigate the losses.

The work was conducted through interviews with the retailers of CEASA-Campinas, in which they shared their practices and the amount of tomato that is lost or donated to the food bank.

The multicriteria analysis proved to be an important tool for analyzing complex problems, relating variables and displaying a ranking with the best performances. This type of analysis helps to decide which variables affect should be worked on to reduce declared losses.

**Key-words:** Food waste, commercialization, multicriteria analysis.

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA</b>	<b>7</b>
<b>1.1</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>8</b>
1.1.1	Objetivo Geral	8
1.1.2	Objetivos Específicos	8
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>9</b>
2.1	A Centrais Estaduais de Abastecimentos (CEASA)	9
2.2	Instituto de Solidariedade para Programas de Alimentação (ISA)	9
2.3	Perdas e desperdício	10
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>13</b>
3.1	Escolha do produto para estudo	13
3.2	Representatividade na CEASA-Campinas	13
3.3	Descrição dos dados	13
3.4	O método multicritério	14
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>17</b>
4.1	Avaliação do questionário	17
4.2	Avaliação multicritério	20
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>25</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>26</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>29</b>

## 1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A proposta do projeto é caracterizar o processo logístico de distribuição e comercialização do tomate na CEASA-Campinas. Para obter esse resultado foi aplicado um questionário junto aos comerciantes do produto, com o objetivo de identificar as causas que geram perdas e desperdício ao setor.

A segurança alimentar é uma enorme preocupação para os países, em especial para aqueles em desenvolvimento e que possuem uma maior população de vulneráveis, pois a produção de alimentos precisará aumentar substancialmente para suprir a demanda alimentar da população mundial em crescimento (FAO, 2011).

No Brasil cerca de 40 mil toneladas de alimentos são perdidas por dia, segundo estimativas da *World Resources Institute* (WRI, 2016). A perda de alimentos também representa um desperdício de recursos utilizados na produção, tais como terra, água e energia que foram utilizados em vão. Sem contar o fato de que o alimento produzido e não consumido também gera emissões, então desnecessárias, de gases de efeito estufa na atmosfera (FAO, 2011).

O alimento é perdido ou desperdiçado através de toda a cadeia, desde a produção agrícola inicial, a pós-colheita e os estágios de processamento, distribuição, até o consumo final (PARFITT et al., 2010).

Nesse sentido, o desperdício tem impacto negativo tanto para os produtores como para os consumidores. O problema de perda e desperdício de alimentos tem significativa importância para o combate à fome, melhorar o lucro dos agricultores e aumentar a segurança alimentar. Ao melhorar o desempenho da cadeia de suprimentos, pode-se reduzir o custo para o consumidor e dessa forma aumentar o acesso ao produto (FAO, 2011).

As causas de perdas variam ao redor do mundo e são dependentes das condições específicas de cada local. Em termos gerais, as perdas estão relacionadas a escolhas e padrões da produção agrícola, infraestrutura, cadeia de mercado, canais de distribuição e hábitos dos consumidores. Nos países subdesenvolvidos as perdas estão relacionadas às limitações técnicas, financeiras, técnicas de colheita, infraestrutura de armazenagem e refrigeração, sistema de embalagens e comercialização. Enquanto nos países desenvolvidos

estão relacionadas a mais recursos, as principais causas relacionam-se com o comportamento dos consumidores, bem como com uma falha na coordenação entre os diferentes atores da cadeia. Contudo, independentemente do nível econômico de desenvolvimento e da maturidade dos sistemas em um país, as perdas dos alimentos devem ser mínimas (FAO, 2011). O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de alimentos. No entanto, é um dos países em que mais se desperdiça alimentos (WRI, 2016).

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo desta pesquisa foi avaliar se existem perdas e desperdício na logística de distribuição do tomate *in natura*. Em um segundo momento, por meio de uma abordagem multicritério, analisar quais são as práticas operacionais e de gestão que promovem a mitigação das perdas.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- i) Avaliar se a utilização da cadeia do frio promove a diminuição de perdas durante o armazenamento;
- ii) Definir e categorizar os tipos e níveis de perdas;
- iii) Desenvolver por meio de questionário juntos aos produtores que atuam como comerciantes na CEASA os níveis de perdas na cadeia;
- iv) Avaliar as rotinas e as condutas mais eficientes utilizadas pelos comerciantes através de análise multicritério.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 As Centrais Estaduais de Abastecimentos (CEASA)

As Centrais Estaduais de Abastecimentos (CEASA) são empresas de capital misto ou estão ligadas aos estados com o objetivo de promover, desenvolver, dinamizar e organizar a comercialização de produtos hortifrútiis. Essas centrais são locais econômicos onde ocorre a reunião de vendedores, compradores, produtores, comerciantes, prestadores de serviço, agentes públicos e informais em uma relação social e comercial intensa, realizada em um curto espaço de tempo (CONAB, 2009).

Atualmente as CEASAs geram grandes quantidades de resíduos, que podem ser aproveitados para alimentação ou como insumos para outros produtos (CAMPANI, 2003). Apesar da sua relevância, as CEASAs exibem carências que influenciam de forma direta a ocorrência de perdas de produtos comercializados. Essas deficiências são, por exemplo: descarga manual, uso de embalagem inadequada e falta de higiene. De acordo com Cunha (2006), essas deficiências incluem escassez de infraestrutura e de gestão empresarial que se transformam em demora na carga e descarga, tempo muito longo de comercialização, riscos de contaminação por falta de higiene, não atendimento às normas de boas práticas e manipulação excessiva dos produtos (CQPD\_CEAGESP, 2010).

### 2.2 Instituto de Solidariedade para Programas de Alimentação (ISA)

Uma forma de combater as perdas e o desperdício são os programas de doações de alimentos e os programas de bancos de alimentos que oferecem uma alternativa para distribuir de forma rápida e direcionada os produtos que perderam valor comercial, mas não o nutritivo. Além de possibilitar o acesso aos alimentos, transmitem valores para alimentações mais saudáveis e estimulam as relações comunitárias baseadas nos princípios de solidariedade e eficiência (BELIK; CUNHA; COSTA, 2012).

A Associação Canadense de Bancos de Alimentos define os bancos de alimentos como “uma estrutura logística e uma organização sem fins lucrativos

com o objetivo de coletar, armazenar e distribuir comida, sem custos, diretamente ou através de agências que também podem fornecer refeições para pessoas com fome” (CAFB, 2007). Enquanto a atual Secretaria Especial do Desenvolvimento Social do Ministério da Cidadania, anteriormente chamado de Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) define os bancos de alimentos como: “uma iniciativa de abastecimento e segurança alimentar que tem como objetivos a redução do desperdício de alimentos, o aproveitamento integral dos alimentos e a promoção de hábitos alimentares saudáveis, contribuindo diretamente para a diminuição da fome de populações vulneráveis, assistidas ou não por entidades assistenciais” (MDS, 2007).

Dentro da CEASA-Campinas, opera o Instituto de Solidariedade para Programas de Alimentação (ISA) que surgiu com o objetivo de reduzir a fome e o desperdício, garantindo o aproveitamento do excedente dos hortifrúteis através de doações dos comerciantes.

A instituição foi fundada em 25 de agosto de 1984, após a constatação de que a CEASA-Campinas tem uma grande quantidade de produtos excedentes. A sua operação consiste em receber os produtos excedentes dos comerciantes, em seguida selecionar, higienizar e realizar a distribuição para pessoas, famílias e entidades assistenciais cadastradas.

### 2.3 Perdas e desperdício

As perdas e desperdício podem ser caracterizadas de diversas maneiras. O conceito está atrelado a alguma mudança na viabilidade, comestibilidade, salubridade ou qualidade do alimento que impeça o seu consumo apropriado (MARTINS; FARIAS, 2002).

Vários fatores influenciam as perdas e o desperdício na cadeia de comercialização, os principais apontados por Cenci (2000) são a falta de conhecimento técnico, uso de máquinas inadequadas, falta de treinamento, uso de práticas inadequadas e pouca clareza de técnicas de manuseio pós-colheita. Geralmente as perdas são relacionadas a fatores bióticos (doenças patogênicas), abióticas (doenças não patogênicas ou distúrbios fisiológicos) e causas físicas (injúrias mecânicas), e são classificadas em perdas qualitativas e perdas quantitativas.

As perdas físicas são mensuráveis, porém além dessa perda, existem as alterações nutricionais do alimento, entre elas a variação na quantidade de vitaminas, minerais, pigmentos e açúcares (MORRIS,1982). Essas variações são difíceis de identificar e mensurar, pois envolvem variações na textura, sabor, odor e alterações nos níveis nutricionais. E geralmente são baseadas em julgamentos subjetivos e são descritos através de comparações com padrões de qualidade.

As perdas quantitativas incluem principalmente as injúrias mecânicas, originadas nas operações de pré-colheita, colheita e pós-colheita, como classificação, embalagem e transporte. Geralmente são porta de entrada para ataques e crescimento de patógenos, variação de peso, sabor, firmeza e mudança de coloração (CRISOSTO et al., 1997).

As injúrias mecânicas (esmagamentos, abrasões, rachaduras, cortes, quedas e batidas) são identificadas como as principais perdas na qualidade pós-colheita. Dessa forma, o manuseio, transporte clima, más condições de armazenamento e falta de conhecimento técnico favorecem os níveis de perdas. Portanto, as perdas são resultado de processos mal executados e são traduzidas em desperdícios nas Centrais de Abastecimento (CHITARRA e CHITARRA, 1990). No quadro 1, estão listados os principais danos que ocorrem com os hortifrúteis e como podem ser evitados.

Quadro 1 - Principais causas e meios de controle de perdas em frutos e hortaliças.

<b>Causa de Perdas</b>	<b>Meios de prevenção</b>
Esmagamento	Colheita e manuseios cuidadosos, embalagem protetora.
Apodrecimento	Manter a casca intacta, boa sanidade, armazenamento a frio.
Senescência	Armazenamento a frio, comercialização imediata, processamento em produto estável.
Produtos Murchos	Manter em ambiente com elevada umidade relativa.

Fonte: Chitarra e Chitarra (1990).

De acordo com a FAO (2014), a definição de “perdas e desperdícios de alimentos” é: “Perda de alimentos é a redução não intencional de alimentos disponíveis para o consumo humano que resulta de ineficiência na cadeia de produção e abastecimento; infraestrutura e logística deficiente; falta de tecnologia; insuficiência nas competências, nos conhecimentos e na capacidade de gerenciamento. Ocorre principalmente na produção, pós-colheita e processamento, por exemplo, quando o alimento não é colhido ou é danificado durante o processamento, o armazenamento ou o transporte”. Enquanto o “desperdício” é definido como: “descarte intencional de itens próprios para alimentação, particularmente pelos varejistas e consumidores, e ocorre devido ao comportamento dos comerciantes e indivíduos”

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Escolha do produto para estudo

O tomate foi escolhido como objeto de estudo devido a sua importância em volume e valor agregado no estado de São Paulo e por ser um produto perecível, que necessita de cuidados pós-colheita (DAMASCENO et al., 2003).

#### 3.2 Representatividade na CEASA-Campinas

No banco de dados agregados do sistema de recuperação automática (SIDRA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) existem informações disponíveis sobre a quantidade produzida e valor de produção de diversos produtos. Na plataforma SIDRA esses produtos são divididos nas seguintes categorias: Hortaliças-Folha; Flor; Haste; Hortaliças-Fruto; Hortaliças-Raiz; Bulbo; Tubérculo; Rizoma; Cereais e Frutas.

Na categoria “Hortaliças-Fruto”, categoria na qual o tomate está enquadrado, entre os anos de 2011 a 2015, o produto escolhido é o primeiro colocado em produção média no Brasil. A produção média nesse período foi de 4,2 bilhões de toneladas e o valor médio da produção foi de R\$ 4,37 bilhões. Ainda de acordo com a SIDRA o estado de São Paulo produziu 918 mil toneladas e movimentou R\$ 1,14 bilhão. Ou seja, em termos de produção, São Paulo representa 21,9% da produção brasileira e em termos de valor de produção, representa 26,2% do mercado brasileiro (IBGE, 2015).

Consultando a base de dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA) que fornece informações sobre a produção no estado de São Paulo nos anos de 2014 e 2015, o valor médio de produção do tomate de mesa foi de R\$ 893 milhões e o tomate para indústria foi de 56,5 milhões de reais totalizando dessa forma totalizando um montante de R\$ 949 milhões (IEA, 2015).

#### 3.3 Descrição dos dados

O estudo foi conduzido na CEASA-Campinas localizada na Rodovia Dom Pedro I, km 140,5. De acordo com o Guia Hortifrúti 2017, uma publicação

oficial elaborada pela CEASA-Campinas, existem 21 comerciantes de tomates no entreposto. Assim, para obter a melhor caracterização dos comerciantes de tomate, todos serão convidados a participar de forma voluntária da pesquisa.

Para obter as informações necessárias ao estudo foi elaborado um questionário para guiar as entrevistas junto aos comerciantes de tomate da CEASA-Campinas com questões que buscam entender como ocorre o processo de comercialização, suas práticas e obter dados quantitativos sobre o volume de tomate que é não é comercializado. Esse questionário, junto com um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da Unicamp (CAAE:10803218.1.0000.5404).

A partir desses dados coletados os comerciantes foram caracterizados e algumas perguntas do questionário foram selecionadas como critérios para uma avaliação multicritério com objetivo de estabelecer a relação entre as respostas das perguntas e a quantidade de tomate não comercializada.

### 3.4 O método multicritério

Para analisar os dados obtidos dos questionários e entender a relação entre as variáveis e a quantidade de tomate que é perdida é utilizado o método *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE) ou Método de Organização de Ranking de Preferência de Avaliação de Enriquecimento.

Este método teve seu início de desenvolvimento por J.P. Brans e foi apresentado pela primeira vez em 1982 na *Université Laval*, Québec, Canada (*L'Ingénierie de la Décision. Elaboration d'instruments d'Aide à la Décision*). A partir desse momento, vem sendo desenvolvido novas versões que recebem melhorias, como em 1988 quando foi introduzida as ferramentas gráficas. Atualmente é utilizado em diversas instituições de diversos países. E o seu sucesso se dá pelo fácil manuseamento e pelas suas capacidades matemáticas (BRANS, MARESCHAL, 1995).

A análise multicritério elabora um ranking comparativo entre os comerciantes com base nas suas características, e assim com o uso do *software* pode-se determinar quais são as práticas que mais contribuem para a redução da quantidade de tomate perdida ou doada. Dessa forma, este método

têm o objetivo de auxiliar na tomada de decisões e assim é possível determinar quais critérios devem ser otimizados para reduzir perdas

De acordo com BRANS E MARESCHAL (1995), o método PROMETHEE consiste em um conjunto finito de alternativas possíveis que são avaliadas por diversos critérios. E podem ser atribuídos pesos aos critérios para representar sua importância relativa. No presente estudo será avaliado o cenário com todos os critérios tendo o mesmo peso. Portanto, esse método é uma ferramenta extra, que permite auxiliar e ordenar as preferências individuais e auxilia na tomada de decisão.

O método Promethee necessita de dois tipos de informações: informação entre critérios e informações dentro de cada critério. O peso dos critérios constitui as informações entre critérios, enquanto as informações dentro de cada critério referem-se às funções de preferência relativas a cada critério (BRANS; MARESCHAL, 1995).

Dessa forma, após serem definidos os pesos e escolhidas às funções de preferência para cada critério (e seus parâmetros), realiza-se o cálculo do módulo dos desvios  $d_j(a,b)$  entre os julgamentos de cada par de alternativas “a” e “b” de acordo com cada critério “j”, considerando a equação  $d_j(a,b) = |r_j(a) - r_j(b)|$ . Os valores obtidos serão as entradas para as funções de preferência.

Os valores obtidos pelas funções de preferência são chamados de intensidades de preferência e são utilizados para calcular o índice de preferência, que representa a intensidade em que uma alternativa “a” é preferida em relação a uma alternativa “b”, levando em consideração o peso  $\omega_j$  de cada critério “j” para todos os “k” critérios analisados. Para obter o valor é utilizada a equação 1:

$$\pi(a,b) = \frac{\sum_{j=1}^k \omega_j p_j(d_j)}{\sum_{j=1}^k \omega_j} \quad (\text{Equação 1})$$

Após o cálculo dos índices de preferência, são calculados os fluxos positivos, negativos e líquidos de cada alternativa. Os fluxos são calculados de acordo com as equações 2, 3 e 4, em que “a” representa a alternativa para a qual o fluxo está sendo calculado e “x” varia representando as n-1 alternativas diferentes de “a” (BRANS, MARESCHAL, 1995).

$$\varphi^+(a) = \frac{\sum_{x \neq a} \pi(a, x)}{n-1} \quad (\text{Equação 2})$$

$$\varphi^-(a) = \frac{\sum_{x \neq a} \pi(x, a)}{n-1} \quad (\text{Equação 3})$$

$$\varphi(a) = \varphi^+(a) - \varphi^-(a) \quad (\text{Equação 4})$$

De acordo com Belton e Stewart (2002), o fluxo positivo indica a intensidade em que uma alternativa é preferida ou supera as outras, enquanto o fluxo negativo indica a intensidade em que uma alternativa é superada pelas outras.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Avaliação do questionário

De acordo com a CEASA Campinas existem 21 empresas que comercializam tomate *in natura* (GUIA CEASA Campinas, 2017), destes 14 (66,7%) dos comerciantes atacadistas responderam ao questionário. Essa etapa teve grande dificuldade, pois os responsáveis das empresas se recusavam a responder ou estavam ocupados para o atendimento presencial e pediam para retornar em outro horário. Além disso, os dados de compras, perdas e doações de tomates informados nas entrevistas carregam imprecisões porque não foram fornecidos dados de medidas prévias ou de histórico mantido pelas empresas. E por ter sido respondido por uma pessoa da empresa pode trazer erros devido a sua percepção de perdas. Os comerciantes que responderam ao questionário estão identificados na tabela 1.

Tabela 1 - Nomenclatura para identificar os comerciantes da CEASA-Campinas que participaram da pesquisa.

Nomenclatura dos comerciantes			
1	P 1	8	P 8
2	P 2	9	P 9
3	P 3	10	P 10
4	P 4	11	P 11
5	P 5	12	P 12
6	P 6	13	P 13
7	P 7	14	P 14

A partir do resultado das entrevistas (parte I - Caracterização do permissionário), percebe-se que a média de tempo que os comerciantes atacadistas estão na CEASA é 21,2 anos, sendo que o mais longevo está há 43 anos e o que está há menos tempo são 5 anos. Dos entrevistados, 100% trabalham nas pedras e não utilizam resfriamento para armazenar os tomates,

embora 7,1% possua as instalações, não a utilizam para esse fim. Quanto ao número de funcionários, 71,4% está enquadrado como microempresa (1 a 9 funcionários) e o restante como pequena-empresa (10 a 50 funcionários). A classificação dos produtos é realizada por 85,7% dos permissionários e é feita de forma manual, sendo que 28,6% não avalia a qualidade do tomate comprado por já conhecer os fornecedores.

Na parte II - Informações sobre a compra de tomates comercializados, mostra que 14,3% dos permissionários também são produtores de tomate e que 85,7% somente comercializam os tomates. O transporte é realizado por 85,7% em caminhão aberto, 42,9% realiza o transporte em caminhão tipo baú e 7,1% utiliza o transporte refrigerado. O responsável pelo transporte é a própria empresa em 57,1% dos casos, 28,6% do transporte é feito pelo produtor e 28,6% do transporte é realizado por empresas terceirizadas. O fornecimento de caixas plásticas de 20 quilos é realizado por 78,6%, os outros 21,4% precisam trocar as caixas em que os tomates estão no recebimento da mercadoria. A utilização de caixas plásticas é feita por 100% dos comerciantes atacadistas, mas existe também o uso por 7,1% dos de caixas de madeira.

As informações sobre a venda dos tomates comercializados, obtida na parte III, mostrou que o transporte dos tomates vendidos é feito pelos compradores finais em 64,3% dos casos, e que 28,6% das empresas entregam suas vendas para o comprador, e ainda que em 14,3% os produtos são transportados por empresas terceirizadas.

Na parte IV - Percepção do permissionário quanto às perdas, mostrou que 64,3 % dos permissionários realizam alguma prática para ter o controle das perdas decorridas ao longo da comercialização. Essa prática é a anotação e manutenção em um caderno de controle. Segundo 57,1% o manuseio pelo produtor durante a colheita contribui mais para as perdas e que 50% dos comerciantes atacadistas julga que o transporte contribui mais para as perdas. Quando a empresa não comercializa todo seu estoque existe a prática de doar o excedente ao ISA, que é feita por todos os entrevistados.

Nessa parte IV, buscou-se obter uma série histórica de compras, de vendas e das doações realizadas por cada comerciante atacadista para ser utilizado como dados para se obter a quantificação sobre as perdas que ocorrem nesta etapa da cadeia. No entanto, não foi possível obter os dados

desta forma, foi possível obter uma estimativa fornecida pelo entrevistado de quanto é comercializado por mês e quanto é doado e perdido por mês. Assim, será avaliada uma quantidade única por comerciante da CEASA, tendo como dados às estimativas fornecidas e que estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Volume médio de compras, perdas e desperdício do tomate *in natura* declarado por permissionários na CEASA-Campinas.

Empresa	Compras	Perdas e doações declaradas	
	(toneladas)	(toneladas)	%
1	720,0	36,0	5,0
2	48,0	0,2	0,4
3	19,2	0,2	0,8
4	20,0	0,5	2,5
5	20,0	0,6	3,0
6	40,0	0,4	10,0
7	120,0	0,1	10,0
8	160,0	0,2	10,0
9	80,0	1,0	1,3
10	12,0	0,6	5,0
11	100,0	2,0	2,0
12	40,0	0,8	2,0
13	24,0	1,2	5,0
14	95,9	2,0	2,1
<b>Total</b>	<b>1499,1</b>	<b>77,1</b>	<b>-</b>

Utilizando os dados de entrada de tomate na CEASA coletados na CONAB através do Programa Brasileiro de Modernização do Mercado Hortigranjeiro (PROHORT) e os dados de entrada no Banco de Alimentos, obtidos junto ao Ceasa, estão apresentados na Tabela 3 a seguir:

Tabela 3 - Dados de entrada de tomate *in natura* na CEASA Campinas e no Banco de Alimentos no período de novembro/2016 a setembro/2017.

Mês/ano	CEASA - Campinas (toneladas)	ISA (toneladas)	%
nov/16	3.312,4	8,3	0,25
dez/16	3.750,2	45,0	1,20
jan/17	3.442,2	29,1	0,85
fev/17	3.637,1	24,2	0,67
mar/17	3.728,7	5,6	0,15
abr/17	2.973,9	2,2	0,07
mai/17	3.034,2	7,0	0,23
jun/17	3.150,0	1,9	0,06
jul/17	2.822,9	0,5	0,02
ago/17	3.248,5	5,0	0,15
set/17	3.088,4	29,0	0,94

#### 4.2 Avaliação multicritério

A partir dos dados obtidos com o questionário, algumas das perguntas foram selecionadas para compor os critérios a serem utilizados no PROMETHEE. Os critérios selecionados foram aqueles que mais se atrelam às práticas para contribuição à redução de perdas e desperdício. Além disso, foi considerada a quantidade de tomate declarada que é perdida ou doada ao ISA. Com a finalização dos levantamentos dos dados juntos aos comerciantes, os dados foram tratados no *software Visual PROMETHEE Academic*.

Os critérios escolhidos foram:

- C1 - A empresa faz classificação ou reclassificação de produtos?
- C2 - É produtor de tomate ou só comercializa?
- C3- Fornece embalagem para o produtor?
- C4 - Faz algum controle de perdas?
- C5 - Estimativa de perdas declaradas

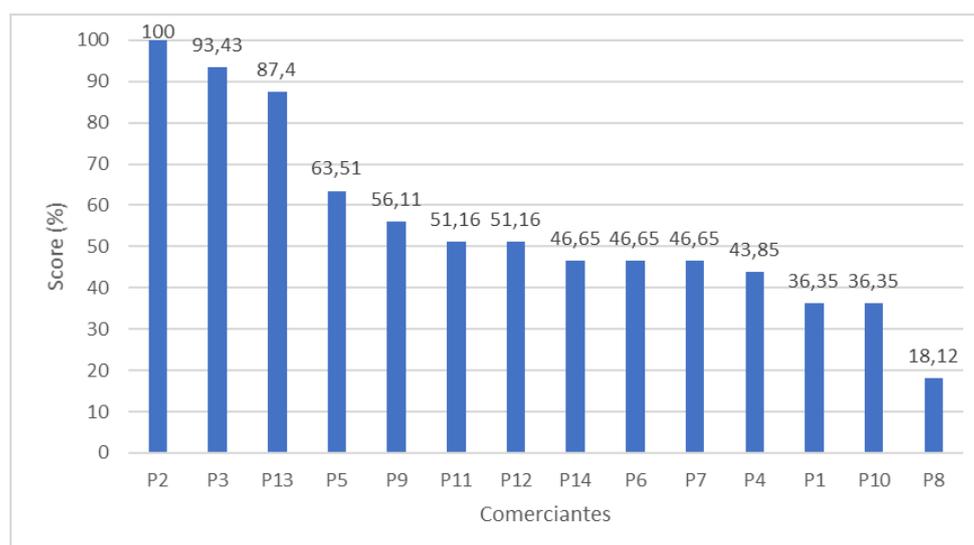
Foi analisado um cenário com esses critérios e nesse quadro todos os critérios selecionados têm peso unitário. Os critérios de 1 a 4 foram utilizados com respostas de sim ou não enquanto o critério 5 é numérico com o objetivo de ser minimizado. A tabela 4 mostra os dados de entrada no *software PROMETHEE*.

Tabela 4 – Dados de entrada no PROMETHEE.

Cenário	C1	C2	C3	C4	C5
Unidade	Sim/Não	Sim/Não	Sim/Não	Sim/Não	Unidade
Peso	1	1	1	1	1
Min/Max	Maximizar	Maximizar	Maximizar	Maximizar	Minimizar
<b>P1</b>	Não	Não	Sim	Sim	5,0
<b>P2</b>	Sim	Não	Sim	Sim	0,4
<b>P3</b>	Sim	Não	Sim	Sim	0,8
<b>P4</b>	Sim	Não	Não	Sim	2,5
<b>P5</b>	Sim	Não	Sim	Sim	3,0
<b>P6</b>	Sim	Não	Sim	Sim	10,0
<b>P7</b>	Sim	Sim	Sim	Não	10,0
<b>P8</b>	Não	Não	Sim	Não	10,0
<b>P9</b>	Sim	Não	Sim	Não	1,3
<b>P10</b>	Sim	Não	Não	Sim	5,0
<b>P11</b>	Sim	Não	Sim	Não	2,0
<b>P12</b>	Sim	Não	Não	Sim	2,0
<b>P13</b>	Sim	Sim	Sim	Sim	5,0
<b>P14</b>	Sim	Não	Sim	Não	2,1

A Figura 1 mostra o ranqueamento dos comerciantes, sendo o valor de score igual a 100, o que apresenta os melhores resultados entre os analisados.

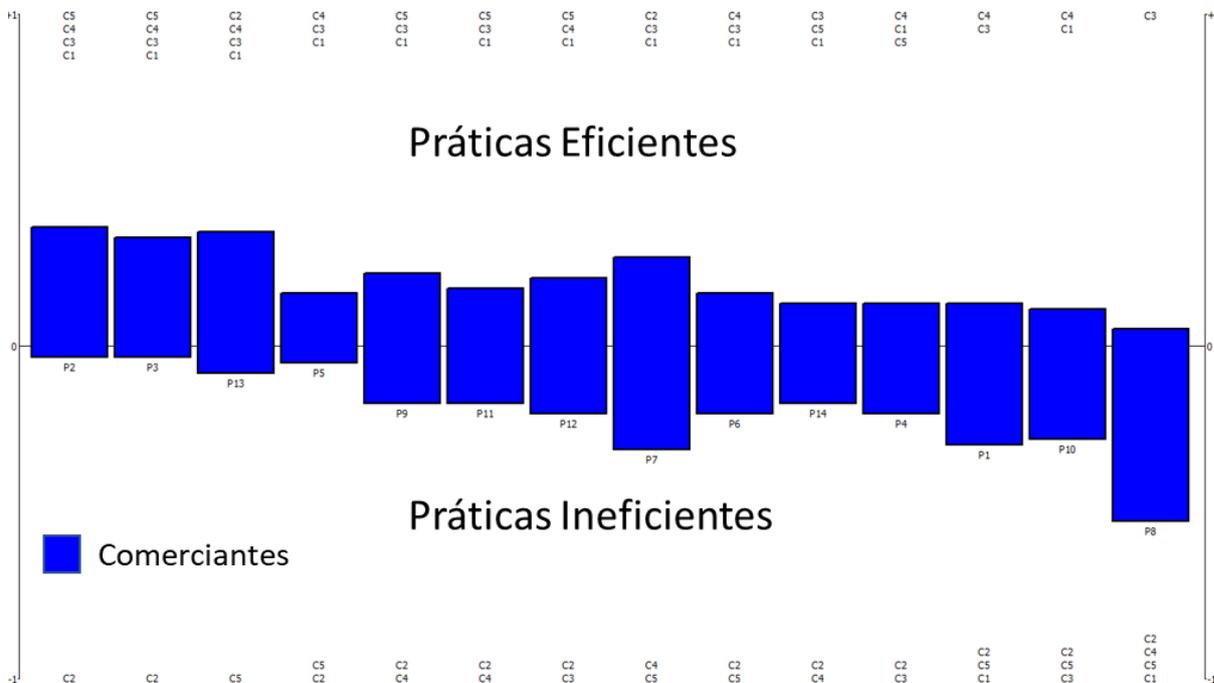
Figura 1 – Ranqueamento por desempenho.



A partir do ranking comparativo entre os comerciantes, pode-se concluir que o P2 possui o melhor desempenho de acordo com as respostas dadas na entrevista. Enquanto o P8 tem o pior desempenho entre o grupo analisado.

A figura 2 exibe as práticas que são eficientes e ineficientes realizadas por cada comerciante e como esses critérios estão influenciando o índice de perdas.

Figura 2 – Análise das influências dos critérios com os níveis de perdas.



Dessa forma pode-se ver quais são as práticas eficientes e ineficientes para cada um dos critérios analisados. Para o melhor colocado, o P2, pode-se perceber que adota as melhores práticas para os critérios C1, C3 e C4 e ainda pode melhorar em relação ao C2, ser produtor e comerciante.

O P8 tem apenas a melhor prática em relação ao C3, fornecimento de embalagem, enquanto para os critérios C1, C2 e C4 não realiza as melhores práticas. Então, para um comerciante diminuir a sua quantidade de perdas declaradas ele deve trabalhar sobre os critérios que não atendem às melhores práticas.

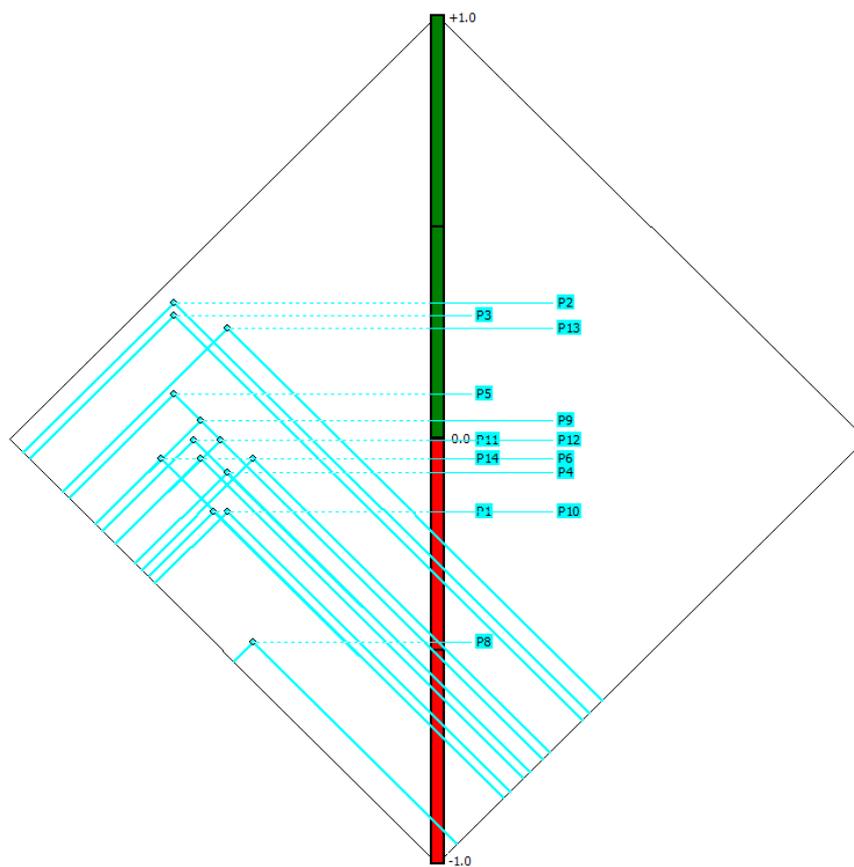
Apesar dos comerciantes P2 e P3 adotarem as mesmas práticas para todos os critérios analisados, ou seja, todas suas respostas foram idênticas, o valor declarado de perdas foi diferente, por isso o comerciante P2 se sobressaiu em relação ao P3. Por isso, além dos critérios utilizados existem outros que não foram mapeados que exercem influência sobre a quantidade de perdas declaradas.

O método Promethee exibe um ranqueamento em relação ao fluxo líquido, que é a diferença entre os fluxos de entrada e saída. Quanto maior o fluxo de saída ( $\Phi^+$ ) e menor o fluxo de entrada ( $\Phi^-$ ), melhor é o desempenho do comerciante. De acordo com os valores da tabela 5 é feito o ranking da figura 3, que está ordenado de forma decrescente. Pode-se notar pela figura 5, que o desempenho dos comerciantes P2, P3 e P13 são próximos e são os melhores, enquanto o P8 tem o pior desempenho.

Tabela 5 – Ranqueamento por fluxo líquido

<b>Rank</b>	<b>Comerciante</b>	<b>Phi</b>	<b>Phi +</b>	<b>Phi -</b>
1	P2	0,3231	0,3538	0,0308
2	P3	0,2923	0,3385	0,0462
3	P13	0,2615	0,3846	0,1231
4	P5	0,1077	0,2462	0,1385
5	P9	0,0462	0,2462	0,2000
6	P11	0,0000	0,2154	0,2154
7	P12	0,0000	0,2462	0,2462
8	P7	-0,0462	0,2615	0,3077
9	P6	-0,0462	0,1538	0,2000
10	P14	-0,0462	0,2000	0,2462
11	P4	-0,0769	0,2154	0,2923
12	P1	-0,1692	0,1692	0,3385
13	P10	-0,1692	0,1538	0,3231
14	P8	-0,4769	0,0462	0,5231

Figura 3 – Ranking completo com base no fluxo líquido



Dessa forma, o método PROMETHEE apresenta uma solução para relacionar variáveis que influenciam um problema complexo e dessa forma auxilia à tomada de decisão de maneira racional e sem viés de julgamento. Permite observar as posturas dos comerciantes de acordo com os critérios e observar como é seu desempenho comparado aos demais.

## 5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados das entrevistas conduzidas com os comerciantes, as perdas ocorridas na cadeia logística do tomate durante a distribuição, armazenamento e comercialização estão relacionadas principalmente a não utilização da cadeia do frio para o produto que é perecível, deficiências no transporte, embalagens inadequadas e falhas no manuseio do produto.

O resultado obtido com o método PROMETHEE, que promoveu o ranqueamento da eficiência dos comerciantes perante a quantidade perdida e doada de acordo com critérios estabelecidos nas entrevistas, é um instrumento que permite visualizar de modo comparativo, qual comerciante tem as melhores práticas e assim direcionar as ações dos que tem piores desempenhos para promover melhorias. Entretanto, para uma análise mais robusta, deve-se buscar pesos para os critérios durante as entrevistas e assim analisar diversos cenários.

A prática de doação dos tomates não comercializados ao Instituto de Solidariedade (ISA) demonstra a importância destes equipamentos assim como dos bancos de alimentos para os produtos excedentes não comercializados, é um destino para o tomate que é perecível, mas em ótima condição de consumo, além da responsabilidade social.

## BIBLIOGRAFIA

BELIK, W. B.; CUNHA, A. R. A. A.; COSTA, L. A. Crise dos alimentos e estratégias para a redução do desperdício no contexto de uma política de segurança alimentar e nutricional no Brasil. *Planejamento de Políticas Públicas*, Brasília, v. 38, p. 107-33, 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/277>. Acesso em: 20 de outubro de 2019.

CANADIAN ASSOCIATION OF FOOD BANKS (CAFB). Hunger Count, 2007. Disponível em: <[www.cafb-acba.ca](http://www.cafb-acba.ca)> Acesso em 20 de outubro de 2019.

CAMPANI, D.B. Estudo de viabilidade de tratamento por fermentação láctica de resíduos folhosos da CEASA-RS de Porto Alegre. In: Congresso brasileiro de engenharia sanitária e ambiental, 22º, 2003, Joinville, Rio de Janeiro: ABES, 2003.

CENCI, S.A. Perdas pós-colheita de Frutos e Hortaliças. EMBRAPA/CTAA, Rio de Janeiro 2000.

CUNHA, A. R. A. A. Dimensões estratégicas e dilemas das centrais de abastecimento. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, n. 4, 2006.

CQPD\_CEAGESP. As embalagens de frutas e hortaliças frescas na Ceagesp. Centro de Qualidade, Pesquisa e Desenvolvimento da Ceagesp. 2010. Disponível em: <https://www.hortibrasil.org.br/> . Acesso em: 20 de outubro de 2019.

BELTON, V.; STEWART, T. J. Multiple criteria decision analysis, Kluwer, Dordrecht, 2002.

BRANS, J. P., & MARESCHAL, B. (1995). The PROMETHEE VI procedure: how to differentiate hard from soft multicriteria problems. *Journal of Decision Systems*, 4(3), 213-223.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Diagnóstico dos mercados atacadistas de hortigranjeiros. Brasília, DF, 2009.

CHITARRA, M.I.F; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutos e hortaliças. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. p. 293

CRISOSTO, C.H.; JOHNSON, R.S.; DEJONG, T. Orchard factors affecting post-harvest stone fruit quality. *HortScience*, v. 32, n. 5, p. 820-823, 1997.

CUNHA, A. R.AA. Dimensões estratégicas e dilemas das Centrais de Abastecimento. *Revista de Política Agrícola*. Brasília, no. 4. 2006.

DAMASCENO S; OLIVEIRA PVS; MORO E; MACEDO JUNIOR EK; LOPES MC; VICENTINI NM. 2003. Efeito da aplicação de película de fécula de mandioca na conservação pós-colheita de tomate. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 23: 377-380.

FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Definitional framework of food loss. Working Paper. FAO/Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction. Roma: FAO, pág. 18. 2014. Disponível em: . Acesso em: 12 de outubro 2019;

*Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)*. Gustavsson J, Cederberg C, Sonesson U, Van Otterdijk R, Meybeck A. *Global food losses and food waste. Extent, causes and prevention. Study conducted for the International Congress "Save Food!" at Interpack 2011, Düsseldorf, Germany*. Geneve: World Health Organization; 2011. Acesso em 10 de setembro de 2019. Disponível em: [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/sustainability/pdf/Global\\_Food\\_Losses\\_and\\_Food\\_Waste.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/sustainability/pdf/Global_Food_Losses_and_Food_Waste.pdf)

*Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)*. *Food wastage footprint & Climate Change*. Geneve: World Health Organization; 2011. Acesso em 10 de abril de 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/nr/sustainability/food-loss-and-waste>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). 2015. Acesso em 20 de agosto de 2019. Disponível em: <http://www2.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo9.asp?e=c&p=PA&z=t&o=11>.

Instituto de Economia Agrícola (IEA). Valor da produção dos principais produtos da agropecuária do estado de São Paulo. 2014-2015. Acesso em 20/03/2017. Disponível em: [http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/vp.aspx?cod\\_sis=15](http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/vp.aspx?cod_sis=15).

GUIA HORTIFRUTI. Guia Hortifruti. Disponível em: <http://guiahortifruti.com.br/ultimasEdicoes#ac>. Acesso em 20 de agosto de 2019.

MARTINS, C. R.; FARIAS, R. de M. Produção de alimentos x desperdício: tipos, causas e como reduzir perdas na produção agrícola - revisão. Revista da FZVA. v. 9, n. 1, p. 20-32, 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS). Bancos de alimentos: roteiro para implantação. Brasília, 2007.

MORRIS, L.L. Chilling injury of horticultural crops: An overview. HortScience, 17: 161-162. 1982

Parfitt J, Barthel M, Macnaughton S. 2010. *Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050*, Phil. Trans. R. Soc., vol. 365, pp. 3065-3081.

*World Resources Institute Brasil (WRI)*. Desperdício de alimentos no Brasil. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2016-06/brasil-desperdica-40-mil-toneladas-de-alimento-por-dia-diz-entidade>, acessado em

115/04/2017. Acesso em 10 de outubro de 2019.

*World Resources Institute Brasil (WRI). Food Loss and Waste Accounting and Reporting Standard.* 2016. Disponível em:  
[http://www.wri.org/sites/default/files/REP\\_FLW\\_Standard.pdf](http://www.wri.org/sites/default/files/REP_FLW_Standard.pdf) . Acesso em 10 agosto de 2019.

## ANEXOS

### Questionário para a Avaliação de Perdas Pós Colheita do Tomate

Nome: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_  
 Empresa: \_\_\_\_\_  
 Razão Social: \_\_\_\_\_  
 Nome Fantasia: \_\_\_\_\_  
 Endereço/Box: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

#### Parte I Caracterização do Permissionário

01 – Há quanto tempo é permissionário?  
 \_\_\_\_ anos

02 – Classificação do permissionário quanto ao número de funcionários  
 Micro - 1 a 9;  Pequena - 10 a 49;  Média – 50 a 99;  Grande - 100+

03 – Qual o tipo do ponto de comércio?  
 Box  
 Pedra  
 Box e Pedra

04 – As compras são por contrato?  
 Não  
 Sim. Que tipo:  
 Acordo Verbal  
 Escrito  
 Consignado

05 – A empresa possui câmara fria ou outro equipamento (climatização; refrigeração) para a conservação ou o armazenamento dos produtos? Ou possui acesso?  
 Não tenho e não possuo acesso  
 Sim tenho acesso a equipamentos. Qual e tamanho? \_\_\_\_\_  
 Sim tenho equipamentos. Qual e tamanho? \_\_\_\_\_

06 – Avalia a qualidade do produto que compra?  
 Não. Trabalho com fornecedores já conhecidos  
 Sim. Como é feita essa avaliação:  
 Visual e no próprio entreposto no momento da compra  
 Visitas ao local de produção

07 – A empresa faz a classificação ou a reclassificação dos produtos?  
 Não  
 Sim. Qual deles (classificação ou reclassificação). \_\_\_\_\_  
 Com qual objetivo. \_\_\_\_\_  
 – Tipo de Classificação:  
 manual  
 mecânica

**Parte II**  
**Informações sobre a compra de produtos a serem comercializados**

8– É produtor de algum dos produtos que comercializa ou só é permissionário?

- produtor.
- produtor e permissionário.
- só permissionário
- produz em parceria.

9 – Quem faz o transporte dos produtos que compra?

- a própria empresa
- fornecedor/produtor
- empresa terceirizada para este serviço ou autônomo
- Outro. Qual? \_\_\_\_\_

10 – Em que condições o transporte é feito:

- Transporte comum. ( ) Caminhão aberto, ( ) Caminhão baú
- Transporte refrigerado
- Outro tipo. Qual? \_\_\_\_\_

11 – Trabalha com produtor (fornecedor) fixo?

- Sim
- Não

12 – Fornece embalagem ao fornecedor?

- Sim. Que tipo? \_\_\_\_\_
- Não.

13 – Oferece algum tipo de serviço?

- entregas
- outros. Qual? \_\_\_\_\_

**Parte III**  
**Informações sobre a venda de produtos comercializados**

14 – Quem faz o transporte dos produtos que a empresa vende?

- a própria empresa
- comprador
- empresa terceirizada para este serviço ou autônomo
- Outro. Qual? \_\_\_\_\_

15– Comercializa produtos por outros meios que não presencialmente?

- Não
- Sim. Qual: \_\_\_\_\_

16 – Existe a prática de preços promocionais ao final da comercialização?

- Não
- Sim

17 – Comercializa (compra e venda) produtos em que tipo de embalagens?

- madeira

- plásticas
- papelão
- Outro material. Qual? \_\_\_\_\_
- Compra e venda sem embalagem

**Parte IV**  
**Percepção do permissionário quanto às perdas**

18 – Faz algum controle de perdas?

- Não
- Sim. Qual? \_\_\_\_\_

19 – Quais as etapas que estão associadas ou que contribuem para maiores perdas (Ex.murcha, danos mecânicos, podridão entre outras):

- transporte
- manuseio do produto (produtor)
- manuseio do produto (etapa comercialização)
- mal dimensionamento da compra (maior oferta)
- Outro. Qual? \_\_\_\_\_

20 - Que tipo de perda está mais fortemente associado ao produto que comercializa?

21– Qual o destino dado aos produtos que a empresa não consegue comercializar?

22- Tabelas de compras e descartes

Janeiro		
Compras (kg)	Descarte (kg)	Doação (kg)

Fevereiro		
Compras (kg)	Descarte (kg)	Doação (kg)

Março		
Compras (kg)	Descarte (kg)	Doação (kg)

Abril		
Compras (kg)	Descarte (kg)	Doação (kg)

Maio		
Compras (kg)	Descarte (kg)	Doação (kg)

Junho		
Compras (kg)	Descarte (kg)	Doação (kg)

Julho		
Compras (kg)	Descarte (kg)	Doação (kg)

Agosto		
Compras (kg)	Descarte (kg)	Doação (kg)

Setembro		
Compras (kg)	Descarte (kg)	Doação (kg)

Outubro		
Compras (kg)	Descarte (kg)	Doação (kg)

Novembro		
Compras (kg)	Descarte (kg)	Doação (kg)

Dezembro		
Compras (kg)	Descarte (kg)	Doação (kg)