

ANÁLISE DAS PERDAS NA COMERCIALIZAÇÃO DE TOMATE: um estudo de caso

Fabiano Guimarães Costa¹
José Vicente Caixeta Filho²

1 - INTRODUÇÃO

O tomate, como a maioria das hortaliças, é um produto altamente perecível. Isso, aliado ao manuseio precário nos processos de comercialização, tem gerado perdas enormes que prejudicam tanto os agentes da comercialização como a sociedade em geral.

Este trabalho visa entender melhor as razões desses altos índices de perdas para o tomate, dando um enfoque maior à pós-colheita, e estimá-los para o canal de comercialização que vai do município de Apiaí (região produtora) ao Mercado Municipal de Piracicaba (mercado varejista).

Apesar de serem menos consumidos que os grãos e os produtos animais, os produtos hortifrutigranjeiros, segundo PINTO (1982), que estudou em 1979 esses produtos em relação aos grandes núcleos urbanos (Rio de Janeiro, São Paulo, Porto Alegre e Brasília), são responsáveis por 8% no cálculo do índice do custo de vida e 20% dos gastos com alimentação. As frutas, legumes e verduras são grandes fornecedores de vitaminas A e C e pequenos fornecedores de calorias e proteína, representando, segundo SALUNKHE; BOLIN; REDDY (1991), 90% da vitamina C consumida em forma de alimento, 50% da vitamina A e apenas 10% e 7% de calorias e proteínas, respectivamente.

O tomate é um produto hortícola de grande importância nutricional e econômica (Tabela 1). Segundo SALUNKHE & DESAI (1984), tomando-se um grupo de 10 vitaminas e minerais, o tomate é o décimo-sexto em concentração desses nutrientes, mas o primeiro em sua contribuição para a dieta. CARVALHO (1980) relata que o valor nutricional do tomate pode ser atribuído quase que totalmente à vitamina C, pois os demais constituintes se apresentam em teores tão baixos que não o torna significativa fonte desses nutrientes na alimentação.

TABELA 1 - Composição Nutricional do Tomate

(em 100g)	
Nutriente	Teor
Água (%)	93,50
Energia (cal)	22,00
Proteína (%)	1,10
Ácidos Graxos (%)	0,20
Carboidratos (%)	4,70
Cálcio (mg)	13,00
Fósforo (mg)	27,00
Ferro (mg)	0,50
Sódio (mg)	3,00
Potássio (mg)	244,00
Magnésio (mg)	14,00
Vitamina A (UI)	900,00
Tiamina (mg)	0,06
Riboflavina (mg)	0,04
Niacina (mg)	0,70
Vitamina C (mg)	23,00

Fonte: SALUNKHE; BOLIN; REDDY (1991).

Levando em conta a importância econômica, o tomate está em décimo-segundo lugar dentre os produtos agrícolas no Brasil, de acordo com NAGAI (1988). O maior produtor do País, segundo a FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1994) é o Estado de São Paulo com cerca de 34,6% da produção brasileira em 1992 (Tabela 2), englobando tanto o tomate de mesa como o tomate para a indústria. Esta porcentagem representa uma produção de 740.200t em uma área de 15.100ha, sendo que os maiores centros produtores do Estado são as Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs) de Campinas, Registro e Sorocaba, onde as cidades de Elias Fausto com 4,9% (Campinas), Apiaí com 12,9% (Registro), Ibiúna e Ribeirão Branco com 6,8% (Sorocaba) foram as que mais contribuíram no fornecimento de tomate para a Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) (UENO & OKAWA, 1992).

Fisiologicamente, o tomate é um fruto climatérico, pois apresenta um pico de atividade

¹Engenheiro Agrônomo e bolsista PET/CAPEs.

²Engenheiro Civil, Professor Associado do Departamento de Economia e Sociologia Rural da ESALQ/USP.

TABELA 2 - Produção e Área Colhida dos Seis Estados Maiores Produtores de Tomate do Brasil, 1992

Estado	Produção (t)	Área colhida (ha)
São Paulo	740.200	15.100
Minas Gerais	257.433	5.759
Bahia	211.312	6.630
Pernambuco	182.197	5.611
Rio de Janeiro	177.209	3.442
Goiás	169.190	3.791
Brasil	2.141.345	52.210

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1994.

respiratória no processo de maturação pós-colheita (WILLS et al., 1982). É a partir desse pico que começa o processo de deterioração, e o tomate começa a amolecer e adotar a coloração vermelha, segundo MEDINA & MEDINA (1981), além de sofrer mudanças bioquímicas, alterando o odor, sabor e valor nutricional (CARVALHO, 1980). Frutos climatéricos normalmente são mais perecíveis que os não-climatéricos porque, segundo KADER et al. (1985), a velocidade de deterioração é proporcional à taxa de respiração, já que, na respiração, as energias armazenadas durante o crescimento do fruto são utilizadas para que ele continue vivendo. Além disso, o tomate está no grupo de produtos que sofre danos com o frio (temperaturas abaixo de 7°C), exigindo, portanto, maiores cuidados em câmaras frias. Esses danos são diferentes dos que ocorrem por congelamento (temperaturas abaixo de 0°C), pois os sintomas são manchas descoloridas na superfície do fruto causadas pelo colapso das células abaixo da superfície, e não danos causados por cristais de gelo que rompem células (WILLS et al., 1982).

O fruto é colhido ainda com a pigmentação verde, embora já esteja fisiologicamente desenvolvido. Isso porque, além de favorecer a planta, a colheita do tomate ainda verde facilita o manuseio, diminui o risco de perdas em nível de produtor e permite que o tomate não chegue totalmente maduro ao consumidor, pois, assim, ele rejeitaria o produto. A velocidade com que o fruto muda sua coloração do verde para o vermelho depende do estágio de desenvolvimento fisiológico do fruto e das condições de armazenamento, como relata MAKISHIMA (1980). Essa

mudança deve coincidir com um aumento rápido da atividade respiratória, mudanças na textura (amolecimento) e aumento significativo na concentração do etileno endógeno, características de um fruto climatérico. É nesse período que são desenvolvidas as substâncias que dão o sabor e aroma característico do fruto, segundo MEDINA & MEDINA (1981).

KADER et al. (1978) relatam que a qualidade do tomate de mesa é determinada através da aparência, firmeza, aroma e valor nutricional, mas o consumidor seleciona-o principalmente pela aparência e pelo aroma. Em compensação, HOBSON & DAVIES (1971) dizem que o aroma característico do tomate (que se deve aos aldeídos, cetonas, álcoois compostos insaturados, dentre outros) é quase totalmente perdido antes de chegar ao consumidor. Já TIJSKENS & EVELO (1993) dizem que o consumidor se sensibiliza por dois outros atributos: cor e firmeza.

Um dos fatores que interferem nessa qualidade é, segundo HRUSCHKA (1978), a perda de água pelo fruto, pois a aparência se modifica, bem como o aroma e as características nutricionais. Outro fator é a maturação normal do fruto que é afetada pelas condições ambientais, principalmente, temperatura, umidade do ar e concentração de CO₂ e O₂ (KADER, 1978 e WILLS, 1982). Mal controlados, esses fatores podem gerar problemas de aceitação do produto e pode levá-lo ao descarte.

Na comercialização, existem dois destinos para o produto: o varejo (mercado de tomate de mesa ou *in natura*) ou a indústria. Para o varejo são destinados os tomates envarados ou estaqueados de São Paulo (que representam cerca de 40% da área total e 50% da produção total de tomate no Estado), cujos custos de produção e a produtividade são maiores. Já à indústria são destinados os tomates rasteiros, que apresentam produtividade e custo menores, segundo CARVALHO (1984).

A estrutura de comercialização do tomate de mesa mais comum no Estado é a que passa por quatro agentes (produtor, intermediário, atacadista e varejista) antes de chegar ao consumidor. RESENDE (1979) descreve dois canais de comercialização em Minas Gerais, que são chamados de: "tradicional", com pequenos produtores, pequenos transportadores, atacadistas e pequenos varejistas que vendem para população de baixa renda; e "moderno", com produtores maiores levando seus produtos a

mercados expedidores rurais, chegando a centrais de abastecimento, onde supermercados obtêm seus produtos para vendê-los à população de renda média e alta.

BARROS & MARTINES FILHO (1990) descrevem o canal que abastece de tomate a CEAGESP, que conta com apenas três agentes: produtor, atacadista (na CEAGESP) e varejista. Tais autores também mostram o efeito dos preços de um agente sobre outro e concluem que o atacado e o varejo apresentam relações bicausais sobre os preços, ou seja, existe influência mútua no preço de ambos. Já o produtor apenas recebe o preço do atacadista e tem pouca participação em sua formação. Em cima dessa constatação, os autores mostram como se comporta o mercado ao se variar 10% os preços nos diversos níveis de mercado. Essa simulação demonstra que o atacadista funciona como uma espécie de amortecedor de variações de preços no produtor e no próprio atacado. Com isso, as variações de preço chegam mais brandas ao consumidor.

TSUNECHIRO; UENO; PONTARELLI (1994) definem perdas agrícolas como sendo

reduções na quantidade física do produto disponível para consumo, que podem vir acompanhadas por uma redução na qualidade, diminuindo o valor comercial ou nutritivo do produto, o que difere do conceito de desperdício, que se refere às matérias-primas secundárias que, por conhecimento inadequado ou por considerações de ordem econômica, não têm seu valor alimentício reconhecido e são subutilizadas.

As perdas registradas para o tomate variam muito de região para região. Algumas estimativas feitas para várias regiões do País enfocam níveis específicos de mercado. Nota-se que as maiores perdas ocorrem em nível de varejo, o que explica o fato de algumas estimativas terem sido realizadas especificamente para este setor (Tabela 3).

MUKAI & KIMURA (1986) obtiveram, para as cidades de Viçosa, Belo Horizonte e Juiz de Fora, valores que variavam de 0% a 50% de perdas, dependendo do tipo de varejo (mercearias, sacolões, mercados centrais, supermercados ou programa ABC) e da época do ano (seca ou chuvosa) (Tabela 4). As perdas são maiores na época chuvosa, pois a umidade ajuda na pro-

TABELA 3 - Estimativas de Perdas para Algumas Regiões do Brasil, Enfocando Níveis Específicos de Mercado

Região	Ano	Perdas (estimativa) (%)	Nível de mercado	Fonte
Brasil	1988	20,00	toda a comercialização	FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (1988)
Brasil	1992	40,00	toda a cadeia	SÃO PAULO (1993)
Manaus	1973	15,30	varejo	BRANDT et al. (1974)
Natal	1972	16,80	varejo	SUPERINTENDÊNCIA (1972a)
Natal	1972	5,90	atacado	SUPERINTENDÊNCIA (1972a)
Teresina	1972	11,10	varejo	SUPERINTENDÊNCIA (1972b)
Teresina	1972	10,60	atacado	SUPERINTENDÊNCIA (1972b)
Fortaleza	1972	14,00	varejo	SUPERINTENDÊNCIA (1972c)
Fortaleza	1972	7,00	atacado	SUPERINTENDÊNCIA (1972c)
Florianópolis	1979	8,18	varejo	WERNER (1979)
Florianópolis	1979	1,68	atacado	WERNER(1979)
Minas Gerais	1978	35,00	toda a cadeia	RESENDE (1979)
Minas Gerais	1990	40,50	toda a cadeia	REZENDE (1992)
Minas Gerais	1979	3,90	produtor	QUEIROZ (1979)
Minas Gerais	1979	1,89	atacado	QUEIROZ (1979)
Minas Gerais	1979	10,91	varejo	QUEIROZ (1979)
São Paulo (cidade)	1973/74	14,00	varejo	UENO (1976)
São Paulo (cidade)	1991/92	11,80	varejo	TSUNECHIRO; UENO; PONTARELLI (1994)

TABELA 4 - Estimativa de Perdas Pós-colheita de Tomate em Nível de Varejo, em Cidades Seleccionadas, Minas Gerais, 1986

(em %)

Viçosa				Belo Horizonte				Juiz de Fora			
Mercearias e quitandas		Sacolões		Mercados centrais		Programa ABC		Grandes supermercados		Supermercados	
Período		Período		Período		Período		Período		Período	
S ¹	C ¹	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C
17	39	10-30	30-50	0-10	15-20	0-10	-	10-30	10-50	8-15	15

¹Calculada usando-se maior valor da faixa de perda. S- seca; C- chuva.

Fonte: MUKAI & KIMURA (1986).

liferação de patógenos do fruto e as gotas de chuva causam manchas na parte externa do tomate, fazendo com que ele seja rejeitado pelo consumidor. Já TSUNECHIRO; UENO; PONTARELLI (1994) comparam dados de 1973/74 (UENO, 1976) com os que foram obtidos em 1991/92 para o mercado varejista da cidade de São Paulo. Observam que há uma redução na porcentagem de perdas do tomate, que varia de 14% em 1976 para 11,8% em 1991. Dentre os vários equipamentos varejistas, o que teve a mais substancial redução das perdas foram os supermercados, caindo de 24% em 1976 para 11,1%, o qual, por sinal, foi o menor índice de 1991.

Os custos sociais das perdas agrícolas também foram mensurados. RESENDE & BRANDT (1981) relatam que, em Minas Gerais, em 1978, o custo social líquido das perdas de tomate foi 25,31% do valor do suprimento de equilíbrio, ou seja, houve perda de 25,31% nos excedentes do produtor e do consumidor. Este valor se deve à redução da quantidade ofertada, que gera aumento do custo unitário, da margem de comercialização e, se o mercado for razoavelmente competitivo, redução do preço pago ao produtor e elevação do preço pago pelo consumidor. Notaram também que o setor mais prejudicado era o da produção, o que resulta na transferência de renda dos produtores para os consumidores na eventualidade de perdas físicas.

As causas mais importantes dessas perdas foram descritas por RESENDE (1979), de acordo com a significância das variáveis na equação de perdas descrita em seu trabalho. Elas são: nível de mercado (produtor, reunião, atacado ou varejo), experiência do empresário, tipo de canal de comercialização e qualidade do produto. Já REZENDE (1992) descreve que, para o

Estado de Minas Gerais, em 1991, as principais causas foram: falhas na fase de produção (época de plantio, cultivares, adubação e tratamento fitossanitário inadequado); colheita fora de época; danos mecânicos; embalagem (caixa "K"), manuseio e transporte inadequados; tempo de exposição prolongado em nível de varejo; hábitos prejudiciais de seleção de consumidor; preços desfavoráveis em nível de produtor e falta de orientação de mercado. Nota-se que para o tomate, as alterações são, principalmente, do tipo mecânica, fisiológica ou patológica, sendo que os danos mecânicos ocorrem durante o manuseio do produto (colheita, seleção, embalagem, transporte e exposição). Já os danos fisiológicos e patológicos se dão, principalmente, na fase de produção, de transporte e de exposição, uma vez que, normalmente, não são acondicionados em condições e em embalagens ideais, além de ficarem muito tempo expostos.

Ainda segundo REZENDE (1992), o transporte de hortaliças no Brasil é feito, na maioria das vezes, de forma inadequada. As embalagens não protegem o produto, o transporte é feito nas horas mais quentes do dia e, devido à amarração das caixas, há dificuldade na ventilação entre elas, o que facilita a ocorrência de perdas por alta temperatura.

Outra causa de perdas no transporte são os danos mecânicos causados pela vibração. O'BRIEN et al. (1963) relatam que existem dois fatores que intensificam os danos nos frutos: a magnitude da força e o número de vezes que ela atua sobre um mesmo ponto. JONES; HOLT; SCHOORL (1991) mencionam que o produto sofre apenas compressão, e não tensão, da embalagem durante a passagem por um obstáculo da rodovia. Eles mostram também que a magnitude dos danos causados por vibração é

devida quase que exclusivamente à velocidade do caminhão e à altura dos obstáculos na pista. JONES; HOLT; SCHOORL (1991) também constataram que quanto mais distante do centro de gravidade do caminhão estiver localizada uma determinada embalagem, maior será a quantidade de danos.

As perdas no transporte também são fortemente influenciadas pelo tipo de embalagem, como já foi relatado por REZENDE (1992). FIGUEIREDO et al. (1978) comparam o custo de embalagens de papelão com a tradicional caixa "K" para a comercialização do tomate e chegam à conclusão que, apesar do maior valor unitário das caixas de papelão, seu uso é vantajoso, pois ao reduzir as perdas, permite que um maior volume do produto esteja apto à comercialização. O uso da caixa "K" também favorece a proliferação de patógenos pois, ao serem reutilizadas sem qualquer tipo de limpeza, podem propagá-los para produtos sadios (REZENDE, 1992).

2 - O ESTUDO DE CASO

A economia agrícola da região de Piracicaba é basicamente caracterizada pela monocultura da cana-de-açúcar. Isso faz com que os produtos alimentícios sejam trazidos de regiões distantes, encarecendo o produto, prejudicando a sua qualidade e gerando maiores perdas físicas.

Existem vários fatores de causa e efeito, diretos ou indiretos, relacionados com as perdas, tanto no transporte quanto no varejo. Além disso, as perdas associadas a cada nível do mercado não necessariamente estão relacionadas com as atividades deste nível, ou seja, as perdas no transporte não advêm somente das atividades de transporte, podendo ser oriundas de atividades pré-colheita. Da mesma forma, e tomando novamente o transporte como exemplo, as perdas decorrentes das atividades deste nível podem se manifestar somente no varejo. Entretanto, para o âmbito deste trabalho, é adotada como premissa que as perdas num determinado segmento da cadeia de comercialização são aquelas que efetivamente se manifestam durante a atividade propriamente dita.

Dentre as diversas formas de comercialização do tomate em Piracicaba, foi escolhida para este trabalho uma banca representativa do Mercado Municipal. Notou-se que, neste tipo de

equipamento varejista, a preocupação com a qualidade do produto é maior que em outros estabelecimentos congêneres, o que também tem implicado preço diferenciado para o consumidor.

O tomate que vai para o Mercado Municipal passa pelas mãos de três agentes: produtor, intermediário e varejista. O intermediário e o varejista são os mesmos o ano inteiro, mas o produtor varia de acordo com a época do ano. Com isso, o tomate pode vir tanto do sul de Minas como da região de Campinas ou do sul do Estado de São Paulo. O fornecimento é feito três vezes por semana (quartas, sextas e domingos), sendo que não há exclusividade tanto por parte do intermediário como por parte do varejista. Já o produtor pode ou não ter exclusividade de entrega a algum intermediário. Essa não-exclusividade por parte do intermediário e do varejista gera uma forte concorrência, em ambos os lados, por melhores produtos. Entretanto, nota-se um maior poder de barganha por parte do varejista, sendo que (segundo o intermediário) o varejista pode deixar de comprar uma mercadoria encomendada, mas o intermediário nunca pode trazer caixas a menos que a encomenda. Isso talvez ocorra, uma vez que os varejistas sabem que pagam um preço maior que o de mercado, por exigirem melhor qualidade. Assim, é mais prejudicial para o intermediário perder um varejista do Mercado do que para este perder um fornecedor, já que existe grande concorrência nesta área. Essa estrutura de comercialização difere da observada por BARROS & MARTINES FILHO (1990), pois, nesse caso, a escala de operação do agente que faz o papel de atacadista (o intermediário) não é suficientemente grande para que ele tenha maior poder de barganha em relação ao varejista.

No caso estudado, o tempo total de transporte do produto da roça até o Mercado é de aproximadamente 36 horas, uma vez que o intermediário só irá entregar às 6 horas da quarta-feira o produto colhido na segunda-feira (normalmente à tarde). Por isso, o tomate é colhido em um estágio tal que ele possa chegar no Mercado sem amadurecer. O amadurecimento aqui referido não corresponde ao fisiologicamente maduro (pois o fruto é colhido já nesse estado, mesmo estando verde), mas sim no ponto onde começa a ocorrer o processo de deterioração, ou seja, o pico respiratório característico dos frutos climatéricos, que é caracterizado pelo aumento na coloração vermelha e amolecimento do fruto.

Os frutos que já estiverem maduros na lavoura, ou com manchas causadas pela água (manchas que amolecem o fruto, que é rejeitado pelo consumidor), são descartados pelos produtores através de uma seleção fruto a fruto. Assim, as maiores perdas no processo foram observadas na lavoura, contrariando os trabalhos de QUEIROZ (1979), WERNER (1979) e SUPERINTENDÊNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE (1972a, 1972b e 1972c). No verão, essas perdas são maiores, pois chove mais e, como já foi dito anteriormente, a água no fruto prejudica a qualidade do tomate. O tomate descartado nem sempre é totalmente perdido, pois é vendido para a indústria de molho de tomate, mas sem atingir um preço satisfatório. Essas perdas não serão consideradas nesse estudo, devido à dificuldade de sua mensuração. Portanto, o trabalho tratará apenas das perdas no transporte e no varejo.

O intermediário estudado nesse trabalho possui dois caminhões Mercedes-Benz 1618 (um ano 1993 com tara de 5.500kg e lotação de 10.000kg, e outro, ano 1994, com tara 8.000kg e lotação 15.000kg), que vão buscar os tomates nas regiões de Apiaí e Guapiara, respectivamente (região sul do Estado de São Paulo). O primeiro vai a apenas um produtor, que fornece somente para esse intermediário, e o segundo vai a vários. Para trabalhar nesses caminhões, o intermediário possui mão-de-obra própria, sendo quatro pessoas nas viagens (uma delas é o próprio dono dos caminhões), que recebem oito salários mínimos e mais uma "gorjeta", e mais duas para descarregar na Central de Abastecimento S. A. (CEASA) de Piracicaba e no Mercado Municipal da cidade. O acompanhamento feito por esse trabalho foi sobre o caminhão que vai até Apiaí, observação esta facilitada pelo fato de se tratar de apenas um produtor a ser visitado.

As viagens começam às 4 horas, com os dois caminhões saindo juntos pela Rodovia do Açúcar, que apresenta bom pavimento, terreno plano e poucas curvas, em direção a Itapetinga. Rodados 100km, ambos param para abastecer, sendo o pagamento do combustível feito à vista. Mais 20km e chegam à Rodovia Raposo Tavares, por onde seguem em direção ao Paraná. Essa rodovia é semelhante à anterior, sendo a única diferença o fato de ser mais declivosa. Antes de chegar a Capão Bonito, os caminhões se separam, sendo que o maior vai em direção a Guapiara. O menor, quando chega

a Capão, percorre 64km e entra na cidade para pegar a estrada que leva a Apiaí, rodovia muito precária, com muitos buracos e curvas, e demasiadamente declivosa. Por essa estrada percorrem-se 96km e, chegando na cidade, há ainda 16km de estrada de terra até o produtor, chegando-se a um total de 296km.

Já na lavoura, o intermediário descarrega as caixas tipo "M", vazias, que trouxe para o produtor enchê-las de tomate, que serão transportadas na próxima viagem. Essas caixas são de madeira reforçada, capaz de transportar 25kg de tomate e com abas para transporte, diferentes das que vão para o Entrepósito Terminal de São Paulo, da CEAGESP (caixa "K"), que são mais frágeis e com menor índice de reutilização. Existem também as caixas de plástico, que são muito mais resistentes, mas a escolha das de madeira se deve ao baixo custo unitário de aquisição (madeira, US\$1,72, plástico, US\$4,13)³. Compensaria para o intermediário o uso das caixas de plástico devido à sua maior vida útil, mas o fato de as caixas constantemente "desaparecerem", não estimula um maior uso de caixas com alto valor unitário. Além disso, as caixas com muito retorno (caso das caixas de plástico), se não forem periodicamente lavadas, causam problemas de fitossanidade, uma vez que se tornam meio de transporte de patógenos. Nota-se também o desconhecimento, por parte do intermediário, da viabilidade econômica das caixas de papelão, descritas por FIGUEIREDO et al. (1978) como sendo as de menor custo total. As caixas utilizadas apresentam resistência e peso variáveis, pois são confeccionadas com materiais e espessuras diferentes. Elas, ao se quebrarem, são consertadas e não descartadas, sendo a sua troca feita ao redor de três meses. Os problemas fitossanitários decorrentes dessa reutilização das caixas são ignorados pelos intermediários, já que seus efeitos ocorrem em maior intensidade em nível de varejista.

As caixas, que serão trazidas, já estão cheias na hora que o caminhão chega, e só esperam pela seleção e separação por tamanho feita pelo produtor. Após a seleção, o produto é carregado com a ajuda de todos, intermediário e produtor, com o caminhão normalmente vindo cheio, como no dia do acompanhamento realizado para este estudo. Foram carregadas 312 caixas, sendo 239 de tomates graúdos, 48 de tama-

³Para o período observado neste trabalho (janeiro a julho de 1995), foi feito o deflacionamento dos preços pela cotação do dólar paralelo médio correspondente.

nho médio, 4 de "extrinha" e 21 de pimentão verde, perfazendo um total de aproximadamente 9.400kg.

Esse produto só é pago ao produtor uma vez por semana. Isso faz com que o intermediário possa negociar ainda o preço com o produtor, caso não obtenha a margem desejada (que é fixa, girando em torno de US\$4,30/cx.). O mesmo processo de comercialização ocorre com o varejista. Às vezes o produtor impõe um preço mínimo e, devido ao mercado estar em baixa, o intermediário obtém uma margem que lhe dá prejuízo (segundo o próprio intermediário). Mesmo assim, ele é obrigado a vender o tomate, pois já o transportou e não tem o que fazer com o produto. Além disso, não pode perder freguesia, já que a concorrência é grande. Portanto, quem dita o preço é o varejista, restando ao produtor a condição de tomador de preço, ficando para o intermediário uma margem que independe da variação dos preços, e só é afetada quando os preços ficam muito baixos e ele não pode baixar mais os preços em nível de produtor. É interessante notar que os preços ao consumidor apresentam variação sazonal definida, fazendo com que as pequenas variações dos preços nos níveis anteriores (produtor e intermediário) sejam absorvidas pelo varejista. Os preços do tomate médio (o mais consumido) observados por esse trabalho foram de US\$4,30/cx. para o produtor, US\$8,60/cx. para o varejista e US\$0,52/kg (em torno de US\$10,32/cx.) para o consumidor. Esses preços oscilam apenas para o intermediário e para o varejista. Para o consumidor, a variação é gradual e lenta.

Existe um sistema de descontos caso uma parte significativa dos produtos seja de baixa qualidade. Esses descontos variam de 30% a 40% no preço da caixa, chegando às vezes ao ponto do intermediário dar uma outra caixa para o varejista. O varejista já considera perdidos 5kg/cx., comprando assim efetivamente 20kg de tomate (a pesagem feita no campo constatou que ele recebe na realidade 22,5kg). Como o preço pago ao produtor é em função do preço pago pelo varejista, esse desconto, em muitos casos, é repassado pelo intermediário ao produtor. Isso pode implicar a hipótese de que quem paga pelas perdas é, quase sempre, o produtor, através desses descontos ou através das enormes perdas registradas no campo, como RESENDE & BRANDT (1981) também constataram. Quando a má qualidade é notada na entrega, as

caixas são trocadas na hora.

Para a viagem de volta, o caminhão é coberto com uma lona para, além de impedir a deterioração pelo contato com a água da chuva, evitar o amadurecimento precoce dos frutos pelo vento. Esse suposto amadurecimento pelo vento, relatado pelo intermediário, vai contra o observado na literatura, pois a circulação do ar é um dos procedimentos para evitar o acúmulo de etileno e, com isso, retardar o amadurecimento (KADER et al., 1985 e SALUNKHE & DESAI, 1984).

No total, o caminhão percorre 592km, gastando 148 litros de diesel (a um custo de US\$0,306/l), com um custo total de combustível por viagem de US\$45,32. A troca de óleo é feita a cada 7.000km, o que dá uma troca por mês, sendo usado para tal um galão de 20 litros.

O caminhão chega por volta da 0 hora do dia seguinte (no caso, quarta-feira) e vai direto à CEASA de Piracicaba, onde são descarregadas e separadas as caixas que vão para o Mercado. O intermediário chega ao Mercado por volta das 5h30, onde as caixas são descarregadas com a mão-de-obra do intermediário e com o uso de carrinhos especiais, que podem ser tanto do intermediário como do varejista⁴.

Para fins experimentais, foram feitas pesagens na lavoura e no Mercado para contabilizar possíveis perdas de peso no processo de transporte. Devido à variação de peso das caixas de madeira, estas foram separadas em três categorias: pesadas (estipuladas como tendo 6,0kg), médias (5,0kg) e leves (3,0kg). Verificou-se a capacidade de 25kg de tomate para todas as caixas, não havendo, assim, diferença de peso entre os tomates graúdo, médio e "extrinha". Do total de sete caixas transportadas, uma foi considerada leve, outra pesada e cinco médias. Foi observado que durante o transporte há uma perda de aproximadamente 2,5kg de tomate por caixa através de amassamentos, perda de água, amadurecimento e descarte (por parte do intermediário), para os tomates de baixa qualidade eventualmente dispostos no topo das caixas.

3 - O MODELO MATEMÁTICO

O modelo utilizado nesse trabalho foi

⁴Esses carrinhos ficam no próprio Mercado e correm o risco de serem roubados, como foi o caso do dia da visita, realizada para este estudo.

uma versão adaptada do utilizado por CAIXETA FILHO (1995). Os dados de quantidades do intermediário foram coletados diretamente das notas de venda do intermediário para o varejista. Já os referentes ao produtor e ao varejista foram deduzidos através das perdas médias observadas no campo (2,5kg/cx./dia de entrega, no caso da comercialização produtor-intermediário, e 2cx./semana no caso do varejista).

É importante salientar que a quantidade vendida pelo intermediário foi considerada igual à vendida pelo produtor na hora de calcular a receita, porque toda a perda decorrente do transporte é sentida na forma de redução de peso. Como o intermediário compra e vende em unidade de volume (caixas), ele não absorve nenhum prejuízo financeiro decorrente dessas perdas. Já o varejista absorve tanto a própria perda como a do intermediário, pois compra em unidade de volume e vende em unidade de peso. As perdas em nível de produtor não são repassadas para os outros elos da cadeia porque ele (produtor) é um tomador de preços no mercado, arcando, em consequência, com todos os prejuízos.

Os preços do intermediário foram coletados nas notas e os do varejista, diretamente no local de venda. No caso do produtor, os preços foram estimados como sendo US\$4,30/cx. a menos que os preços do intermediário. Todos esses dados foram coletados semanalmente no Mercado Municipal de Piracicaba. As diferenças de preços que constam no modelo foram calculadas através da média ponderada dos preços no período de coleta (janeiro a julho de 1995). A adoção de diferença fixa de preços é baseada no fato de ser o varejista o formador de preços, cabendo aos outros apenas a adaptação de suas margens de acordo com os preços no varejo. Isso impede que casos extremos sejam analisados quando, por exemplo, as margens do produtor ficam muito baixas. Por esse modelo, a receita⁵ do produtor pode ser zero, o que na prática é impossível, pois o produtor exerceria certa pressão que reduziria as margens dos outros agentes da comercialização.

A obtenção dos coeficientes das curvas de oferta e demanda ocorreu de acordo com as fórmulas descritas a seguir, utilizadas por CAIXETA FILHO (1995) em estudo sobre modela-

gem de perdas:

$$\delta = (p/q) \times \epsilon \quad (1)$$

$$\theta = -\delta \times p + q \quad (2)$$

onde:

δ = coeficiente angular da equação (oferta ou demanda);

θ = coeficiente linear da equação (oferta ou demanda);

ϵ = elasticidade (oferta ou demanda);

p = preço médio;

q = quantidade média.

As elasticidades-preço de oferta e demanda utilizadas foram 0,42 e -0,80, respectivamente, também de acordo com referencial proposto pelo mesmo autor.

O valor das perdas no transporte foi considerado como 10,0% do que é carregado na propriedade do produtor e foi calculado através da variação de peso de 2,5kg/cx. constatada na pesagem de campo após o transporte. Como as perdas no Mercado são fixas (2 caixas de 22,5kg/semana ou 15kg/dia), o percentual de perdas admitido para a situação de três entregas semanais, de sete caixas cada uma, foi de 9,52%.

Portanto, em uma semana típica, das vinte e uma caixas que saem da lavoura (aproximadamente 525kg de tomate), chegam efetivamente ao consumidor um pouco mais de dezessete caixas (em torno de 427,5kg), o que corresponde a um índice total de perdas igual a 18,57%.

O modelo foi processado com o auxílio de linguagem de otimização GAMS (BROOKE; KENDRICK; MEERAUS, 1992), utilizando-se do algoritmo de programação não-linear MINOS 5.2 (MURTAGH & SAUNDERS, 1987).

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se, pelos resultados obtidos, que os preços e quantidades calculados ficaram próximos da média dos valores coletados em campo.

A solução mostrou também que, apesar de o varejista incorporar toda a perda no pós-colheita, ele fica com a sua receita cerca de 33% maior que a do intermediário e cerca de 17% menor que a do produtor. Levando-se em conta que os custos e os riscos são bem menores para o varejista, pode-se supor que ele deve

⁵Os valores de receita calculados dizem respeito ao que o intermediário, o varejista e o produtor auferem no total (bruto).

obter a maior receita líquida dentre todos os agentes deste canal de comercialização.

Como tais resultados estão restritos a uma situação específica e, além disso, alguns dados são estimados, podendo incorporar erros, foram feitas simulações variando os seguintes parâmetros: perdas em nível de varejo, perdas no transporte, elasticidade-preço de demanda e elasticidade-preço de oferta. Assim, a partir dos resultados dessas simulações, foi gerada uma série de dados que mostra a variação de comportamento de algumas variáveis, em função da alteração dos parâmetros mencionados.

Constata-se a variação da quantidade de tomate em peso em todos os níveis de comercialização, ao se variar as perdas durante o transporte (Figura 1). Nota-se que as quantidades ofertadas pelo varejista e pelo intermediário sofrem um aumento, enquanto as ofertadas pelo produtor se reduzem ao se diminuírem as perdas durante o transporte. Isso ocorre porque ao se aumentar as perdas, há um deslocamento da curva de oferta para a esquerda, o que faz com que a quantidade de equilíbrio diminua e o preço de equilíbrio cresça. No caso do produtor, sua quantidade aumenta porque o intermediário, para suprir a demanda, faz pedidos maiores à medida que suas perdas crescem. Já no caso do varejista, sua quantidade varia na mesma proporção que a do intermediário, sendo as suas perdas representadas pela distância entre as curvas do varejista e do intermediário.

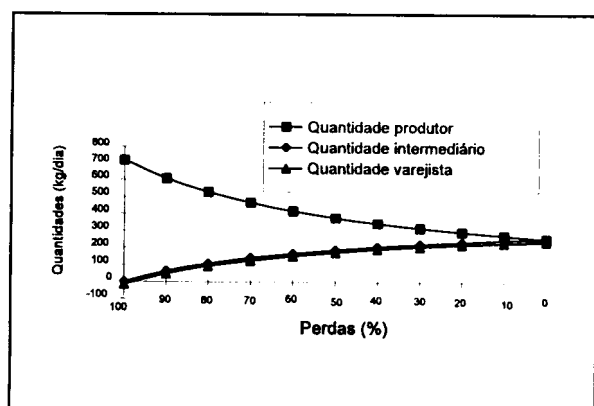


Figura 1 - Variação das Quantidades Ofertadas em Função das Reduções das Perdas no Transporte.

Fonte: Dados da pesquisa.

Na análise da variação dos preços em relação a essas mesmas perdas, nota-se que os

preços em todos os níveis variam da mesma forma: são reduzidos à medida que se diminuem as perdas, uma vez que foram adotadas para o modelo diferenças fixas para os preços e, com isso, as variações se equivalem. A queda nos preços se dá porque, com o aumento da disponibilidade do produto (menores perdas), menor é o preço unitário (Figura 2).

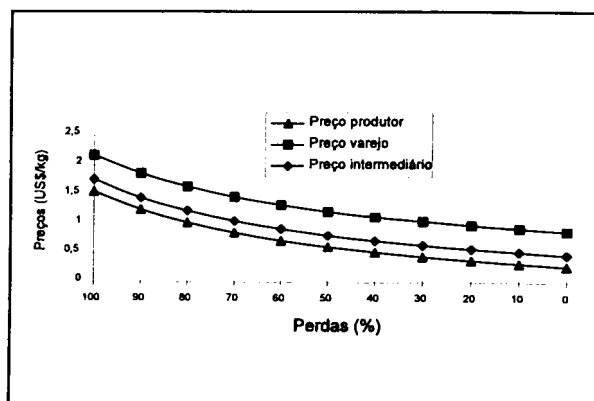


Figura 2 - Variação dos Preços em Função da Redução das Perdas no Transporte.

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto às receitas de cada agente e a receita total da comercialização, verifica-se que a receita do produtor sofre forte decréscimo porque a redução das perdas gera duas consequências desfavoráveis: redução de preço e quantidade demandada (Figuras 1 e 2). Já o intermediário sofre esse efeito em escala bem menor, porque sua margem é fixa. A redução da receita existe porque há uma redução da quantidade demandada, que caso não existisse, manteria a receita do intermediário constante. Com isso, pode-se notar que as perdas no transporte, mesmo sendo causadas pelo intermediário, não o afetam diretamente, causando prejuízos apenas para o varejista (Figura 3). Isso ocorre porque, como já foi dito, a comercialização entre intermediário e varejista é feita através de unidade de volume e as perdas são em unidade de peso. O varejista é o agente mais beneficiado com a redução das perdas, porque apesar de os preços se reduzirem, a diferença de preços entre o que ele paga e o que recebe se mantém. Além disso, a quantidade demandada aumenta devido a essa redução nos preços, sendo que a quantidade que era perdida passa a ser então comercializada. Assim, pode-se observar que o aumento

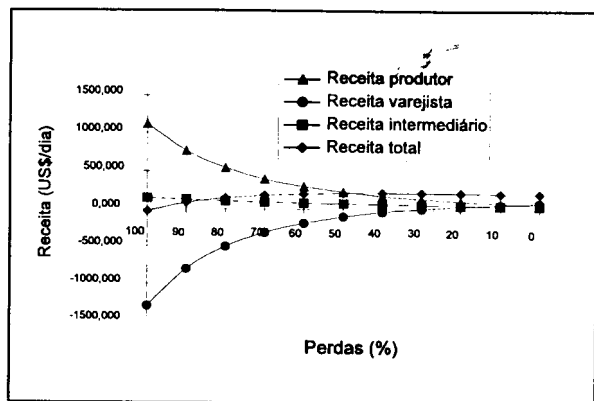


Figura 3 - Variação das Receitas dos Agentes em Função da Redução das Perdas no Transporte.

Fonte: Dados da pesquisa.

na receita do varejista é drástico, se tornando viável apenas abaixo de 30% de perdas no transporte.

Outra dedução dessa figura é que as perdas resultam em transferência de receita do varejista para o produtor e para o intermediário em menor escala, uma vez que a receita do intermediário quase não se altera. Pode-se observar também pela curva de receita total, que a redução nas perdas causa um aumento na receita circulante nesse canal de comercialização. Isso porque, apesar de as elasticidades-preço de oferta e demanda serem ambas inelásticas, a de demanda é mais elástica que a de oferta (0,8 e 0,42, respectivamente). Como a redução das perdas causa redução de preços, o aumento no consumo será proporcionalmente maior que a redução na quantidade ofertada pelo produtor, devido à diferença entre as elasticidades (Figura 1). Assim, a receita do varejista também cresce proporcionalmente mais que a queda na receita do produtor, gerando o comportamento de crescimento da receita total do setor.

Analisando o comportamento das variáveis com relação às perdas no varejo, nota-se que o produtor e o intermediário têm suas quantidades demandadas aumentadas com o aumento das perdas (Figura 4). Isso se deve ao fato de o deslocamento da curva de oferta causar um aumento da quantidade demandada. Por outro lado, a quantidade ofertada pelo varejista se reduz, uma vez que esse deslocamento gera aumento de preços (Figura 5) e redução de consumo por parte do consumidor. A figura 5 também mostra que os preços em nível de intermediário e de produtor acompanham a tendência do

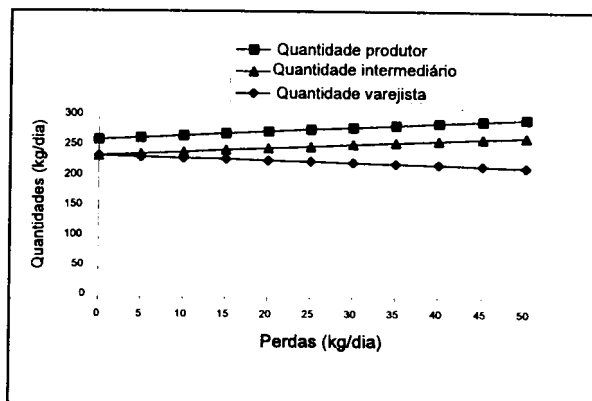


Figura 4 - Variação das Quantidades Ofertadas em Função do Aumento das Perdas no Varejo.

Fonte: Dados da pesquisa.

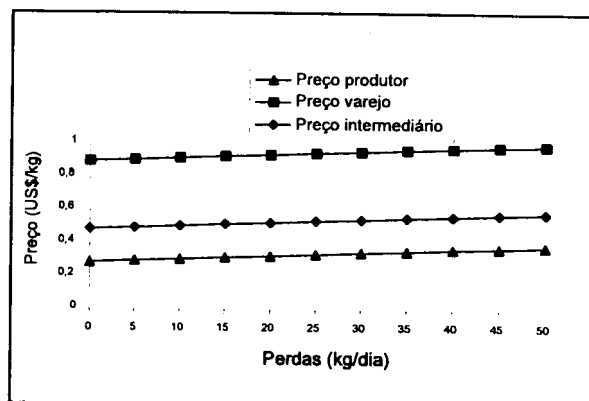


Figura 5 - Variação dos Preços em Função do Aumento das Perdas no Varejo.

Fonte: Dados da pesquisa.

varejo. Isso porque o varejo é que os forma, cabendo aos outros apenas se ajustar.

Na variação das receitas, novamente, pode-se observar o mesmo comportamento das curvas do caso anterior: receita do produtor se reduzindo, receita do intermediário praticamente estabilizada e receita do varejista aumentando com a redução das perdas (Figura 6). A única diferença é o comportamento da curva de receita total, que está estabilizada. Isso ocorre porque os níveis de perdas observados são relativamente baixos, chegando a 26,5% de perdas no varejo para o valor mais alto (75kg/dia). Portanto, para esses níveis de perdas, o desperdício de recursos é bem baixo. Pode-se constatar também que a transferência de receita ocorre da mesma forma, ou seja, do varejista para produtor, se reduzindo à medida que se diminuem as perdas. Nota-se, também aqui, o comportamento

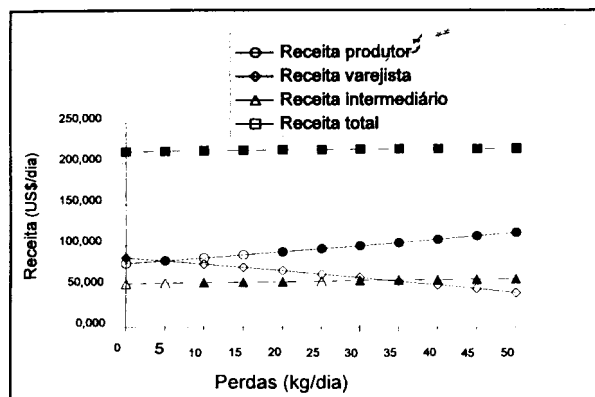


Figura 6 - Variação das Receitas dos Agentes em Função do Aumento das Perdas no Varejo.

Fonte: Dados da pesquisa.

de aumento na receita circulante no setor. Isso ocorre pelo mesmo motivo relatado anteriormente onde, devido à diferença entre as elasticidades-preço de oferta e demanda, a receita do varejista aumenta mais que proporcionalmente à redução da receita do produtor.

A quantidade em todos os níveis apresenta a mesma tendência: uma ligeira elevação com elasticidades mais baixas (bastante inelástica) e uma tendência à estabilização à medida que elas são aumentadas (Figura 7). O que ocorre é que a elasticidade altera tanto a inclinação quanto o intercepto da curva de oferta. Nesse caso, apesar de a inclinação e de o intercepto da curva serem afetados, os pontos de equilíbrio permanecem próximos, só variando substancialmente com elasticidades baixas. O mesmo motivo explica o que ocorre com os preços, que sofrem reduções significativas apenas com elasticidades baixas (Figura 8). A receita total e a receita do intermediário praticamente ficam estáveis, mas com as receitas do produtor e do varejista variando diferentemente: a primeira se reduzindo e a segunda aumentando com elasticidades baixas. Acima de 0,40, as variações são inexpressivas (Figura 9).

No tocante às tendências das variáveis, ao se reduzir a elasticidade-preço de demanda, observa-se que não há variação significativa nas variáveis analisadas (Figuras 10, 11 e 12). O motivo desse comportamento é o mesmo que o anterior. A variação das elasticidades não altera substancialmente o ponto de equilíbrio, apesar de modificar tanto a inclinação como o intercepto da curva de demanda.

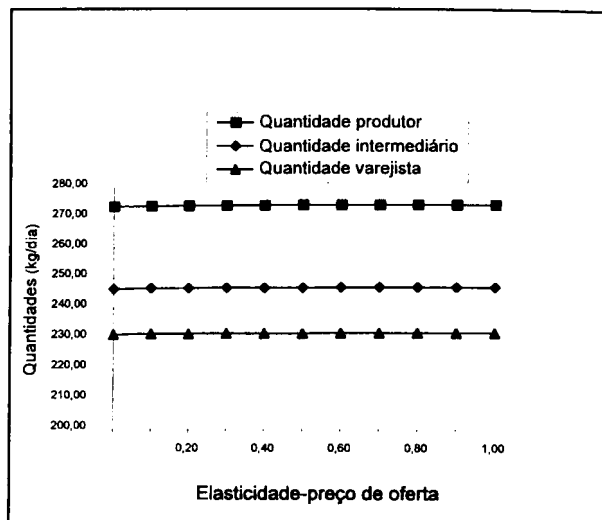


Figura 7 - Variação das Quantidades Ofertadas em Função do Aumento da Elasticidade-Preço de Oferta.

Fonte: Dados da pesquisa.

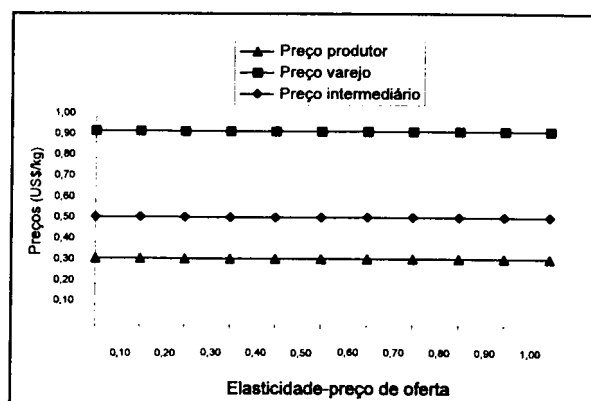


Figura 8 - Variação dos Preços em Função do Aumento da Elasticidade-Preço de Oferta.

Fonte: Dados da pesquisa.

5 - CONCLUSÕES

A partir da análise dos resultados das simulações efetuadas, pode-se chegar a algumas conclusões. O produtor é o agente mais prejudicado quando se reduz as perdas no pós-colheita, porque sempre implicam redução de preços e de quantidade demandada por parte do intermediário. A alteração da elasticidade-preço de demanda praticamente não interferiu no com-

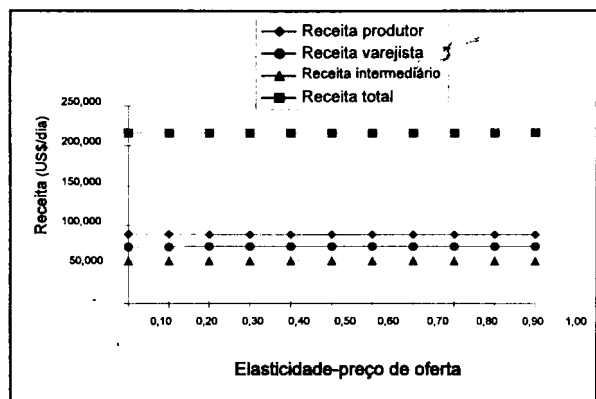


Figura 9 - Variação das Receitas em Função do Aumento da Elasticidade-Preço de Oferta.

Fonte: Dados da pesquisa.

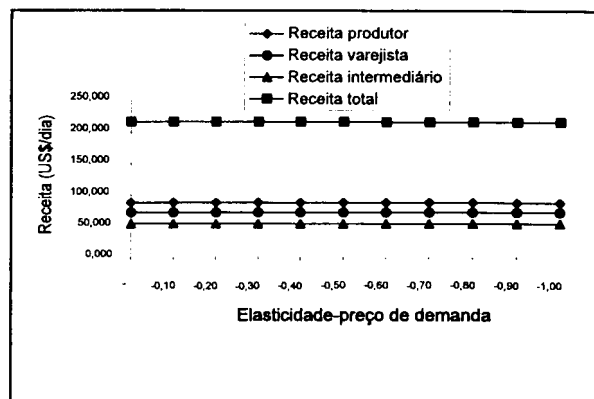


Figura 12 - Variação das Receitas em Função do Aumento da Elasticidade-Preço de Demanda.

Fonte: Dados da pesquisa.

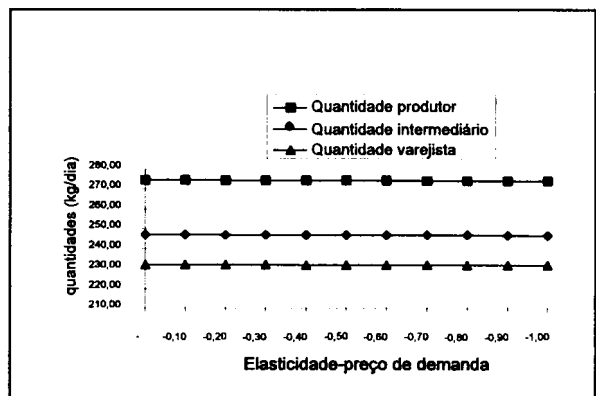


Figura 10 - Variação das Quantidades Ofertadas em Função do Aumento da Elasticidade-Preço de Demanda.

Fonte: Dados da pesquisa.

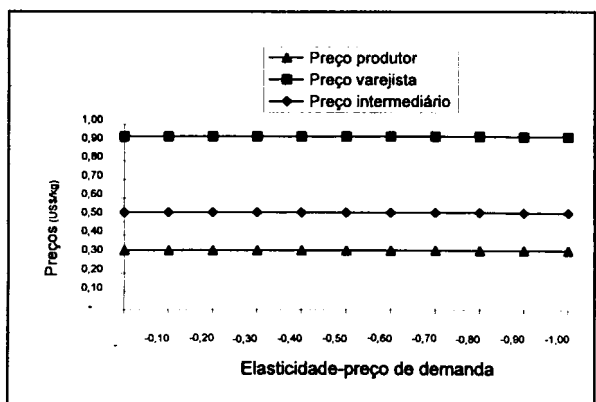


Figura 11 - Variação dos Preços em Função do Aumento da Elasticidade-Preço de Demanda.

Fonte: Dados da pesquisa.

portamento do produtor. No caso da elasticidade-preço de oferta, é interessante para o produtor uma situação de maior inelasticidade (elasticidade baixa), sendo que para valores acima de aproximadamente 0,40, o comportamento deste agente passa a ser indiferente à variação de elasticidade.

Já o intermediário é praticamente indiferente a qualquer variação, tanto das perdas quanto das elasticidades, pois ele compra e vende em unidade de volume. Isso permite que ele obtenha sempre uma margem fixa, pois a diferença entre o que ele paga e o que ele ganha é praticamente constante. Portanto, as perdas (mesmo no transporte) não lhe causam prejuízos financeiros.

Para o varejista, qualquer tipo de perda no pós-colheita é desfavorável, pois ele compra em unidade de volume e vende em unidade de peso. As elasticidades quase não influem na receita do varejista, com exceção do caso de inelasticidade acentuada da curva de oferta (elasticidade entre 0,00 e 0,30), o que lhe pode proporcionar situações desfavoráveis em termos de receita.

Para o consumidor, as perdas em qualquer nível são desinteressantes, pois elevam os preços e reduzem a quantidade ofertada em nível de varejo. A variação da elasticidade-preço da demanda praticamente não afeta o comportamento do consumidor. Por outro lado, o aumento da elasticidade-preço de oferta é interessante ao consumidor até o patamar de 0,4 (uma vez que reduz os preços e aumenta a quantidade), tornando-se indiferente a partir daí.

Com isso, nota-se que a adoção de tecnologias que reduzam as perdas (principalmente no transporte) só serão adotadas se o varejista pressionar nessa direção, uma vez que ele é quem sofre os prejuízos financeiros decorrentes delas. O varejista é lesado até na escolha do tipo de caixa, já que a caixa "K" é reutilizada pelo intermediário e pode veicular patógenos que só mostrarão seus efeitos na banca do Mercado.

As entidades governamentais também deveriam atentar para esse problema, pois observa-se que as perdas causam uma subutilização dos recursos, ao alterar as quantidades e preços de equilíbrio, o que é indesejável socialmente. Além disso, o aumento dos preços dos produtos alimentícios faz com que a população de baixa renda não possa consumir, restringindo a sua dieta.

Portanto, para que as perdas neste canal de comercialização sejam reduzidas, é necessário que o varejista tome consciência de que, além de suas perdas, também lhe são incorporadas as perdas do intermediário. Com isso, ele pode pressioná-lo, pois tem maior poder de barganha, fazendo com que o intermediário adote tecnologias que reduzam as perdas, como o uso de caixas de plástico ou caixas de papelão não retornáveis (*one way*). Além disso, o varejista deveria também perder o hábito de exigir caixas muito cheias, pois a sobreposição de camadas de tomates acarreta maior incidência de amassamento e, conseqüentemente, maiores perdas. Deve-se também melhorar a educação para o consumo, pois muitas vezes produtos ainda adequados são descartados apenas pela aparência.

Verificou-se também a necessidade de um aprofundamento maior na questão da alteração das margens dos agentes ao se variar as

perdas. Para isso, necessita-se de um estudo mais aprofundado quanto às suas receitas e custos, assim como quanto ao seu comportamento frente ao aumento das perdas. Observou-se também a necessidade de estudos mais detalhados sobre o comportamento dos preços e dos descontos dados pelas perdas de qualidade do produto.

Além disso, a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo tem observado que a melhoria da qualidade do produto está relacionada com a redução das perdas devido ao seu maior valor unitário. Portanto, a exigência por parte do consumidor de produtos de melhor qualidade também pode ser uma boa política de redução das perdas.

Finalmente, é importante salientar que este trabalho foi realizado para um canal de comercialização específico, e que além de não ser representativo frente aos vários outros existentes no Estado de São Paulo, foi considerado em uma época do ano (primeiro semestre) em que o preço do tomate no atacado da CEA-GESP, por exemplo, apresenta um comportamento sazonal típico, com preços reais mais elevados que aqueles observados no segundo semestre (vide comentários a respeito em CAMARGO FILHO et al., 1994). Com isso, os resultados não devem ser generalizados para outras situações diferentes da estudada.

De qualquer forma, pode-se confirmar a viabilidade da modelagem de um problema de interface como este, referente a perdas em atividades pós-colheita. Com relação a esta natureza multidisciplinar, há necessidade de realização de esforços em conjunto e devidamente integrados pelas áreas afins para proporcionar uma maior facilitação na implementação das eventuais soluções para o problema.

LITERATURA CITADA

- BARROS, Geraldo S.C. & MARTINES FILHO, João G.M. Transmissão de preços e margens de comercialização de produtos agrícolas. In: VERDE, C.M.V. **Agricultura e políticas públicas**. Brasília: IPEA, 1990. p.515-565. Série IPEA, 127.
- BRANDT, Sérgio A. et al. Estimativa de perdas na comercialização de hortaliças no mercado de Manaus. **Revista Seiva**, Viçosa, n.82, abr./jun., 1974.
- BROOKE, Anthony; KENDRICK, David; MEERAUS, Alexander. **GAMS: a user's guide**, release 2.25. Redwood City, CA.: The Scientific Press, 1992. 289p.

- CAIXETA FILHO, José V. **A modelagem de perdas no transporte de produtos agrícolas**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1995. 112p. *Tese de Livre-Docência*.
- CAMARGO FILHO, Waldemar P. de et al. **Evolução da produção de tomate no Brasil**. *Agricultura em São Paulo*, SP, v.41, n.1, p.41-70, 1994.
- CARVALHO, Flavio C. **Tomate: aspectos econômicos da produção e comercialização**. *Agroquímica CIBA-GEIGY*, n.25, p.25-30, 1984.
- CARVALHO, Vânia D. **Características químicas e industriais do tomate**. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.6, n.66, p.63-68, jun. 1980.
- FIGUEIREDO, Nelly M. S. et al. **Estudo comparativo do custo de embalagens de madeira e de papelão para a comercialização de tomate**. *Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos*, Campinas, n.55, p.187-207, jan./fev., 1978.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Anuário Estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro, FIBGE, v.54, p. 3-34, 1994.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Balanço e disponibilidade interna de gêneros alimentícios de origem vegetal; 1982 a 1986**. Rio de Janeiro, IBE, 1988.
- HOBSON, G.E. & DAVIES, J.N. **The tomato**. In: HULME, A.C. **The biochemistry of fruits and their products**. New York: Academic Press, 1971. p.437-481.
- HRUSCHKA, Howard W. **Postharvest weight loss and shrivel in five fruits and five vegetables**. *Marketing Research Report*, Washington, D. C., n.1059, p.1-19, fev. 1978.
- JONES, C.S.; HOLT, J.E.; SCHOORL, D. **A model to predict damage to horticultural produce during transport**. *Journal of Agricultural Engineering Research*, v.50, p.259-272, 1991.
- KADER, Adel A. et al. **Composition and flavor quality of fresh market tomatoes as influenced by some postharvest handling procedures**. *Journal of American Society of Horticultural Science*, v.103, n.1, p.6-13, 1978.
- _____. et al. **Postharvest technology of horticultural crops**. University of California, 1985. 184p.
- MAKISHIMA, Nozumu. **Tomate/tecnologia de produção: colheita, classificação, embalagem e comercialização**. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.6, n.66, p.61-62, jun. 1980.
- MEDINA, Paulo V.L. & MEDINA, Regina M.T. **Descrição bioquímica e fisiológica da maturação dos frutos de tomateiro**. *Revista Ceres*, Viçosa, v.28, n.155, p.1-7, 1981.
- MUKAI, M. K. & KIMURA, S. **Investigação das práticas pós-colheita e desenvolvimento de um método para análise de perdas de produtos hortícolas**. Viçosa: CENTREINAR, 1986.
- MURTAGH, Bruce A. & SAUNDERS, Michael A. **MINOS 5.2 user's guide**. Stanford: Stanford University, jan. 1987. (Report SOL 83-20R).
- NAGAI, Hiroshi. **Produção de tomate, pimentão e pimentas no Brasil**. *O Agrônomo*, Campinas, v.40, n.1, p.44-56, 1988.
- O'BRIEN, Michael et al. **Causes of bruising on transport trucks**. *HILGARDIA*, v.35, n.6, p.113-124, nov. 1963.
- PINTO, Mário S. **Produção, comércio e futuro dos produtos hortifrutigranjeiros no Brasil**. In: CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO. **Carta Mensal**, v.28, n.327, p.27-62, jun. 1982.

- QUEIROZ, Marcone F. **Fluxos e margem de comercialização de diversos produtos olerícolas comercializados na Central de Abastecimento de Minas Gerais S.A. - CEASA/MG e Mercados Distritais de Belo Horizonte.** Lavras: ESAL, 1979. Dissertação de Mestrado.
- RESENDE, Leda M.A. **Causas e efeitos de perdas na comercialização de produtos hortícolas.** Viçosa: UFV, 1979. 68p. Dissertação de Mestrado.
- _____. & BRANDT, Sérgio A. O custo social das perdas na comercialização. **Revista de Economia Rural**, Brasília, v.19, n.4, p.611-619, out./dez. 1981.
- REZENDE, João B. **Avaliação das perdas de produtos agrícolas em Minas Gerais.** Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 1992. 122p.
- SALUNKHE, Dattajirao K.; BOLIN, H.R. ; REDDY, N.R. **Storage, processing and nutritional quality of fruits and vegetables.** 2.ed. Boca Raton: CRC Press, V.1, 1991. 315p.
- _____. & DESAI, B.B. **Postharvest biotechnology of vegetables.** v.1. Boca Raton: CRC Press, 1984. 208p.
- SÃO PAULO. Coordenadoria de Abastecimento. **Estimativas das perdas agrícolas no Brasil.** São Paulo: SAA/CAB, 1993. 9p.
- SUPERINTENDÊNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. **Avaliação do índice de perdas dos produtos hortifrutigranjeiros na Cidade de Natal.** Recife, 1972a.
- _____. **Perdas na comercialização de hortifrutigranjeiros no mercado de Teresina.** Recife, 1972b.
- _____. **Perdas na comercialização dos produtos hortigranjeiros na cidade de Fortaleza.** Recife, 1972c.
- TIJSKENS, Leopold M.M. & EVELO, R.G. Modelling colour of tomatoes during postharvest storage. **Postharvest Biology and Technology**, Wageningen, v.4, p.85-98, out. 1993.
- TSUNECHIRO, Alfredo; UENO, Lidia H.; PONTARELLI, Cristina T.G. Avaliação econômica das perdas de hortaliças e frutas no mercado varejista da cidade de São Paulo, 1991-92. **Agricultura em São Paulo**, SP, v.41, n.2, p.1-15, 1994.
- UENO, Lidia H. Perdas na comercialização de produtos hortícolas na cidade de São Paulo. **Informações Econômicas**, SP, v.6, n.3, p.5-7, mar. 1976.
- _____. & OKAWA, Hiroshigue. Custo de produção e preços no mercado de tomate de mesa, 1986-91. **Agricultura em São Paulo**, SP, v.39, n.1, p.179-193, 1992.
- WERNER, Reni A. **Conservação de produtos hortícolas, perdas ocorrentes: situação, causas e origens.** Florianópolis: ACARESC, 1979.
- WILLS, R.B.H. et al. **Postharvest an introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables.** 2.ed. Westport: The AVI Publishing Company Inc., 1982. 161p.

ANÁLISE DAS PERDAS NA COMERCIALIZAÇÃO DE TOMATE: um estudo de caso

SINOPSE: Este trabalho visa analisar os efeitos econômicos das perdas de tomate no pós-colheita, mais especificamente durante o seu transporte e comercialização, desde o município de Apiaí até o Mercado Municipal de Piracicaba. Nesse canal de comercialização são identificados três agentes: produtor, intermediário e varejista. Observou-se um maior poder de barganha por parte do varejista, que paga preços acima do mercado para obter melhor qualidade. Foram analisadas, através de

programação não-linear, as variações de preços, quantidades, receitas e margens com relação ao aumento das perdas no transporte e no varejo, e as alterações das elasticidades-preço de demanda e oferta. Observou-se que qualquer tipo de perda no pós-colheita é benéfico ao produtor, pois há um aumento de preços que é acompanhado por uma elevação da quantidade demandada. Já o intermediário é indiferente ao aumento nas perdas, tanto no varejo quanto no atacado, pois ele comercializa em unidade de volume (caixas) e as perdas são em unidades de peso (kg). Para o varejista, as perdas em qualquer nível de mercado são prejudiciais, uma vez que ele compra em unidade de volume e vende em unidade de peso, incorporando as suas próprias perdas e as do intermediário. Confirmou-se, também, que o consumidor é sempre prejudicado com o aumento das perdas, pois sempre há elevação de preços associada à redução da quantidade ofertada. Quanto à variação das elasticidades, esta pouco influenciou o comportamento das variáveis analisadas.

Palavras-chave: perdas agrícolas, comercialização, transporte, tomate, pós-colheita.

ANALYSIS OF TOMATO COMMERCIALIZATION LOSSES: a case study

ABSTRACT: This study intends to analyze the economic effects of post-harvesting losses for tomato, specifically during its transport and commercialization, from the producing area of Apiaí to the Mercado Municipal of Piracicaba. Three agents are identified in this commercialization channel: the producer, the middle-man and the retailer. It was observed a greater bargaining power for the retailers because they pay higher prices than the market in order to have better quality. The variations of prices, quantities, revenues and margins in relation to the increase of the transport and retail market losses were analysed through non-linear programming techniques, as well the changes in the supply and demand price elasticities. It was verified that any kind of losses in the post-harvest channel is beneficial to the producer because there is an increase of prices that is followed by an increase in the demanded quantity. On the other hand, the middle-men are indifferent to increases in losses, either at the retail or at the middle-man level, because they sell in volume (number of boxes) and the losses are accounted in weight (kg). For the retailers, the losses in any market level are not interesting because they buy in volume and sell in weight, incorporating their own losses, as well as the middle-men's. It was also confirmed that the consumer is always harmed by the increase of losses, as there is an increase in price related to a reduction in the quantity demanded. Regarding the price elasticity variation the behavior of the variables analyzed was not fundamentally altered.

Key-words: agricultural losses, commercialization, transport, post-harvesting, tomato.

Recebido em 26/09/96. Liberado para publicação em 14/10/96.