

**ÁREA TEMÁTICA:**

Gestão do Agronegócio na Amazônia

**TÍTULO:****LOGÍSTICA DE TRATAMENTO PÓS-COLHEITA DO TOMATE: INFLUÊNCIA DA  
OZONIZAÇÃO NA CRIAÇÃO DE VALOR E VANTAGEM COMPETITIVA****Rogério Simão**Universidade Federal de Rondônia  
rogermcgoo@unir.br**Tomas Daniel Menendez Rodriguez**Universidade Federal de Rondônia  
tomas@unir.br**Juander Antonio de Oliveira**Universidade Federal de Rondônia  
juander@unir.br**Cleberson Eller Loose**Universidade Federal de Rondônia  
clebersonloose@unir.br**RESUMO**

O tomate é uma das hortaliças mais consumidas no mundo, perdendo apenas para a batata. Alguns o chamam de fruto, outros de verdura ou legume, mas no agronegócio é tratado como hortaliça. Este trabalho tem como objetivo mostrar as vantagens competitivas e o valor criado por um processo de tratamento – a ozonização – no tomate de mesa durante o período logístico de armazenagem pós-colheita. Estas vantagens puderam ser verificadas através de avaliações físico-químicas em exemplares de tomate da variedade Débora provenientes do setor chacareiro do município de Porto Velho – RO e um levantamento realizado com comerciantes de tomate da região. Primeiramente, tomates foram levados a um laboratório de bioquímica, separados em dois grupos: um de teste e outro de controle. Os tomates do grupo teste foram expostos a um fluxo contínuo de ozônio a uma concentração de aproximadamente 1ppm (vol/vol), 25°C ±3°C de temperatura e 85% ±10% de umidade relativa durante 24h dentro de uma câmara de tratamento. Depois, ambos os grupos, eram armazenados no próprio laboratório durante 14 dias. Durante o período de armazenagem foram avaliadas as condições físicas e químicas como perda de massa, cor, senescência, injúria, níveis de pH e teores de vitamina C. Quando comparados com tomates do grupo controle (sem tratamento), os experimentos mostraram que tomates do grupo teste perderam apenas 2,28% de sua massa fresca contra 8,93%; os níveis de pH e vitamina C se mantiveram estáveis ao longo da armazenagem; a maturação (cor) foi retardada em dois dias e, ao final do experimento, 14% dos tomates tratados se apresentavam impróprios para o consumo enquanto que 70% dos tomates não tratados apresentavam-se impróprios para o consumo. De acordo com os resultados de laboratório, constatou-se que o tomate ozonizado poderia oferecer vantagens aos comerciantes do produto, pois as perdas foram reduzidas e os ganhos ficaram 43% superior aos tomates não tratados. Assim, tomates tratados com ozônio permaneceram bons para a comercialização por mais tempo, não oferecendo perdas na cadeia de valor.

I Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração da Amazônia  
Gestão e Sustentabilidade na Amazônia

**Palavras-Chave:** Administração da Produção; Cadeia de Valor; Perdas pós-colheita; Ozônio; Armazenagem.

## 1 INTRODUÇÃO

O tomate é uma das hortaliças mais consumidas no mundo, perdendo apenas para a batata. Alguns pesquisadores a tratam como um fruto, outros como verdura ou legume, mas no agronegócio é tratado como hortaliça.

Esta pesquisa teve como objetivo verificar as vantagens competitivas e criação de valor derivadas do processo de ozonização do tomate de mesa durante o período logístico de armazenagem pós-colheita.

Para alcançar o objetivo foi necessário: conhecer o perfil do tomate transacionado no comércio atacadista local; definir os níveis de ozonização permissíveis para hortaliças a partir da bibliografia pesquisada; construir um ozonizador para a realização dos experimentos de laboratório; constatar a variação do tempo de sobrevida do tomate após a ozonização; descrever as propriedades físico-químicas do tomate após a ozonização; e discutir as opiniões de atacadistas e varejistas sobre o prolongamento de vida de prateleira do tomate.

Estudos recentes sobre a conservação do tomate de mesa (*lycopersicon esculentum* Mill.) têm mostrado grandes preocupações na manutenção da qualidade do produto durante o processo de armazenagem. A logística nessa etapa da comercialização consiste em manter o produto fresco e de boa aparência para o consumo por mais tempo.

Pesquisadores de todo país têm realizado trabalhos voltados para a conservação do tomate *in natura* após a colheita. Sementes híbridas que produzem frutos resistentes ao tempo, chamados de longa vida, já são usadas em larga escala e câmaras frias mantêm o produto em condições de comercialização por semanas.

O tomate por ser um produto climatérico (matem uma atividade metabólica normal após sua colheita) necessita de cuidados especiais, pois as transformações químicas na sua composição se processam graças a sua capacidade de absorção de oxigênio. Dependendo do tempo de armazenagem, o tomate perde peso, o que diminui seu valor comercial devido ao aspecto murcho. Logo depois entra em senescência, apodrece e a perda é total.

Essas perdas podem ser reduzidas numa logística própria de armazenagem, isto é, para cada produto, os autores da cadeia produtiva disponibilizam de técnicas que consiste em conservar o alimento até que este seja colocado a disposição do consumidor.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Entre as funções da área de gestão, três merecem destaque: produção, marketing e finanças. Uma melhor administração de produção e operações de uma empresa pode agregar valor à empresa ou melhorar sua competitividade e lucratividade em longo prazo.

Administração da produção e operações é a administração do sistema de produção de uma organização que transforma os insumos nos produtos e serviços da organização (GAITHER, 2002).

De acordo com Davis (2001), sob uma perspectiva corporativa, a administração da produção pode ser definida como o gerenciamento dos recursos diretos que são necessários para obtenção dos produtos e serviços de uma organização. São as operações realizadas pelas decisões tomadas que fazem a organização funcionar. O mercado consumidor demanda por bens e serviços e a corporação deve trabalhar estrategicamente na utilização dos recursos e funções (*marketing*, finanças e produção) para obter vantagem competitiva.

As empresas e as organizações entendem que as atividades logísticas podem proporcionar vantagem competitiva, porque adiciona valor ao produto. Esse valor é expresso principalmente em termos de lugar e tempo, enquanto o transporte agrega valor de lugar, a estocagem agrega valor de tempo. Para ter valor ao cliente, o produto deve estar disponível onde e quando o cliente desejar (BATALHA, 2004).

Em se tratando de alimentos, o cliente torna-se ainda mais exigente, pois além do tempo e lugar, entra o fator qualidade do produto agrícola, principalmente daqueles consumidos *in natura*. O cliente tende a avaliar a qualidade desses alimentos pela sua aparência, cor e firmeza. O produto deve estar com essas três propriedades bem próximas daquela quando colhido no campo. Para tanto, uma logística de manutenção da qualidade desses produtos deve ser específica para esse setor, já que as perdas podem ser muito altas num curto período de tempo.

Assim, a logística, tem papel fundamental em toda a cadeia produtiva, pois ela é responsável por manter aquilo que se quer no local desejado em tempo hábil. A logística vem sendo definida como parte do processo de gestão da cadeia de suprimentos que aborda o planejamento, implementação e controle do fluxo e armazenagem de bens e serviços e das informações relacionadas, desde a origem até o ponto de consumo do produto (COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT, apud SILVA, 2000).

I Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração da Amazônia  
Gestão e Sustentabilidade na Amazônia

Segundo Batalha (2007), no sistema logístico os clientes correspondem ao destino final de uma entrega. Varejistas, atacadistas, uma fábrica, ou um depósito são vistos como consumidores finais de uma organização, portanto, clientes dessa organização. Nesse sentido, o objetivo do gerenciamento logístico é tratar o cliente como foco dos negócios, não medindo esforços para que ele seja atendido no momento, no lugar e na condição desejados.

Bowersox e Closs (2001) enfatiza que a competência logística de uma empresa está em fornecer ao cliente um serviço competitivamente superior ao menor custo total possível. Assim, a empresa deve estar disposta a alocar os recursos necessários para a realização desses serviços que, neste caso, é oferecer um produto de qualidade superior à de seus concorrentes.

Dependendo do posicionamento estratégico adotado, a empresa cria expectativas ligadas à competência logística para atingir seus objetivos básicos. O uso correto dessa competência logística dá à empresa vantagem competitiva para um processo universalmente adotado por todas as empresas que é a criação de valor para o cliente. Uma das competências necessárias para criar valor para o cliente é a logística (BOWERSOX e CLOSS, 2001).

Valor é o montante que o comprador está disposto a pagar por aquilo que a empresa lhe oferece onde todas as atividades que agregam valor ou custo aos produtos formam a cadeia de valor desses produtos (PORTER, 1989). Os clientes finais, em última instância, é quem pagam por todas as margens de lucro, custos e desperdícios, incorridos ao longo da cadeia de valor dos produtos (PORTER, 1989). A Figura 1 ilustra a cadeia de valor genérica.



Figura 1: Cadeia de valor genérica.

Fonte: Porter (1989, p. 35).

## I Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração da Amazônia Gestão e Sustentabilidade na Amazônia

Dentre as atividades primárias da cadeia de valor, encontra-se a logística interna, lugar onde pode-se inserir o tratamento de produtos perecíveis como o tomate de mesa. Para Porter (1989), a logística interna é aquela cujas operações estão associadas ao recebimento, armazenamento e distribuição de insumos no produto, como um tratamento diferenciado para diminuir as perdas, por exemplo, já que o processo de transformação de produtos consumidos *in natura* é a sua conservação até ser consumido.

A armazenagem pode, também, fazer parte do processo de produção, há casos em que o produto deve ficar envelhecendo (vinhos e queijos) ou amadurecendo (frutas) antes de ser entregue ao cliente (BATALHA, 2007). A armazenagem também está relacionada com a localização das instalações, pois esta deve ficar num lugar estratégico que favoreça a comercialização e o transporte da matéria-prima e dos produtos acabados (GOMES, 2004).

Mesmo as empresas adotando outra estrutura de distribuição, como ocorre com a distribuição de alimentos e outros bens de consumo não duráveis, onde consumidores podem adquirir produtos em grandes varejistas, em lojas de varejos menores ou diretamente com o produtor rural (BATALHA, 2007), o processo de conservação desses produtos e a criação de valor para o cliente será possível. É importante observar que o cliente procura pelo valor adicionado ao produto e, dessa forma, optando ou não pela sua aquisição.

O valor criado por uma atividade provém da vantagem de custo ou diferenciação do produto. Uma empresa adquire vantagem de custo ou de diferenciação executando as atividades de forma mais barata ou melhor que a concorrência. O sucesso de uma vantagem de custo é adquirida dependendo das habilidades da empresa em implementá-la, que pode ser através de um fornecedor mais barato, redução do número de pedidos, etc. Já a vantagem na diferenciação depende dos mecanismos que a empresa adota para justificar a criação desse valor (preço-pêmio) para o cliente e deve ser de tal forma que supere o custo extra utilizado na diferenciação (PORTER, 1989).

A não percepção de valor pode ser vista como falha de mercado. Segundo Zylberstajn e Neves (2000), o consumidor tende a não premiar a alta qualidade dos produtos, por não poder distingui-los dos produtos de pior qualidade.

Assim, é necessário conhecer quais são as atividades que realmente estão colaborando para melhorar a qualidade do produto e contribuir para a geração de valor ao cliente. Ocorre que o valor é a própria percepção dos clientes em relação ao atendimento de suas expectativas específicas, pois nem sempre valor agregado é valor percebido, mesmo que disponível (SILVEIRA; EVRARD, 2002).

## I Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração da Amazônia Gestão e Sustentabilidade na Amazônia

Contudo, quando uma empresa procura diferenciar-se com base no serviço logístico, ela deve oferecer um serviço competitivo ao menor custo possível, englobando esforços logísticos com foco na velocidade, flexibilidade e disponibilidade do produto onde e quando o cliente desejar (BATALHA, 2007).

Portanto, a empresa deve esforçar-se ao máximo para ter o cliente sempre optando por seus produtos e serviços. E esse esforço é comprovado quando o cliente percebe que a empresa está utilizando toda competência disponível para a geração de um valor requerido. E quando isso acontece, a empresa adquire vantagens em relação aos demais concorrentes

A logística pós-colheita do tomate segue um caminho típico de um produto perecível. No Brasil, a colheita do tomate de mesa é feita predominantemente de maneira manual. Os frutos colhidos são colocados em caixas de madeira, papelão ou caixas plásticas. Logo após, os frutos são transportados em caminhões abertos até os galpões onde são classificados. Todo cuidado é dado para não danificar o fruto, evitando que bata uns sobre os outros. No transporte, os tomates são submetidos a mais estragos aumentando a possibilidade de perdas.

Nos centros de abastecimentos, os tomates são novamente classificados quanto à cor, tamanho, formato e variedade. Essa reclassificação é necessária, pois cada cliente exige um tipo de tomate para a comercialização. Frutos transportados para longas distâncias devem estar na coloração verde e ser do tipo longa vida, já aqueles destinados ao consumo local podem ser do tipo normal e estar na coloração verde-maduro. O transporte deve ser realizado em caminhões do tipo frigoríficos e a carga não pode estar misturada com outro vegetal. Os frutos do tomateiro são altamente perecíveis e de película bastante fina, tornando-se um produto muito frágil para a movimentação logística, portanto deve ser consumido o mais rápido possível (FERREIRA et al. 2008).

Para o tratamento de proteção da hortaliça deve-se entender que o tomate apresenta uma casca muito fina e delicada, através da qual se processam as trocas gasosas com maior intensidade, acompanhadas da transpiração, as quais são responsáveis pela perda de umidade e pelo conseqüente enrugamento do fruto, além da perda do brilho de sua casca. Para evitar que isso aconteça, o tomate deve permanecer armazenado com umidade relativa de 90% não ultrapassando os 95%.

Para aumentar a vida de prateleira do fruto e diminuir as perdas são utilizadas câmaras frias. Ferreira (2003) mostrou que para continuar no mercado, atacadistas da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) estariam

## I Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração da Amazônia Gestão e Sustentabilidade na Amazônia

interessados em utilizar a cadeia do frio para frutas e verduras. Tomates que não são resfriados devem ser consumidos em até cinco dias.

Porém, Luengo (2001) destaca 3 técnicas de armazenagem de vegetais: câmara fria, atmosfera controlada e irradiação. Esta última ainda é pouco difundida mundialmente, pois seu custo de implantação é alto e requer centralização no abastecimento. Segundo a autora, tomates podem ser estocados em câmaras frias em temperaturas que variam de 13°C a 21°C por um período de 5 a 20 dias, dependendo do estágio de maturação em que se encontram. Destaca ainda que somente frutos sadios podem ser armazenados, pois baixa temperatura não destrói patógenos, apenas diminui sua atividade. Esta técnica de resfriamento não melhora a qualidade do vegetal, apenas preserva-o.

É de suma importância manter a qualidade e aparência do tomate na hora de expô-los à venda, pois de acordo com Ferreira (2003), os consumidores tendem a avaliar a qualidade do tomate com base na aparência, coloração, sabor, firmeza, tamanho, durabilidade e injúrias. De todas as características organolépticas que contribuem para a qualidade do tomate, a aparência é provavelmente a mais importante. Portanto, a decisão de compra é dada pela avaliação de alguns aspectos do produto que levam o consumidor a acreditar que, em função de uma conjugação entre aparência, cor e firmeza, o produto será mais saboroso.

O tratamento pós-colheita é uma preocupação constante na logística de produtos perecíveis e vem despertando interesse de pesquisadores das mais diversas áreas. Assim, vários estudos vêm sendo realizado sobre a utilização do gás ozônio (O<sub>3</sub>) como uma alternativa na logística de estocagem de alimentos e na conservação de hortaliças e frutas para o consumo *in natura* (XU, 1999).

Segundo Rice et al (1982) um dos mais importantes efeitos do ozônio em armazenagem resfriada está em retardar o processo de amadurecimento de frutas e vegetais. De acordo com o autor, muitas frutas como banana e maçã liberam o gás Etileno (CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>), que é responsável pela aceleração do processo de amadurecimento. O ozônio é muito eficiente na remoção do etileno através de reação química, o efeito dessa reação pode aumentar a vida de prateleira de muitas frutas e verduras.

Alguns produtos como maçã, caqui, morangos e framboesas, limões e laranjas foram tratados com ozônio por vários pesquisadores (PUIA, 2004; SALVADOR, 2006; BIALKA, 2007; PALOU, 2001). Esse tratamento serviu tanto para o controle da proliferação de fungos e bactérias (fitossanitário) quanto para o prolongamento de vida de prateleira. Esta pesquisa utilizou o mesmo tratamento com relação ao tomate.



**3 METODOLOGIA**

Para os experimentos, optou-se pelo tomate de mesa. Este termo é utilizado pelos produtores e distribuidores de tomate para diferenciar o tomate comercializado para a indústria na obtenção de polpa e suco do tomate comercializado para o consumo *in natura* como salada (tomate de mesa). O estágio de maturação mais apropriado é o verde-maduro.

Os tomates foram adquiridos da seguinte forma: variedade Débora provenientes do setor chacareiro no município de Porto Velho – RO nos meses de maio e junho de 2009. Na seleção, optou-se por tomates no estágio verde maduro, levando-se em conta o ponto de colheita comercial. As coletas ocorreram sempre nas primeiras horas do dia, permitindo que o produto estivesse pronto para os experimentos às 10:00 horas da manhã. Os frutos foram selecionados com bom padrão de qualidade, isento de defeitos, injúrias ou doenças. Após a seleção, os tomates foram lavados em água corrente, separados em dois grupos com características equivalentes estatisticamente quanto às propriedades físico-químicas e acondicionados em vasilhames plásticos de 45L de capacidade. Cada grupo era composto de 50 unidades cada um. O material foi levado ao laboratório de bioquímica da Faculdade São Lucas – RO, onde foram realizados os ensaios. Um dos grupos chamado de teste foi submetido ao tratamento com ozônio durante 24h e o outro grupo chamado controle ficava sem tratamento. Das 50 unidades, 16 eram destinadas às análises de vitamina C e pH, 4 para as análises de perda de massa e os 30 restantes para as análises de senescência e injúria. Tomates do grupo teste foram expostos a um fluxo contínuo de ozônio de aproximadamente 1 ppm (vol/vol), temperatura de  $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa de  $85\% \pm 10\%$  durante 24h dentro de uma câmara de tratamento. Depois eram armazenados no próprio laboratório durante 14 dias, nas mesmas condições de temperatura e umidade relativa.

O gás ozônio foi obtido por meio de um gerador de ozônio em meio gasoso através do efeito corona. Nottingham (2003) apresenta um gerador de ozônio de baixo consumo, visando aplicações de pequeno porte. Para a construção do circuito gerador de alta tensão, recorreu-se a uma especialista em eletrônica para orientação sobre a aquisição do material adequado e montagem do projeto.

A armazenagem ocorreu no próprio laboratório, pois a temperatura podia ser mantida em torno dos  $25^{\circ}\text{C}$  e os vasilhames eram mantidos abertos para que a concentração de etileno não se acentuasse prejudicando os resultados. Nesse período de 14 dias as condições de conservação do tomate eram controladas de forma a não deixar frutos doentes com sadios.

I Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração da Amazônia  
Gestão e Sustentabilidade na Amazônia

Os parâmetros de qualidade do tomate foram avaliados a partir das análises químicas e físicas realizadas em laboratório de análises bioquímicas, incluindo perda de massa, cor, Ph, senescência, injúria e ácido ascórbico (vitamina C). As amostras do produto foram avaliadas em intervalos que representam a real mudança de comportamento do produto mediante o processo de ozonização, que neste caso foi de dois em dois dias. Todas as análises químicas foram realizadas de acordo com o processo descrito por Carvalho (1990) e pela *Association of Official Analytical Chemistry*, AOAC (1997).

- **Perda da massa** – os frutos foram pesados com uma balança da marca ECNAL modelo Mark 2200 com carga máxima de 2200g em mínima de 200mg. A perda de massa fresca foi determinada pela fórmula:

$$Mp = \frac{Mi - Mf}{Mi} \times 100$$

Mp = Porcentagem de perda de massa do fruto;

Mi = Massa dos frutos ao início (em gramas);

Mf = Massa dos frutos ao final (em gramas).

- **Cor** - este parâmetro foi avaliado de maneira visual, de acordo com a classificação dos tomates quanto à cor (figura 3.4), proposta pela CEAGESP e Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (1998).
- **pH** – o potencial Hidrogeniônico (pH) foi determinado pelo método eletrométrico. O princípio do método baseia-se na determinação da concentração hidrogeniônica com o auxílio do pHmetro. A leitura foi feita diretamente no aparelho. O instrumento utilizado foi da marca EVLAB modelo EV: 03, regulado para soluções alcalinas e neutras.
- **Senescência** – a senescência foi observada pelo aspecto murcho do fruto. Iniciando-se no pedúnculo e se prolongando longitudinalmente.
- **Injúrias** – a injúria pelo ataque de fungos e bactérias foi avaliada visualmente pelo aparecimento de manchas no corpo do fruto. Essas manchas indicam a contaminação do fruto.
- **Teor vitamina C** – (mg de ácido ascórbico/100ml de suco) foi determinado através do ácido I-ascórbico, uma vez que este é um composto com 100% de atividade de vitamina C. O método baseia-se na redução do 2,6-diclorofenol indofenol-sódio (DCF) pelo ácido ascórbico.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados que constava de um tipo de tratamento e três repetições para as análises durante os 14 dias de armazenagem. Considerando que cada repetição era uma parcela, colheu-se um fruto aleatoriamente em cada parcela, constituindo a média de seus valores como dado final obtido que foi analisada estatisticamente. O teste estatístico escolhido para análises das propriedades físico-químicas foi o teste *t* de *Student* para pequena amostra com significância de 5%.

Após os experimentos, foram realizadas análises das vantagens logísticas a partir das informações fornecidas por entrevista semi-estruturada com um atacadista, um gerente de supermercado e um distribuidor de tomate em feiras livres de Porto Velho. Foram realizadas duas entrevistas: uma para conhecer o perfil do tomate no comércio e outra para discutir quais vantagens o comerciante poderia obter com o aumento de vida pós-colheita do tomate.

As vantagens competitivas e financeiras foram obtidas de acordo com a cadeia de valor genérica que, numa logística apropriada, o distribuidor de tomate conseguirá maior, vantagem, pois seu produto terá qualidade superior a de seus concorrentes.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes da aplicação do ozônio, realizou-se testes estatísticos para comprovar que as condições iniciais eram semelhantes nos dois grupos. Os resultados mostraram que as amostras não tinham diferenças significativas para a massa, teor de vitamina C e pH, conforme Figura 2. Quanto à coloração, no início tinha-se 25 tomates coloridos (no estágio verde-maduro), 5 verdes e nenhum vermelho tanto no grupo teste quanto no grupo controle. A da cor foi avaliada durante o experimento e o resultado descrito em gráfico. Para as injúrias e senescência, os testes estatísticos foram realizados somente após o experimento já que não constavam de frutos nessas condições no início do experimento em ambos os grupos.

Grupo	Massa (g)	Vitamina C (mg/100ml)	Ph (-)
Teste	155,18 a <sup>1</sup>	22,46 a	4,32 a
Controle	155,61 a	22,39 a	4,33 a

**Figura 2: Valores médios das propriedades físico-químicas para o tomate Débora antes do tratamento com ozônio.**

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2009.

<sup>1</sup> Médias seguida das mesmas letras nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5% de significância, segundo o teste *t*. fonte: dados da pesquisa.

Após o tratamento feito com ozônio, a análise apresentou, com o auxílio de gráficos, o comportamento dos atributos de qualidade dos frutos ao longo do tempo que durou o ensaio

I Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração da Amazônia  
Gestão e Sustentabilidade na Amazônia

experimental. A seguir realizaram-se análises estatísticas desses atributos até o 6º dia de armazenagem, pois a partir do 6º dia considerou-se que as condições de controle dadas pelo ambiente atingiram seu ponto máximo, em relação à qualidade, considerando que a partir desta data os frutos não poderiam exibir condições adequadas de consumo. O final do experimento se deu quando a perda de massa atingia níveis acima de 5%, valendo-se de que a partir desse nível a aparência do fruto estava comprometida, indicando, assim a não condições de venda do produto ao consumidor. O experimento se prolongou por mais alguns dias para testar a exaustão do fruto tratado.

Além dos resultados até o 6º dia de armazenagem, avaliou-se ao final do experimento, no 14º dia de armazenagem, através de análise estatística, as qualidades do tomate nos dois grupos. Com a finalidade de comprovar a eficiência do ozônio por um período mais prolongado, comparou-se, nessa etapa, a perda de massa, vitamina C, pH e percentual de injúria e senescência entre os grupos.

Iniciando com a perda de massa, pode-se observar, com o auxílio da figura 3, que os frutos nos dois grupos vão perdendo massa conforme os dias de armazenagem, sendo que o grupo controle apresentou valores mais altos do que o grupo teste. Isto mostrou a importância da aplicação do gás ozônio no início da armazenagem para o tomate de mesa.

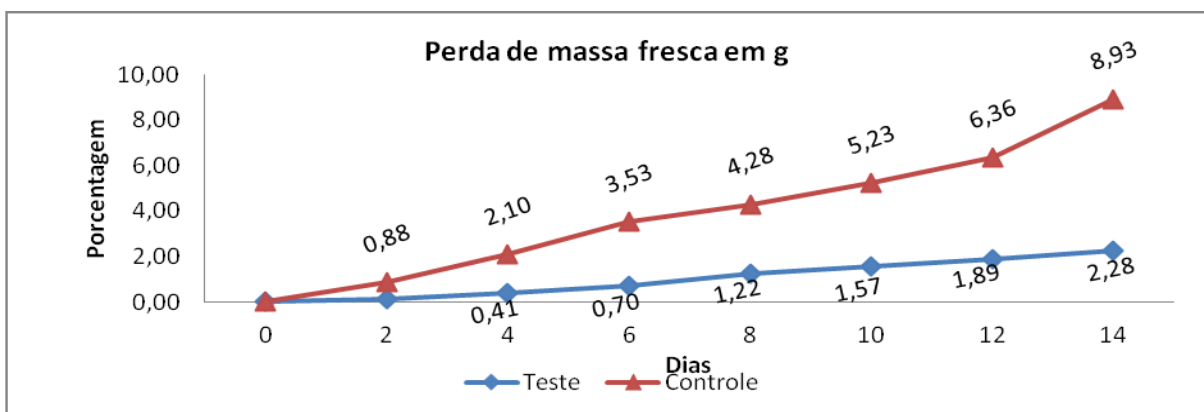


Figura 3: Perda de massa para o tomate Débora.

Fonte: Dados da pesquisa, 2009.

Nota-se que a diminuição da perda de massa oferece vantagem competitiva, pois o comerciante disponibilizará de um produto de melhor qualidade para os consumidores.

Continuando com a análise e comparando o início e o 6º dia de armazenagem, os tomates do grupo controle apresentaram maior perda de massa e diferenciaram-se

I Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração da Amazônia  
Gestão e Sustentabilidade na Amazônia

significativamente a 5% de probabilidade, o que não ocorreu com os tomates do grupo teste, conforme se pode ver na figura 4.

Armazenagem	Perda de massa fresca (%)		Vitamina C (mg/100ml)		ph (-)	
	teste	controle	teste	controle	teste	controle
Início	0,00 a <sup>1</sup>	0,00 a	22,46 a	22,39 a	4,32 a	4,33 a
6° dia	0,70 a	3,53 b	22,39 a	19,20 b	4,31 a	4,16 b

Figura 4: Valores médios das propriedades físico-químicas para o tomate Débora no início e no 6° dia de armazenagem.

Fonte: Dados da pesquisa, 2009.

<sup>1</sup> Médias seguida da mesma letra nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5% de significância, segundo o teste *t*. fonte: dados da pesquisa.

Quando se avaliou todo o período, 14 dias de armazenagem, os resultados mostraram que os frutos que tinham sido ozonizados não atingiram as mesmas proporções de perda de massa quando comparados com o 6° dia dos frutos mantidos sem tratamento com ozônio (Figura 3). Ao nível 5% de probabilidade, os grupos não apresentaram diferença significativa (Figura 4), porém o grupo controle no 6° dia obteve uma perda de massa 1,5 vezes maior que o grupo teste no 14° dia.

Isso revelou que a ozonização pode reduzir a perda de massa fresca do tomate em comparação com a perda de massa fresca dos tomates do grupo controle.

Grupo	Perda de massa (%)
teste 14° dia	2,28 a <sup>1</sup>
controle 6° dia	3,53 a
controle 14° dia	8,93 b

Figura 5: Valores médios do percentual da perda de massa fresca para o tomate Débora no 6° e 14° dia de armazenagem.

Fonte: Dados da pesquisa, 2009.

<sup>1</sup> Médias seguida da mesma letra nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5% de significância, segundo o teste *t*. fonte: dados da pesquisa.

Para finalizar esta análise da perda de massa, e ainda com o auxílio da figura 3, ao final do período de armazenagem (14° dia) o percentual de perda de massa dos tomates do grupo controle ficou aproximadamente quatro vezes maior que o percentual dos tomates do grupo teste, com 8,93% e 2,28% respectivamente e a diferença entre as médias foi significativa ao nível 5% de probabilidade (Figura 5). Assim, o tratamento com ozônio mostrou-se eficiente no controle da perda de massa fresca para o tomate Débora.

A avaliação do pH mostrou oscilações em ambos os grupos ao longo do período de armazenagem (Figura 6). Porém, conforme o grau de amadurecimento, os níveis do pH dos

I Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração da Amazônia  
Gestão e Sustentabilidade na Amazônia

tomates tratados mantiveram-se praticamente estáveis enquanto que os do grupo controle apresentaram queda desde o início ao final do período, com uma diferença de 6,24%.

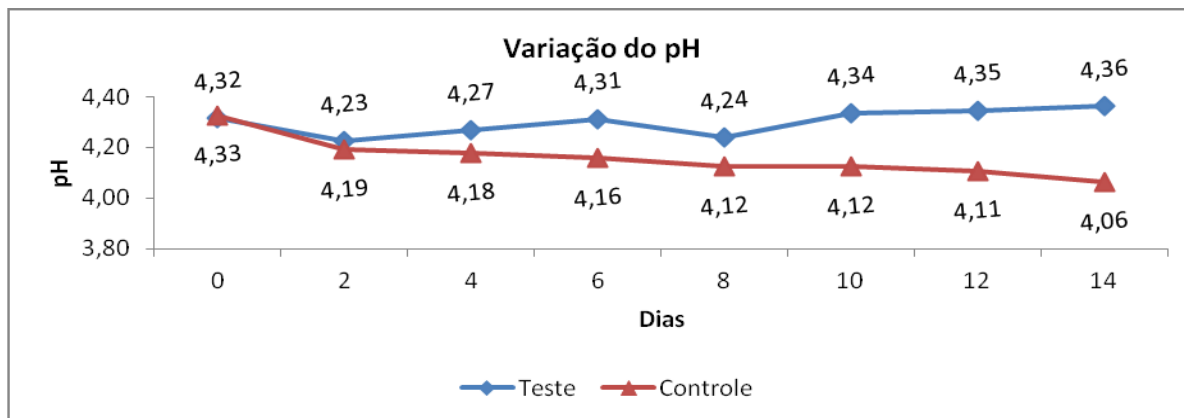


Figura 6: Variação do pH para o tomate Débora num período de 14 dias.

Fonte: Dados da pesquisa, 2009.

A manutenção do pH com a ozonização gera a percepção de valor pelo cliente, pois este se preocupa também com as propriedades químicas dos alimentos.

Complementando a análise através das estatísticas (figura 7), o resultado foi semelhante ao descrito para a variável perda de massa, ou seja, até o sexto dia, houve diferença significativa apenas para o grupo controle, ao nível de 5% de probabilidade.

Indo mais além com as estatísticas (Figura 7), os níveis do pH não apresentaram diferença significativa até o 14º dia de armazenagem para os tomates tratados com ozônio, o que não ocorreu com os tomates não tratados, ao nível de 5% de probabilidade. O nível do pH influencia diretamente no sabor do fruto, quanto mais baixo for o pH mais ácido será o sabor. Assim, como se pode constatar, os tomates tratados com ozônio mantiveram o sabor ao longo do período de armazenagem.

Armazenagem	Vitamina C (mg/100ml)		ph (-)	
	teste	controle	teste	controle
Início	22,46 a <sup>1</sup>	22,39 a	4,32 a	4,33 a
14º dia	24,26 a	14,80 b	4,36 a	4,06 b

Figura 7: Valores médios dos teores de vitamina C e níveis de pH para o tomate Débora no início e 14º dia de armazenagem.

Fonte: Dados da pesquisa, 2009.

<sup>1</sup> Médias seguida da mesma letra nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5% de significância, segundo o teste t. fonte: dados da pesquisa.

Para o teor de vitamina C (ácido ascórbico) e de acordo com a figura 7, observou-se que os teores de vitamina C para o tomate tratado aumentaram se comparados o início e o 6º dia de armazenagem e um leve decaimento se comparados o 6º e o 14º dia. O que não ocorreu

## I Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração da Amazônia Gestão e Sustentabilidade na Amazônia

com o tomate sem tratamento, para este grupo, os teores de vitamina C foram diminuindo ao longo do período de armazenagem.

De acordo com a figura 7, comprovou-se que, com 5% de significância, os teores de vitamina C do grupo controle já apresentavam diferença significativa no sexto dia do experimento, se comparado com o início. A tendência de perda de ácido ascórbico nesse grupo continuou até o final da armazenagem (Figura 8). Ainda com o auxílio das Figuras 7 e 8, os tomates tratados com ozônio não apresentaram diferença significativa nos teores de vitamina C ao longo do período em que ficaram armazenados. A vitamina C sofre oxidação irreversível, perdendo sua atividade biológica em alimentos frescos guardados por longos períodos, mas isso não ocorreu com o tomate ozonizado.

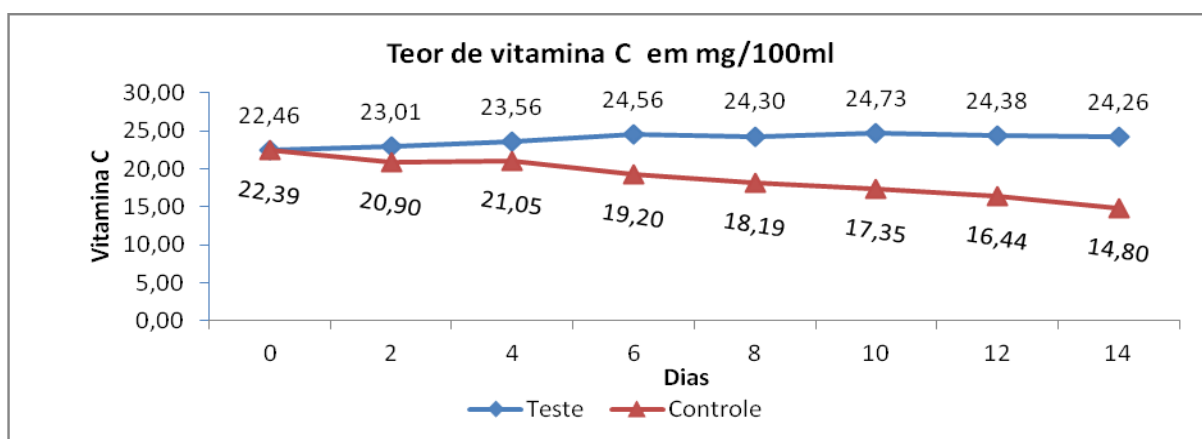


Figura 8: Teor de vitamina C para o tomate Débora num período de 14 dias.

Fonte: Dados da pesquisa, 2009.

A vitamina C é uma das principais propriedades químicas valorizadas pelos consumidores de produtos frescos. Assim, a conservação dos teores de vitamina C em tomates tratados com ozônio estabelece a criação de valor para o cliente pela oportunidade de obtenção de um produto saudável.

Os resultados obtidos de acordo com a análise visual da cor (Figura 9) mostraram diferenças consideráveis no processo de amadurecimento. O grupo controle apresentou 100% de coloração vermelha no quinto dia e 100% de coloração molho no sétimo dia após a colheita enquanto que o grupo teste veio apresentar 100% de coloração vermelha no sétimo dia e 100% de coloração molho no décimo dia de armazenagem.

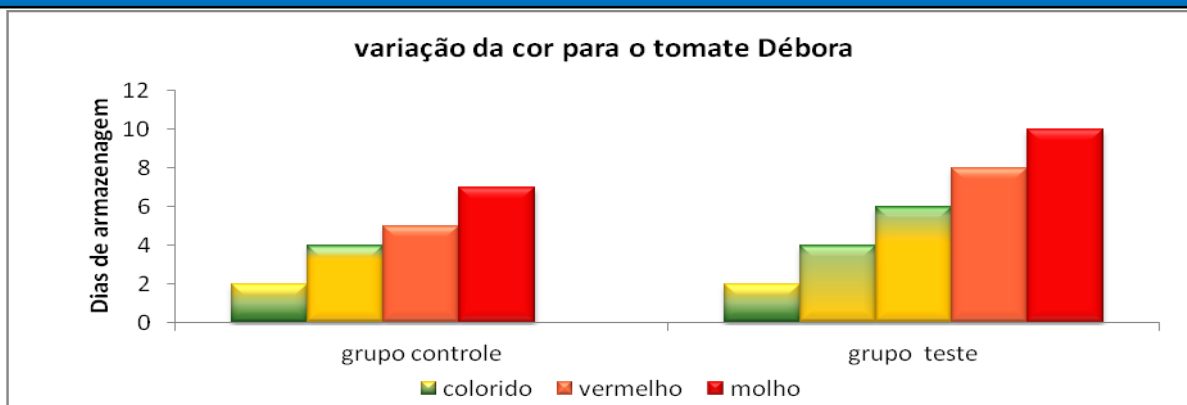


Figura 9: Nível de maturação segundo a cor para o tomate Débora durante o experimento.

Fonte: Dados da pesquisa, 2009.

Verificou-se aqui uma vantagem competitiva, pois os tomates ozonizados demoraram um pouco mais para amadurecerem. Isso faz com que o comerciante ganhe tempo na venda do produto.

Após o 14º dia de armazenagem, apenas 10% dos frutos tratados com Ozônio apresentaram algum tipo de injúria (Figura 11), ao passo que 33% dos frutos não tratados apresentaram algum tipo de injúria. Com 5% de probabilidade, a diferença é significativa (figura 10). As injúrias por ataque de fungos e bactérias são difíceis de controlar na armazenagem, uma vez que o fruto já veio contaminado do campo. Porém, com a aplicação do ozônio obteve-se uma diminuição ao ataque desses microorganismos, visto que sua proliferação depende de fatores como a umidade do ar elevada e temperatura moderada.

Grupos	Tomates com injúrias (%)
teste	10 a
Controle	33 b

Figura 10: Valores médios de tomates que apresentaram algum tipo de injúria no 14º dia de armazenagem.

Fonte: Dados da pesquisa, 2009.

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5% de significância, segundo o teste *t*. fonte: dados da pesquisa.

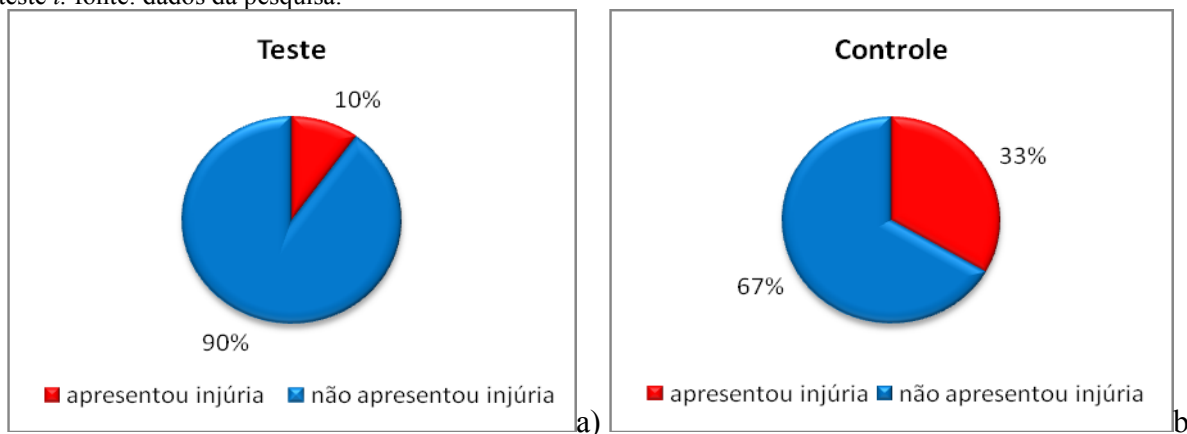


Figura 11: Injúria para o tomate Débora após 14 dias armazenados, tomates tratados com ozônio (a) e não tratados (b).

Fonte: Dados da pesquisa, 2009.



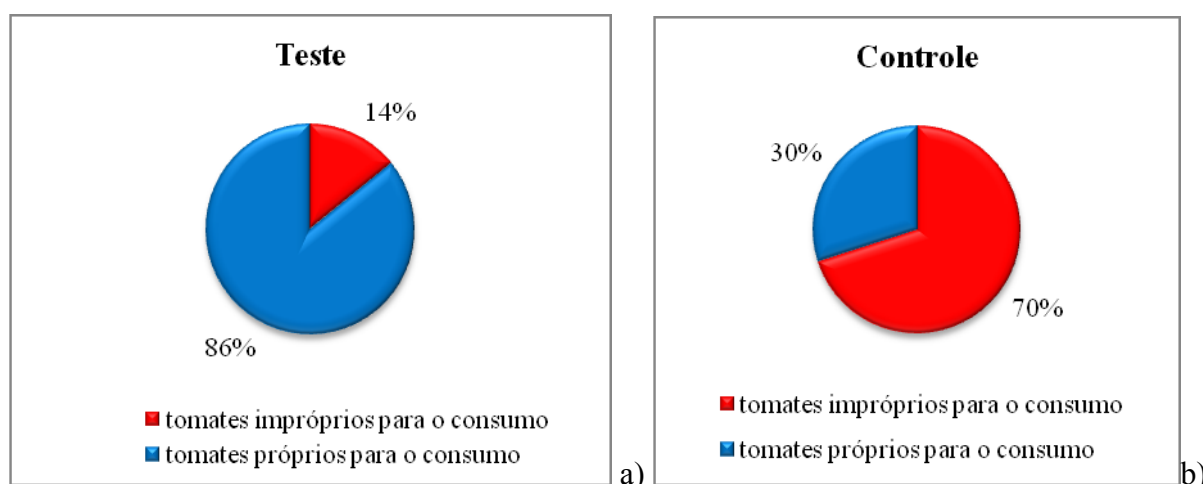
Quanto à senescência, verificou-se que, ao final do 14º dia de armazenagem, a amostra tratada apresentava apenas 4% dos frutos com aparência murcha ao passo que a amostra de controle apresentava 37% dos frutos com aspecto murcho. No geral, combinando injúria e senescência, de acordo com a Figura 13, tem-se o total de tomates próprios e impróprios para o consumo ao final do experimento, tanto do grupo teste quanto do grupo controle. Com 5% de probabilidade, a diferença entre as médias é significativa (Figura 12).

Grupos	Tomates impróprios para o consumo (%)
teste	14 a
Controle	70 b

**Figura 12: Valores médios de tomates que se apresentavam impróprios para o consumo no 14º dia de armazenagem.**

Fonte: Dados da pesquisa, 2009.

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5% de significância, segundo o teste *t*. fonte: dados da pesquisa.



**Figura 13: Tomates próprios e impróprios para o consumo após 14 dias de armazenagem, amostra tratada com ozônio (a) e não tratada (b).**

Fonte: Dados da pesquisa, 2009.

A senescência, ou início da fase de apodrecimento do fruto, é o que indica o fim da vida de prateleira. Quando se inicia, é sinal de que esse tomate deve ser descartado e não posto mais à disposição dos clientes.

Como a injúria e a senescência indicam o fim da vida de prateleira do tomate, a diminuição delas através da ozonização sugere a geração de vantagem competitiva no setor de hortifrutí, pois, diminuir as perdas é fator fundamental na comercialização de produtos perecíveis como o tomate.

## I Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração da Amazônia Gestão e Sustentabilidade na Amazônia

Porém, antes de começar os experimentos com o tomate de mesa, o mercado local foi consultado a respeito das condições logísticas do produto. Tais condições como aquisição, tempo de armazenagem, custos, qualidade, variedade de maior aceitação, procedência entre outros foram as mais exploradas. De acordo com as respostas dos lojistas, em Porto Velho o tomate produzido na região não é comercializado em larga escala, pelo menos ele não é aceito pelos grandes supermercados da cidade, sendo apenas encontrado nas feiras livres. O tomate mais encontrado nos grandes supermercados é o da variedade Carmem proveniente das regiões sudeste e centro-oeste.

As razões pelas quais os supermercados, incluindo um atacadista, não aceitam o tomate regional são pela média qualidade do produto (assim julgado pelos respondentes), pouca durabilidade (cerca de três dias) e a não disponibilidade do produto para compra na maioria das vezes (baixa produção local). Já os tomates provenientes das regiões sudeste e centro-oeste têm qualidade superior (quanto a aparência), duram mais (por ser de variedade longa vida duram duas semanas em média) e a disponibilidade com fornecedores é imediata.

Levando em consideração de que o experimento realizado neste trabalho foi com tomate de mesa da variedade Débora (normal) e oriundo da produção local, retornou-se então aos atacadistas e mercadistas para uma entrevista a respeito do produto tratado com ozônio.

Quando arguidos sobre o tempo de armazenagem do tomate, a resposta foi que só seria vantajoso mantê-lo no estoque se as qualidades do mesmo pudessem ser mantidas. Se isso acontecesse, no caso dos feirantes, as vantagens já seriam muito boas, pois o tomate é recebido e vendido no mesmo dia, aqueles que não são vendidos, são repassados a pequenos quitandeiros a um preço menor.

Toda essa preocupação, segundo os respondentes, se deve ao aspecto murcho que o tomate vai adquirindo com o passar dos dias, por isso a necessidade em vendê-los o mais rápido possível para evitar perdas financeiras. Portanto, se pudessem manter a qualidade do tomate por mais algum tempo, essas perdas seriam bastante reduzidas.

Contribuindo com Ferreira (2003), onde o tomate que não recebe tratamento diferenciado deve ser consumido em cinco dias, notou-se que a baixa qualidade do tomate ao longo do período de armazenagem oferece perdas de ganhos aos comerciantes do setor pela não aceitação do produto pelos clientes. Devido a esses fatores a empresa deve criar valor através de competências logísticas para satisfazer o cliente (BOWERSOX e CLOSS, 2001).

O cliente estará satisfeito quando perceber que a empresa criou valor para ele. Como valor é o montante que o comprador está disposto a pagar por aquilo que a empresa lhe

I Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração da Amazônia  
Gestão e Sustentabilidade na Amazônia

oferece (PORTER, 1989), é o cliente quem vai arcar com todas as despesas para a criação desse valor. Assim, a atividade logística de tratamento pós-colheita cria valor ao longo da cadeia do tomate. O valor será criado pela oferta de um produto de qualidade superior e as vantagens pela oportunidade de não perdas financeiras na cadeia de valor.

O esquema abaixo (Figura 14) resume o que foi comentado.

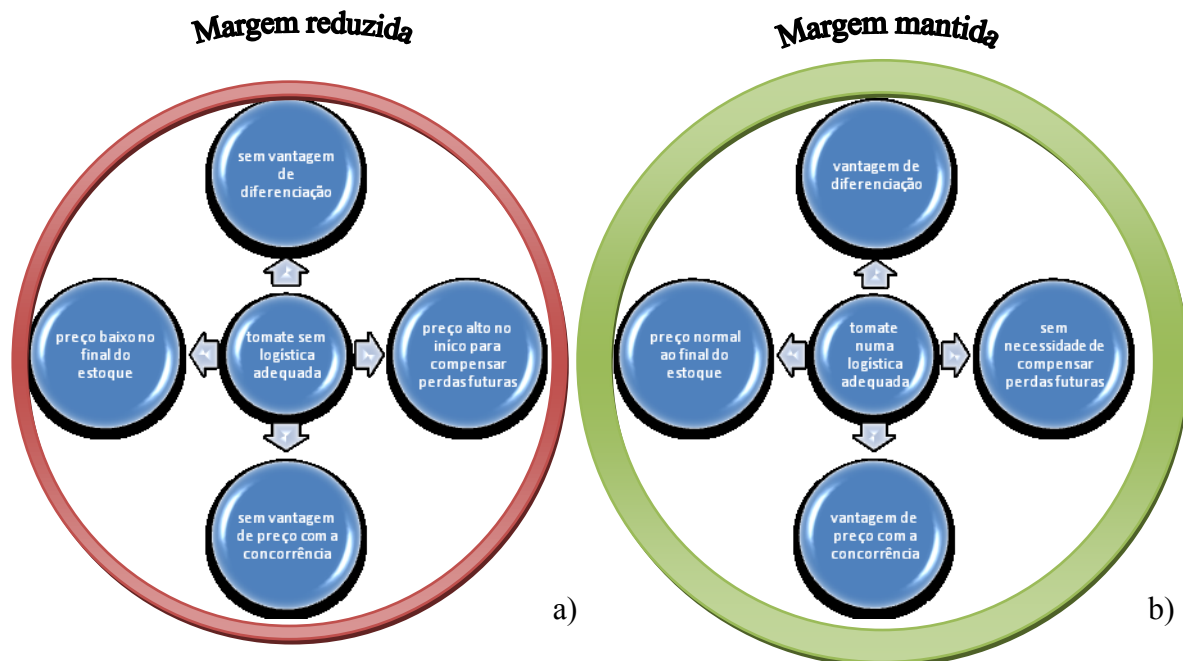


Figura 14: Criação de valor na cadeia do tomate: sem logística adequada (a) e com uma logística adequada (b).

Fonte: criação do autor, 2009.

Os fatores que envolvem a geração de valor e vantagem competitiva são muitos como: preço competitivo, baixo custo, entrega imediata, serviços e qualidade do produto. A logística, porém é uma das atividades que acompanha todo o percurso de um sistema de produção, principalmente em se tratando de produtos perecíveis, onde a qualidade é fator decisivo na hora da compra. Desde a aquisição dos insumos, a transformação e a saída do produto acabado, a disponibilidade de uma logística adequada e competente, contribui, sem dúvida para com a geração de valor para o cliente.

Mas também, a organização deve mostrar, ou pelo menos fazer com que o cliente perceba os esforços incorridos no aperfeiçoamento e melhoramento de seu produto. Como o tomate de mesa não pode ser melhorado, mas mantida suas qualidades de quando colhido, uma logística de armazenagem apropriada já terá a maior parcela de contribuição para a valorização desse produto.

I Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração da Amazônia  
Gestão e Sustentabilidade na Amazônia

A manutenção dos teores de ácido ascórbico (vitamina C) e dos níveis do pH no tomate Débora são valores intangíveis e só é percebido pelo cliente se a empresa garantir que a qualidade do seu produto é mantida devido a existência dessas propriedades químicas em níveis satisfatórios. Essas propriedades químicas juntamente com a firmeza, coloração ideal e livre de injúrias (propriedades físicas) é que o valor real do tomate ozonizado será alcançado.

A ozonização de produtos alimentícios ainda está em fase de experimentações, mas já mostra progresso no que diz respeito à manutenção da qualidade física e química de produtos perecíveis como o tomate Débora.

A seguir uma simulação envolvendo custo e receita foi criada para ilustrar uma das vantagens adquiridas com a ozonização do tomate Débora.

Considere-se para o exemplo um mercado que tenha uma demanda suficientemente alta, de tal maneira que os tomates desprezados são por causa da sua aparência e não por falta de demanda. De acordo com a bibliografia consultada referente às perdas pós-colheita do tomate e as opiniões dos comerciantes consultados, estima-se que é vendido apenas 70% do estoque num período de uma semana, devido sua aparência, o qual está relacionado à perda de massa e coloração.

Considerando, a partir das entrevistas realizadas, que a média de lucro esperada na venda é de 50% sobre os custos totais, e definindo:

$X \rightarrow$  quantidade de produto (caixas de tomate)

$Y \rightarrow$  custo do pedido por caixa de tomate

No caso de um produto sem tratamento, serão vendidos 70%. Então, a quantidade vendida será de:

$$0,70X$$

o que produzirá uma receita de

$$1,50 * 0,70XY = 1,05XY$$

portanto, o lucro real do comerciante será de apenas 5% sobre os custos totais.

Como o produto tratado com ozônio tem uma vida pós-colheita de duas semanas, não se terá a perda dos 30%, devido à consideração sobre a demanda. Então, a receita será de:

$$1,50XY$$

portanto, o lucro real será de 50% sobre os custos totais.

Assim, a proporção de ganho da venda do produto tratado com relação ao não tratado, será:

$$1,50XY/1,05XY = 1,4286$$

## I Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração da Amazônia Gestão e Sustentabilidade na Amazônia

o que significa 42,86% a mais na receita e um lucro dez vezes superior para o tomate tratado.

Essa diferença de 42,86% de receita originada pela perda de qualidade do tomate não tratado foi devida à perda de 30% do ativo (MARION, 1996), ou seja, aqueles 30% de tomates não vendidos provocaram uma diferença de 42,86% na receita e, para compensar esse valor, o comerciante deveria aumentar o preço ao consumidor em 142,86%, o que seria praticamente inviável. Nesse caso, a empresa não teria vantagem de preço com os concorrentes.

O tempo é outro fator importante na análise desta simulação, já que o produto sem tratamento se perderá no prazo de uma semana. Isto significa que um novo pedido deverá ser gerado antes do término do período para que, na próxima semana, tenha produto disponível ao cliente, o que incorrerá em novos custos para o próximo período. Já o tomate tratado tem um ciclo de sobrevida de duas semanas, os pedidos podem ser realizados quinzenalmente, o que implicará em outras economias como transporte, geração de pedidos, etc.

Com esta análise, verifica-se que dispendo de um tratamento adequado, como a ozonização, no sentido de prolongar o período de armazenagem, o comerciante de tomate terá vantagem competitiva no que diz respeito aos custos e lucros e vantagem competitiva por ter um produto diferenciado (PORTER, 1989) dos demais concorrentes, mantendo, assim a margem na cadeia de valor, além de evitar perdas na cadeia produtiva do tomate.

### 5 CONCLUSÕES

Este trabalho mostrou que houve criação de valor e vantagem competitiva na logística de tratamento pós-colheita do tomate com a aplicação do gás ozônio em exemplares de tomate de mesa da cultivar Débora no período de armazenagem.

O tempo de sobrevida do tomate ozonizado foi aumentado em sete dias em relação ao não tratado. A concentração de ozônio a 1 ppm (vol/vol) durante 24 horas a 25°C ±3°C e 85% ±10% de umidade relativa mostrou eficiência quanto ao quesito perda de massa, senescência, injúrias, teor de vitamina C e pH. Quanto ao grau de maturação, mostrou resultado satisfatório se comparado com frutos não tratados.

A repercussão na cadeia de valor do tomate foi considerável, haja vista que o produto tratado com ozônio obteve um aumento de vida pós-colheita de uma semana, fazendo com que mercadistas do setor adquiram vantagem competitiva na logística de armazenagem por ter um produto diferenciado dos concorrentes.

I Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração da Amazônia  
Gestão e Sustentabilidade na Amazônia

Considerando que a pesquisa foi realizada ao nível de laboratório, tem-se como limitação deste trabalho a não aplicação desse experimento em larga escala, assim como os cálculos dos custos para a realização deste tipo de tratamento, o que sugere a realização de trabalhos futuros neste sentido, assim como na determinação de ganhos reais no agronegócio se essa tecnologia pudesse ser expandida para outros setores de alimento.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry** 16 ed., 1977. 1115p.

BATALHA, Mário Otávio (coordenador). **Gestão agroindustrial**: GEPAI: Grupo de estudos e pesquisas agroindustriais. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

BIALKA, Katherine L.; DEMIRCI, Ali. Utilization of Gaseous Ozone for the Decontamination of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* on Raspberries and Strawberries. **Journal of Food Protection**. May 2007, v. 70, issue 5, p. 1093-1098.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística Empresarial: O processo de integração da cadeia de suprimentos**. 1 ed., São Paulo: Atlas, 2001.

CARVALHO, C. R. L. et al. **Análises químicas de alimentos** (Manual Técnico). Campinas: Biblioteca do Ital, 1990.

CEAGESP. Classificação de tomate. **Programa Horti & Fruti** – Programa paulista para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros, 1998 (folheto).

DAVIS, Mark M. **Fundamentos da Administração da Produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2001.

FERREIRA, Marcos David. **Perdas na cadeia produtiva do tomate**. Campinas: Feagri/UNICAMPI, 2003.

FERREIRA M. D; FRANCO A. T. O; FERRAZ A. C. O; CAMARGO G. G. T; TAVARES, M. Qualidade do tomate de mesa em diferentes etapas da fase de pós-colheita. **Horticultura Brasileira** n. 26, p: 231-235, 2008.

GAITHER, Norman. **Administração da Produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

LUENGO, R. F. A.; CALBO, A. G. **Armazenamento de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2001. 242 p.

MARION, José Carlos (coordenador). **Contabilidade e Controladoria em Agribusiness**. São Paulo: Atlas, 1996.

I Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração da Amazônia  
Gestão e Sustentabilidade na Amazônia

NOTTINGHAM, Oliver Castro e Silva. Projeto e construção de um gerador de ozônio de baixo consumo para aplicações de pequeno porte. **22º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Santa Catarina, 2003.

PALOU, L.; SMILANICK, J. L.; CRISOSTO, C. H.; MANSOUR, M. Effect of Gaseous Ozone Exposure on the Development of Green and Blue Molds on Cold Stored Citrus Fruit. **Plant Disease**. June 2001, v. 85, n. 6, p. 632-638.

PORTER, Michael E. **Vantagem competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

PUIA, Carmen; OROIAN, I.; FLORIAN, V. Effect of Ozone Exposure on Phytopathogenic Microorganisms on Stored Apples. **Journal of Agricultural Sciences**. 2004, 15, p 9-13.

RICE, R. G.; FARQUHAR, W.; BOLLYKY, L. J. Review of the application of ozone for increasing storage time for perishable foods. **Ozone Sci. Eng.** 4(1): 147-163. 1982

SALVADOR, Alejandra; ABAD, Isabel; ARNAL, Lucía; MARTÍNEZ-JÁVEGA, J. M. Effect of Ozone on Postharvest Quality of Persimmon. [Journal of Food Science](#), v. 71, n. 6, August 2006, pp. S443-S446(1).

SILVA, Fred B. Conceitos e diretrizes para a gestão da logística no processo de produção de edifícios. **Dissertação de mestrado**. EPUSP, 2000.

SILVEIRA, Teniza da; EVRARD, Yves. Um estudo sobre a gestão do conhecimento sobre valor para o cliente em grandes empresas brasileiras. In: ENANPAD - Encontro Anual da Associação de Programas de Pós-Graduação em Administração de Empresas, 26., 2002, Salvador. **Anais...Salvador**: ANPAD, 2002.

XU, Liangji. Use of ozone to improve the safety of fresh fruits and vegetables. **Food technology**. vol. 53, n.10, p. 58-63. 1999.

ZYLBERZSTAJN, Décio; NEVES, Marcos Fava (organizadores). **Economia & Gestão dos Negócios Agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000.