

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

**TIPIFICAÇÃO DE PRODUTORES, DESCRIÇÃO DE MÉTODOS DE
PROCESSAMENTO MÍNIMO E ASPECTOS BROMATOLÓGICOS DE COUVE
(*Brassica oleracea* var. *acephala* L.) MINIMAMENTE PROCESSADA**

Irany Eugênia Boff Arteche
Nutricionista/IPA

Dissertação apresentada como um dos
requisitos à obtenção do Grau de
Mestre em Fitotecnia
Área de Concentração Horticultura

Porto Alegre (RS), Brasil
Maio (2006)

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora, Prof^a Dr^a Ingrid Bergman Inchausti de Barros, pela amizade, dedicação, paciência e em especial por ter me dado a oportunidade de realizar este curso e realizar este trabalho.

Aos proprietários e funcionários das empresas pesquisadas, pelo acesso e auxílio indispensáveis na realização deste trabalho.

Ao professor Sérgio Schwarz e ao eng. agrônomo Felipe Graichen, pelo auxílio com a análise estatística.

Aos eng^o agrônomos Paulo de Tarso Lima Dutra, Gilmar Nava e ao biólogo Valdely Knupp, pelos esclarecimentos técnicos.

À equipe técnica do Laboratório de Bromatologia do ICTA, pelo auxílio na realização das análises.

A Gerência Técnica da CEASA/RS, em especial ao Rogério, Amaury e Rodrigo, pelo acesso e informações.

À equipe do Centro Ecológico de Torres e Ipê.

Aos colegas de PPG, Ana Ramos, Emerson, Francisco, Gema, Hardi e Sergiomar, pelo convívio e amizade.

À UFRGS, ao PPGFito e CAPES, pela concessão de uma bolsa de mestrado.

Ao meu parceiro Airton e as minhas filhas Eugênia e Aurora, por serem o grande motivo de tudo.

Tipificação de produtores, descrição de métodos de processamento mínimo e aspectos bromatológicos de couve (*Brassica oleracea* var. *acephala* L.) minimamente processada ¹

Autor: Irany Eugenia Boff Arteché

Orientador: Ingrid Bergman Inchausti de Barros

RESUMO

As hortaliças minimamente processadas surgiram como uma interessante alternativa para o consumidor e segmentos de refeições coletivas, procurando otimizar recursos e resultados. No entanto, atualmente há uma grande preocupação por parte do consumidor com os aspectos nutricionais dos alimentos e de seus efeitos à saúde, resultando em uma busca por alimentos mais saudáveis e frescos, a exemplo das hortaliças minimamente processadas. Dentre as hortaliças folhosas, a couve (*Brassica oleracea* var. *acephala* L.), destaca-se pela rusticidade da cultura e valor nutricional, estando tradicionalmente na mesa dos brasileiros. O objetivo deste trabalho foi tipificar produtores e descrever diferentes sistemas de cultivos de couve, de onde se origina a matéria-prima a ser utilizada no processamento mínimo, analisar comparativamente diferentes fluxogramas de processamento mínimo que resultam em produtos disponíveis no mercado e comparar a composição centesimal de folhas de couve e couve minimamente processada. Os sistemas de cultivo foram estabelecidos a partir da experiência de cada produtor e apresentaram diferenças nos itinerários técnicos e no rendimento dos cultivos. Os fluxogramas de processamento mínimo, praticado por cada empresa, foram definidos conforme a estrutura disponível e considerando os mercados consumidores, estando por vezes em desacordo com a literatura específica. Para os grupos de nutrientes convencionados para a composição centesimal, não foram constatadas diferenças significativas entre folhas de couve inteiras e couve minimamente processada. Este estudo apresenta, de forma fidedigna, a composição deste alimento, cultivado sob nossas condições edafoclimáticas.

¹ Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, (1026p.) Maio, 2006

Grower's typing, methods description and bromatological aspects of fresh-cut kale (*Brassica oleracea* var. *acephala* L.)¹

Author: Irany Eugenia Boff Arteche

Adviser: Ingrid Bergman Inchausti de Barros

ABSTRACT

Fresh-cut vegetable appeared as an interesting alternative for consumer and segments of collective meals seeking for optimization of resources and results. However, there is currently a great concern by some consumers on the nutritional aspects of foods and its effect to health. That results in a search for more healthful and fresher foods, in which fresh-cut vegetable is an example. Amongst green vegetable, kale (*Brassica oleracea* var. *acephala* L.) is distinguished for the rusticity of the culture and for its nutritional value, being traditionally present in Brazilians meals. The objective of this work was to classify and describe different kale cultivation systems, what sources they come from, and analyze comparatively different flowcharts of minimum processing that results in products available in the market and to compare leaf centesimal composition of kale and fresh-cut kale. The crop systems were established from the experience of each producer and crop production presented differences in technical itineraries and yield. The minimum processing flowcharts, applied for each establishment, had been defined according to the structure available and considering the consuming markets, being for times in disagreement with specific literature. For the groups of nutrients stipulated for the centesimal composition, significant differences between kale and fresh-cut kale whole leaves were not found. This study presents, of trustworth form, the composition of this food, cultivated under our environments conditions.

¹ Master of Science dissertation in Agronomy, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (1026p.) May, 2006.

SUMÁRIO

	Página
I. INTRODUÇÃO GERAL: COUVE, UMA CULTURA IMPORTANTE	1
1.1. A cultura da couve	1
1.2. Importância nutricional.....	4
1.3. Produção e comercialização.....	5
1.4. Alimentos minimamente processados	7
1.5. Garantia do processamento	8
1.5.1. Qualidade bromatológica	9
1.5.2. Qualidade microbiológica	10
1.6. Comportamento do mercado	11
II. ESTUDO DESCRITIVO DE DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO DE COUVE (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i> L.) PARA PROCESSAMENTO MÍNIMO	14
2.1. Introdução.....	14
2.2. Material e métodos	19
2.3. Resultados.....	20
2.3.1. Descrição de sistema de cultivo orgânico de couve P1	20
2.3.2. Descrição de sistema de cultivo convencional de couve P2 ..	242422
2.3.3. Descrição de sistema de cultivo convencional de couve P3 ..	292926
2.3.4. Descrição de sistema de cultivo convencional em transição para orgânico de couve P4	343329
2.4. Discussão	373531
2.5. Conclusão.....	474337
III. ESTUDO COMPARATIVO DE MÉTODOS DE PROCESSAMENTO MÍNIMO APLICADOS EM COUVE (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i> L.) EM EMPRESAS DO RIO GRANDE DO SUL.....	494543
3.1. Introdução.....	494543
3.1.1 Opção por minimamente processados.....	494543
3.1.2 Descrição de métodos de processamento mínimo recomendado para couve	524846
3.2. Material e métodos	625856
3.3. Resultados e discussão.....	645957
3.3.1. Descrição das etapas do processamento mínimo de couve praticado no E1	645957
3.3.2. Descrição das etapas do processamento mínimo de couve praticado no E2	676259
3.3.3. Descrição das etapas do processamento mínimo de couve praticado no E3	706663
3.4. Conclusõesão	847977

IV. ANÁLISES BROMATOLÓGICAS DE FOLHAS DE COUVE (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i> L.) INTEIRAS E MINIMAMENTE PROCESSADAS DE TRÊS EMPRESAS DIFERENTES	858078
4.1. Introdução.....	858078
4.2. Material e métodos	888381
4.3. Resultados e discussão.....	908583
4.4. Conclusão.....	958886
V. CONCLUSÃO	969087
VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	979188

RELAÇÃO DE TABELAS

		Página
1	Volume de Couve, em toneladas (t), comercializados na CEASA/RS, no período 1996-2005	5
2	Número de produtores e área cultivada com Couve no Rio Grande do Sul em 1998 e em 2005.....	6
3	Volume anual, em toneladas (t), de repolho, alface e couve comercializados na CEAGESP/SP e na CEASA/RS, em 2004....	6
4	Resultados comparativos entre itens de padrão e de produtividade recomendados (PRE) para um cultivo de couve e resultados obtidos por diferentes produtores: P1, P2, P3 e P4. Porto Alegre, 2006	4035
5	Resultados comparativos entre itens do itinerário técnico para o cultivo de couve realizados por diferentes produtores: P1, P2, P3 e P4. Porto Alegre, 2006.....	3642
6	Descrição comparativa dos espaços onde são realizadas as principais tarefas dos fluxogramas de processamento mínimo de couve: RET (recomendação tecnológica) ¹ e Empresas E1, E2, e E3. Porto Alegre, 2006.....	6971
7	Descrição comparativa dos métodos utilizados na realização das principais tarefas dos fluxogramas de processamento mínimo de couve: RET (recomendação tecnológica) ¹ e Empresas E1, E2, e E3. Porto Alegre, 2006.....	7173
8	Descrição comparativa das atividades executadas na realização das principais tarefas dos fluxogramas de processamento mínimo de couve: RET (recomendação tecnológica) ¹ e Empresas E1, E2, e E3. Porto Alegre, 2006.....	7375
9	Teor médio de umidade (g em 100 g) em folhas de couve inteiras (FIT) e minimamente processada (FMP), oriundas de três fornecedores de Porto Alegre. UFRGS, 2005.....	8385
10	Teor médio de lipídios (g em 100 g) em folhas de couve inteiras (FIT) e minimamente processada (FMP), oriundas de três fornecedores de Porto Alegre. UFRGS, 2005.....	8386

11	Teor médio de proteína (g em 100 g) em folhas de couve inteiras (FIT) e minimamente processada (FMP), oriundas de três fornecedores de Porto Alegre. UFRGS, 2005.....	8486
12	Teor médio de cinza (g em 100 g) em folhas de couve inteiras (FIT) e minimamente processada (FMP), oriundas de três fornecedores de Porto Alegre. UFRGS, 2005.....	8486
13	Teor médio de fibra bruta (g em 100 g) em folhas de couve inteiras (FIT) e minimamente processada (FMP), oriundas de três fornecedores de Porto Alegre. UFRGS, 2005.....	8487

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
1 Vista parcial da propriedade P1, com certificação orgânica, de ascendência italiana. Em Vila Segredo, Ipê, RS, 2005. Representação esquemática do cultivo em forma de quincôncio	2124
2 Canteiro de couve da propriedade P1, com cultivo intercalar e manutenção de espécies espontâneas como bordadura de proteção. Em Vila Segredo, Ipê, RS, 2005..... Vista parcial da propriedade P1, com certificação orgânica, de ascendência italiana. Em Vila Segredo, Ipê, RS, 2005	3823
3 Vista parcial da propriedade P2, empreendimento típico de produção convencional de hortaliças. Em Viamão, RS, 2005..... Canteiro de couve, P1, com cultivo intercalar e manutenção de espécies espontâneas como bordadura de proteção. Em Vila Segredo, Ipê, RS, 2005.....	3825
4 Canteiros da propriedade P2, para plantio de mudas de couve. Em Viamão, RS, 2005. Vista parcial da propriedade P2, empreendimento típico de produção convencional de hortaliças. Em Viamão, RS, 2005.....	3926
5 Representação esquemática do cultivo em forma de quincôncio. Canteiros da propriedade P2, para plantio de mudas de couve. Em Viamão, RS, 2005.....	3926
6 Área da propriedade P2, com cultivo de couve, em ponto de colheita. Em Viamão, RS, 2005.....	4028
7 Vista parcial da propriedade P3, com área cultivada com couve e cama de aviário protegida por lona, ao fundo. Em Canoas, RS, 2005.....	4029
8 Área da propriedade P3, com mudas de couve. Em Canoas, RS, 2005.....	431

9	Área da propriedade P3, com cultivo de couve em ponto de colheita. Em Canoas, RS, 2005.....	4132
10	Representação esquemática de um sistema operacional para uma agroindústria de processamento mínimo (adaptado de Dantas & Puschmann, 2004).....	497
11	Embalamento de couve fatiada, com líquido residual do processamento.....	696

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO GERAL: COUVE, UMA CULTURA IMPORTANTE

1.1. A cultura da couve

A espécie botânica *Brassica oleracea* L. tem seu centro de origem ao longo da costa do Mediterrâneo, de onde provavelmente se disseminou por toda a Europa. Esta espécie atualmente é subdividida em várias variedades botânicas. Dentre esta se pode destacar *Brassica oleracea* var. *capitata* L. (repolho), *B. oleracea* var. *botrytis* L. (couve-flor), *B. oleracea* var. *italica* Plenck. (brócolos), *B. oleracea* var. *acephala* DC (couve-comum), *B. oleracea* var. *gemminifera* Zencker (couve-de-bruxelas) e *B. oleracea* var. *gongilodis* L. (couve-rábano) (GIORDANO, 1983; SOUZA, 1983). Todas possuem o mesmo número de cromossomos ($2n=2x=18$), sendo possível o cruzamento entre as diferentes variedades botânicas. Esta espécie é uma das mais polimórficas entre todas as hortaliças (GIORDANO, 1983).

Entre as diversas hipóteses sobre a origem, é pouco provável que todas as variedades de *B. oleracea* tenham como ancestral comum um repolho selvagem (*Brassica oleracea* var. *capitata*). A hipótese atualmente mais aceita sobre a origem das variedades de *B. oleracea* e as espécies de *Brassica* spp. é

a de que as espécies cultivadas sejam derivadas de uma espécie selvagem denominada de *Brassica oleracea* var. *sylvestris*, semelhante à couve-comum. É importante salientar que o aparecimento das diferentes variedades botânicas deve ter ocorrido por etapas e em diferentes áreas geográficas (SOUZA, 1983).

A couve-comum é botanicamente identificada e classificada como *Brassica oleracea* var. *acephala*, sendo caracterizada como uma planta arbustiva com porte entre 40 e 120 cm de altura; no entanto, algumas vezes podem-se encontrar plantas com mais de 3 m de altura. Seu caule é ereto, robusto, cilíndrico, liso, carnoso e não intumescido, com contínua emissão de novas folhas em seu ápice. As folhas são pecioladas, espessas, um pouco carnosas, distribuindo-se em forma de roseta ao redor do caule. Nas axilas das folhas surgem brotações que podem ser utilizadas para a propagação vegetativa, através de mudas (SOUZA, 1983). Considera-se que esta espécie é a mais próxima, em termos genéticos, da couve-silvestre que deu origem a todas as variedades cultivadas conhecidas.

As flores de *B. oleracea* var. *acephala* são perfeitas e a polinização é entomófila. Embora seja uma planta de clima temperado, as variedades cultivadas em regiões tropicais muitas vezes florescem, porém, as flores são abortadas na maioria das vezes. Muitas espécies do gênero *Brassica*, inclusive *B. oleracea* var. *acephala*, apresentam autoincompatibilidade, o que favorece a taxa de fertilização cruzada (PIMENTEL, 1985).

Dentro desta espécie, quase todas as partes podem ser utilizadas para o consumo humano, sendo as folhas as mais consumidas. No entanto, os consumidores de diferentes países apresentam preferência por diferentes tipos da planta. Enquanto na Europa a preferência é por couves de folhas crespas,

no Brasil são plantadas apenas cultivares de folhas lisas (CASALI & SILVA, 1983).

As hortas comerciais brasileiras tradicionalmente são implantadas através de mudas produzidas pelas ramificações decorrentes do desenvolvimento das gemas axilares (PINTO et al., 1983). No entanto, nas regiões de clima temperado, as hortas podem ser implantadas através da sementeira. A multiplicação através de estacas dá ao produtor a garantia de uma lavoura mais uniforme quando comparada à multiplicação por sementes. Apesar de a couve ser considerada uma cultura de inverno, em regiões não muito quentes esta pode ser plantada o ano todo. Segundo Pimentel (1985), pode-se considerar diferentes aspectos quando se pretende instalar uma lavoura de couve. Para o autor que recomenda o cultivo na região Amazônica, a cultura deve ser implantada no período final da estação chuvosa. Desta forma a cultura se desenvolverá durante a época de estiagem. Em consequência disso as condições fitossanitárias serão melhores. Além das condições de cultivo, as condições de mercado devem ser consideradas; desta forma o produtor pode programar sua produção para épocas do ano onde o preço pago pelo consumidor seja maior.

De uma maneira geral, Pinto et al. (1983) demonstram que quando as mudas são transplantadas nos meses de maio a junho obtêm-se os maiores rendimentos. Os rendimentos da cultura variam em função do nível tecnológico empregado e das condições ambientais durante o desenvolvimento da cultura.

A colheita geralmente se inicia 60 dias após o transplante, e é continuada por um período de até 180 dias, podendo ser realizadas 17 coletas de folhas. O número de folhas colhidas é variável, mas normalmente de cada

planta colhem-se de 3 a 4 folhas localizadas na porção inferior (CORREIA, 1983; PIMENTEL, 1985).

Após a colheita a couve deve ser selecionada em molhos de seis a doze folhas. Estas folhas devem ser longas, do mesmo tamanho e coloração, com ausência de lesões provocadas por insetos ou doenças (CORREIA, 1983).

Pimentel (1985) cita que o rendimento de couve produzido na região Amazônica sofre influência do ambiente, sendo que na estação chuvosa a produtividade chega a 2 kg de folhas por planta, e na estação seca o rendimento pode ser de 4 kg de folhas por planta. Dados mais recentes indicam que o rendimento pode ser de 3 a 4 kg de folhas por planta, com um período de colheita estendido por 8 meses (MORETTI, 2003).

Atualmente existem várias cultivares disponíveis no mercado, dentre elas pode-se citar: Couve-manteiga da Geórgia – Collards Geórgia Southern, distribuída por ISLA Pak Sementes Ltda., Hib. Manteiga HS-20, Hib Mineira HS-350, distribuídas por Seminis do Brasil Produção e Comércio de Sementes Ltda., Hib. F1 Top Bunch (couve-manteiga), distribuída por Sakata Seed Sudamerica Ltda. e couve-manteiga híbrida Hi-crop, distribuída por Takii do Brasil Ltda.

1.2. Importância nutricional

Dentre os vegetais consumidos diariamente, as hortaliças folhosas não se caracterizam pelo aporte energético, mas sim como um grupo de enorme interesse para saúde humana devido à riqueza em vitaminas, elementos minerais e fibras. Tais componentes tornam seu consumo

imprescindível para se obter uma alimentação saudável e equilibrada (ISASA, 2006).

Segundo Franco (1992), têm-se em 100 g de folhas cruas de couve-manteiga, 25 kcal, 4,5 g de carboidratos, 1,4 g de proteínas, 0,1 g de lipídio, além de 330 mg de Cálcio, 66 mg de Fósforo, 2,2 mg de Ferro, 750 mcg de retinol, 96 mcg de tiamina, 247 mcg de riboflavina, 0,372 de niacina e 108 mcg de ácido ascórbico.

1.3. Produção e comercialização

A literatura dispõe de poucos dados sobre a comercialização de couve. No entanto, os dados disponíveis permitem afirmar que o volume comercializado pela CEASA/RS oscilou entre 2.200 t e 1.645 t no período de 1996 a 2005, sendo que no ano de 2005 foram comercializadas 1.919 t de couve (TABELA 1).

TABELA 1. Volume de couve, em toneladas (t), comercializados na CEASA/RS, no período 1996-2005.

Ano	t	Ano	t
1996	2.139	2001	1.852
1997	2.200	2002	1.901
1998	1.799	2003	2.180
1999	1.803	2004	2.034
2000	1.645	2005	1.919

Fonte: Setor de Análises e Informações – Gerência Técnica CEASA/RS. Porto Alegre, 2006

Foi realizado pela EMATER/RS (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural) um levantamento da produção de hortaliças no RS nos anos de 1998 e 2005. Conforme TABELA 2 observa-se uma redução do número de produtores de couve acompanhada por uma redução da área cultivada. Percebe-se uma eficiência da cadeia produtiva, pois o volume comercializado (TABELA 1) não apresentou declínio nos mesmos patamares, sendo um indicativo de que o rendimento de lavoura pode ter aumentado.

TABELA 2. Número de produtores e área cultivada com couve no Rio Grande do Sul em 1998 e em 2005.

Ano	Produtores	Área (ha)
1998	1.263	342
2005	982	261

Adaptado de Produção de Hortaliças de 1998 RS e Produção de Hortaliças em 2005 RS, EMATER/RS

O volume de couve comercializado na CEAGESP/SP e na CEASA/RS é bem menor que o volume de repolho ou alface. Mais precisamente o volume comercializado de couve na CEASA/RS representa cerca de 9% e 22% do volume comercializado de repolho e alface, respectivamente (TABELA 3).

TABELA 3. Volume anual, em toneladas (t), de repolho, alface e couve comercializado na CEAGESP/SP e na CEASA/RS, em 2004

Produto	CEAGESP/SP (t)	CEASA/RS (t)
Repolho	62.217	21.773
Alface	25.402	9.282
Couve	9.687	2.033

Fonte: Seção de Economia e Desenvolvimento – CEAGESP/SP - São Paulo, 2005 e Setor de Análises e Informações – Gerência Técnica – CEASA/RS – Porto Alegre, 2005

1.4. Alimentos minimamente processados

Os alimentos minimamente processados podem ser entendidos como vegetais colhidos e submetidos a um processo industrial que envolve as atividades de seleção e classificação da matéria-prima, pré-lavagem, corte, fatiamento, sanificação, enxágüe, centrifugação e embalagem, visando obter-se um produto fresco, saudável e que, na maioria das vezes, não necessita de preparo para ser consumido (ROLLE & CHISM, 1987; MORETTI, 2003). E além de tudo, os alimentos minimamente processados devem representar as características de qualidade semelhante às do produto fresco (OSAKI & MARQUES, 2001).

Os alimentos minimamente processados envolvem as mais variadas frutas e olerícolas. Segundo Moretti (2003), as matérias-primas podem ser classificadas em quatro grupos: (1) inflorescência, principalmente couve-flor e brócolis; (2) frutos, como; pepino, feijão-de-vagem e pimentão, entre outros; (3) raízes, como; cenoura, beterraba, mandioquinha-salsa e batata doce; e (4) folhosas, como; alface, rúcula, repolho, agrião e couve.

O consumo de produtos minimamente processados atualmente está em expansão em vários países. Nos Estados Unidos da América, a indústria do setor movimentava valores da ordem de 10 bilhões de dólares anuais. Segundo as estatísticas, o comércio desses produtos é responsável por aproximadamente 10% do volume de frutas e hortaliças comercializadas na forma fresca, e estima-se que nos próximos 10 anos este valor deverá ser dobrado. No estado de São Paulo, o consumo de frutas e hortaliças minimamente processadas perfaz 3% dos produtos consumidos na forma fresca (MORETTI, 2003).

O produto minimamente processado é uma forma de comercializar hortaliças, na qual o produtor agrega valor em função dos serviços prestados na transformação do mesmo. O preço final representa o valor de todos os custos de produção e a margem de lucro da empresa. A agregação do valor é facilmente compreendida quando se conhece a cadeia de produção, visto que pode-se caracterizar os agentes que se inter-relacionam e contribuem para isso. Tal valor será pago pelo consumidor conforme sua renda, satisfação e utilidade (OSAKI & MARQUES, 2001).

A procura deste tipo de alimento aumentou com a abertura econômica do Brasil e com o controle da inflação e credibilidade no mercado internacional, o que criou um mercado nacional mais competitivo e agressivo. Para acompanhar este processo de globalização, as famílias brasileiras procuraram novas formas para sustentar-se neste novo cenário. Sendo assim, muitas famílias brasileiras deixaram de depender somente da renda do chefe de família e as mulheres passaram a conquistar o seu mercado de trabalho. Com isso, a disponibilidade de tempo para preparar seus tradicionais pratos ficou menor (OSAKI & MARQUES, 2001).

1.5. Garantia do processamento

A garantia de que o produto processado tenha qualidade e seja seguro para a saúde do consumidor requer o desenvolvimento de uma tecnologia avançada que considere aspectos fisiológicos, tecnológicos, sensoriais e microbiológicos do produto gerado.

A legislação brasileira não dispõe de padrões específicos para a comercialização de hortaliças minimamente processadas. Desta maneira, são

utilizados os mesmos padrões para alimentos *in natura*. A aparência, o sabor, a coloração, a textura e as características microbiológicas influenciam diretamente na qualidade e na segurança do produto (MORETTI, 2003).

1.5.1. Qualidade bromatológica

Frutas e legumes frescos são uma importante fonte de vitamina A e vitamina C nas dietas dos humanos. Estima-se que 50% da vitamina A e 90% da vitamina C na dieta da população norte-americana seja proveniente destes alimentos (GODDARD & MATTHEWS, 1979). Atualmente surgem novas evidências de que o consumo de alimentos saudáveis, a exemplo de frutas e hortaliças, possa prevenir ou reduzir o risco de algumas doenças crônicas.

Sabe-se pouco sobre o efeito do processamento mínimo, ou do manuseio, no valor nutricional de alimentos minimamente processados. No entanto, associa-se a níveis nutricionais inferiores quando os alimentos são processados, isso é especialmente verdade para os teores de vitamina C (GODDARD & MATTHEWS, 1979; KLEIN, 1987).

As vitaminas A e C e alguns outros compostos fenólicos podem ser inativados em consequência do contato do interior dos tecidos vegetais com a luz e o ar por degradação enzimática ou química (redução do pH) nos tecidos processados, ou ainda por reação de subprodutos da oxidação de lipídios e etileno, ou até mesmo pela exposição ao hipoclorito durante o processo de sanificação. Entretanto, a estabilidade relativa ou degradação relativa dos nutrientes é dependente de outros fatores como a temperatura do processamento e do tipo de matéria-prima que é processada (KLEIN, 1987). O escurecimento enzimático representa o maior problema em produtos

minimamente processados (KIM et al., 1993; SAPERS & MILLER, 1998; WELLER et al., 1997, citados por BALDWIN et al., 2004).

Quando se considera a qualidade dos produtos minimamente processados é importante lembrar que uma aparência de alimento fresco, consistente, como fator característico e uma vida de prateleira condizente com a necessidade, são importantes (SHEWFEKLT, 1987; SCHLIMME, 1995, citados por BALDWIN, 2004; WATADA et al., 1996).

1.5.2. Qualidade microbiológica

A maior preocupação sobre a segurança microbiológica dos alimentos minimamente processados está na inoculação de patógenos humanos na superfície dos vegetais para o seu interior. Isso porque tais microrganismos desenvolvem-se lentamente na superfície dos vegetais e rapidamente em seu interior, onde as condições nutricionais, de pH, umidade e temperatura são mais favoráveis (BABIC & WATADA, 1996). A assepsia deve ser a primeira preocupação na produção de alimentos minimamente processados. Alguns microrganismos como *Clostridium botulinum*, podem crescer em embalagens de alface romana e de repolho processado, e *Escherichia coli*, em tecido de maçã. Assim como *Listeria monocytogenes* em olerícolas processadas (BALDWIN et al., 2004).

A matéria-prima de qualidade e segura do ponto de vista microbiológico é imprescindível para se ter produtos minimamente processados que não representem riscos para o consumidor (VANETTI, 2004). Essa premissa está baseada no fato de que o processamento mínimo não dispõe de artifícios para eliminar completamente os microrganismos existentes na

matéria-prima. Dessa forma, a presença de microrganismos na matéria-prima representa um alto risco de que o produto final chegue contaminado ao consumidor. E além disso, um lote contaminado pode contaminar todo o ambiente de produção e conseqüentemente os lotes processados posteriormente.

A implantação de um sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) pode reduzir o risco de contaminação por patógenos. Este método visa estabelecer quais os procedimentos ou eventos que facilitam a contaminação. No entanto, a ênfase da APPCC está na segurança microbiológica e não na qualidade do produto final (HURST, 1995; SILVA & SARRIA, 2004; VANETTI, 2004). Então paralelo a este sistema um bom produtor também deveria associar um programa de qualidade total (HURST, 1995).

1.6. Comportamento do mercado

Os alimentos preparados, bem como os minimamente processados apresentam o mesmo nicho de mercado (OSAKI & MARQUES, 2001). As regiões metropolitanas de cada Estado apresentam um grande interesse por alimentos preparados. As famílias residentes na região metropolitana de São Paulo são os maiores consumidores *per capita* anual destes produtos (5,27 kg) (IBGE, 1997).

O mercado brasileiro de produtos minimamente processados vem aumentando há pelo menos 20 anos. Em parte, esse aumento é devido ao interesse das empresas de comidas rápidas (fast food), cozinhas industriais e institucionais, ou empresas de *catering* (refeições para empresas aéreas ou

portuárias), e também ao aumento na demanda em cozinhas domésticas deste tipo de alimento (MORETTI & AZEVEDO, 2003).

Vários fatores contribuíram para o aumento da demanda por produtos minimamente processados. Observa-se que, assim como em outros lugares do mundo, a população brasileira está envelhecendo e, segundo as pesquisas do IBGE, a população com mais de 60 anos triplicará nos próximos 10 anos. A tendência crescente de pessoas morando sozinhas, principalmente nas grandes cidades, e a preferência por comida pronta por quase 50% dos membros das classes sociais A e B também tem contribuído de maneira decisiva para o aumento no consumo de produtos minimamente processados (MORETTI & AZEVEDO, 2003).

Apesar da tendência do crescimento do mercado de produtos minimamente processados, ainda observa-se uma resistência dos consumidores a estes produtos. Moretti e Azevedo (2003), citando dados do Ministério da Integração Nacional (2001), expõem que entre os consumidores, apenas 12% compram produtos embalados, 85% preferem comprar produtos a granel e 3% são indiferentes. Essa maior preferência por produtos a granel deve estar associada ao hábito do consumidor escolher seu próprio alimento e realizar o seu julgamento sobre a qualidade do produto. Este talvez seja o maior entrave ao desenvolvimento dos produtos minimamente processados, pois neste último o consumidor não pode fazer seu julgamento sobre a qualidade dos mesmos. Dos consumidores que preferem alimentos minimamente processados, 72% associam sua escolha à higiene do produto, 19% à praticidade de preparo e os 9% restantes pela qualidade e hábito.

Moretti e Azevedo (2003) mencionam que o mercado brasileiro apresenta um bom potencial para inserção dos produtos minimamente processados, ressaltando que não está distante o momento em que a oferta superará a demanda por estes produtos. Também argumentam que este setor do mercado será dominado por empresas que apresentem um conjunto de vantagens comparativas e competitivas, como a qualidade da matéria-prima, sistemas eficientes de embalagens e aplicação de modernas tecnologias. Além disso, a segurança microbiológica alimentar deverá ser preservada assim como o tratamento diferencial ao cliente consumidor, principalmente empresas do setor varejista.

Assim a conquista do mercado promissor dos produtos minimamente processados requer cautela, o empreendedor precisa conhecer bem o segmento que pretende atuar para desenvolver, produzir e contando com uma boa estratégia de marketing, comercializar seus produtos (MORETTI & AZEVEDO, 2003). No entanto, entende-se que o fator que não pode ser negligenciado é o fornecimento de matéria-prima que proporcione um produto final de qualidade e para tanto, se faz necessário que o empreendedor conheça o sistema de cultivo dos fornecedores.

CAPÍTULO II

ESTUDO DESCRITIVO DE DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO DE COUVE (*Brassica oleracea* var. *acephala* L.) PARA PROCESSAMENTO MÍNIMO

2.1. Introdução

Encontram-se poucas informações referentes ao sistema de cultivo da couve, comparando-se com outras culturas olerícolas e até comparando-se com outras brássicas como couve-flor e repolho. Devido a sua rusticidade, a couve adapta-se a diversos tipos de solo e a diversos manejos. Deve-se considerar também que o cultivo da couve acompanha as populações em suas hortas caseiras, fazendo com que a experiência do agricultor com a cultura permita a comercialização, necessitando apenas de alguns ajustes para um maior rendimento.

Compreende-se sistema de cultivo de um modo genérico, como sendo o conjunto de métodos praticados em um itinerário técnico com o objetivo de obter produtos de origem vegetal em quantidade e com algumas características qualitativas, que irão agregar valor ao mesmo.

A couve é geralmente produzida por sistema convencional. Entende-se por sistema convencional aquele caracterizado pela maximização da produção por unidade de área plantada, promovida pela utilização de insumos químicos: adubos, inseticidas, fungicidas e herbicidas. Esse modo de produção tornou-se convencional, sobretudo em países mais industrializados (KHATOUNIAN, 2001).

Segundo Souza e Resende (2003), o sistema de cultivo orgânico caracteriza-se por trabalhar a propriedade rural dentro de um enfoque sistêmico envolvendo todas as atividades da mesma, reciclando nutrientes, promovendo o equilíbrio ecológico das unidades de produção da propriedade, controlando os desequilíbrios ecológicos pelo manejo fitossanitário, produzindo alimentos saudáveis, sem resíduos químicos e com alto valor biológico. Também caracteriza-se por organizar e melhorar a relação entre os produtores rurais e os consumidores; e tem uma preocupação em preservar a saúde dos produtores rurais e dos consumidores.

Utilizando uma bibliografia sobre olericultura e recomendações para o cultivo de couve, propostas por diferentes autores, definiu-se um itinerário técnico com os seguintes tópicos:

Tipo e preparo do solo: Esta cultura não é muito exigente quanto ao tipo de solo, bastando que tenha boa drenagem. Os solos argilosos e com pH entre 5,5 a 6,5 são os mais favoráveis e os canteiros devem ser preparados levantando-os a 15 cm de altura (NOGUEIRA et al., 1983; PIMENTEL, 1985).

Cultura anterior e sistema de rotação: Para o Instituto Agrônomo de Campinas - IAC (1987), plantas de outras famílias e adubo verde.

Adubação de base: Por ser mais rústica que as outras brássicas, a couve é menos exigente em termos nutricionais. Para solos de baixa fertilidade é recomendada a aplicação das seguintes doses, em kg/ha de macronutrientes: N:40, P_2O_5 :100-200 e K_2O :50-80. Para solos pobres em boro é recomendada a incorporação de 2 kg/ha de boro na forma de boráx bórax (SILVA & SILVA, 1983; FILGUEIRA, 2000). O boro é essencial para o crescimento das células, principalmente nas regiões mais novas da planta, por isso os sintomas de deficiência aparecem nas folhas mais novas ou nos pontos de crescimento. Embora seja móvel no solo, é praticamente imóvel na planta, motivo pelo qual é recomendada a adubação foliar. Outro papel do boro é a formação de proteínas (ARQUIVO DO AGRÔNOMO, 1996).

Filgueira (2000) também recomenda a adubação orgânica dias antes do transplante, incorporada ao sulco.

Segundo recomendação do IAC (1987), no plantio aplicar 2 kg/cova de composto de esterco bovino ou 0,5 kg de esterco aviário. Junto ao composto misturar 15 a 30 g de fósforo (P_2O_5), 6 a 12 g de potássio (K_2O) e 0,1 g de boro.

Por ocasião da aquisição de sementes, a empresa ISLA Pak (2006) recomenda aos produtores, a aplicação de 300 kg/ha de adubo NPK de alguma fórmula comercial ou 1,5 t/ha de composto de esterco bem curtido.

Adubação de cobertura: O IAC (1987) recomenda aplicar mensalmente 4g/cova de N. O aspecto vegetativo da planta deve ser continuamente monitorado e caso necessário, aplicar quinzenalmente 30-40 kg/ha de N e 20 kg/ha de K_2O (FILGUEIRA, 2000).

Caso as folhas apresentem grandes orifícios no limbo, similares ao dano causado por lagartas, aplicar adubação foliar com molibdato de sódio a 0,1% (1 g/L) (SILVA & SILVA, 1983; FILGUEIRA, 2000).

Propagação: A couve pode ser propagada por semente ou por meio vegetativo (PINTO et al., 1983). Segundo Filgueira (2000), a couve-manteiga tem sido propagada vegetativamente pelo plantio dos rebentos laterais do caule.

Já Pimentel (1985) menciona que é propagada mais comumente através de sementes. No mercado são encontradas sementes de híbridos cultiváveis o ano todo, a exemplo da couve-manteiga da Geórgia, couve-manteiga Hi-Crop e couve-manteiga F1 Top Bunch.

Espaçamento: 80-100 x 50 cm, com recomendação de 20.000 mudas/ha (PIMENTEL, 1985; IAC, 1987)

Tratamento fitossanitário: Para o controle de pragas como curuquerê-da-couve (*Ascia monuste orseis*) ou simplesmente conhecida como borboleta-da-couve, e pulgões (*Aphis* spp. e *Brevicoryne brassicae*) usar inseticidas com a devida precaução (PIMENTEL, 1985; IAC, 1987). As aplicações de inseticidas devem ocorrer somente após a constatação do início do ataque das pragas (SALGADO, 1983).

Filgueira (2000) orienta a aplicação de inseticidas biológicos para as lagartas e aficidas específicos para os pulgões, apenas quando estritamente necessário.

Tratos culturais: Manter uma cobertura palhosa no solo, com casca de arroz, hastes de cereais ou capim seco proporciona uma maior retenção de

água, menor brotação de plantas invasoras e redução na temperatura do solo (FILGUEIRA, 2000).

Para um maior desenvolvimento das folhas deve ser retirado os brotos laterais que nascem nas axilas das folhas. Esta medida facilita o controle do pulgão proporcionando um maior desenvolvimento da planta (IAC, 1987; FILGUEIRA, 2000).

Irrigação: Segundo Filgueira (2000) a couve é altamente exigente em água necessitando irrigações freqüentes para manter a produtividade da planta, a qualidade das folhas e controlar o aparecimento de pulgões e lagartas. A irrigação deve ocorrer quando necessária, por aspersão ou infiltração (IAC, 1987). Souza e Resende (2003) classificando hortaliças e outras espécies quanto à exigência nutricional e de água, mencionam que a couve encontra-se no mesmo patamar da alface, cenoura, couve-flor e cebola, tendo portanto um alto nível de exigência.

Colheita: Efetuar a colheita quando as folhas apresentarem padrão de comercialização deixando sempre junto ao broto central da planta 4 a 5 folhas menores em crescimento (IAC, 1987)

Para que a cultura se mantenha produtiva durante dois anos, Filgueira (2000) recomenda que não sejam colhidas as primeiras folhas produzidas (50-60 dias), mas somente aos 80-90 dias, o que proporcionará um maior desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular.

O padrão para colheita exigido pelo mercado é de 25-30 cm de comprimento e a melhor forma de colher é quebrando as folhas mais desenvolvidas junto à inserção no caule (FILGUEIRA, 2000).

Produtividade: O normal é de 3 a 4 kg de folhas por planta num período de 8 meses de colheita, ou seja, entre 375 e 500 g por planta em um mês, com um rendimento mensal entre 7,5 e 10 t/ha (IAC, 1987).

Devido a à pouca quantidade de informações técnicas referentes ao cultivo de couve, principalmente comparando-se a outras espécies de brássicas, e por esta ser uma hortaliça tradicionalmente presente na culinária brasileira, buscou-se conhecer a forma como está sendo cultivada. Portanto, este trabalho teve por objetivo descrever o itinerário técnico e tipificar produtores de couve, fornecedores de matéria-prima para empresas que produzem couve minimamente processada.

2.2. Material e métodos

A pesquisa realizada tem caráter qualitativo e quantitativo.

Buscou-se identificar agricultores com produção de couve que abastecessem empresas produtoras de couve minimamente processada e que tivessem disponibilidade em colaborar com esta pesquisa.

Foram feitos contatos prévios com os produtores de couve e após realizadas de uma a quatro visitas aos locais de cultivo, no decorrer de 2005. A partir dos contatos e visitas, reuniram-se informações suficientes para descrição dos sistemas de cultivo e respectivos itinerários técnicos.

Para a descrição dos sistemas de cultivo e do itinerário técnico, as unidades de observação foram convencionadas como Produtor 1 (P1), Produtor 2 (P2), Produtor 3 (P3), Produtor 4 (P4).

O método utilizado foi o da “observação sistemática – chamada também de “planejada”, “estruturada” ou “controlada” – é a que se realiza em

condições planejadas controladas para se responder a propósitos, que foram anteriormente definidos. “Requer planejamento e necessita de operações específicas para o seu desenvolvimento”.” (RUDIO, 2004).

Foram registradas em caderno de campo as etapas do cultivo de couve que compõe o itinerário técnico e quando possível foi realizado registro fotográfico.

Num segundo momento, após a descrição dos itinerários de cultivo de couve, realizou-se uma análise comparativa da produtividade e uma análise comparativa dos itinerários.

2.3. Resultados

2.3.1. Descrição de sistema de cultivo orgânico de couve P1

O cultivo de couve ocorreu numa área de 50 m² localizada na Vila Segredo, Município de Ipê, RS.

Estrutura funcional e administrativa: A propriedade consiste numa área de 24 ha distribuídos entre criação de gado, reflorestamento com eucalipto, área com preservação de mata nativa, cultivo de milho, videiras, 2 ha para o cultivo de hortaliças e uma agroindústria para a produção de suco de uva e molho de tomate. Reside na propriedade a segunda geração de uma família de agricultores de ascendência italiana (FIGURA 21). Três membros da família trabalham no cultivo, processamento e comercialização de toda a produção da propriedade. A cultura de couve existe há mais de trinta e cinco anos.



FIGURA 21. Vista parcial da propriedade P1, com certificação orgânica, de ascendência italiana. Em Vila Segredo, Ipê, RS, 2005.

Cultura anterior e sistema de rotação : Brócolis e antes deste aveia-preta como adubo-verde por ser uma gramínea de enraizamento denso e palhada abundante.

Preparo do solo: Após a colheita da inflorescência do brócolis (cultura anterior) as plantas foram derrubadas e deixadas no solo por dois meses para a decomposição. Foi utilizada a enxada rotativa para incorporar os restos da cultura ao solo. O plantio da couve ocorreu no dia seguinte em área plana sem canteiros.

Adubação de base: Ocorreu por ocasião da cultura anterior. Foi cultivada aveia-preta, como adubação verde, colhida e incorporada ao solo, com uso de enxada rotativa, na proporção aproximada de 40 t/ha de biomassa.

Adubação de cobertura: Ocorreu 15 dias após o plantio. Foi colocado junto à planta composto de esterco bovino proveniente da

propriedade, na quantidade de 0,5 kg por planta e incorporado ao solo, totalizando uma proporção de 32 t/ha.

Propagação: Vegetativa, por estacas de 20 cm, com 4 a 5 folhas. As estacas foram retiradas de plantas matrizes. Esta é a forma de propagação tradicional e é praticada pela família há mais de 35 anos.

Plantio e espaçamento: A área cultivada estava dividida em três canteiros inseridos entre o cultivo de outras hortaliças. Não houve critério para seleção de plantas vicinais. A escolha foi aleatória, sendo plantado o que era conveniente nos espaços que estavam sem cultivo, em determinadas épocas. É a prática de consorciação com cultivo, intercalares. No período de observação os canteiros com couve estavam entre canteiros com cultivo de milho e espinafre e com cultivo de morangos e alho-poró.

O espaçamento foi de 40 cm x 40 cm, totalizando 320 plantas.

Tratamento fitossanitário: A estratégia utilizada para minimizar possíveis danos por pragas foi o uso de pequenas áreas de cultivo de couve inseridas entre outras culturas. Se um dos canteiros fosse atacado por alguma praga, os outros supririam a produção. Não houve prevenção ou tratamento por meio de produtos químicos nem aplicação de caldas. Caso houvesse um ataque de lagartas a forma de combater seria a retirada de folhas com ovoposição e a coleta manual de larvas.

Tratos culturais: Retirada de plantas invasoras por meio de capina quando necessário.

Irrigação: Não houve irrigação. Por ser uma região de altitude, com temperaturas amenas e com chuvas bem distribuídas, geralmente a água da chuva é suficiente para suprir o cultivo de couve.

Colheita: Iniciou 40 dias após o plantio e ocorreu semanalmente onde foram colhidas folhas de tamanhos que oscilaram entre 28-40 cm de comprimento da nervura central e 23-26 cm de largura (FIGURA 32). Também foram colhidas folhas para formar 20 pacotes com 250 g de couve minimamente processada. O total aproximado de folhas colhidas semanalmente foi de 400 folhas.



FIGURA 32. Canteiro de couve, P1, com cultivo intercalar e manutenção de espécies espontâneas como bordadura de proteção. Em Vila Segredo, Ipê, RS, 2005 Canteiro de couve da propriedade P1, com cultivo intercalar e manutenção de espécies espontâneas como bordadura de proteção. Em Vila Segredo, Ipê, RS, 2005.

Produtividade: O cultivo produziu num mês 1.600 folhas divididas entre 80 maços e 80 pacotes de 250 g de couve minimamente processada. Quando as plantas produzem folhas em tamanho menor que o necessário para comercialização a colheita é suspensa e as plantas eliminadas, o que pode ocorrer até 12 meses após o plantio.

Comercialização: Foi feita pelo agricultor diretamente ao consumidor final, em uma tradicional feira para produtores com certificação

orgânica, em Porto Alegre. Não houve nenhum intermediário na cadeia produtiva. Aproximadamente 90% dos clientes mantêm fidelidade com a banca, pela qualidade do produto e pelo relacionamento com o agricultor.

Mercado consumidor: Frequentadores de feira orgânica, que ocorre aos sábados, em Porto Alegre,/ RS.

2.3.2. Descrição de sistema de cultivo convencional de couve

P2

O cultivo de couve ocorreu numa área de 10 m x 50 m, totalizando 500 m², localizada nos fundos de um condomínio residencial e de lazer, junto à rodovia RS-040 no Município de Viamão, RS.

Estrutura funcional e administrativa: Dois irmãos, oriundos de uma família de agricultores, arrendaram uma área de 13 ha para o cultivo de hortaliças (FIGURA 43). A área foi dividida em duas partes, onde cada um dos irmãos cultiva e administra de sua maneira, porém, a estrutura de máquinas e implementos é compartilhada visando a redução de custos e otimização de recursos. Para o caso do produtor de couve, um contrato de parceria, firmado em cartório, define as relações de trabalho, onde são estabelecidos 40% do valor da comercialização para quem trabalha no cultivo e 60% para o arrendatário, que assume os custos da produção e com o transporte. A mão-de-obra tem baixa rotatividade e constitui-se de primos, sobrinhos e amigos onde é mantida uma relação de confiabilidade.



FIGURA 43. Vista parcial da propriedade P2, empreendimento típico de produção convencional de hortaliças. Em Viamão, RS, 2005.

Cultura anterior e sistema de rotação: Cultivo de alface.

Preparo do solo: Restos da cultura anterior de alface foram incorporados ao solo mecanicamente, com enxada rotativa. Para preparar os canteiros utilizou encanteiradeira (FIGURA 54).

Adubação de base: A adubação foi realizada para o plantio da cultura anterior, no caso alface, predominante na área arrendada. Foi incorporado ao solo 250 kg/ha da fórmula 5:20:20 (NPK).

Adubação de cobertura: Realizada aproximadamente 30 dias após o início da colheita das folhas, em torno de 60 dias após o transplante, ou até posteriormente, caso a planta não desse sinal de diminuição na produtividade. Foi realizada uma única aplicação de nitrato de cálcio e cloreto de potássio, marca comercial NKálcio®, na proporção de 600 kg/ha. As demais aplicações, a cada 60 dias, foram de somente nitrato de cálcio (Nitrabor®), também na

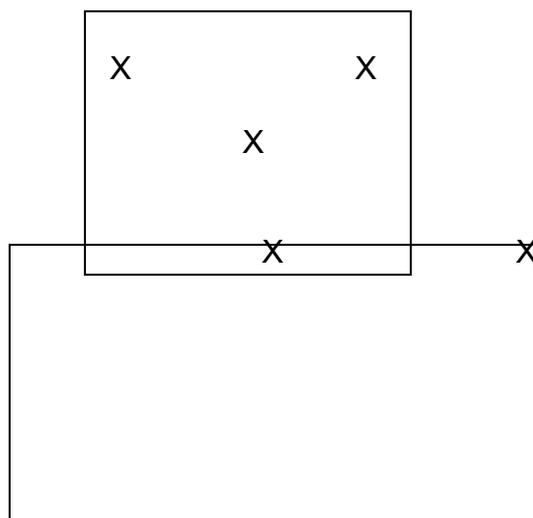
proporção de 600 kg/ha. As aplicações foram feitas manualmente, direto no solo incorporando o fertilizante com enxada.



FIGURA 54. Canteiros da propriedade P2, para plantio de mudas de couve. Em Viamão, RS, 2005.

Propagação: Foi realizada por mudas produzidas em sementeiras, com sementes da cultivar Hi-Crop distribuídas por Takii do Brasil Ltda. Para o viveiro foi destinado 10% de uma área preparada e adubada para o cultivo de alface. As mudas foram transplantadas após 25 dias da sementeira.

Plantio e espaçamento: Área de 10 m x 50 m, com sete canteiros de 1,20 m x 50 m e 25 cm entre os canteiros. As plantas foram dispostas em forma de quincôncio, representado na FIGURA 15, com 40 cm de espaçamento entre si.



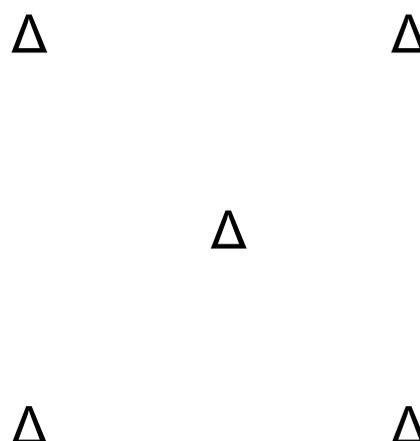


FIGURA 15. Representação esquemática do cultivo em forma de quincôncio.

O número de mudas transplantadas por canteiro foi de 184 e o número total de plantas em cultivo foi de 1.288, no momento da tomada de dados para esta pesquisa.

Tratamento fitossanitário: Foi mantido um espantalho vestido com peça de roupa usada por pessoa que trabalhe no local, para controlar as lebres existentes na área.

Não houve outro tipo de prevenção para pragas e doenças. O tratamento fitossanitário ocorre aos primeiros sinais da praga que via de regra é a *Ascia monuste orseis*. Para tanto é utilizado um controle biológico artificial por meio do *Bacillus thuringiensis var. kurstaki* encontrado no mercado sob a marca comercial Dipel®, dentre outras.

Tratos culturais: Limpeza manual e capina, quando necessário.

Irrigação: Diariamente, por aspersão, no primeiro horário da manhã.

Colheita: Iniciou 30 dias após o plantio. Ocorreu semanalmente, onde foram colhidas as folhas com o padrão de comercialização do produtor que é de no mínimo 43 cm x 28 cm, podendo chegar a 60 cm x 38 cm (FIGURA

6). Por ocasião da colheita foi pesado um maço de folhas de couve e o peso médio por folha foi de 60 g. As folhas, em número de sete a oito, conforme o tamanho, foram amarradas para formar um maço. Cada caixa continha 18 maços de couve. A produção média semanal da cultura foi de 27 caixas. Por ocasião da colheita, que ocorreu no mês de novembro/2005, foi pesado um maço de folhas de couve e o peso médio por folha foi de 60 g.

Produtividade: A produtividade mensal foi de 107 caixas, ou seja, 1.926 maços ou 15.360 folhas. No inverno, o rendimento aumenta em 50%, chegando a 60 caixas por semana. Em períodos de baixa comercialização são colhidas de 20 a 30 caixas por semana o que faz com que o tamanho padrão da folha para a comercialização seja maiormente, sem acréscimo aumento no valor de venda. A cultura dura entre seis a oito meses, sendo eliminada quando as folhas se tornam pequenas para o padrão esperado de comercialização.



FIGURA 6. Área da propriedade P2 com cultivo de couve, em ponto de colheita. P2, Em Viamão, Viamão/RS, 2005.

Comercialização: A produção semanal de couve foi levada à CEASA/RS onde foi comercializado principalmente para mercados de pequeno e médio porte e para empresas de hortaliças minimamente processadas. Tais clientes mantêm uma relação de fidelidade comercial, baseada na qualidade visual do produto, incrementada pela embalagem que consistiu em caixa de madeira, tipo engradado, forrada com saco de polietileno incolor.

Mercado Consumidor: clientes de mercados de pequeno e médio porte e de couve minimamente processada.

2.3.3. Descrição de sistema de cultivo convencional de couve

P3

O cultivo de couve da unidade de produção P3 localizou-se numa área de 30 m x 40 m totalizando 1.200 m², no Bairro Fátima, Município de Canoas, RS (FIGURA 7).



FIGURA 7. Vista parcial da propriedade P3, com área cultivada com couve e cama de aviário protegida por lona, ao fundo. Em Canoas, RS, 2005.

Estrutura funcional e administrativa: Há quinze anos, três irmãos cultivam hortaliças de forma independente em uma área total de 5 ha, compartilhando os implementos e o maquinário próprio. A área é dividida em três talhões de terra, onde são cultivados espinafre, rúcula, brócolis, couve-chinesa, coentro e couve. Os talhões laterais são próprios e o talhão central, onde é cultivada a couve é arrendado, sendo o arrendador um comerciante de hortaliças e o arrendatário, um dos irmãos, o produtor de couve.

Tal arrendamento ocorre informalmente e consiste na produção de couve pelo arrendatário e entrega de toda a produção ao arrendador, por um preço pré-definido. Salvo maiores variações, este preço mantém-se durante o ano todo. Embora o produtor assuma todos os custos com a produção, essa forma de comercialização tornou-se satisfatória, pois eliminou a preocupação com clientes, a comercialização, o aluguel de box na CEASA/RS e contratação de funcionário para cuidar da cultura quando estivesse ausente.

Cultura anterior e sistema de rotação: Cultivo de rúcula e anterior a esse, canteiro de temperos com coentro, salsa e manjeriço.

Preparo do solo: Utilizou arado com disco e enxada rotativa para fazer os canteiros, procedimento aplicado a cada cultivo, em área de 30 m x 40 m, com 19 canteiros com cerca de 1 m de largura.

Adubação de base: Foi realizada para o plantio da cultura anterior, rúcula. Aplicou-se uréia na proporção de 30 kg/ha e cama de aviário, com duas mudas, curtida, na quantidade de 2 t/ha. Após essa incorporação foi colocada uma fina camada superficial de cinza de madeira de acácia- negra (*Acacia* sp.)

na proporção de 12,5 m³/ha. No dia seguinte ocorreu o plantio da rúcula. O plantio da couve ocorreu após a colheita da rúcula, sem adubação entre as culturas.

Adubação de cobertura: Após a primeira colheita de couve, a qual ocorreu em torno de 40 dias após do transplante, foi aplicado, na quantidade de aproximadamente 8 g de por planta, totalizando 165 kg/ha.

Propagação: A propagação foi por mudas produzidas em viveiro a partir de sementes da cv. Hi-Crop distribuídas por Takii do Brasil Ltda. As sementes foram semeadas em canteiros convencionais sem adubação prévia e transplantadas após atingirem uma altura média de 15 cm, o que ocorreu por volta dos 30 dias após a semeadura (FIGURA 8).

Plantio e espaçamento: Foram feitas duas fileiras de plantas em cada canteiro, com espaçamento de 30 a 40 cm entre as plantas. O espaçamento entre canteiros foi de 30 a 35 cm. O critério para definir o espaçamento foi visual, o que justifica as diferenças de espaçamentos.

O número de mudas transplantadas por canteiro foi de 130 e o número total de plantas na área de cultivo foi de 2.470.



FIGURA 8. Área da propriedade P3, com mudas de couve. Em Canoas, RS, 2005.

Plantio e espaçamento: Foram feitas duas fileiras de plantas em cada canteiro, com espaçamento de 30 a 40 cm entre as plantas. O espaçamento entre canteiros foi de 30 a 35 cm. O critério para definir o espaçamento foi visual, o que justifica as diferenças de espaçamentos.

O número de mudas transplantadas por canteiro foi de 130 e o número total de plantas na área de cultivo foi de 2.470.

Tratamento fitossanitário: Não houve prevenção para pragas e doenças. Segundo o produtor o tratamento fitossanitário somente é realizado se houver a instalação da praga ou doença e após a avaliação do custo do mesmo em relação ao que ainda poderá render a cultura.

Caso viesse ocorrer a infestação por lagartas seria aplicado, seguindo as orientações do fabricante, o inseticida Tamaron®, pertencente ao grupo químico organofosforado e tendo como ingrediente ativo o metamidofós, cujo prazo de carência para hortaliças é de 21 dias.

Tratos culturais: Ocorrerameu duas capinas durante os oito meses de cultivo.

Irrigação: Por aspersão, duas vezes por semana, em média. Quando a temperatura ultrapassou os 30°C foram feitas três irrigações por semana. No inverno, houve menos de duas irrigações por semana, dependendo da umidade contida no solo.

Colheita: Iniciou-se aproximadamente 40 dias após o transplante das mudas, uma vez por semana. Foram colhidas as folhas com o tamanho padrão de comercialização aceito pelo mercado consumidor que é de aproximadamente 37 cm de comprimento da nervura central e 25 cm de largura. Por ocasião foram pesadaas quatro folhas desse padrão de tamanho e o peso médio apresentado por folha foi de 40 g (FIGURA 9).

As folhas, em número de doze, foram amarradas para formar um maço. Cada caixa de madeira, tipo engradado, continha 24 maços de couve. A produção média semanal foi de 5 caixas, podendo aumentar para 8 no inverno e diminuir para 3 nos períodos mais quentes do verão.



FIGURA 9. Área da propriedade P3, com cultivo de couve em ponto de colheita. Em Canoas, RS, 2005.

As folhas, em número de doze, foram amarradas para formar um maço. Cada caixa de madeira, tipo engradado, continha 24 maços de couve. A produção média semanal foi de 5 caixas, podendo aumentar para 8 no inverno e diminuir para 3 nos períodos mais quentes do verão.

Produtividade: A produtividade média mensal foi de 20 caixas de madeira, tipo engradado, ou seja, 480 maços ou 5.760 folhas. A cultura dura entre oito e doze meses, sendo eliminada quando as folhas são menores do que o padrão esperado para a comercialização.

Comercialização: Toda a produção foi entregue uma vez por semana ao arrendador por um valor pré-definido, por ocasião da encomenda do produto. O arrendador da propriedade buscava a produção no local, que foi disponibilizada em caixas de madeira, tipo engradado. Apesar de não receber o valor da couve colocada na CEASA/RS, o produtor sentia segurança em saber que toda a sua produção tinha compra garantida.

Mercado consumidor: Compradores da CEASA/RS, empresas produtoras de minimamente processados e mercados de pequeno e médio porte.

2.3.4. Descrição de sistema de cultivo convencional em transição para orgânico de couve P4

O cultivo de couve da unidade de produção P4 localizou-se numa área de 50 m x 60 m totalizando 3.000 m², no Distrito de Morungava, Município de Gravataí, RS.

Estrutura funcional e administrativa: Uma família com experiência em cultivo de olerícolas adquiriu há dois anos uma área de terra com mata nativa, reflorestamento e histórico de cultivo de fumo e mandioca, nas dimensões de 711 m x 288 m, totalizando 204.768 m²711 m x 288 m, totalizando 2 ha. À medida que foram sendo implementadas áreas de cultivo, a derrubada do mato aconteceu por queima. A residência da família está situada na propriedade, juntamente com um prédio de agroindústria, para processamento de hortaliças.

Cultura anterior e sistema de rotação: A área foi desmatada recentemente, não havendo cultivo de nenhuma espécie.

Preparo do solo: Sistema de derrubada de mato seguido de queima, e após foi realizada capina manual.

Adubação de base: Foi aplicada cama de aviário de aves para corte, curtida, na proporção de 1,3 t/ha e incorporada ao solo com enxada manual.

Adubação de cobertura: Não foi realizada.

Propagação: Através de mudas produzidas com sementes da cv. Hi-Crop distribuídas por Takii do Brasil Ltda. As mudas foram produzidas em bandeja com substrato composto de terriço e cama de aviário, na proporção 1:10, e transplantadas após 30 dias, com 15 cm de altura.

Plantio e espaçamento: Não houve a formação de canteiros. As plantas foram dispostas em linhas de cultivo em talhões, com espaçamento aproximado de 40 cm entre plantas e de 70 cm entre linhas. Na área cultivada de 3.000m² foram plantadas 1.500 mudas.

Tratamento fitossanitário: Não houve prevenção para pragas e doenças e habitualmente não é utilizado defensivo químico ou biológico.

Caso houvesse um ataque de lagartas a forma de combater seria a retirada de folhas com ovoposição e a coleta manual das larvas.

Tratos culturais: Não houve a ocorrência de plantas invasoras, fato que foi justificado pelo produtor, por tratar-se de uma área de cultivo nova.

Irrigação: Por aspersão, aproximadamente a cada dois dias, ou quando necessário.

Colheita: Por ocasião dos pedidos dos clientes. Não houve uma regularidade de colheita semanal, nem quinzenal. Somente houve uma uniformidade na colheita mensal. As folhas colhidas apresentaram um tamanho médio com 37cm de comprimento da nervura central e 23 cm de largura, com peso médio de 35 g.

Produtividade: A produtividade mensal da área foi de 300 kg, ou seja, 1 t/ha. A produtividade por planta, por mês, foi de 0,2 kg. A duração do cultivo foi de 6 meses.

Comercialização: O proprietário comercializa a produção *in natura* e na forma de produtos minimamente processados, junto à carteira de clientes fidelizada, composta de cozinhas hospitalares e restaurantes industriais. Caso haja excedente na produção, a comercialização ocorre através de parcerias com fornecedores da CEASA/RS.

Mercado consumidor: Funcionários e pacientes de hospitais, funcionários de empresas com refeitório e, eventualmente, clientes da CEASA/RS.

2.4. Discussão

Após uma análise comparativa dos quatro itinerários para produção de couve, verificou-se algumas diferenças marcantes nos sistemas de produção praticados.

Estrutura funcional e administrativa: A agricultura familiar foi predominante entre os produtores de couve descritos.

Cultura anterior e sistema de rotação: P1 utilizou o plantio de aveia preta como adubação verde. A adubação verde tem por função promover a mobilização e reciclagem mais eficiente de nutrientes. Consiste em incorporar ao solo massa vegetal não decomposta de leguminosas e gramíneas, promovendo um grande e contínuo aporte de fitomassa, elevando o teor de matéria orgânica do solo (SOUZA & RESENDE, 2003). P1 plantou brócolis após a adubação verde e P3 fez rotação com rúcula, espécies da mesma família da couve (*Brassicaceae*), o que não é recomendável num processo de rotação de culturas.

P2 fez rotação com alface (família *Asteraceae*), ou seja, com plantas espécie de outra família, conforme recomendado na bibliografia mencionada. P4 realizou o primeiro cultivo na área. Embora o cultivo de couve não seja a cultura predominante e principal para os quatro produtores, todos mantiveram uma regularidade em sua produção.

Preparo do solo: Embora as propriedades tivessem diferentes características, P1, P2 e P3 procederam o mesmo modo de preparo do solo, através de implementos agrícolas, padronizando de certa forma tais procedimentos.

P4 promoveu sistema de derrubada de mato, seguido de queima, o que não é recomendado quando se pretende obter um cultivo orgânico.

Adubação de base: P1, P2 e P3 fizeram a adubação de base por ocasião do cultivo anterior, sem prejuízo da produtividade da couve, o que pode indicar a boa capacidade da couve aproveitar a adubação residual.

Adubação de cobertura: Apesar da rusticidade da cultura, P1, P2, e P3 realizaram adubação de cobertura buscando melhor produtividade do cultivo.

P1 e P2 utilizaram composto orgânico, que bem elaborado é um dos adubos orgânicos mais apropriados e recomendado para o cultivo agroecológico de hortaliças, especialmente pela riqueza biológica e pelo fornecimento rápido de nutrientes às plantas (SOUZA & RESENDE, 2003). O produtor P3 utilizou adubação de alta solubilidade, em quantidade acima da recomendada pelo fabricante.

Propagação: P2, P3 e P4 fizeram a propagação por meio mudas produzidas com sementes da cv. Hi-Crop distribuídas por Takii do Brasil Ltda. Conforme relato dos três produtores, dentre as cultivares disponíveis no mercado, esta é a que apresentou melhor resposta em termos de rendimento e o sabor e aparência são os que mais agradam o consumidor. A propagação feita através de clones tem sido utilizada por P1, o que lhe conferiu auto-suficiência e padronização do cultivo.

Plantio e espaçamento: Cada um dos produtores teve o seu espaçamento padrão, criado a partir de suas experiências com o cultivo. O espaçamento em forma de quincôncio, que foi aplicado por P2 justificou-se em

um melhor aproveitamento do espaço no canteiro, para o desenvolvimento das folhas de couve.

Tratamento fitossanitário: Os produtores P2, P3 e P4 mencionaram como maior problema fitossanitário o ataque da curuquerê da couve, a lagarta da *Ascia monuste orseis*. P3 controla as lagartas com inseticida pertencente ao grupo químico organofosforado, o qual possui a classificação toxicológica e ambiental II – produto altamente tóxico e muito perigoso (ANVISA, 2005). Segundo o fabricante, o prazo de carência para hortaliças folhosas é de 21 dias, o que na prática da colheita semanal da couve não foi observado.

O produtor P2 usa Dipel®, que pertencente à classificação toxicológica e ambiental IV, ou seja, produto pouco tóxico e pouco perigoso. Como para este produto não há prazo de carência, a colheita e comercialização, logo após a sua aplicação, não é inviabilizada. Já o uso de agroquímicos compromete a qualidade da couve quando não é observada a carência.

Tratos culturais: Nessa etapa as atividades foram realizadas quando havia disponibilidade de mão-de-obra. A limpeza e retirada de plantas invasoras sempre que necessário, recomendadas pela bibliografia mencionada, somente aconteceram em P1. P2 possui mão-de-obra que sistematicamente promoveu tal limpeza. Já P3 realizou a limpeza apenas uma vez durante todo o cultivo. Por ser uma área que recentemente havia sido queimada, P4 não necessitou de tal limpeza. A cobertura palhosa no solo, recomendada pela bibliografia não foi mantida por nenhum dos produtores.

Irrigação: P2, P3 e P4 realizaram a irrigação por aspersão, prática recomendada inclusive para controlar o aparecimento de lagartas e pulgões. P2 fez irrigações diárias, no início da manhã, evitando o murchamento das folhas nos dias de temperatura mais elevada, mantendo a qualidade das folhas. P3 e P4 irrigaram as plantas com maior frequência somente quando a planta apresentou sinais de murchamento. P1 não utilizou sistema de irrigação, o que não lhe conferiu maior prejuízo visto que a área de cultivo está localizada na Região Serrana, com condições climáticas favoráveis..

Colheita: A recomendação de que não sejam colhidas as primeiras folhas produzidas, mas somente aos 80-90 dias, não foi seguida pelos produtores que iniciaram a colheita em torno dos 60 dias. Desta forma, segundo Filgueira (2000), impediram um melhor desenvolvimento da parte aérea e sistema radicular da planta, o que proporcionaria uma produtividade de até dois anos.

P1, P2 e P3 realizaram a colheita regularmente uma vez por semana e P4 colhia conforme a demanda dos pedidos de clientes, o que lhe conferiu somente regularidade mensal.

Os produtores atendem o recomendado na bibliografia no que se refere ao tamanho mínimo de folha para colheita e também à forma de colhê-la, que é quebrando as folhas com tamanho maior junto à inserção no caule.

Produtividade: Para P1, a área cultivada mantém-se produtiva por doze meses. Já para P2 e P4 a produtividade dura seis meses, podendo estender-se até oito meses. O cultivo em P3 tem duração de oito meses e pode durar até doze meses.

Existem itens que podem servir de balizadores da produtividade de um cultivo. Alguns deles estão mencionados a seguir, na Tabela 4, a partir de um compilamento de informações obtidas junto aos produtores.

TABELA 4. Resultados comparativos entre itens de padrão e de produtividade recomendados (PRE)¹ para um cultivo de couve e resultados obtidos por diferentes produtores: P1, P2, P3 e P4. Porto Alegre, 2006.

ITENS	PRE ¹	P1	P2	P3	P4
Área de cultivo (m ²)	10.000	50	500	1.200	3.000
Número de plantas na área de cultivo	-	320	1.288	2.470	1.500
Comprimento da folha (cm)	25-30	28-40	43-60	37	37
Largura da folha (cm)	-	23-26	38-28	25	23
Peso médio da folha (g)	-	37	60	40	35
Produtividade mensal na área de cultivo (kg)	7.500 a 10.000	59,2	921,6	230	300
Produtividade mensal por planta (kg)	0,37 a 0,50	0,19	0,72	0,09	0,20
Produtividade por planta em 8 meses (kg)	3 a 4	1,5	5,7	0,7	1,6
Número de plantas/ha	20.000	64.000	25.760	20.583	5.000
Produtividade mensal (t/ha)	7,5 a 10	11,8	18,4	1,9	1

¹Compilado e adaptado de Pimentel (1985); IAC (1987); Filgueira (2000).

Observando os resultados percebe-se que a produtividade de P2 foi maior, seguida de P1. Ambos tem têm sistemas diferentes, convencional e orgânico respectivamente. P2 adquiriu sementes híbridas no mercado, dispunha de mão-de-obra qualificada e teve um investimento significativo em adubação, tratamento fitossanitário e irrigação. Embora tenha uma produtividade maior, o retorno financeiro sofreu a interferência de tais custos.

P1 foi auto-suficiente, salientando-se a estratégia da manutenção do material genético na propagação vegetativa, na adubação orgânica oriunda da propriedade, na utilização da mão-de-obra da família e sem fazer irrigação. Assim sendo, seus custos foram menores, o que refletiu positivamente no seu retorno financeiro.

Apesar da produtividade de P4 ter sido a menor, atendeu as suas necessidades satisfazendo a demanda de seus compradores, e em decorrência não houve busca por melhorias tecnológicas promovendo a produção.

De certa forma, com alguma semelhança quanto às relações com o mercado, P3 com cultivo convencional, tem uma produção muito aquém do potencial da cultura.

Comercialização: P1, P2 e P4 efetuaram a comercialização da couve, diretamente com os seus clientes. Toda a produção de couve de P1, P2, P3 e P4 foi comercializada, não havendo excedente de produto não comercializado. O valor praticado, segundo relato dos produtores, atendeu o esperado e foi compatível com o investimento e custos. Este fato proporcionou uma regularidade para o produtor e uma conseqüente estabilidade de fornecimento no mercado.

Mercado consumidor: Todos os produtores mantiveram uma carteira de clientes com significativa fidelidade, fato ressaltado como sendo de grande importância para a continuidade da atividade agrícola. Dentre esses clientes encontraram-se empresas produtoras de couve minimamente processada, as quais representaram uma significativa fatia de consumo.

Os itinerários técnicos referentes a P1, P2, P3 e P4, estão descritos de forma sintética na Tabela 5, a seguir.

TABELA 5. Resultados comparativos entre itens do itinerário técnico para o cultivo de couve realizados por diferentes produtores: P1, P2, P3 e P4. Porto Alegre, 2006.

	P1	P2	P3	P4
Sistema de cultivo	orgânico com certificação	convencional	convencional	convencional em transição para orgânico
Área total e localização	24 ha em Vila Segredo Município de Ipê,RS	13 ha em Viamão,RS	5 ha em Canoas,RS	2 ha no distrito de Morungava município de Gravataí,RS
Área cultivada com couve	50 m ²	500 m ²	1.200 m ²	3.000 m ²
Estrutura funcional e administrativa	agricultura familiar equipada com agroindústria	agricultura familiar com arrendamento de terra e contrato de parceria entre o arrendatário e trabalhadores do cultivo	agricultura familiar com cultivo em terra própria e arrendada informalmente	agricultura familiar equipada com agroindústria
Cultura anterior e sistema de rotação	brócolis e antes deste, aveia-preta para adubação verde	alface	rúcula e antes desta, temperos	área ocupada com mato
Preparo do solo	incorporação dos restos da cultura anterior com rotativa formando área plana sem canteiros	incorporação dos restos da cultura anterior com rotativa e encanteiradeira	arado com disco e rotativa	derrubada do mato, queima e capina manual
Adubação de base	incorporação de 40 t/ha de aveia-preta	250 kg/ha de NPK (5:20:20) para a cultura anterior	30 kg/ha de uréia, 2 t/ha de cama de aviário e 12,5 m ³ /ha de cinzas de madeira de acácia negra para cultura anterior	1,3 t/ha de cama de aviário
Adubação de cobertura	32 t/ha de composto de esterco bovino 15 dias após o plantio	600 kg/ha de nitrato de cálcio e cloreto de potássio 60 dias após início da colheita e repetindo nitrato de cálcio a cada 60 dias	160 kg/ha de uréia 40 dias após o plantio	não ocorreu
Propagação	vegetativa por estacas de variedade tradicional	mudas de sementes cv. Hi-Crop	mudas de sementes cv. Hi-Crop	mudas de sementes cv. Hi-Crop
Plantio e espaçamento	3 canteiros com espaçamento de 40 cm x 40 cm	7 canteiros de 1,20 m x 50 m e 25 cm entre canteiros, plantas com 40 cm de espaçamento em forma de quincôncio	19 canteiros com 1 m de largura e 30 a 35 cm entre canteiros com duas fileiras de plantas de 30 a 40 cm de	40 cm entre plantas e 70 cm entre linhas

			espaçamento	
--	--	--	-------------	--

continuação

TABELA 5. Resultados comparativos entre itens do itinerário técnico para o cultivo de couve realizados por diferentes produtores: P1, P2, P3 e P4. Porto Alegre, 2006.

Tratamento fitossanitário	a cultura é protegida por bordaduras de várias espécies, separando os 3 canteiros de cultivo	com infestação de lagarta-da-couve, controle biológico com <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	quando infestação de lagarta-da-couve, se necessário, aplicação do agrotóxico Tamaron®	não ocorreu
Tratos culturais	capina quando necessário	limpeza manual e capina uma vez a cada mês	uma limpeza manual e uma capina durante todo o cultivo	sem necessidade
Irrigação	não ocorreu	diariamente por aspersão	duas vezes por semana, por aspersão	a cada dois dias, por aspersão
Colheita	semanal com início 40 dias após o plantio	semanal com início 30 dias após o plantio	semanal com início 40 dias após o plantio	mensal por demanda
Produtividade	59,2 kg/mês com padrão de folha entre 28 e 40 cm de comprimento	921,6 kg/mês com padrão de folha entre 43 e 60 cm de comprimento	230 kg/mês com padrão de folha de 37 cm de comprimento	300 kg/mês com padrão de folha de 37 cm de comprimento
Comercialização	diretamente ao consumidor final em feira com certificação orgânica	na CEASA/RS para clientes fiéis e ocasionais	toda a produção entregue ao arrendador	diretamente aos clientes
Mercado consumidor	frequêntadores de feiras orgânicas	clientes de mercados de pequeno e médio porte e empresa de processamento mínimo	clientes da CEASA/RS e empresa de processamento mínimo	cozinhas hospitalares, refeitórios industriais e empresa de processamento mínimo

TABELA 5. Resultados comparativos entre itens do itinerário técnico para o cultivo de couve realizados por diferentes produtores: P1, P2, P3 e P4. Porto Alegre, 2006.

	P1	P2	P3	P4
Sistema de cultivo	orgânico com certificação	convencional	convencional	convencional em transição para orgânico
Área total e localização	24 ha em Vila Segredo Município de Ipê/RS	13 ha em Viamão/RS	5 ha em Canoas/RS	2 ha no distrito de Morungava município de Gravataí/RS
Área cultivada com couve	50 m ²	500 m ²	1.200 m ²	3.000 m ²
Estrutura funcional e administrativa	agricultura familiar equipada com agroindústria	agricultura familiar com arrendamento	agricultura familiar com cultivo em terra própria e	agricultura familiar equipada com agroindústria

		de terra e contrato de parceria entre o arrendatário e trabalhadores do cultivo	arrendada informalmente	
Cultura anterior e sistema de rotação	brócolis e antes deste aveia-preta para adubação verde	alface	rúcula e antes desta temperos	área ocupada com mato
Preparo do solo	incorporação dos restos da cultura anterior com rotativa formando área plana sem canteiros	incorporação dos restos da cultura anterior com rotativa e encanteiradeira	arado com disco e rotativa	derrubada do mato, queima e capina manual

continuação

TABELA 5. Resultados comparativos entre itens do itinerário técnico para o cultivo de couve realizados por diferentes produtores: P1, P2, P3 e P4. Porto Alegre, 2006.

Adubação de base	incorporação de 40 t/há de aveia-preta	250 kg/ha de NPK (5:20:20) para a cultura anterior	30 kg/ha de uréia, 2 t/ha de cama de aviário e 12,5 m³/ha de cinzas de madeira de acácia negra para cultura anterior	1,3 t/ha de cama de aviário
Adubação de cobertura	32 t/ha de composto de esterco bovino 15 dias após o plantio	600 kg/ha de nitrato de cálcio e cloreto de potássio 60 dias após início da colheita e repetindo nitrato de cálcio a cada 60 dias	160 kg/ha de uréia 40 dias após o plantio	não ocorreu
Propagação	vegetativa por estacas	mudas de sementes cv. Hi-Crop	mudas de sementes cv. Hi-Crop	mudas de sementes cv. Hi-Crop
Plantio e espaçamento	3 canteiros com espaçamento de 40 cm x 40 cm	7 canteiros de 1,20 m x 50 m e 25 cm entre canteiros, plantas com 40 cm de espaçamento em forma de quincôncio	19 canteiros com 1 m de largura e 30 a 35 cm entre canteiros com duas fileiras de plantas de 30 a 40 cm de espaçamento	40 cm entre plantas e 70 cm entre linhas
Tratamento fitossanitário	a cultura é protegida por bordaduras de várias espécies, separando os 3 canteiros de cultivo	com infestação de lagarta-da-couve, controle biológico com <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	quando infestação de lagarta-da-couve, se necessário, aplicação do agrotóxico Tamaron®	não ocorreu
Tratos culturais	capina quando necessário	limpeza manual e capina uma vez a cada mês	uma limpeza manual e uma capina durante todo o cultivo	sem necessidade
Irrigação	não ocorreu	diariamente por aspersão	duas vezes por semana, por aspersão	a cada dois dias, por aspersão
Colheita	semanal com início 40 dias após o plantio	semanal com início 30 dias após o plantio	semanal com início 40 dias após o plantio	mensal por demanda

Produtividade	59,2 kg/mês com padrão de folha entre 28 e 40 cm de comprimento	921,6 kg/mês com padrão de folha entre 43 e 60 cm de comprimento	230 kg/mês com padrão de folha de 37 cm de comprimento	300 kg/mês com padrão de folha de 37 cm de comprimento
Comercialização	diretamente ao consumidor final em feira com certificação orgânica	na CEASA para clientes fiéis e ocasionais	toda a produção entregue ao arrendador	diretamente aos clientes
Mercado consumidor	frequêntadores de feiras orgânicas	clientes de mercados de pequeno e médio porte e empresa de processamento mínimo	clientes da CEASA e empresa de processamento mínimo	cozinhas hospitalares, refeitórios industriais e empresa de processamento mínimo

2.5. Conclusão

Com os dados obtidos foi possível delinear parcialmente os sistemas de cultivo de couve praticados por agricultores fornecedores do produto para a indústria de vegetais minimamente processados.

O cultivo foi realizado com tecnologia de base convencional, mas nenhum dos produtores observou totalmente as recomendações técnicas específicas para couve, descritas na literatura especializada.

Os itinerários técnicos foram muito semelhantes, no entanto os insumos utilizados eram de origens distintas e este item, juntamente com as formas de manejo das espécies espontâneas, foi o que diferenciou os tipos em orgânico, convencional e convencional em transição para o orgânico.

CAPÍTULO III

ESTUDO COMPARATIVO DE MÉTODOS DE PROCESSAMENTO MÍNIMO APLICADOS EM COUVE (*Brassica oleracea* var. *acephala* L.) EM EMPRESAS DO RIO GRANDE DO SUL

3.1. INTRODUÇÃO

3.1.1 Opção por minimamente processados

O aumento da população urbana e a redução do tempo de permanência das pessoas em suas casas têm interferência no comportamento em relação aos hábitos alimentares e na rotina doméstica (SANTOS et al., 2005). A preparação da alimentação no ambiente doméstico requer um tempo que tem sido reduzido, tornando-se necessários alimentos de preparo mais rápido a exemplo dos alimentos congelados, enlatados, desidratados e minimamente processados (JUNQUEIRA & LUENGO, 2000).

A busca por alimentos saudáveis e que apresentem facilidade no preparo e consumo tem aumentado entre a população. As hortaliças minimamente processadas detêm os atributos da conveniência e da qualidade dos alimentos frescos requeridos pelos consumidores (FURLANETO et al., 2005). Outra vantagem é a redução praticamente total dos desperdícios

(JUNQUEIRA & LUENGO, 2000). Além do consumo em nível familiar, outros segmentos como restaurantes, hotéis, hospitais, serviços de fornecimento de alimentos prontos para o consumo e refeitórios institucionais têm optado por essa forma de apresentação dos vegetais (JUNQUEIRA & LUENGO, 2000; SIGRIST, 2003; SANCHES & SILVA, 2005).

Mais da metade do que foi gasto em compra de alimentos nos EUA refere-se a itens prontos para o consumo, dentre os quais os minimamente processados (SKURA & POWRIE, 1995). Ainda nos EUA, conforme o Produce Marketing Association, as vendas de vegetais minimamente processados alcançaram U\$ 7,9 bilhões em 1997 (JUNQUEIRA & LUENGO, 2000; PILON, 2003).

Confirmando o crescimento do segmento dos *fresh-cuts* (vegetais minimamente processados), foram comercializados nos EUA mais de U\$ 10 bilhões em 2004 onde 60% foi fornecido diretamente aos serviços de alimentação e 40% comercializados no varejo. A previsão de comercialização para 2005, naquele país, foi de U\$ 12 bilhões (PMA, 2006).

Para o mercado brasileiro está previsto um potencial de crescimento na comercialização de vegetais minimamente processados em até cem vezes, na primeira década do século XXI (FERREIRA, 2000 citado por SANCHES & SILVA, 2005).

A olericultura nacional conta com hortaliças com potencial de aproveitamento na indústria dos minimamente processados, a exemplo da couve, do repolho, do brócolis, da alface e da cenoura. Tais produtos são bem aceitos por consumidores que buscam alimentos prontos para o consumo e de boa qualidade (MORETTI, 2003).

Para o termo “minimamente processado” são atribuídos alguns sinônimos, dentre eles pode-se citar “levemente processados”, “pré-preparados”, “prontos para o uso”, “cortados e frescos”, etc (CANTWELL, 1992 citado por SIGRIST, 2003).

Oliveira e Valle (2000) definem como alimentos minimamente processados as frutas, legumes e hortaliças elaboradas mediante uma única ou várias operações durante o seu processamento, incluindo higienização, descascamento, cortes e obtenção de sucos, associado a um tratamento parcial de conservação como aquecimento mínimo, conservantes ou sanitizantes.

Segundo a International Fresh-cut Produce Association (IFPA) são definidos como frutas ou hortaliças que são modificadas fisicamente, mas que mantêm o seu estado fresco. Assim, é o produto fresco, tornado conveniente, com qualidade e garantia de sanidade (DURIGAN, 2004).

Conforme Moretti (2004) hortaliças minimamente processadas são, na sua essência, tecidos vegetais que foram danificados de maneira proposital e que devem ser subseqüentemente mantidos na forma fresca e com qualidade por períodos prolongados de tempo.

Embora os vegetais minimamente processados tenham diferentes características e por conseqüência diferentes fluxogramas de operação, devem ser observadas algumas etapas durante o processamento que resultarão em um produto final de qualidade. As etapas compreendem a recepção da matéria-prima, o armazenamento do produto fresco, as operações de seleção, corte, lavagem, secagem, embalagem, armazenamento do produto final e distribuição (ANDRADE et al., 2004).

3.1.2 Descrição de métodos de processamento mínimo recomendado para couve

Para que sejam fornecidas hortaliças minimamente processadas de boa qualidade, é necessário que a matéria-prima seja de boa procedência e que o manejo seja satisfatório. Além destes fatores, obter a matéria-prima adequada, com custo compatível e com a regularidade necessária, são requisitos importantes para o bom resultado do processamento. Na produção são empregadas cultivares que melhor se adaptam ao processamento empregados cultivares que melhor se adaptam ao processamento, apresentando boa aclimatação e rendimento (MORETTI, 2003).

Para o processamento da couve, as cultivares do tipo Manteiga são as preferidas no mercado brasileiro (MORETTI, 2003).

Como recomendação em pós-colheita, sugere-se que as folhas sejam colhidas nos períodos de temperatura mais baixa do dia, ou até mesmo durante a noite (CHITARRA & CHITARRA, 1990). Após a colheita devem ser armazenadas à sombra, ou cobertas de forma a serem protegidas do sol, evitando que murchem ou ressequem. Como forma de baixar a temperatura, o procedimento adequado seria o de lavá-las com água fria, reidratando-as, ainda no local da colheita (MORETTI, 2003). Essa reidratação também é sugerida por Puschmann et al. (2004), devido à perda de água e murchamento que ocorre no período entre a colheita e o transporte, prejudicando a conservação do produto.

Tal procedimento é justificado pelo fato de que a degradação da matéria-prima é o maior problema individual que muitos processadores enfrentam para manterem a qualidade do produto (LIMA, 2004).

As etapas do processamento mínimo de hortaliças, ou seja, o sistema operacional, deve conter quatro áreas distintas, proporcionando uma operacionalização em escala cada vez maior de higiene e de frio. As áreas são definidas como suja, semilimpa e limpa, denominadas de área de recepção, área de preparo, área de processamento e área de armazenamento e expedição, conforme demonstrado na Figura 10.

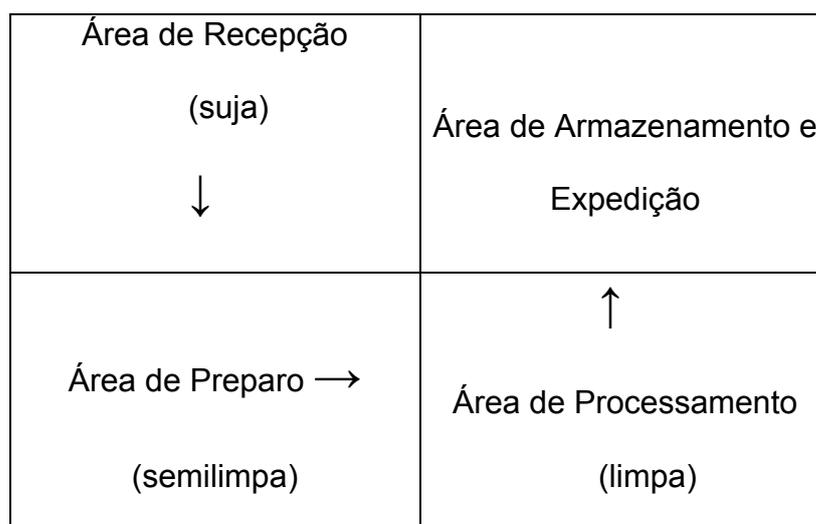


FIGURA 10. Representação esquemática de um sistema operacional para uma agroindústria de processamento mínimo (adaptado de Dantas & Puschmann, 2004).

Três regras básicas devem ser seguidas, as quais definirão a qualidade do produto final. A primeira é o frio, pois o produto e o ambiente devem ser mantidos sob refrigeração, a segunda é o período de tempo de operação, que deve ser o mínimo possível e a terceira a higiene do produto, ambiente e pessoal que precisam ser mantidas nos padrões necessários de limpeza (DANTAS & PUSCHMANN, 2004).

Os vegetais minimamente processados têm as respostas fisiológicas de seus tecidos mais pronunciadas que nos tecidos intactos. A taxa de respiração aumenta e há maior exposição do conteúdo celular devido aos cortes, aumentando a suscetibilidade à oxidação enzimática e à contaminação microbiológica (SAAESD, 2004; ROVERSI & MASSON, 2005).

A taxa respiratória e a produção de etileno das folhas aumentam logo após serem destacadas da planta mãe (PUSCHMANN et al., 2004; CARNELOSSI et al., 2005). As reações bioquímicas e fisiológicas se intensificam devido ao estresse da colheita, como tentativa em restabelecer o equilíbrio energético da folha quando estava ligada à planta mãe. Um menor tempo possível de exposição do produto ao manuseio e a variações de temperaturas é recomendável. Porém, Puschmann et al. (2004) recomendam que o processamento inicie após a estabilização da taxa respiratória e de etileno. Carnelossi et al. (2005) constataram que após 6 horas do momento da colheita houve estabilização da taxa respiratória e produção de etileno.

A refrigeração adequada se torna imprescindível durante o processamento e armazenamento, pois diminui a velocidade das transformações bioquímicas e do desenvolvimento microbiológico (ROVERSI & MASSON, 2005).

Pazinato (1999) ressalta que o processamento inclui várias etapas, devendo ser feito em sala própria, em temperaturas nunca superiores à 10°C. Kluge et al. (2002) referem-se a um aumento de duas a três vezes a intensidade respiratória do vegetal, a cada aumento de 10°C em sua temperatura.

Para Maistro (2001) pode haver um incremento na população inicial de microrganismos, devido a condições de higiene inadequadas no manuseio, pré-higienização, acondicionamento e transporte inadequados até a unidade de processamento.

Puschmann et al. (2004) mencionam que a climatização do ambiente diminui o reaquecimento do produto e a higienização do ambiente reduz o risco de contaminação. Ambos os fatores contribuem para a qualidade final do produto.

Seguindo-se em tópicos, as etapas compõem-se em:

Recepção da matéria-prima: deve ser realizada em local apropriado, arejado e à sombra. Esse local é considerado área suja. Para maior controle da produção, é prudente que a matéria-prima seja pesada após o descarregamento das caixas. Até o momento do processamento deve ser mantida, preferencialmente em câmara climatizada (CARNELOSSI et al., 2004). Moretti (2003) recomenda que a matéria-prima seja armazenada em câmaras frias dotadas de controle de temperatura, em torno de 10°C e umidade relativa em torno de 95%, com sistema de renovação do ar interno. A matéria-prima deve ficar estocada até a etapa seguinte.

Pré-seleção: tem grande importância para a obtenção de um produto final de qualidade e sem riscos de contaminação para a área de processamento. A área é considerada semilimpa e precisa estar equipada com bancadas ou mesas de apoio, estrados e tonéis de descarte ou lixeiras.

As partes muito sujas e impróprias para o consumo precisam ser retiradas (MORETTI, 2003). As folhas amareladas, atacadas por pragas ou

ainda murchas também precisam ser eliminadas (PAZINATO, 1999), bem com os talos mais grossos que não serão processados (CARNELOSSI et al., 2004).

Lavagem: A lavagem de folhas deve ser executada uma a uma, com água potável corrente e fria, em tanques de aço inoxidável. Essa lavagem pode ser também por imersão manual ou mecânica. Esta etapa prevê a eliminação de todas as sujidades, principalmente resíduos orgânicos, como terra, ciscos e até parasitas, os quais prejudicam a ação do sanificante. Leitão et al. (1981), citado por Maistro (2001), mostraram que após a lavagem de folhas de alface em água corrente, houve uma redução de 74% da flora microbiana.

As folhas são colocadas em caixas plásticas limpas para escorrer a água que ficou na superfície. Esta é a última etapa em área semilimpa. A matéria-prima é encaminhada para a sala de processamento (PAZINATO, 1999; MORETTI, 2003; CARNELOSSI et al., 2004).

Corte ou Fatiamento: Autores como Moretti (2003) e Carnelossi et al. (2004) recomendam que antes da etapa seguinte que consiste na sanificação, ocorra o fatiamento das folhas em espessura de 1 a 3 mm. Dantas et al. (2004) mencionam que amostras de couve minimamente processadas com 1 e 2 mm de largura tiveram aceitação maior por parte dos consumidores. Após o fatiamento, a matéria-prima é lavada em água à temperatura de 4 a 6°C para resfriamento e retirada de suco celular que extravasou com o corte e de excesso de pigmentos. Para facilitar o manuseio da matéria-prima fatiada convém colocá-la em sacos de malha fina de nylon.

Sanificação: é de extrema importância para a garantia de um produto final seguro para o consumo, no aspecto microbiológico, e ocorre na sala de processamento, ou seja, na área limpa. É importante que os manipuladores utilizem equipamentos de proteção individual (EPI) como luvas, gorros, aventais e máscaras (MORETTI, 2003). A sanificação consiste na imersão total das folhas em tanques de aço inoxidável ou caixas plásticas de PEAD (polietileno de alta densidade) brancas, contendo soluções antimicrobianas. O cloro é o sanificante mais comumente utilizado em alimentos, podendo estar sob a forma de cloro orgânico ou hipoclorito de sódio. Os sanificantes comercializados a base de cloro contém em seu rótulo o percentual de cloro ativo de sua formulação, o que possibilita o cálculo exato da quantidade necessária para as concentrações indicadas.

Para a desinfestação, as hortaliças devem ficar imersas por 10 a 15 minutos em solução clorada em 1,5 e 2 gL^{-1} de cloro ativo com a temperatura da água em torno de 1 a 4°C para conservar os vegetais sempre frescos (PAZINATO, 1999). Carnelossi et al., (2004) recomendam a mesma concentração, porém, em tempo de imersão entre 5 e 10 minutos. Já Moretti (2003) recomenda a sanificação em solução contendo entre 1 e 1,5 gL^{-1} de cloro ativo e a 5°C de temperatura, por aproximadamente 10 minutos.

A concentração do cloro ativo na solução precisa ser monitorada com frequência, sendo recomendado a troca da solução a cada 2 ou 3 vezes de uso ou quando apresentar níveis inferiores a 1 gL^{-1} de cloro ativo. A manutenção do pH da solução próximo à neutralidade, ou seja entre 6,5 e 7,5 é outro ponto importante para a eficiência da solução sanificante. A correção do pH pode ser feita com a adição de pequenas quantidades de ácido cítrico, para

o caso de um pH acima de 7,5, ou de hidróxido de sódio para valores de pH inferiores a 6,5 (MORETTI, 2003).

Enxágüe: Executado em tanque distinto da solução sanificante, porém de igual dimensão, com água gelada e clorada com $0,5 \text{ gL}^{-1}$ de cloro ativo. As folhas podem ser transferidas na própria caixa plástica que foi imersa na solução sanificante, ou sem a caixa, e devem ficar submersas por 5 minutos para a retirada do excesso de cloro (CARNELOSSI et al., 2004). A temperatura da água, segundo Pazinato (1999) precisa estar em torno de 1 a 4°C, para conservar os vegetais sempre frescos. A água do tanque precisa ser trocada sempre que apresentar sujidades ou a cada quatro a seis enxágües (CARNELOSSI et al., 2004). Após as folhas precisam ficar dispostas de forma a permitir que o excesso de água esorra.

Nas etapas posteriores a sanificação é indispensável o cuidado com a higiene dos manipuladores, utensílios e equipamentos utilizados para que não haja recontaminação das folhas que já foram sanificadas (PAZINATO, 1999). Para tanto, deve-se limpar todos os utensílios, inclusive a mesa de aço inoxidável, com solução de $0,5 \text{ gL}^{-1}$ de cloro ativo antes do uso (MORETTI, 2003).

Corte ou Fatiamento: Após a retirada do excesso de água do enxágüe, as folhas podem ser fatiadas manualmente com uma faca de aço inoxidável, ou mecanicamente em equipamento com lâmina giratória. A espessura das fatias pode ficar entre 1 e 3 mm (MORETTI, 2003; CARNELOSSI et al., 2004) e a nervura central da folha pode ser retirada antes do fatiamento, conforme a exigência do mercado consumidor (MORETTI, 2003). O enrolamento de uma certa quantidade de folhas de couve facilita e padroniza o

fatiamento, quer seja manual ou mecânico. Os equipamentos utilizados devem ser de aço inoxidável, estar afiados e propiciar uma fácil limpeza e desinfecção (PAZINATTO, 1999).

Centrifugação: é um sistema eficaz para a eliminação do excesso de água presente nas folhas resultante das etapas de lavagem, sanificação e enxágüe. O tempo de permanência na centrífuga depende da velocidade da mesma e da resistência das folhas ao processo, uma vez que a centrifugação não pode danificar ou ressecar as fatias (MORETTI, 2003).

Colocar as fatias em saco de nylon antes de irem para a centrífuga, facilita a limpeza do equipamento e o manuseio do produto (MORETTI, 2003).

Para os processamentos que dispensam esta etapa, é importante que a água do enxágüe seja eliminada o máximo possível. Se essa água superficial não for eliminada do vegetal, a conservação do produto ficará seriamente comprometida (CARNELOSSI et al., 2004) aumentando o risco de recontaminação microbiana (MAISTRO, 2001).

Seleção Final: uma última seleção criteriosa é realizada para eliminar alguma parte que não esteja apta ao consumo ou à apresentação do produto, como partes com ferrugem, amareladas ou maiores que o padrão de tamanho desejado (PAZINATO, 1999; MORETTI, 2003).

Pesagem: após a seleção final, o produto final deve ser pesado para padronização e controle, onde a balança de precisão facilita essa etapa. No comércio varejista, têm-se observado produtos embalados com 200 a 300 g de peso líquido. Já para o mercado institucional o peso pode chegar até 3 kg (CARNELOSSI et al., 2004).

Embalagem: a respiração dos vegetais continua após o processamento mínimo, modificando as concentrações de oxigênio, gás carbônico e etileno dentro da embalagem (PAZINATO, 1999; ROVERSI & MASSON, 2005). O material da embalagem deve apresentar uma taxa de permeabilidade que permita a entrada de oxigênio, para repor o que foi consumido e permita a saída do gás carbônico que foi gerado (ROVERSI & MASSON, 2005).

Convém evitar a respiração excessiva do vegetal, pois o oxigênio e a água liberados em excesso são prejudiciais à conservação e ao mesmo tempo, impedir o acúmulo de gás carbônico. Em condições de ausência de oxigênio, pode haver o desenvolvimento de microrganismos anaeróbicos, os quais oferecem riscos à saúde (PAZINATO, 1999).

A embalagem deverá isolar e proteger o produto de qualquer tipo de contaminação, possuir resistência à tensão e perfuração e permitir a selagem térmica e aplicação de etiquetas (MORETTI, 2004).

Existem disponíveis no comércio várias opções de embalagens e embaladeiras.

O policloreto de vinila (PVC), o polietileno, o poliestireno e o polipropileno são os principais filmes utilizados para embalagens de vegetais minimamente processados. Suas características mais relevantes são a relativa permeabilidade aos gases, a barreira ao vapor de água e a resposta favorável a termoselagem. O PEBD (polietileno de baixa densidade) é o mais utilizado devido ao baixo custo e facilidade de ser encontrado no mercado (ROVERSI & MASSON, 2005).

A couve, por sua alta taxa de respiração deve ser acondicionada em filmes altamente permeáveis (BRECHT, 1995; DANTAS & PUSCHMANN, 2004), sendo indicado o PEBD, sem adição de vácuo ou atmosfera modificada (MORETTI, 2003).

Para outros produtos de custo maior, a adoção da atmosfera modificada, com a injeção de uma mistura de gases em proporção adequada é pertinente, pois diminui a taxa respiratória e aumenta a vida útil (MORETTI, 2004).

A etapa do embalamento deve ser à temperatura controlada de 4°C (PAZINATO, 1999).

Rotulagem: o rótulo do produto deve conter as informações obrigatórias, previstas na legislação, dentre elas a identificação do fabricante, especificação do produto, prazo de validade, informações nutricionais e orientações para armazenamento. As principais informações para a rotulagem encontram-se na Portaria nº 42 de 14/01/98 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e na Resolução – RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003, publicadas no Diário Oficial da União (DOU), da ANVISA (Rotulagem de alimentos, 2006).

Sugestões de consumo e receitas culinárias podem ser incluídas no rótulo, e outras informações que chamem a atenção do consumidor, sem caracterizar propaganda enganosa ou ressaltar informação intrínseca do produto. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA publica através de seu site a legislação vigente a respeito da rotulagem, possibilitando ao responsável técnico a elaboração do rótulo atendendo às normas legais (PAZINATO, 1999; MORETTI, 2003). Para o estoque manter-se organizado e

evitar que o produto saia da cadeia de frio, a rotulagem deve ser feita logo após a embalagem e selagem.

Armazenamento: o produto final deve ficar armazenado em câmara fria, numa temperatura de 2 a 5°C, até a sua distribuição (MORETTI, 2003). Pazinato (1999) enfatiza que o armazenamento deve ser feito sob refrigeração, à temperatura também em torno de 4°C, tomando-se especial cuidado de evitar grandes variações de temperaturas. Puschmann et al. (2004) recomendam a temperatura de 5°C por apresentar uma melhor relação custo/benefício para o armazenamento da couve, e também a mesma temperatura para o processamento e comercialização.

Tendo em vista que as propostas metodológicas dos pesquisadores citados apresentam diferenças em etapas do processamento, surgem questionamentos sobre o que realmente é praticado pelas empresas processadoras no mercado de Porto Alegre, seus equipamentos e fluxogramas e matéria-prima utilizada.

Assim, essa pesquisa objetivou identificar empresas de processamento mínimo, tendo como matéria-prima alvo a couve, descrever os fluxogramas praticados, identificar a origem da matéria-prima e os mercados consumidores preferenciais.

3.2. Material e métodos

Esta pesquisa teve caráter qualitativo e o método utilizado foi o da “observação sistemática – chamada também de “planejada”, “estruturada” ou “controlada” – é a que se realiza em condições controladas para se responder a propósitos, que foram anteriormente definidos. Requer planejamento e

necessita de operações específicas para o seu desenvolvimento.” (Rudio, 2004).

observação sistemática – chamada também de “planejada”, “estruturada” – que se realiza em condições planejadas para responder a propósitos, que foram anteriormente definidos. “Requer planejamento e necessita de operações específicas para o seu desenvolvimento” (RUDIO, 2004).

Foram registradas todas as etapas do processamento, desde a chegada da matéria- prima até o armazenamento após o embalamento final.

As etapas norteadoras para a construção de um fluxograma de referência, utilizado como ferramenta neste estudo sobre processamento mínimo de couve, foram definidas conforme indicações de Pazinatto (1999), Moretti (2003), Carnelessi et al. (2004) e Puschmann et al. (2004).

A partir deste fluxograma foram analisadas três diferentes unidades produtoras de couve minimamente processada, situadas no RS, na região serrana, município de Ipê, na região Metropolitana em Porto Alegre e no Vale do Paranhana em Morungava, que atendem o mercado consumidor de Porto Alegre, respectivamente chamadas neste trabalho de Empresa 1 (E1), Empresa 2 (E2) e Empresa 3 (E3).

Procedeu-se à consulta a diferentes fontes em Porto Alegre, dentre elas os rótulos de produtos minimamente processados e comercializados em dois supermercados, duas bancas de feiras e a unidade de produção de alimentos de um hospital, para identificar empresas com disponibilidade para a pesquisa.

Foram feitos contatos prévios para identificar os proprietários das empresas e após realizadas de duas a quatro visitas aos locais de processamento, no decorrer de 2005. A partir dos contatos e visitas reuniram-se informações suficientes para a descrição dos processos.

Com os dados qualitativos procedeu-se à análise crítica dos fluxogramas de E1, E2 e E3. Foram elaboradas tabelas comparativas entre local, método e atividades observados nas três empresas.

3.3. Resultados e discussão

3.3.1. Descrição das etapas do processamento mínimo de couve praticado na Empresa E1

O A E1 tem sede no município de Ipê, -RS e possui certificação de produção orgânica através da Rede Ecovida. As tarefas foram desempenhadas por três membros de uma mesma família, pai, mãe e filha, que residem na propriedade onde se localiza a unidade de processamento, que consiste em um galpão multiuso característico da tradicionalidade da etnia italiana.

Recepção da matéria-prima: A matéria-prima foi colhida na própria horta. A colheita foi feita no início da manhã, por um grupo de três pessoas, as mesmas que realizaram o plantio. O produto foi colocado em caixa plástica de PEAD tipo “horti-fruti vazada” nas dimensões 30 x 36 x 55 cm e transportado até o local do processamento, um porão da casa onde reside a família, em estilo colonial típico italiano. O ambiente em piso de concreto, protegido do sol e arejado, com a temperatura interna mais amena que a externa, oscilando entre 10 e 20°C durante todo o ano. Na entrada do porão há uma área reservada para a recepção da matéria-prima.

Seleção: Na horta, durante a colheita foi feita uma pré-seleção. Foram colhidas somente as folhas que se enquadravam no padrão de qualidade necessário para a comercialização, ou seja, folhas inteiras, sem danos de pragas ou doenças, com tamanho superior a 28 cm de comprimento na nervura central x 23 cm de largura e coloração verde-claro característica da cultivar. Num maço com doze folhas, o peso médio da folha apresentado foi de 37 g. Esta colheita foi realizada numa sexta-feira pela manhã, dia habitual de colheita para a comercialização na feira aos sábados. Os talos mais grossos foram retirados nesse momento.

Limpeza: A limpeza das folhas foi realizada com um pano branco de algodão, limpo e seco, que foi passado em toda a superfície das folhas. Também foi realizada uma última seleção. Esse procedimento aconteceu entre às 11 e 12 horas. As folhas não foram submetidas à lavagem com água nem a processo de sanificação. Os manipuladores utilizavam aventais. Esta etapa foi feita sobre uma mesa de trabalho rústica, com tampo em madeira, exclusiva para processamento de hortaliças e a sua limpeza foi realizada com um pano úmido.

Fatiamento: Foi realizado manualmente com facas de aço inoxidável e em tábua de madeira específica para esse uso. As folhas foram enroladas em grupos de seis a oito para facilitar o fatiamento, com fatias de aproximadamente 2 mm. Habitualmente são cortadas folhas em quantidade suficiente para no máximo trinta embalagens de 250 g.

Embalagem: Foram utilizadas como embalagens, sacos plásticos em PEBD com 25 cm x 12 cm, tamanho suficiente para 300 g, o que dispensou a pesagem de cada unidade. Para haver a certeza de que a embalagem

continha o peso correto, por vezes foi colocado mais produto que o necessário. Dois nós foram feitos para o fechamento do saco plástico da embalagem e não foi colocado rótulo algum.

Armazenamento: Imediatamente após a embalagem, as unidades foram armazenadas em uma caixa de isopor®, contendo duas garrafas PET – Peristalato de etileno, de 2 L com gelo dentro, evitando assim o excesso de umidade.

Distribuição: Às 16 horas a caixa de isopor® foi levada até o caminhão que realizaria o transporte à noite, da região Serrana até a Capital, no local de comercialização. As embalagens permaneceram nessa caixa durante a comercialização que ocorreu no sábado, entre às 7 e 13 horas, como comumente ocorre todas as semanas. O gelo da caixa estava completamente derretido no horário de encerramento da feira.

Comercialização: Foi realizada em feira semanal, específica para produtores com certificação orgânica, onde os consumidores estão habituados a um determinado padrão de qualidade dos produtos que adquirem. Todas as embalagens de couve produzidas foram comercializadas, o que geralmente ocorre. Quanto se fez necessária alguma informação, como prazo de validade e forma de utilização, esta foi dada diretamente pelo produtor no momento da venda. Assim, não houve intermediação entre produtor e consumidor. Desde a colheita da couve até as mãos do consumidor, transcorreu um período entre 23 e 29 horas.

3.3.2. Descrição das etapas do processamento mínimo de couve praticado no E2

O E2 tem sede no município de Porto Alegre, próximo a CEASA/RS e está caracterizado como empresa familiar.

As tarefas foram desempenhadas por empregados orientados e supervisionados diretamente por algum membro da família.

Recepção da Matéria-Prima: O produtor da couve fez a entrega de seu produto no local de processamento, procedimento que ocorre diariamente. O produto foi recebido em um pavilhão amplo, de alvenaria, com telhado de zinco, sem refrigeração artificial, apenas com sistema de ventilação eólico. Este local de recebimento é considerado área suja. As folhas de couve foram retiradas de caixas plásticas tipo “horti-fruti vazada” de polietileno de alta densidade – PEAD, nas dimensões 30 x 36 x 55 cm oriundas do produtor, e transferidas para caixas do mesmo tipo pertencentes ao E2, que foram colocadas em cima de estrados plásticos de PEAD. As caixas que receberam as folhas são de uso exclusivo interno. Em momento algum o produto teve contato com o chão. A matéria-prima foi depositada em câmara fria com temperatura entre 10 e 15°C e retirada somente no momento do processamento.

Seleção: O produto foi retirado da câmara fria e levado nas mesmas caixas ao local de seleção, considerado área semilimpa, composto de pavilhão em alvenaria com azulejos brancos até 2 m de altura, ao lado do pavilhão de recepção (área suja). O piso possui inclinação suficiente de forma a evitar depósitos de água. Os maços de couve oriundos do produtor foram

desamarrados e os talos mais grossos eliminados, juntamente com as folhas amareladas, com pragas ou danificadas.

Sanificação: O produto selecionado foi levado para outra área no mesmo pavilhão, considerada área limpa, onde foi sanificado. A solução sanificante foi preparada em dosador automático, com sanificante da marca Quallix HS, registrado no Ministério da Saúde sob o nº 32457.0002.001-1, tendo como princípio ativo o hipoclorito de sódio, com 8% de cloro ativo, mencionado no rótulo. Esta solução sanificante compunha-se de $0,2 \text{ gL}^{-1}$ de cloro ativo e foi despejada em caixa plástica de PEAD branco, que substituiu o tanque de aço inoxidável, por estar ocupado com outras hortaliças. Após a seleção, as folhas, em quantidade de 5 kg, foram submersas nessa solução e ficaram por 10 minutos onde foram agitadas, periodicamente, de forma manual.

Enxágüe: Após a sanificação as folhas de couve foram retiradas da caixa e lavadas em água corrente, cuidadosamente folha a folha. Nesta etapa foi feita a seleção final. As folhas enxaguadas foram depositadas em caixa plástica tipo “horti-fruti vazada” lavada sem solução sanificante. Desde a retirada do produto da câmara fria até esse momento um mesmo funcionário equipado com touca descartável, luvas descartáveis, jaleco, avental impermeável e botas plásticas, ficou envolvido no processo responsável pela limpeza e higienização da matéria-prima. Logo após, as folhas foram encaminhadas para a área limpa.

Fatiamento: Tarefa realizada por outro funcionário. O fatiamento é feito em equipamento com lâmina giratória da marca Hobart, com manutenção periódica. Cerca de seis folhas de couve eram enroladas e inseridas na máquina. O fatiamento de cada conjunto de folhas durava em torno de 15

segundos. A lâmina utilizada permitia fatias de 1 a 2 mm de largura que caíam em bandeja plástica. As fatias, em quantidade máxima de 4 kg eram imediatamente levadas para uma centrífuga, onde era eliminada a água resultante do enxágüe e o líquido celular que extravasou devido ao fatiamento.

Centrifugação: Foi realizada em equipamento da marca Hergus, previamente programado para centrifugação durante 12 minutos a 300 rpm. Esse tempo de centrifugação foi estipulado a partir do monitoramento da qualidade final do produto centrifugado. O líquido resultante da centrifugação, que corresponde a cerca de 20% do peso inicial, escoava numa canaleta que levava diretamente ao esgoto. O produto foi colocado numa caixa plástica limpa e encaminhado para outro funcionário específico do setor de embalagem.

Embalagem: A embalagem utilizada foi bandeja PET Cristal, resina sem pigmentação e filme plástico PVC. Foram pesados, em balança de precisão, 200 g de couve fatiada e centrifugada, em cada bandeja. Após foram recobertas com filme plástico PVC.

Etiquetagem: A rotulagem atendeu à legislação vigente e foi realizada imediatamente após a embalagem. Foram colocados dois rótulos com etiquetas auto-adesivas, um contendo as informações do fabricante e outro contendo as informações nutricionais.

Conforme eram rotuladas, as embalagens eram depositadas em caixa plástica de PEAD branco, com 19,8 x 41,6 x 52,5 cm, dimensionadas de forma a não danificar o produto embalado, onde permaneceram até serem entregues ao cliente.

Armazenamento: As caixas contendo o produto para distribuição foram depositadas em câmara fria com temperatura oscilando entre 10 e 12°C.

Os lotes, atendendo o roteiro da distribuição, foram dimensionados dentro da própria câmara fria, evitando alteração na temperatura do produto. A estocagem do produto durou no máximo 22 horas, pois a produção foi definida a partir dos pedidos recebidos. A câmara estava equipada com duas portas, uma para a entrada do produto, com abertura para a área limpa e outra para a retirada do produto, com abertura para área externa a área de processamento.

Distribuição: A distribuição foi feita com transporte próprio, composto de veículos utilitários equipados com refrigeração, permitindo a manutenção da temperatura dos vegetais minimamente processados em torno de 6 à 8°C. A distribuição ocorreu diariamente no início da manhã, sendo que o mesmo cliente recebeu o produto de dois em dois dias. As embalagens foram retiradas da caixa plástica no momento da entrega ao cliente.

A grande parte dos clientes era composta por redes de supermercados com filiais na região metropolitana de Porto Alegre. O produto poderia permanecer na prateleira durante o seu período de validade que era de 7 dias.

3.3.3. Descrição das etapas do processamento mínimo de couve praticado no E3

O E3 tem sede em Morungava, Distrito do Município de Gravataí/RS, caracterizado como micro-empresa constituída no âmbito familiar. As tarefas foram desempenhadas por dois funcionários que residiam na propriedade onde estava localizada a unidade de processamento, sob a orientação de algum membro da família.

Recepção da matéria-prima: Ocorreu em galpão de madeira com telhas de barro e chão de terra batida. A matéria-prima foi obtida diretamente na propriedade do dono da unidade de processamento e chegou em caixas de madeira tipo engradado ou caixas plásticas para “horti-fruti vazada” de PEAD, nas dimensões 30 x 36 x 55 cm. Essa entrega ocorreu diariamente, com transporte sem refrigeração. A matéria-prima permaneceu estocada no galpão, em estrados de madeira sobre o chão. Quando havia disponibilidade, a matéria-prima era colhida na própria horta, no início da manhã. O local era protegido do sol, porém a temperatura ambiente interna e externa eram equivalentes .

Nesse mesmo local ocorreu a seleção e a lavagem.

Seleção: Os maços de folhas de couve foram abertos e os talos mais grossos foram cortados. As folhas amareladas, danificadas mecanicamente ou por pragas e fora do padrão para consumo eram descartadas em tonel plástico ou caixa de madeira.

Lavagem: Aproximadamente 10 kg de folhas, sem a parte mais grossa dos talos, foram imersas em um tanque com 200 L de água potável, não refrigerada e agitadas manualmente por poucos instantes. Após, foram retiradas e colocadas em caixas plásticas de PEAD, para “horti-fruti vazadas”, nas dimensões 30 x 36 x 55 cm, limpas, para escorrer o excesso de água. Cada caixa recebeu em torno de 5kg de folhas, dispostas perpendicularmente à base. Para tanto necessitavam por vezes serem comprimidas, ocasionando danos nas folhas.

A água desse tanque era trocada quando apresentava terra e outras sujidades, variando de 2 a 5 lavagens sem troca de água.

Até essa etapa o manipulador usou touca, avental e botas plásticas como EPI.

A partir desta etapa o processo ocorreu em sala com 5 x 8,5 x 2,5 m, totalizando 42,5 m², com piso frio, paredes em alvenaria pintadas de branco com azulejo branco até meia altura, teto forrado com lambri de PVC, sem equipamento de refrigeração. Não estava equipada com refrigeração artificial no ambiente. Um ventilador era utilizado para amenizar a temperatura ambiente. As janelas não possuíam telas de proteção contra insetos e roedores.

Sanificação: As caixas contendo as folhas lavadas seguiam da área de seleção para a sala de processamento. Foram colocados em torno de 5 kg de folhas de couve em um tanque de aço inoxidável com capacidade para 100 L. A solução sanificante foi feita com 2 g do produto de marca Houghto Sanisupra, com registro na ANVISA nº 323500012, com teor de cloro ativo mínimo de 6%. As folhas ficavam imersas na solução por 10 minutos, aproximadamente. Esta solução era trocada quando apresentava sujidades. Não foi efetuado controle sistemático com fita medidora de cloro ativo, ou outro mecanismo.

Enxágüe: Foi feito em outro tanque em aço inoxidável, com capacidade para 100L, ao lado do tanque de sanificação. As folhas foram retiradas da solução sanificante e submersas em água limpa, não refrigerada, e agitadas manualmente por poucos instantes. As folhas foram depositadas em caixas plásticas de PEAD para “horti-fruti vazada”, nas dimensões 30 x 36 x 55 cm, higienizadas, para escorrer o excesso d’água.

A água foi trocada toda vez que eram enxaguadas as folhas.

Fatiamento: Logo após o enxágüe, as folhas foram encaminhadas para o fatiamento que ocorreu na mesma sala e foi feito em equipamento com lâmina giratória, da marca Hobart. Cerca de quatro a seis folhas de couve eram sacudidas rapidamente para retirar o excesso de água do enxágüe e eram enroladas para serem inseridas na máquina de fatiamento. O fatiamento de cada conjunto de folhas durou em torno de 15 segundos. A lâmina não apresentava bom corte, resultando em fatias de 2 mm até pedaços de 15 mm, incluindo talos e folhas. Por vezes foi necessário abrir o equipamento para retirar talos e folhas que ficavam emperrando a lâmina. As fatias foram colocadas em uma bandeja plástica de PEAD branco nas dimensões de 60 x 40 x 10 cm e encaminhadas ao embalamento.

Embalagem: O embalamento foi feito por processo a vácuo, em equipamento Minipack Torre. Foi colocado 1,5 kg de couve fatiada e pesada em balança de precisão, em embalagens plásticas próprias para o processamento a vácuo, em PEBD com espessura de 18 μ , adquiridas em ponto de venda especializado. Na bandeja ficava acumulado o líquido líquido que extravasou das folhas devido ao processo de fatiamento e água residual do enxágüe. Este líquido não foi retirado e acabou sendo depositado na embalagem, junto às fatias de couve (FIGURA 11).



FIGURA 11. Embalamento de couve fatiada, com liquido residual do processamento.

Rotulagem: O rótulo impresso em etiqueta gomada continha somente o nome do cliente e a data do processamento. Foi aplicado nas embalagens e estas foram imediatamente levadas para a câmara de refrigeração.

Armazenamento: Foi feito em câmara refrigerada com temperatura em torno de 15°C, para uma temperatura externa de 30°C, localizada ao lado da sala de processamento. O produto embalado ficou armazenado em torno de 18 horas. O processamento da couve ocorreu no período da manhã e a sua distribuição na manhã do dia seguinte.

Distribuição: A distribuição dos produtos foi feita em caminhão de dois eixos, do tipo baú, sem refrigeração. Iniciou às 4 horas da manhã e encerrou por volta das 9 horas, durante todos os dias da semana, exceto no domingo.

A maioria dos clientes estava composta de cozinhas hospitalares, onde o produto serviria para a confecção da alimentação servida aos pacientes

e aos próprios funcionários. Os outros clientes compreendiam refeitórios industriais e pizzarias. O produto foi consumido no dia do recebimento, exceto nos domingos, por não haver distribuição.

Sistematizando as informações até aqui apresentadas, é possível identificar em síntese, as diferenças mais marcantes entre os fluxogramas das empresas estudadas, conforme as Tabelas 6, 7 e 8.

TABELA 6. Descrição comparativa dos espaços onde são realizadas as principais tarefas dos fluxogramas de processamento mínimo de couve: RET (recomendação tecnológica)¹ e Empresas E1, E2, e E3. Porto Alegre, 2006.

Fluxograma padrão ¹	RET ¹	E1	E2	E3
Recepção da matéria-prima	local arejado e à sombra, equipado com balança e câmara fria, considerado área suja	em área específica junto à porta de entrada do porão da casa em estilo colonial italiano em alvenaria	junto à entrada de pavilhão em alvenaria com piso frio e telhado em zinco equipado com câmara fria	em área reservada junto à entrada de galpão com paredes em madeira, telhas de barro e chão de terra batida
Pré-seleção	espaço equipado com bancadas, mesas de apoio, tonéis de descarte ou lixeiras	na horta	em bancada de aço inoxidável localizada no pavilhão de processamento	em bancada de aço inoxidável localizada ao fundo do galpão
Lavagem/Limpeza	em tanques de aço inoxidável	limpeza a seco - em área central do porão da casa em mesa rústica com tampo de madeira	não ocorre	em tanque de aço inoxidável localizado no fundo do galpão de recepção
Sanificação	em tanques de aço inoxidável ou caixas plásticas brancas de PEAD ² , na sala de processamento	não ocorre	em tanque de aço inoxidável ou em caixas de PEAD ² , localizado no pavilhão de processamento	em tanque de aço inoxidável localizado na sala de processamento com forro em PVC ³ , paredes em azulejo e piso frio
Enxágüe	em tanque distinto da solução sanificante, porém de igual dimensão, na sala de processamento	não ocorre	em tanque de aço inoxidável, localizado no pavilhão de processamento	em tanque de aço inoxidável localizado junto ao tanque de sanificação
Fatiamento	sobre mesa de apoio ou bancada em aço inoxidável, na sala de processamento	em área central do porão da casa em mesa rústica com tampo de madeira	em bancada de aço inoxidável localizada no pavilhão de processamento	em bancada específica na sala de processamento
Centrifugação	em equipamento centrifugador, na sala de processamento	não ocorre	em equipamento preso ao chão no pavilhão de processamento	não ocorre
Última seleção	em bandejas plásticas brancas de PEAD ² ou nos sacos de nylon, na sala de processamento	não ocorre	não ocorre	não ocorre

continuação

TABELA 6. Descrição comparativa dos espaços onde são realizadas as principais tarefas dos fluxogramas de processamento mínimo de couve: RET (recomendação tecnológica)¹ e Empresas E1, E2, e E3. Porto Alegre, 2006.

Pesagem	em balança de precisão, na sala de processamento	não ocorre	Em balança de precisão em bancada específica de aço inoxidável no pavilhão de processamento	em balança de precisão em bancada específica na sala de processamento
Embalagem	em espaço junto à balança, na sala de processamento	em área central do porão da casa em mesa rústica com tampo de madeira	no pavilhão de processamento no momento da pesagem	com equipamento a vácuo em bancada específica na sala de processamento
Rotulagem	junto ao espaço da pesagem, na sala de processamento	não ocorre	em mesma bancada utilizada para pesagem e embalagem no pavilhão de processamento	em sala de processamento junto ao espaço de embalagem
Armazenamento	em câmara fria	em área específica junto à porta de entrada	em câmara fria com porta para o pavilhão de processamento e para a área externa	em câmara fria localizada ao lado da sala de processamento
Distribuição	em transporte refrigerado	em caminhão que transporta até o local da comercialização	em utilitários com refrigeração de 6 a 8°C	em caminhão de dois eixos do tipo baú, sem refrigeração
Local de Comercialização	em local refrigerado	em feira agroecológica em Porto Alegre	entrega direta em redes de supermercados de Porto Alegre	entrega direta em hospitais, cozinhas industriais e pizzarias

¹ Compilado e adaptado de Pazinato, 1999; Moretti, 2003; Dantas & Puschmann, 2004; Carnellosi et al, 2004, ²Polietileno de alta densidade, ³ Policloreto de vinila

 área suja
  área semilimpa
  área limpa
  área de armazenagem e expedição
  etapa não ocorre

TABELA 7. Descrição comparativa dos métodos utilizados na realização das principais tarefas dos fluxogramas de processamento mínimo de couve: RET (recomendação tecnológica)¹ e Empresas E1, E2, e E3. Porto Alegre, 2006.

Fluxograma padrão ¹	RET ¹	E1	E2	E3
Recepção da matéria-prima	recebimento, pesagem e depósito em câmara climatizada em 10°C e 95% de umidade relativa	depósito em caixas tipo "horti-fruti vazadas"	recebimento em estrados em PEAD ² transferência para caixas tipo "horti-fruti" vazadas, próprias do E2 e depósito em câmara fria	recebimento na caixa do produtor e depósito em estrado de madeira junto ao chão
Pré-seleção	retirada de partes impróprias para o processamento e consumo	colheita de folhas em tamanho superior a 28 x 23cm e descarte de folhas amareladas e danificadas	retirada dos talos mais grossos e eliminação de folhas amareladas e danificadas	Retirada dos talos mais grossos e eliminação de folhas amareladas e danificadas
Lavagem/Limpeza	lavagem das folhas em água potável, corrente e fria	limpeza a seco de cada folha em ambos os lados	não ocorre	submersão de 10kg de folhas, em água limpa por poucos instantes
Sanificação	submersão em solução clorada contendo de 1 a 2g/L-1 de cloro ativo, temperatura da água em torno de 5°C e pH entre 6,5 e 7,5	não ocorre	submersão em solução sanificante contendo 0,2g/L-1 de cloro ativo preparada em dosador automático	por submersão em solução sanificante com 2g/100L de produto com 6% de cloro ativo
Enxágüe	submersão em água gelada e clorada com 0,5g/L-1 de cloro ativo, por 5 minutos	não ocorre	lavagem manual em água corrente	submersão em água limpa
Fatiamento	manual com facas de aço inoxidável ou mecanicamente, em equipamento com lâmina giratória afiada de aço inoxidável	manual com facas de aço inoxidável e em tábua de madeira	em processador mecânico marca Hobart com lâmina giratória	em processador mecânico marca Hobart com lâmina giratória
Centrifugação	centrifugação do produto em sacos de nylon, observando tempo de permanência e	não ocorre	em centrífuga marca Hegus programada automaticamente para 12 minutos com 300rpm	não ocorre

	velocidade do equipamento			
--	---------------------------	--	--	--

continuação

TABELA 7. Descrição comparativa dos métodos utilizados na realização das principais tarefas dos fluxogramas de processamento mínimo de couve: RET (recomendação tecnológica)¹ e Empresas E1, E2, e E3. Porto Alegre, 2006.

Última seleção	Verificação criteriosa do produto eliminando alguma parte que não apta ao consumo ou à apresentação do produto	não ocorre	não ocorre	não ocorre
Pesagem	pesagem em balança de precisão, de 200g a 3kg de folhas processadas	não ocorre	em balança de precisão com o produto dentro da embalagem	em balança de precisão com o produto dentro da embalagem
Embalagem	embalamento em embalagens em PEBD ³ e com capacidade entre 200g e 3kg, sem adição de vácuo ou atmosfera modificada	embalamento em saco plástico em PEBD ³ com 25 x 12cm, capacidade para 300g e fechamento com dois nós	embalamento em bandeja PET ⁴ Cristal recoberta com filme PVC ⁵ e capacidade para 200g	embalamento a vácuo em saco plástico de PEBD ³ com 18 μ de espessura e capacidade para 1,5kg
Rotulagem	aplicação do rótulo com informações exigidas pela legislação vigente, logo após o fechamento da embalagem	não ocorre	dois rótulos em etiquetas auto-adesivas, um com informações do fabricante do produto e outro com as nutricionais	um rótulo em etiqueta auto-adesiva contendo o nome do cliente e a data do processamento
Armazenamento	em câmara fria com temperatura de aproximadamente 5°C	em caixa de isopor ⁶ com gelo por aproximadamente 20 horas	condicionamento das embalagens em caixas plásticas em PEAD ² vazado e colocação em câmara fria com temperatura entre 10 e 12°C por aproximadamente 20 horas	Acondicionamento das embalagens por cliente, em caixas plásticas em PEAD ² vazado e colocação em câmara fria com temperatura entre 15 e 21°C por 20 horas
Distribuição / Periodicidade	em transporte refrigerado com temperatura em torno de 5°C	com refrigeração, semanalmente ocorrendo na tarde das sextas-feiras	com refrigeração, diariamente, iniciando às 7 horas, onde o motorista faz a entrega	sem refrigeração, diariamente, iniciando às 4 horas, onde o motorista faz a entrega
Comercialização	em local com refrigeração em torno de 5°C	comercializada de forma direta em feira para produtores com certificação orgânica	conforme demanda diária dos clientes	conforme demanda diária dos clientes

¹ Compilado e adaptado de Pazinato, 1999; Moretti, 2003; Dantas & Puschmann, 2004; Carnelossi et al, 2004, ² polietileno de alta densidade, ³ polietileno de baixa densidade, ⁴ peristalato de etileno, ⁵ policloreto de vinila



TABELA 8. Descrição comparativa das atividades executadas na realização das principais tarefas dos fluxogramas de processamento mínimo de couve: RET (recomendação tecnológica)¹ e Empresas E1, E2, e E3. Porto Alegre, 2006.

Fluxograma padrão ¹	RET ¹	E1	E2	E3
Recepção da matéria-prima	retirar a couve das caixas, pesar e armazenar em câmara refrigerada até o processamento	Retirar a couve das caixas, pesar e armazenar em câmara refrigerada até o processamento	os maços de couve são transferidos para as caixas do E2 e depositados em câmara fria até o processamento	os maços de couve permanecem nas caixas do produtor e são colocados em estrados de madeira até o processamento
Pré-seleção	retirar as partes impróprias para o processamento e consumo	são colhidas somente as folhas com padrão de comercialização	um funcionário com experiência faz a retirada das partes inadequadas para o processamento	o funcionário que realizará todo o processamento faz a retirada dos talos mais grossos e folhas amareladas e danificadas
Pré-seleção	lavar as folhas, uma a uma, em ambos os lados	é passado um pano limpo e seco em toda a superfície da folha. Isto dispensa a lavagem	não ocorre	as folhas são submersas em água limpa e agitadas em conjunto, por poucos instantes
Sanificação	submergir as folhas em solução clorada durante 5 a 15 minutos	não ocorre	as folhas são submersas na solução sanificante por 10 minutos, agitadas periodicamente de forma manual	as folhas são submersas na solução sanificante por 10 minutos
Enxágüe	submergir as folhas para a retirada do excesso de cloro	não ocorre	um funcionário com prática na função lava cuidadosamente folha a folha em ambos os lados	as folhas são submersas em água limpa e agitadas manualmente por poucos instantes
Fatiamento	enrolar uma certa quantidade de folhas para facilitar e padronizar o fatiamento a uma espessura de 1 a 3mm	as folhas são enroladas em grupos de 6 a 8 e cortadas fatias de aproximadamente 2mm	são enroladas 6 folhas de couve, inseridas na máquina e fatiadas entre 1 e 2mm sendo despejadas em caixa plástica de PEAD ² limpa	são enroladas de 4 a 6 folhas de couve, inseridas na máquina e fatiadas entre 2 a 15mm sendo despejadas em bandeja plástica em de PEADPEAD ² limpa
Última seleção	retirar do produto	não ocorre	não ocorre	não ocorre

	alguma parte com ferrugem, amarelada ou maior que o padrão de tamanho desejado			
--	--	--	--	--

continuação

TABELA 8. Descrição comparativa das atividades executadas na realização das principais tarefas dos fluxogramas de processamento mínimo de couve: RET (recomendação tecnológica)¹ e Empresas E1, E2, e E3. Porto Alegre, 2006.

Pesagem	pesar 200g a 3kg de folhas de couve processada	não ocorre	as fatias são colocadas na embalagem final e pesadas em balança de precisão até atingirem 200g	as fatias são colocadas na embalagem final e pesadas em balança de precisão até atingirem 1,5kg
Embalagem	acondicionar a quantidade de couve na embalagem e fazer o fechamento por termosselagem	a couve fatiada é acondicionada de forma a preencher todo o saco plástico que é fechado com dois nós	após a pesagem é finalizado o embalagem com filme PVC ³	feita em equipamento a vácuo onde é selada automaticamente
Rotulagem	aplicar a etiqueta na embalagem após o fechamento	não ocorre	após o fechamento da embalagem são aplicadas as duas etiquetas	após o fechamento da embalagem é aplicada a etiqueta
Armazenamento	acondicionar as embalagens em câmara fria, evitando variações de temperatura	as embalagens são acondicionadas com gelo feitos em garrafas PET ⁴	funcionário específico da área limpa deposita as caixas na câmara fria	a embalagem é depositada em caixa plástica em PEAD ² vazada na câmara fria, junto a outros produtos destinados a um mesmo cliente
Distribuição	fazer a distribuição evitando variações de temperatura	a caixa de isopor ⁰ é colocada no caminhão às 16h e transportada durante a noite	a kombi estaciona junto a porta de saída da câmara fria onde o motorista faz o carregamento das caixas em PEAD que retornam vazias	as caixas, por clientes, são colocadas no caminhão estacionado na entrada do galpão
Comercialização	fazer a comercialização evitando variações de temperatura	desempenhada por familiares do produtor comercialização aos sábados das 7 as 13 horas	desempenhada por setor comercial da empresa	desempenhada pelo proprietário da empresa

¹ Compilado e adaptado de Pazinato, 1999; Moretti, 2003; Dantas & Puschmann, 2004; Carnellosi et al, 2004, ² polietileno de alta densidade, ³ policloreto de vinila, ⁴ peristalato de etileno

área suja
 área semilimpa
 área limpa
 área de armazenagem e expedição
 etapa não ocorre

Todas as empresas estavam no mercado dos vegetais minimamente processados há mais de cinco anos e comercializaram o produto final na cidade de Porto Alegre.

A origem da matéria-prima foi distinta nas três empresas. E1 e E3 foram abastecidas com a couve produzida na propriedade onde está localizada a unidade de processamento. E2 adquiriu a matéria-prima junto a fornecedores da CEASA/RS, sendo abastecido diretamente na empresa.

A matéria-prima de E1 foi proveniente de clones de couve-manteiga com certificação orgânica. E2 utilizou a couve-manteiga cv.Hi-crop Crop produzida em sistema de cultivo convencional e E3 também utilizou couve-manteiga cv.Hi-cropCrop, porém proveniente de sistema de cultivo convencional em transição para orgânico.

A recomendação da reidratação, das folhas imediatamente após a colheita, não foi prática adotada pelos produtores de couve que abasteceram E1, E2 e E3. A falta desse procedimento não chegou a comprometer o resultado final, visto que em E1 e E2 o processamento ocorreu no mesmo dia da colheita. No E3, caso não ocorra o processamento no mesmo dia, a matéria-prima será armazenada em câmara climatizada.

Nenhum dos processos observados seguiu o padrão recomendado pelos autores para processamento de folhosas, principalmente quanto à temperatura da água durante o processamento e refrigeração do ambiente. Para os processadores, resfriar a água e o ambiente seria desnecessário, pois não elevaria a qualidade do produto final e a sua aplicação traria desconforto aos manipuladores e aumento em termos de investimentos e custos.

As diferenças constatadas entre o recomendado e o praticado deveram-se ao fato de que o processamento mínimo, nestas empresas, foi criado a partir das próprias experiências dos proprietários e de suas disponibilidades estruturais e econômicas. Os órgãos de pesquisa, via de regra, trabalham com o ideal e não levam em conta os custos e a realidade desse mercado.

A distinção das áreas contidas no sistema operacional proposto por Dantas & Puschmann (2004), não se aplicou ao E1 por se tratar de uma pequena propriedade característica da colonização italiana, baseada na agroindústria familiar e com certificação orgânica. As atividades foram realizadas no porão da casa, em estilo rústico colonial. Não havia limites entre os espaços físicos, apenas ambientes distintos onde eram desempenhadas diferentes tarefas, caracterizando-se como área suja e semilimpa. A etapa de sanificação, com uso de cloro, não foi recomendada pelo responsável técnico, segundo orientação de Pinheiro (2000) devido a possível formação de substâncias tóxicas derivadas, a partir da combinação do cloro com os resíduos de matéria orgânica dos vegetais. Um exemplo dessas substâncias é a dioxina.

O valor de comercialização do produto minimamente processado apresentou, de forma intrínseca, todos os custos de produção e de transformação do produto, acrescidos da margem de lucro do estabelecimento (OSAKI & MARQUES, 2001). Embora a couve tenha sido, dentre os vegetais minimamente processados, um dos que demandou mais tempo e mão-de-obra, o valor agregado ao produto em função das transformações atendeu as

expectativas e proporcionou um retorno financeiro compatível com os investimentos e custos, conforme relataram os proprietários das três empresas.

3.4. Conclusão

O consumo em um curto espaço de tempo da couve minimamente processada, por parte dos clientes, impediu o aparecimento de sinais de deterioração em consequência de um processamento não muito adequado.

Houve diferenças entre o recomendado pela literatura científica e o praticado por E1, E2 e E3, sendo E2 a que mais se aproximou do recomendado.

E1 encontra-se em um segmento diferenciado, o de produção orgânica, e os órgãos de pesquisa não abordam esse segmento, o que lhe conferiu um relativo desacordo ao recomendado.

Embora não tenham seguido inteiramente o recomendado por órgãos de pesquisa, todas as empresas apresentaram um produto final que tem proporcionado uma clientela fiel e fixa, o que demonstrou a satisfação do cliente, quer seja na conveniência, quer seja no preço.

CAPÍTULO IV

ANÁLISES BROMATOLÓGICAS DE FOLHAS DE COUVE (*Brassica oleracea* var. *acephala* L.) INTEIRAS E MINIMAMENTE PROCESSADAS DE TRÊS EMPRESAS DIFERENTES

4.1. Introdução

A composição química centesimal de um alimento expressa o seu potencial em nutrientes (PILON, 2003). Segundo Carvalho (2002), convencionou-se chamar de “Composição Centesimal” de um alimento a proporção em que aparecem, em 100g de produto considerado, grupos homogêneos de substâncias que constituem ao alimento. Dentre esses grupos, têm-se os carboidratos, as proteínas e os lipídios, que, ao serem submetidos à combustão em bomba calorimétrica, liberam energia em forma de calor, medida em quilo-caloria (kcal). Um kcal é a quantidade de calor necessária para elevar 1°C (14,5 à 15,5°C) a temperatura de 1 kg de água.

De forma geral e do ponto de vista químico as hortaliças folhosas são produtos ricos em água, pobres em carboidratos, proteínas e lipídios, nem por isso são alimentos de pouca importância do ponto de vista nutricional. São

de grande interesse por seu conteúdo em micronutrientes como vitaminas e minerais (ISASA, 2006).

Constam na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – USP, os seguintes nutrientes, encontrados em 100 g de couve crua: água 90,55 g, calorias 30 kcal, proteínas 2,45 g, lipídeos totais (gordura) 0,42 g, carboidratos, por diferença 5,69 g, fibra total dietética 3,6 g, cinzas 0,89 g, cálcio 145 mg, ferro 0,19 mg, magnésio 9 mg, fósforo 10 mg, potássio 169 mg, sódio 20 mg, zinco 0,13 mg, cobre 0,039 mg, manganês 0,276 mg, selênio 1,3 mcg, ácido ascórbico total 35,29 mg, tiamina 0,054 mg, riboflavina 0,13 mg, niacina 0,742 mg, ácido pantotênico 0,267 mg, vitamina B6 0,165 mg, folato total 166 mcg, ácidos graxos total saturados 0,055 g, ácidos graxos total mono-insaturados 0,03 g e ácidos graxos total poli-insaturados (USDA, 2005). As referidas quantidades e proporções não encontram consenso nas tabelas utilizadas por profissionais da área da alimentação, a exemplo dos nutricionistas.

Dentre os nutrientes proporcionados pelos alimentos, existem os denominados macronutrientes, por estarem em maior proporção, são os carboidratos, proteínas e lipídios. Os micronutrientes, embora necessários em menores proporções, também são fundamentais por intervirem em muitos processos, dentre eles tem-se os minerais e as vitaminas (ISASA, 2006).

Conforme Mahan (1998), os carboidratos são a maior fonte de energia e funcionam primariamente na forma de glicose, apesar de alguns desempenharem papéis estruturais; cada grama de carboidrato produz aproximadamente 4 kcal..

As proteínas desempenham um papel estrutural maior, não apenas em todos os tecidos do corpo, mas também na formação de enzimas, hormônios e vários líquidos e secreções corpóreas; como anticorpos, estão envolvidas na função do sistema imunológico. Cada grama de proteína produz 4 kcal (MAHAN, 1998).

Os lipídios são um grupo heterogêneo de compostos que incluem os óleos e as gorduras normais, ceras e componentes correlatos encontrados em alimentos e corpo humano; cada grama de lipídio produz 9 kcal (FRANCO, 1992).

A fibra bruta inclui, teoricamente, materiais que não são digeríveis pelos organismos humano e animal e são insolúveis em ácido e base diluídos em condições específicas. Entre esses materiais estão a celulose, lignina e pentosanas, que são responsáveis pela estrutura celular das plantas (CECCHI, 2003).

Além dos componentes já citados, outros compostos dos alimentos podem proporcionar efeitos metabólicos e/ou fisiológicos benéficos à saúde, incluindo a prevenção e o tratamento de doenças, além de satisfazer os requerimentos nutricionais básicos. Estes alimentos são denominados de alimentos funcionais ou nutracêuticos. Portanto, o termo funcional tem adotado a conotação de propiciar um efeito fisiológico benéfico adicional além das necessidades nutricionais básicas (D'AGOSTINI, 2001).

Evidência epidemiológica tem associado o consumo freqüente de brássicas (*Brassica sp.*) com a diminuição do risco de câncer. O componente ativo glucosinolato, encontrado nas brássicas e, portanto na couve, tem ação anticarcinogênica sobre a saúde humana (HASLER, 1998).

Devido ao papel que desempenha frente à saúde humana e também na culinária, existem muitos dados disponíveis quanto à composição e valor nutricional das hortaliças.

Apesar do crescente consumo de hortaliças minimamente processadas, como uma maneira mais conveniente e prática de ingerir alimentos saudáveis, na literatura há poucas informações sobre a composição centesimal dessas hortaliças minimamente processadas (PILON, 2003).

As perdas de nutrientes encontradas nos alimentos ocorrem, de forma predominante, durante as operações de descascamentos, lavagem, corte e branqueamento (SANCHES, 2002).

Os açúcares e os lipídios têm perdas pouco expressivas, do ponto de vista quantitativo, em relação ao processamento (SANCHES, 2002).

A modalidade do processamento de frutas e hortaliças, embora mínimo frente a tratamentos como pasteurização, esterilização e congelamento, torna os vegetais mais sensíveis aos processos de deterioração, quando se estabelece a comparação com aquelas mantidas inteiras (SANCHES, 2002).

Este trabalho teve por objetivo verificar a composição centesimal de folhas de couve inteiras e folhas de couve minimamente processadas de três distintas empresas fornecedoras do mercado de Porto Alegre, fazendo uma análise comparativa.

4.2. Material e métodos

Foram tomadas três amostras de folhas de couve inteiras (FIT) e três amostras de folhas de couve minimamente processadas (FMP) de cada

um dos três fornecedores do mercado de Porto Alegre. O peso da amostra foi de 500 g tanto para folhas inteiras quanto para processadas. Tais fornecedores foram descritos no capítulo III do presente trabalho e foram igualmente designados como E1 (sediado em Ipê, /RS), E2 (sediado em Porto Alegre, /RS) e E3 (sediado em Morungava, /RS).

As amostras de FIT e de FMP foram coletadas no período entre julho e setembro de 2005 e, mantidas sob refrigeração (5°C), tiveram as análises iniciadas num prazo de 24 horas após a coleta, no Laboratório de Bromatologia do Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos - ICTA / UFRGS.

Foram realizadas análises de umidade, lipídio, proteína, resíduo mineral fixo ou cinza e fibra bruta nas amostras de FIT e FMP. A análise de amido (carboidrato) não foi realizada devido ao material não apresentar a quantidade mínima suficiente para sua contagem.

Para determinar o teor de umidade foi feita a análise da determinação da perda de peso do produto submetido ao aquecimento (85°C durante 3h30min).

Para determinar o teor de lipídio foi utilizado o método Soxhlet (quantidade de lipídios dissolvido em éter de petróleo).

Para determinar o teor de proteína foi utilizado o método Kjeldahl (consiste em digestão, destilação e titulação).

Para determinar o teor de cinza foi utilizado o método de determinação da matéria orgânica através da perda de peso da matéria orgânica pela queima a 550°C.

Para determinar o teor de fibra bruta foi utilizado o método da determinação do resíduo orgânico insolúvel, após uma digestão ácida e outra alcalina.

Tais análises foram realizadas segundo método descrito por Carvalho & Jong et al. (2002) e protocolo utilizado pelo Laboratório de Bromatologia do ICTA / UFRGS.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) no delineamento inteiramente casualizado com três repetições e duas duplicatas, num modelo bifatorial: fornecedor das folhas e tipo de folhas (inteiras - FIT e minimamente processadas - FMP) e as médias comparadas pelo teste DMS (Diferença Mínima Significativa) a 5%.

4.3. Resultados e discussão

Após as análises laboratoriais, as médias dos resultados foram compiladas nas tabelas a seguir:.

TABELA 9. Teor médio de umidade (g em 100g) em folhas de couve inteiras (FIT) e minimamente processadas (FMP), oriundas de três fornecedores de Porto Alegre. UFRGS, 2005.

Fornecedor	FIT	FMP	Teor médio*
E3	88,47 ¹	89,41	89,16 a ²
E2	85,29	85,46	86,29 b
E1	85,73	86,37	86,04 b
<i>Média</i>	86,49	87,08	87,16
CV %	3,15		

1. Efeito do tipo da folha não significativo teste F 5%

2. Médias seguidas por mesma letra não diferem significativamente pelo teste DMS 5%

CV – Coeficiente de variação

* Interação entre fornecedor e tipo de folha (FIT e FMP) não significativo a 5%

TABELA 10. Teor médio de lipídios (g em 100g) em folhas de couve inteiras (FIT) e minimamente processadas (FMP), oriundas de três fornecedores de Porto Alegre. UFRGS, 2005.

Fornecedor	FIT	FMP	Teor médio*
E1	0,67 ¹	0,75	0,71 a ²
E2	0,73	0,67	0,70 a
E3	0,34	0,45	0,40 b
<i>Média</i>	0,58	0,62	0,60
CV %	26,38		

1. Efeito do tipo da folha não significativo teste F 5%

2. Médias seguidas por mesma letra não diferem significativamente pelo teste DMS 5%

CV – Coeficiente de variação

* Interação entre fornecedor e tipo de folha (FIT e FMP) não significativo a 5%

TABELA 11. Teor médio de proteína (g em 100g) em folhas de couve inteiras (FIT) e minimamente processadas (FMP), oriundas de três fornecedores de Porto Alegre. UFRGS, 2005.

Fornecedor	FIT	FMP	Teor médio*
E1	3,28	3,17	3,23
E2	3,17	2,85	3,02
E3	3,06	2,86	2,95
<i>Média</i>	3,17	2,96	3,06
CV %	8,53		

1. Efeitos de fornecedor e tipo de folha não significativo teste F 5%

CV – Coeficiente de variação

* Interação entre fornecedor e tipo de folha (FIT e FMP) não significativo a 5%

TABELA 12. Teor médio de cinza (g em 100g) em folhas de couve inteiras (FIT) e minimamente processadas (FMP), oriundas de três fornecedores de Porto Alegre. UFRGS, 2005.

Fornecedor	FIT	FMP	Teor médio*
E3	1,69	1,36	1,52
E2	1,39	1,29	1,34
E1	1,28	1,37	1,33
<i>Média</i>	1,45	1,34	1,39
CV %	22,05		

1. Efeitos de fornecedor e tipo de folha não significativo teste F 5%

CV – Coeficiente de variação

* Interação entre fornecedor e tipo de folha (FIT e FMP) não significativo a 5%

TABELA 13. Teor médio de fibra bruta (g em 100g) em folhas de couve inteiras (FIT) e minimamente processadas (FMP), oriundas de três fornecedores de Porto Alegre. UFRGS, 2005.

Fornecedor	FIT	FMP	Teor médio*
E1	0,99	0,87	0,93
E2	0,93	0,86	0,89
E3	0,81	0,90	0,86
<i>Média</i>	0,91	0,87	0,89
CV %	13,01		

1. Efeitos de fornecedor e tipo de folha não significativo teste F 5%

CV – Coeficiente de variação

* Interação entre fornecedor e tipo de folha (FIT e FMP) não significativo a 5%

Os valores obtidos em todas as análises para folhas de couve inteiras, diferem dos valores disponíveis nas tabelas rotineiramente utilizadas por nutricionistas, a exemplo de Franco (1982). Porém, estes dados refletem a composição centesimal das folhas de couve inteiras, comercializadas na região metropolitana de Porto Alegre.

O consumidor de hortaliças, via de regra, observa o sabor, odor, coloração e consistência dos vegetais (ISASA, 2006). Após o processamento, que é mínimo, tais características tendem a manter-se na couve. Convém ressaltar que o processamento deve seguir as orientações para a obtenção de um produto de qualidade, a exemplo da refrigeração.

Os dados demonstraram que não houve perda significativa entre folha inteira e minimamente processada, nos itens analisados, tornando a composição centesimal dos dois tipos de folhas, sem diferença significativa. Não houve efeito de interação entre fornecedor e tipo de folha (FIT e FMP).

Apesar da escassez de estudos referente à composição centesimal de vegetais minimamente processados, Sanches (2002) menciona que há perdas de nutrientes durante o processamento. Isso se aplica a compostos mais voláteis, a exemplo da vitamina C (BALDWIN, 2004).

Estudos relatam que as perdas de açúcares e lipídios durante o processamento de hortaliças são pouco expressivas (SANCHES, 2002). Nas folhas de couve, a quantidade de açúcares não pôde ser quantificada e a quantidade de lipídios apresentada foi muito pequena. No entanto, tais compostos podem ser de grande importância para a nutrição humana, devido a sua qualidade nutricional. Um exemplo é o glucosinolato, que torna a couve um alimento funcional.

Apesar das condições e dos sistemas de cultivo serem diferentes, os dados das tabelas demonstraram que não houve diferença significativa nos itens proteínas, cinzas e fibras das folhas de couve inteiras e minimamente processadas, entre os fornecedores E1, E2 e E3.

Houve diferença significativa no teor de lipídios entre os fornecedores, o que pode sugerir um manuseio inadequado no momento de pós-colheita agregando gordura extrínseca à superfície das folhas. Também pode sugerir diferenças em relação ao cultivo, como tipo de solo, adubação e condições climáticas no momento da colheita.

O teor de umidade apresentou diferença significativa, podendo ser decorrente do estado hídrico da planta no momento da colheita ou por um manuseio inadequado. O maior teor de umidade, apresentado por E3, tanto em

folhas inteiras como processadas, pode conferir ao produto uma menor vida na prateleira e uma maior proliferação de microrganismos.

4.4. Conclusão:

Houve diferença significativa entre os diferentes fornecedores do mercado analisados, quanto ao teor de lipídios e teor de umidade.

Considerando a composição centesimal, pode-se concluir que não há redução significativa no valor nutricional da folha da couve inteira comparado com a minimamente processada.

Os dados obtidos refletem a composição centesimal das folhas de couve inteiras e minimamente processadas, comercializadas na região metropolitana de Porto Alegre.

V- CONCLUSÃO

As poucas recomendações, quanto ao cultivo e processamento mínimo de couve, encontradas em comparação a outros produtos hortícolas, são na sua maioria desconsideradas pelos produtores e processadores.

Os diferentes sistemas de cultivo de couve são resultantes de experiências agrícolas com pouco investimento técnico e financeiro, e que se perpetua devido à rusticidade do cultivo e tradição de consumo.

O produto couve minimamente processada encontra um mercado promissor, economicamente viável e estável quanto ao consumo, o que confere ao produtor a continuidade do cultivo dessa hortaliça.

Considerando a composição centesimal de folhas de couve inteiras e de couve minimamente processada, pode-se concluir que o processamento mínimo não confere redução significativa no valor nutricional.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, N.J. et al. Higiene nas indústrias de alimentos minimamente processados. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 3., Viçosa, 2004. **Anais...** Viçosa, MG, 2004. p. 9-12.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Contém informações institucionais, dados técnicos, notícias, publicações, etc.** Disponível em: <http://www4.anvisa.gov.br/AGROSIA/asp/frm_dados_tecnicos.asp?iVarAux=1&MarcaCod=182> e <http://www4.anvisa.gov.br/AGROSIA/asp/frm_dados_tecnicos.asp?iVarAux=1&MarcaCod=524>. Acesso em: 06 jan. 2005.

ARQUIVO do Agrônomo, Piracicaba, n. 10, p. 13, 1996. Disponível em: <[http://www.potafos.org/ppiweb/brazil.nsf/87cb8a98bf72572b8525693e0053ea70/d5fbc829a2f54298832569f8004695c5/\\$FILE/Nutrifatos13-24.pdf](http://www.potafos.org/ppiweb/brazil.nsf/87cb8a98bf72572b8525693e0053ea70/d5fbc829a2f54298832569f8004695c5/$FILE/Nutrifatos13-24.pdf)>. Acesso em 10 de jun. 2006.

BABIC, I.; WATADA, A.E. Microbial populations of fresh-cut spinach leaves affected by CAS. **Postharvest Biology and Tecnology**, Amsterdam, v. 4, p. 187-193, 1996.

BALDWIN, E.A. et al. **Postharvest quality and safety in fresh-cut vegetables and fruits.** Disponível em: <http://www.lgu.umd.edu/lgu_v2/pages/attachs/1279_S-294outline.doc>. Acesso em 10 de out. 2004.

BRECHT, J.K. Physiology of lightly processed fruits and vegetables. **HortScience**, Alexandria, v. 30, n. 1, p.18-22, 1995.

CARNELOSSI, M.A.G. et al. Técnicas do processamento mínimo de hortaliças. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 3., Viçosa, 2004. **Anais ...** Viçosa, MG, 2004. p. 214-217.

CARNELOSSI, M.A.G. et al. Respostas fisiológicas de folhas de couve minimamente processadas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 215-220, 2005.

CARVALHO, H.H.; JONG, E.V. (Coords.). **Alimentos:** métodos físicos e químicos de análise. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2002. 180 p.

CASALI, V.W.D.; SILVA, R.F. Cultivares de brássicas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, p.14-16, 1983.

CECCHI, H.M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2.ed. rev. Campinas: Editora da UNICAMP, 2003. 208p.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: FAEPE, 1990. 320p.

CORREIA, L.G. Colheita, classificação, embalagem e comercialização das brássicas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, p. 52-54, 1983.

DANTAS, M.I.S. et al. Mapa de preferência de couve minimamente processada. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p.101-103, Mar. 2004.

DANTAS, M.I.S.; PUSCHMANN, R. Sistema operacional do processamento mínimo. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 3., Viçosa, 2004. **Anais ...** Viçosa, MG, 2004. p. 227-234.

DURIGAN, J.F. Panorama do processamento mínimo de frutas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 3., Viçosa, 2004. **Anais ...** Viçosa, MG, 2004. p. 9-12.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, MG: UFV, 2000. 402p.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9.ed. São Paulo: Atheneu, 1992. 307p.

FURLANETO, L. et al. Análise microbiológica de vegetais e hortaliças minimamente processados. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 131, p. 68-71, Mai. 2005.

GIORDANO, L.B. Melhoramento de brássicas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, p. 16-20, 1983.

GODDARD, M.S.; MATTHEWS, R.H. Contribution of fruits and vegetables to human nutrition. **HortScience**, Alexandria, v. 14, p. 245–247, 1979.

HURST, W.C. Sanitation of lightly processed fruits and vegetables. **HortScience**, Alexandria, v. 30, p. 22–24, 1995.

IAC. **Instruções agrícolas para o Estado de São Paulo**. 4.ed. Campinas: Ed. Instituto Agrônômico, 1987. 231p. (n.200)

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 1995 – 1996: primeiros dados**. Rio de Janeiro: IBGE, 1997.

ISASA, M.E.T. **Las hortalizas como fuentes de nutrientes para la salud**. Madrid. Disponível

em: <http://www.portalbesana.es/documentos/documentacion/congreshorticmedit/nutrient_salud.pdf>. Acesso em 03 fev. 2006.

ISLA Pak, Recomendação para o cultivo na página Aprenda a Cultivar com ISLA Pak. Disponível em: http://www.isla.com.br/cgi-bin/aprenda_dicas.cgi?id=121

Acesso em: 12 jan. 2006.

JUNQUEIRA, A.H.; LUENGO, R.F.A. Mercados diferenciados de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 2, p. 95-99, 2000.

KHATOUNIAN, A.C. **A Reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecológica, 2001. 348p.

KLEIN, B.P. Nutritional consequences of minimal processing of fruits and vegetables. **Journal of Food Quality**, Oxford, v. 10, p. 179–193, 1987.

KLUGE, R.A. et al. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. 2.ed. Campinas: Livraria e Editora Rural, 2002. 214p.

LIMA, L.C.O. Introdução às boas práticas de fabricação. In : ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 3., Viçosa, 2004. **Anais...** Viçosa, MG, 2004. p. 218-226.

MAHAN, L.; ESCOTT-STUMP, S. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia**. 9.ed. São Paulo: Roca, 1998. 1179p.

MAISTRO, L.C. Alface minimamente processada: uma revisão. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 14, n. 3, p.219-224, 2001.

MORETTI, C.L. **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: Hortaliças minimamente processadas**. Brasília: Embrapa, 2003. 133p.

MORETTI, C.L. Panorama do processamento mínimo de hortaliças. In : ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 3., Viçosa, 2004. **Anais ...** Viçosa, MG, 2004. p. 1-8.

MORETTI, C.L.; AZEVEDO, J.H. Análise de mercado. In: EMBRAPA. **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: hortaliças minimamente processadas**. Brasília : Embrapa, 2003. p. 60–64

NOGUEIRA, F.D. et al. Solos, Calagem e adubação para brássicas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, p. 21-26, 1983.

OLIVEIRA, E.C.M.; VALLE, R.H.P.D. Aspectos microbiológicos dos produtos hortícolas minimamente processados. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 14, n. 78/79, p. 50-54, 2000.

OSAKI, M.; MARQUES, P.V. **Estudo de Caso**: Empresa Da Roça: uma análise do complexo agroindustrial para hortaliças minimamente processadas. Apresentado no XXXIX Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 2001. Disponível em: <
http://cepea.esalq.usp.br/pdf/Minimamente_Processado.pdf . Acesso em: 08 dez. 2005.

PAZINATO, B.C. **Vegetais minimamente processados**. Campinas : CATI, 1999. 4p. (Comunicado Técnico, 142).

PILON, L. **Estabelecimento da vida útil de hortaliças minimamente processadas sob atmosfera modificada e refrigeração**. 2003. 111 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências, Faculdade de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

PIMENTEL, A.A.M.P. **Olericultura no trópico úmido**: hortaliças na Amazônia. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985. 322p.

PINHEIRO, Sebastião. **Cartilha da qualidade dos alimentos**. Porto Alegre: Fundação Juquira Candiru, 2000. 56p.

PINTO, C.M.F. et al. Produção de mudas, plantio e espaçamento de brássicas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, p. 26-29, 1983.

PMA – Produce Marketing Association, Fresh-cut Produce Industry. **[Informações]**. Disponível em:
<http://www.pma.com/Template.cfm?Section=Search&Template=/Search/SearchDisplay.cfm> . Acesso em: 21 fev. 2006.

PUSCHMANN, R. et al. **Tecnologia de processamento mínimo de couve**. Disponível: em: <http://www.cnph.embrapa.br/novidade/eventos/semipos/texto19.pdf>. Acesso em: 03 out. 2004.

ROLLE, R.; CHISM, G.W. Physiological consequences of minimally processed fruits and vegetables. **Journal of Food Quality**, Oxford, v. 10, p. 157-177, 1987.

ROVERSI, R.M.; MASSON, M.L. Influência da embalagem sobre a qualidade sensorial da alface crespa minimamente processada. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 136, p. 41-47, 2005.

ROTULAGEM de alimentos: legislação portaria 42. Disponível em:<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=83>.. Acesso em: 23 jan. 2006.

RUDIO, F.V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 32.ed. Petrópolis: Vozes, 2004. 144p.

SAAESD - Southern Association of Agricultural Experiment Station Directors. **Postharvest Quality and Safety in Fresh-Cut Vegetables and Fruits**. Disponível em: <<http://research.ifas.ufl.edu/s294/statement.html>>. Acesso em: 10 out. 2004.

SALGADO, L.O. Pragas das brássicas, características e métodos de controle. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, p. 43-47, 1983.

SANCHES, M. Hortaliças: consumo e preferências de escolares. 2002. 143 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências, Faculdade de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

SANCHES, M.; SILVA, M.V. Hortaliças minimamente processadas: análises de viabilidade para o atendimento nutricional de escolares. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n.129, p. 57-67, 2005.

SANTOS, H.S. et al. Condições higiênico-sanitárias de cenoura minimamente processada comercializada em supermercados de Teresina, Piauí. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 131, p. 86-90, 2005.

SIGRIST, J.M.M. **Estudos fisiológicos de couve-flor e rúcula minimamente processadas**. 2003. 125 f. Tese (Doutorado - Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

SILVA, E.O.; SARRIA, S.D. Rastreabilidade da matéria-prima para o processamento mínimo. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 3., Viçosa, 2004. **Anais ...** Viçosa, MG, 2004. p. 20–29.

SILVA, R.F.; SILVA, J.F. Produção de sementes de brássicas. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 9, p. 47-49, 1983.

SKURA, B.J.; POWRIE, W.D. Modified atmosphere packing of fruits and vegetables. In: VEGETABLE processing. New York : VCH Publishers, 1995. 279p.

SOUZA, R.J. Origem e botânica de algumas brássicas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, p. 10-12, 1983.

SOUZA, J.L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa, MG : Aprenda Fácil, 2003. 560p.

USDA. **Nutrient Database for Standard Reference**. Disponível em: <http://www.unifesp.br/dis/servicos/nutri/nutri.php?id=2615>. Acesso em: 26 de out. 2005.

VANETTI, M.C.D. Segurança microbiológica em produtos minimamente processados. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO

MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 3., Viçosa, 2004. **Anais...**Viçosa, MG, 2004. p. 30-32.

WATADA, A.E. et al. Factors affecting quality of fresh-cut horticultural products. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, n. 9, p. 115-125, 1996.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ANDRADE, N.J. ET AL. HIGIENE NAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS
MINIMAMENTE PROCESSADOS. IN: III ENCONTRO NACIONAL SOBRE
PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS. VIÇOSA, MG: P.
9-12, 2004.**

**ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. DISPONÍVEL
EM:
<HTTP://WWW4.ANVISA.GOV.BR/AGROSIA/ASP/FRM_DADOS_TECNICOS
.ASP?IVARAUX=1&MARCACOD=182> E
<HTTP://WWW4.ANVISA.GOV.BR/AGROSIA/ASP/FRM_DADOS_
AGROTOXICO.ASP?IVARAUX=1&MARCACOD=524>. ACESSO EM 06 JAN.
2005.**

**ARQUIVO DO AGRÔNOMO, N. 10, 1996. DISPONÍVEL EM:
<HTTP://WWW.POTAFOS.ORG/
PPIWEB/BRAZIL.NSF/87CB8A98BF72572B8525693E0053EA70/D5FBC829
A2F54298832569F8004695C5/\$FILE/NUTRIFATOS13-24.PDF>. ACESSO
EM 10 DE JUN. 2006.**

BABIC, I.; WATADA, A.E. MICROBIAL POPULATIONS OF FRESH-CUT SPINACH LEAVES AFFECTED BY CAS. POSTHARVEST BIOLOGY AND TECHNOLOGY, V. 4, P. 187-193, 1996.

**BALDWIN, E.A. ET AL. POSTHARVEST QUALITY AND SAFETY IN FRESH-CUT VEGETABLES AND FRUITS. DISPONÍVEL EM:
<[HTTP://WWW.RESEARCH.IFAS.UFL.EDU/S294/STATEMENT. HTML1](http://www.research.ifas.ufl.edu/s294/statement.html)>.
ACESSO EM 10 DE OUT. 2004.**

BRECHT, J.K. PHYSIOLOGY OF LIGHTLY PROCESSED FRUITS AND VEGETABLES. HORTSCIENCE, ALEXANDRIA, VA: V. 30, N. 1, P.18-22, FEBRUARY, 1995.

CARNELOSSI, M.A.G. ET AL. TÉCNICAS DO PROCESSAMENTO MÍNIMO DE HORTALIÇAS IN: III ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS. VIÇOSA, MG: P. 214-217, 2004.

CARNELOSSI, M.A.G. ET AL. RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE FOLHAS DE COUVE MINIMAMENTE PROCESSADAS. HORTICULTURA BRASILEIRA. BRASÍLIA: V. 23, N. 2, P. 215-220, ABRIL/JUNHO 2005.

CARVALHO, H.H.; JONG, E.V. (COORDS.). ALIMENTOS: MÉTODOS FÍSICOS E QUÍMICOS DE ANÁLISE. PORTO ALEGRE: ED. UNIVERSIDADE/UFRGS, 2002. 180P.

CASALI, V.W.D.; SILVA, R.F. CULTIVARES DE BRÁSSICAS. INFORME AGROPECUÁRIO, BELO HORIZONTE: V. 9, P.14-16, 1983.

CECCHI, H.M. FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS EM ANÁLISE DE ALIMENTOS. 2.ED. REV. CAMPINAS: EDITORA DA UNICAMP, 2003. 208P.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B.. PÓS-COLHEITA DE FRUTOS E HORTALIÇAS – FISIOLOGIA E MANUSEIO, LAVRAS: FAEPE, 1990. 320P.

CORREIA, L.G. COLHEITA, CLASSIFICAÇÃO, EMBALAGEM E COMERCIALIZAÇÃO DAS BRÁSSICAS. INFORME AGROPECUÁRIO, BELO HORIZONTE: V. 9, P. 52-54, 1983.

D'AGOSTINI, D. OBTENÇÃO DE LIPÍDIOS ESTRUTURADOS POR INTERESTERIFICAÇÃO DE TRIACILGLICERÓIS DE CADEIA MÉDIA E

**LONGA. 2001. 185 F. TESE – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
TECNOLOGIA BIOQUÍMICO-FARMACÊUTICA, FACULDADE DE CIÊNCIAS
FARMACÊUTICA, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, 2001.**

**DANTAS, M.I.S. ET AL. MAPA DE PREFERÊNCIA DE COUVE
MINIMAMENTE PROCESSADA. HORTICULTURA BRASILEIRA, BRASÍLIA:
V. 22, N. 1, P.101-103, MAR 2004.**

**DANTAS, M.I.S.; PUSCHMANN, R. SISTEMA OPERACIONAL DO
PROCESSAMENTO MÍNIMO. IN: III ENCONTRO NACIONAL SOBRE
PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, VIÇOSA, MG: P.
227-234, 2004.**

**DURIGAN, J.F. PANORAMA DO PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS.
IN: III ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE
FRUTAS E HORTALIÇAS, VIÇOSA: P. 9-12, 2004.**

**FILGUEIRA, F.A.R. MANUAL DE OLERICULTURA: CULTURA E
COMERCIALIZAÇÃO DE HORTALIÇAS. SÃO PAULO: AGRONÔMICA
CERES, V. 2, 1982.**

**FILGUEIRA, F.A.R. NOVO MANUAL DE OLERICULTURA:
AGROTECNOLOGIA MODERNA NA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO
DE HORTALIÇAS. VIÇOSA, MG: UFV, 2000. 402P.**

**FRANCO, G. TABELA DE COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS ALIMENTOS. 9.ED.
SÃO PAULO: ATHENEU, 1992. 307P.**

**FURLANETO, L. ET AL. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE VEGETAIS E
HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADOS. REVISTA HIGIENE
ALIMENTAR, V. 19, N. 131, SÃO PAULO: P. 68-71, MAIO 2005.**

**GIORDANO, L.B. MELHORAMENTO DE BRÁSSICAS. INFORME
AGROPECUÁRIO, V. 9, P. 16-20, 1983.**

**GODDARD, M.S.; MATTHEWS, R.H. CONTRIBUTION OF FRUITS AND
VEGETABLES TO HUMAN NUTRITION. HORTSCIENCE, ALEXANDRIA: V.
14, P. 245-247, 1979.**

**HASLER, CLAIRE M. FUNCTIONAL FOODS: THEIR ROLE IN DISEASE
PREVENTION AND HEALTH PROMOTION. INSTITUTE OF FOOD
TECHNOLOGISTS, CHICAGO, IL: V. 52, N. 2, P. 57-62, 1998.**

HURST, W.C. SANITATION OF LIGHTLY PROCESSED FRUITS AND VEGETABLES. HORTSCIENCE, ALEXANDRIA, VA: V. 30, P. 22–24, 1995.

IAC. INSTRUÇÕES AGRÍCOLAS PARA O ESTADO DE SÃO PAULO Nº 200, 4.ED. CAMPINAS: ED. INSTITUTO AGRONÔMICO, P. 75, 1987. 231P.

IBGE. PESQUISA DE ORÇAMENTOS FAMILIARES 1995 - 1996, PRIMEIROS DADOS. RIO DE JANEIRO: 1997.

ISASA, M.E.T. LAS HORTALIZAS COMO FUENTES DE NUTRIENTES PARA LA SALUD. MADRID. DISPONÍVEL EM:<[HTTP://WWW.PORTALBESANA.ES/DOCUMENTOS/DOCUMENTACION/ CONGRESHORTICMEDIT/NUTRIENT SALUD.PDF](http://www.portalbesana.es/documentos/documentacion/congreshorticmedit/nutrient_salud.pdf)>. ACESSO EM 03 FEV. 2006.

ISLA PAK, RECOMENDAÇÃO PARA O CULTIVO NA PÁGINA APRENDA A CULTIVAR COM ISLA PAK. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.ISLA.COM.BR/CGI-BIN/APRENDA_DICAS.CGI?ID=121](http://www.isla.com.br/cgi-bin/aprenda_dicas.cgi?id=121)>. ACESSO EM 12 JAN. 2006.

JUNQUEIRA, A.H.; LUENGO, R.F.A. MERCADOS DIFERENCIADOS DE HORTALIÇAS. HORTICULTURA BRASILEIRA, BRASÍLIA: V. 18, N. 2, P. 95-99, JULHO, 2000.

KHATOUNIAN, A.C. A RECONSTRUÇÃO ECOLÓGICA DA AGRICULTURA. BOTUCATU: AGROECOLÓGICA, 2001.

KLEIN, B.P. NUTRITIONAL CONSEQUENCES OF MINIMAL PROCESSING OF FRUITS AND VEGETABLES. JOURNAL OF FOOD QUALITY, V. 10, P. 179–193, 1987.

KLUGE, R.A. ET AL. FISILOGIA E MANEJO PÓS-COLHEITA DE FRUTAS DE CLIMA TEMPERADO. 2.ED. CAMPINAS: LIVRARIA E EDITORA RURAL, P. 83, 2002. 214P.

LIMA, L.C.O. INTRODUÇÃO ÀS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO. IN : III ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS. VIÇOSA, MG: P. 218-226, 2004.

MAHAN, L.; ESCOTT-STUMP, S. KRAUSE: ALIMENTOS, NUTRIÇÃO E DIETOTERAPIA. 9.ED. SÃO PAULO: ROCA, 1998. 1179P.

**MAISTRO, L.C. ALFACE MINIMAMENTE PROCESSADA: UMA REVISÃO.
REVISTA DE NUTRIÇÃO, CAMPINAS: V. 14, N. 3, P.219-224, SET./DEZ.
2001.**

**MORETTI, C.L. INICIANDO UM PEQUENO GRANDE NEGÓCIO
AGROINDUSTRIAL: HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS.
EMBRAPA, BRASÍLIA: 2003. 133P.**

**MORETTI, C.L. PANORAMA DO PROCESSAMENTO MÍNIMO DE
HORTALIÇAS. IN : III ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO
MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS. VIÇOSA, MG: P. 1-8, 2004.**

**MORETTI, C.L.; AZEVEDO, J.H. ANÁLISE DE MERCADO. IN: EMBRAPA.
INICIANDO UM PEQUENO GRANDE NEGÓCIO AGROINDUSTRIAL:
HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS. BRASÍLIA: EMBRAPA, P.
60-64, 2003.**

**NOGUEIRA, F.D. ET AL. SOLOS, CALAGEM E ADUBAÇÃO PARA
BRÁSSICAS. INFORME AGROPECUÁRIO, BELO HORIZONTE: 9 FEV.,
1983.**

OLIVEIRA, E.C.M.; VALLE, R.H.P.D. ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DOS PRODUTOS HORTÍCULAS MINIMAMENTE PROCESSADOS. REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, SÃO PAULO: V. 14, N. 78/79, P. 50-54, NOV./DEZ. 2000.

**OSAKI, M. & MARQUES, P.V. ESTUDO DE CASO: EMPRESA DA ROÇA – UMA ANÁLISE DO COMPLEXO AGROINDUSTRIAL PARA HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS. ARTIGO DO XXXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. FEVEREIRO 2001.DISPONÍVEL EM:
<[HTTP://CEPEA.ESALQ.USP.BR/PDF/MINIMAMENTEPROCESSADO.PDF](http://cepea.esalq.usp.br/pdf/minimamenteprocessado.pdf)>. ACESSO EM 08 DEZ. 2005.**

PAZINATO, B.C. VEGETAIS MINIMAMENTE PROCESSADOS. CAMPINAS: CATI, 1999. 4P. (COMUNICADO TÉCNICO, 142).

PILON, L. ESTABELECIMENTO DA VIDA ÚTIL DE HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS SOB ATMOSFERA MODIFICADA E REFRIGERAÇÃO. 2003. 111 F. DISSERTAÇÃO (MESTRADO) – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS, FACULDADE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, ESCOLA SUPERIOR DE

**AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO,
PIRACICABA, 2003.**

**PIMENTEL, A.A.M.P. OLERICULTURA NO TRÓPICO ÚMIDO: HORTALIÇAS
NA AMAZÔNIA. SÃO PAULO: ED. AGRONÔMICA CERES, 1985. 322P.**

**PINHEIRO, SEBASTIÃO. CARTILHA DA QUALIDADE DOS ALIMENTOS.
FUNDAÇÃO JUQUIRA CANDIRU, 2000.**

**PINTO, C.M.F. ET AL. PRODUÇÃO DE MUDAS, PLANTIO E
ESPAÇAMENTO DE BRÁSSICAS. INFORME AGROPECUÁRIO, BELO
HORIZONTE: V. 9, P. 26-29, 9 FEVEREIRO, 1983.**

**PMA – PRODUCE MARKETING ASSOCIATION, FRESH-CUT PRODUCE
INDUSTRY. DISPONÍVEL EM:<
[HTTP://WWW.PMA.COM/TEMPLATE.CFM?SECTION=SEARCH&TEMPLAT
E= /SEARCH/ SEARCHDISPLAY.CFM](http://www.pma.com/template.cfm?section=search&template=/search/searchdisplay.cfm)>. ACESSO EM 21 FEV. 2006.**

**PUSCHMANN, R. ET AL..TECNOLOGIA DE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE
COUVE. DISPONÍVEL: EM:**

**<HTTP://WWW.CNPH.EMBRAPA.BR/NOVIDADE/EVENTOS/SEMIPOS
/TEXTO19.PDF>. ACESSO EM 03 OUT. 2004.**

**ROLLE, R.S.; CHISM, G.W. PHYSIOLOGICAL CONSEQUENCES OF
MINIMALLY PROCESSED FRUITS AND VEGETABLES. JOURNAL OF
FOOD QUALITY, V. 10, P. 157-177, 1987.**

**ROVERSI, R.M.; MASSON, M.L. INFLUÊNCIA DA EMBALAGEM SOBRE A
QUALIDADE SENSORIAL DA ALFACE CRESPA MINIMAMENTE
PROCESSADA. IN: HIGIENE ALIMENTAR, SÃO PAULO, V. 19, N. 136, P.
41-47, OUT, 2005.**

**ROTULAGEM DE ALIMENTOS. DISPONÍVEL EM: <HTTP://E-
LEGIS.BVS.BR/LEISREF/PUBLIC/SHOWACT.PHP>, LEGISLAÇÃO
PORTARIA 42. ACESSO EM 23 JAN. 2006.**

**RUDIO, F.V. INTRODUÇÃO AO PROJETO DE PESQUISA CIENTÍFICA.
32.ED. PETRÓPOLIS: VOZES, 2004, 144P.**

**SAAESD - SOUTHERN ASSOCIATION OF AGRICULTURAL EXPERIMENT
STATION DIRECTORS. POSTHARVEST QUALITY AND SAFETY IN**

**FRESH-CUT VEGETABLES AND FRUITS. DISPONÍVEL EM:
<[HTTP://RESEARCH.IFAS.UFL.EDU/S294/STATEMENT.HTML](http://RESEARCH.IFAS.UFL.EDU/S294/STATEMENT.HTML)>. ACESSO
EM 10 OUT. 2004.**

**SALGADO, L.O. PRAGAS DAS BRÁSSICAS, CARACTERÍSTICAS E
MÉTODOS DE CONTROLE. INFORME AGROPECUÁRIO, BELO
HORIZONTE: 9 FEV, 1983.**

**SANCHES, M. HORTALIÇAS: CONSUMO E PREFERÊNCIAS DE
ESCOLARES. 2002. 143 F. DISSERTAÇÃO (MESTRADO) – PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS, FACULDADE DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA
“LUIZ DE QUEIROZ”, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, PIRACICABA,
2002.**

**SANCHES, M.; SILVA, M.V. HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS:
ANÁLISES DE VIABILIDADE PARA O ATENDIMENTO NUTRICIONAL DE
ESCOLARES. REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, SÃO PAULO: V. 19 N.129,
P. 57-67, MARÇO, 2005.**

SANTOS, H.S. ET AL. CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE CENOURA MINIMAMENTE PROCESSADA COMERCIALIZADA EM SUPERMERCADOS DE TERESINA, PIAUÍ. REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, SÃO PAULO: V. 19, N. 131, P. 86-90, MAIO, 2005.

SIGRIST, J.M.M. ESTUDOS FISIOLÓGICOS DE COUVE-FLOR E RÚCULA MINIMAMENTE PROCESSADAS. 2003, 125 F. TESE (DOUTORADO EM FITOTECNIA) - ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, PIRACICABA, 2003.

SILVA, E.O.; SARRIA, S.D. RASTREABILIDADE DA MATÉRIA-PRIMA PARA O PROCESSAMENTO MÍNIMO. IN: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 3. PALESTRAS, RESUMOS E OFICINAS. VIÇOSA, MG: P. 20–29, 2004.

SILVA, R.F.; SILVA, J.F. PRODUÇÃO DE SEMENTES DE BRÁSSICAS. INFORME AGROPECUÁRIO. BELO HORIZONTE: 9 FEV., 1983.

SKURA, B.J.; POWRIE, W.D. MODIFIED ATMOSPHERE PACKING OF FRUITS AND VEGETABLES. IN: VEGETABLE PROCESSING. NEW YORK : VCH PUBLISHERS, 1995. 279P.

**SOUZA, R.J. ORIGEM E BOTÂNICA DE ALGUMAS BRÁSSICAS. INFORME
AGROPECUÁRIO. BELO HORIZONTE: V. 9, P. 10-12, 1983.**

**SOUZA, J.L.; RESENDE, P. MANUAL DE HORTICULTURA ORGÂNICA.
VIÇOSA, MG: ED APRENDA FÁCIL, 2003. 560P.**

USDA, NUTRIENT DATABASE FOR STANDARD REFERENCE.

DISPONÍVEL EM [HTTP:// WWW .](http://www.unifesp.br/dis/servicos/nutri/nutri.php?id=2615)

**UNIFESP.BR/DIS/SERVICOS/NUTRI/NUTRI.PHP?ID=2615. ACESSO EM: 26
DE OUT. 2005.**

**VANETTI, M.C.D. SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA EM PRODUTOS
MINIMAMENTE PROCESSADOS. IN: ENCONTRO NACIONAL SOBRE
PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 3. PALESTRAS,
RESUMOS E OFICINAS. VIÇOSA, MG: P. 30-32, 2004.**

**WATADA, A.E ET AL. FACTORS AFFECTING QUALITY OF FRESH-CUT
HORTICULTURAL PRODUCTS. POSTHARVEST BIOLOGY AND
TECNOLOGY, V. 9, P. 115-125, 1996.**

