

Elaboração e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de produtos desidratados obtidos a partir de matérias-primas amplamente consumidas na Amazônia

D. C. R. Oliveira & E. K. B. Soares

Universidade do Estado do Pará, 49100-000, Belém-Pa, Brasil

denize.cris@hotmail.com

(Recebido em 08 de novembro de 2011; aceito em 10 de maio de 2012)

A desidratação de hortaliças é um mercado promissor e vagamente explorado empresarialmente no Brasil. A presente pesquisa objetivou a desidratação e caracterização de alfavaca (*Ocimum basilicum* L.) e coentro (*Coriandrum sativum* L.), bem como a elaboração do produto pasta de alho (*Allium sativum* L.) condimentado com as citadas ervas desidratadas. Para tal, as hortaliças foram desidratadas pelo processo de secagem por estufa com circulação de ar forçado aumentando a vida útil dos produtos finais. O processo de desidratação levou a um aumento percentual da concentração dos parâmetros físico-químicos avaliados, indicando a conservação da qualidade nutricional das hortaliças. Sendo assim, infere-se que a secagem da alfavaca e coentro é viável nutricionalmente para elaboração de novos produtos.

Palavras-chave: Condimentos; secagem; especiarias

Vegetables dehydrating process is a promising market underexplored by companies in Brazil. This work aims the elaboration and characterization of dehydrated products obtained from basil (*Ocimum basilicum* L.) and coriander (*Coriandrum sativum* L.), as well as the development of a garlic (*Allium sativum* L.) paste condimented with the dehydrated vegetables already mentioned in this study. These products were dehydrated by the conventional process of drying, achieved into greenhouse with air forced circulation in order to reduce the content of humidity and increase the shelf's life of the final products. The drying process increased the concentration of physical and chemical parameters evaluated, indicating preservation of nutritional quality. Thus, it appears that the drying of basil and cilantro is nutritionally viable for development of new products.

Keywords: Condiments, drying, spice.

Keywords: Condiments; drying; especiarias

1. INTRODUÇÃO

O grande desafio do mundo globalizado tem sido produzir alimentos [1], uma vez que o crescimento populacional já chegou a sete bilhões de habitantes [2].

Há uma grande necessidade de aumentar a produção de vegetais e ampliar as exportações destas matérias-primas, bem como a redução das perdas que ocorrem em toda a cadeia produtiva é imprescindível já que em países emergentes a estimativa das perdas chega a 50% para alguns produtos. No Brasil essa realidade não é diferente, desde o produtor até o consumidor, a magnitude de perdas é considerável [3].

Grandes mudanças no mercado brasileiro de hortaliças podem ser observadas, com uma maior participação dos supermercados na distribuição e venda, e um aumento na demanda por produtos hortícolas já preparados ou semi-prontos [4], evidenciando a urgente necessidade de processos simples e baratos, que possam oferecer caminhos para conservar alimentos extremamente perecíveis. Uma saída viável de baixo custo é a utilização de tecnologias já existentes, como a secagem.

A desidratação ou secagem é apontada como um dos procedimentos mais importantes para a diminuição da atividade de água (aw). Comparado com outros métodos preservativos para períodos longos, como a centrifugação, o enlatamento, os tratamentos químicos, a irradiação, entre outros, é de custo mais baixo e de operação mais simples [5]. Logo, a desidratação tornou-se uma solução para a problemática da conservação de qualidade de produtos perecíveis, sendo o processo comercial mais utilizado. Essa tecnologia é baseada em um processo combinado de

transferência de calor e massa, no qual se reduz a disponibilidade de água de um alimento aumentando seu tempo de vida útil, combatendo a perecibilidade e evitando seu desperdício [1].

Um dos principais objetivos das pesquisas em conservação de hortaliças é o desenvolvimento de produtos com longo prazo de validade, cujas propriedades sensoriais e nutritivas se aproximem ao máximo as hortaliças *in natura*. Evidentemente essas características aumentam a probabilidade de aceitação do produto preparado, pelos consumidores [6].

Evidencia-se também um aumento na procura de alimentos funcionais, e estudos epidemiológicos relataram que populações que possuem o hábito de consumir elevadas quantidades de alho e outros vegetais da família *Allium* apresentam baixa incidência de câncer, principalmente da região gástrica [7]. Além de sua aplicação como antibiótico, anti-hipertensivo, anti-trombótico e na redução dos níveis de glicose no sangue [8]. Logo, a associação entre hortaliças desidratadas e pasta de alho, pode ser uma opção de baixo investimento e de benefício a saúde.

Neste sentido, o objetivo desta pesquisa consistiu na desidratação de alfavaca e coentro com posterior elaboração dos produtos pastas de alho condimentadas a partir das hortaliças regionais, bem como a caracterização microbiológica, físico-química e sensorial dos produtos finais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O processo de elaboração dos produtos desidratados iniciou com a aquisição das matérias-primas alfavaca, coentro e alho em feiras livres na cidade de Belém do Pará.

As hortaliças, alfavaca e coentro, foram destinadas ao Laboratório de Técnica Dietética e Tecnologia de Alimentos do Centro Universitário do Pará (CESUPA). Realizou-se a toaleta, removendo-se as raízes e folhas em deterioração, posteriormente foram pesadas, lavadas em água corrente e sanitizadas em solução de NaClO a 200ppm, por 20 minutos. Para retirada do excesso de NaClO, foram submersas em água destilada. Em sequência, realizou-se a secagem no Laboratório de Farmacognosia e Fitoquímica do CESUPA, em estufa com circulação de ar regulada com temperatura específica de 45°C por 5h e 8h, respectivamente, definidas após realização de ensaios preliminares.

Após secas as amostras foram trituradas em moinho tipo Willye modelo Tecnal TE-650 em uma granulometria de 0,50 mm e o armazenamento foi realizado de acordo com descrição determinada para alimentos desidratados [9].

Para cada hortaliça *in natura* foram coletadas amostras as quais foram submetidas às análises microbiológicas de coliformes a 45°C e *Salmonella* spp. [10], estas análises também foram realizadas nas formulações dos produtos finais. Os resultados obtidos foram julgados de acordo com recomendações da legislação brasileira em vigor, RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 [11].

A caracterização físico-química dos produtos finais foi realizada no Laboratório de Agroindústria da Embrapa Amazônia Oriental. Sendo efetuadas com base metodológica específica a partir dos parâmetros pH, proteína bruta, lipídeos, carboidratos, umidade, resíduo fixo mineral, fibra bruta e valor calórico [12].

A elaboração da pasta de alho ocorreu de acordo com as etapas de processamento estabelecida para tempero alho e sal [13].

Para obtenção da pasta de alho condimentada, foram realizadas várias formulações com as hortaliças já desidratadas. A utilização de alfavaca e coentro nas formulações teve como objetivo propiciar o sabor diferenciado e característico de cada matéria-prima nos produtos.

As formulações finais para as duas hortaliças foram 94% de pasta de alho e 6% da hortaliça desidratada, o acondicionamento dos produtos foram realizados em recipientes de vidro, previamente esterilizados, e armazenados a temperatura ambiente (27° a 39° C).

Na avaliação sensorial realizada no LTDTA do CESUPA, utilizou-se o teste de aceitabilidade proporcional juntamente com a intenção de compra para as pastas de alho condimentadas, usando torradas como veículo. O referido teste foi baseado em uma escala hedônica de 9 (nove) pontos, iniciando no extremo (9) Gostei extremamente, finalizando no extremo (1) Desgostei extremamente [14].

A análise sensorial foi realizada com 45 provadores não treinados, de ambos os sexos, e faixa etária de 18 a 60 anos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A determinação de umidade é uma das medidas mais importantes e utilizadas na análise de alimentos. No processo de secagem essa determinação é fundamental, uma vez que o conhecimento do teor de umidade das matérias-primas é de fundamental importância na conservação e armazenamento, na manutenção da sua qualidade e no processo de comercialização [15]. Observa-se a seguir (Figura 1) a curva de secagem das hortaliças alfavaca e coentro, em temperatura de 45° C e tempos de secagem de 5 e 8 horas, variando de 90,2% para 8,78% de umidade e de 87,16% para 16,71% respectivamente.

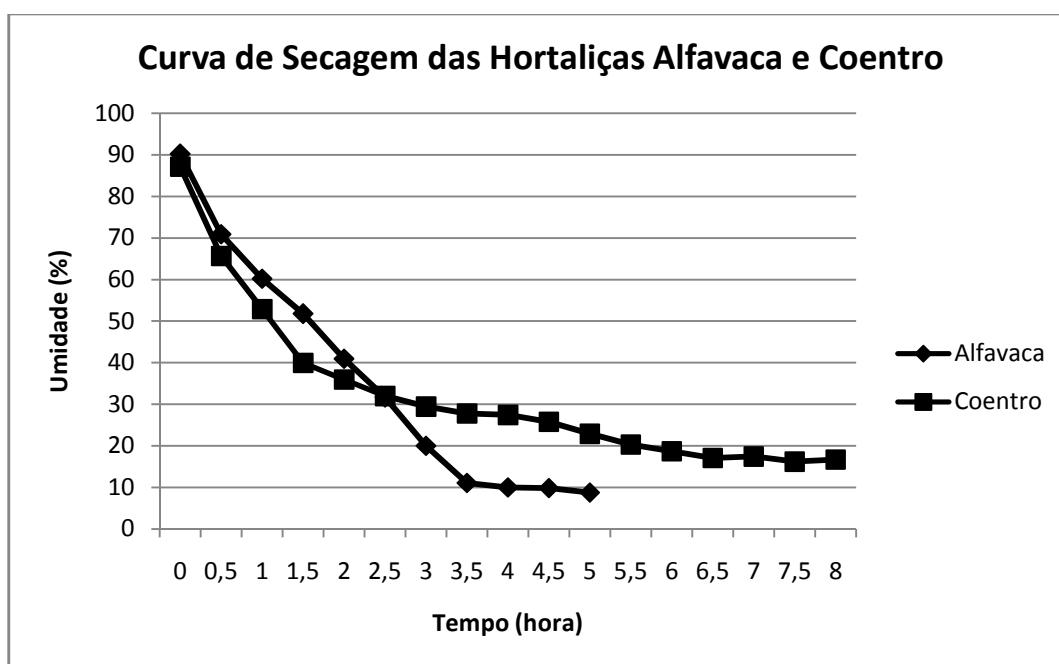


Figura 1: Curva de secagem das hortaliças alfavaca e coentro.

Os resultados das análises microbiológicas realizadas para as hortaliças *in natura* supracitadas e para as pastas de alho condimentadas são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultado das análises microbiológicas.

Matérias-primas <i>in natura</i>	Coliformes 45°C (NMP/g)	<i>Salmonella spp.</i>
Alfavaca	<3	Ausência em 25g
Coentro	23	Ausência em 25g
Pasta de alho condimentada com:		
Alfavaca	<3	Ausência em 25g
Coentro	<3	Ausência em 25g
Padrão microbiológico	10 ²	Ausência em 25g do alimento

Observou-se que o coentro *in natura* apresentou 23 NMP para análise de coliforme, estando fora do padrão microbiológico, porém, após a desidratação houve redução para <3 NMP, demonstrando a eficácia do processo de desidratação na redução da carga microbiana, visto que a retirada de água impede a proliferação de microrganismos. As hortaliças desidratadas apresentaram atividade de água (a_w) de 0,20, não sendo favorável a proliferação de microrganismos.

Logo, os resultados microbiológicos das pastas de alho condimentadas com alfavaca e coentro apresentaram-se dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001 [11].

Os resultados das análises físico-químicas das hortaliças podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2: Resultadas em percentagens das análises físico-químicas das hortaliças expressos em base úmida.

Análises	In natura		Desidratada	
	Alfavaca	Coentro	Alfavaca	Coentro
Carboidratos (%)	5,20 ± 0,004	7,16 ± 0,005	34,52 ± 0,004	33,97 ± 0,004
Lipídeos (%)	0,50 ± 0,003	0,60 ± 0,005	3,41 ± 0,006	2,60 ± 0,006
pH	7,21 ± 0,007	7,95 ± 0,002	6,17 ± 0,005	5,67 ± 0,001
Proteínas (%)	2,70 ± 0,002	3,23 ± 0,001	20,88 ± 0,001	15,14 ± 0,001
Cinzas (%)	1,40 ± 0,003	1,62 ± 0,002	9,27 ± 0,002	12,97 ± 0,002
Umidade (%)	90,20 ± 0,003	87,16 ± 0,005	8,78 ± 0,003	16,71 ± 0,007
Fibra (%)	4,10 ± 0,004	1,70 ± 0,006	23,14 ± 0,006	18,61 ± 0,007

Comparando os valores obtidos neste estudo com os encontrados na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO [16] pode-se observar que o valor de maior expressão foi a variação de 7,16% para 33,97% de carboidrato, encontrada para coentro *in natura* e desidratado, respectivamente. Ficando como destaque também os valores de proteína, a qual a alfavaca crua possui 2,7% e a desidratada 20,88%.

Com a retirada de água, ocorre a concentração de nutrientes na massa restante, ou seja, proteínas, lipídios, carboidratos e cinzas encontram-se em maior quantidade por unidades de massa nos produtos secos, do que produtos similares frescos. Além disso, o processo de desidratação reduz o volume e a massa do produto, diminuindo assim, gastos com transporte e armazenagem [17].

Os valores de pH, encontrados neste estudo, são considerados elevados, porém em termos de segurança alimentar, outros fatores como a umidade, por exemplo, que afetam o crescimento microbiano são considerados baixos, podendo contribuir como obstáculo para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos.

A elaboração das informações nutricionais das hortaliças desidratadas foi baseada nas resoluções RDC 259 de 20 de Setembro de 2002 [18], RDC 359 de 23 de Dezembro de 2003 [19], RDC 360 de 23 de Dezembro de 2003 [20], e estão dispostas a seguir na Tabela 3.

Tabela 3: Informações Nutricionais do e alho *in natura*, alfavaca desidratada e coentro desidratado.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	In natura		Desidratado			
	Alho**		Alfavaca		Coentro	
L	Calorias	VD (%) (*)	Calorias	VD (%) (*)	Calorias	VD (%) (*)
Porção de 10g (1 sachê)						
Valor Calórico	113 kcal	5,1	22,22 kcal	1	21,99 kcal	1,09
Carboidrato	23,9 g	0,65	13,8 g	0,36	13,59 g	0,37
Proteínas	7,0 g	0,05	8,35 g	0	6,06 g	0,04
Gorduras Totais	0,2 g	0	3,07 g	0,15	2,34 g	0,11
Gordura Saturada	0	0	0	0	0	0
Gordura trans	0	0	0	0	0	0
Fibra alimentar	4,3 g	1,3	9,25 g	2,77	7,44 g	2,23
Sódio	0 mg	0	0 mg	0	0	0

(*) % Valores diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ; (**) Valores com base na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos [16].

Ao analisar as tabelas sobre informação nutricional dos produtos elaborados percebe-se que há pouca variação entre os macronutrientes analisados, inferindo que a utilização de uma ou as duas hortaliças, trará benefícios a saúde do comensal quando utilizadas na forma de produtos desidratados.

As amostras das pastas condimentadas foram apresentadas aos provadores utilizando como veículo torradas de pão de sal, acompanhadas de um copo com água e as devidas fichas de análise sensorial referente a cada hortaliça.

Os resultados da análise sensorial para intenção de compra encontram-se na Figura 2.

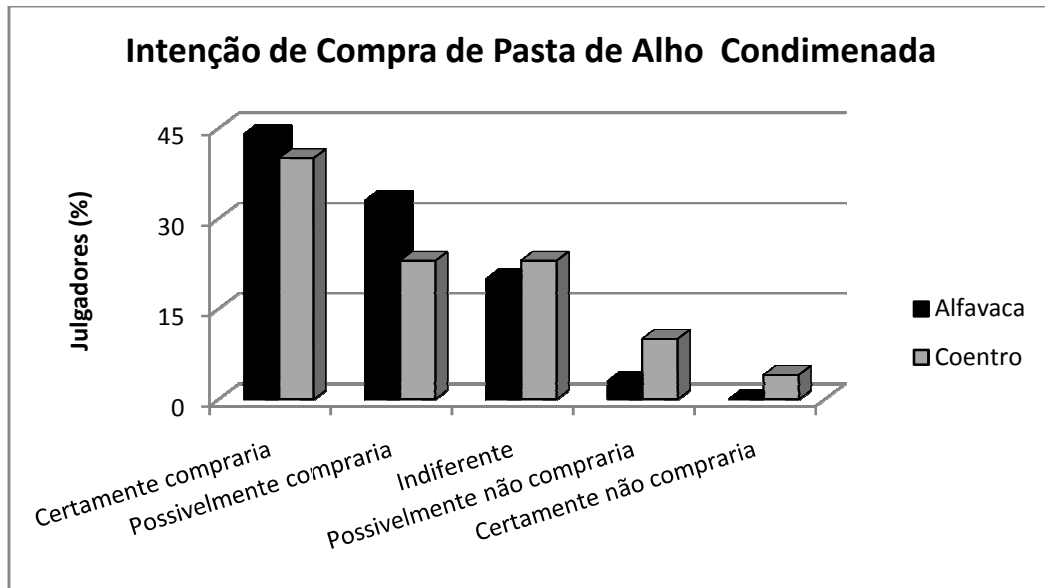


Figura 2: Intenção de compra de pasta de alho condimentada com alfavaca e coentro.

Analisando o gráfico sobre intenção de compra dos avaliadores, percebe-se que para a pasta de alho condimentada com alfavaca o percentual de analistas que comprariam o produto, se o mesmo fosse lançado no mercado, chegou a 44%. Já para a pasta de alho condimentada com coentro, chegou a 34%. Os analistas relataram que o sabor da erva ficou pouco evidenciado em comparação a pasta de alho.

Considerando-se o paladar do consumidor, o produto obteve um elevado índice de aceitação. A maioria dos julgadores “gostou extremamente” das duas amostras avaliadas e nenhum “desgostou muito” ou “desgostou extremamente” (Figura 3).

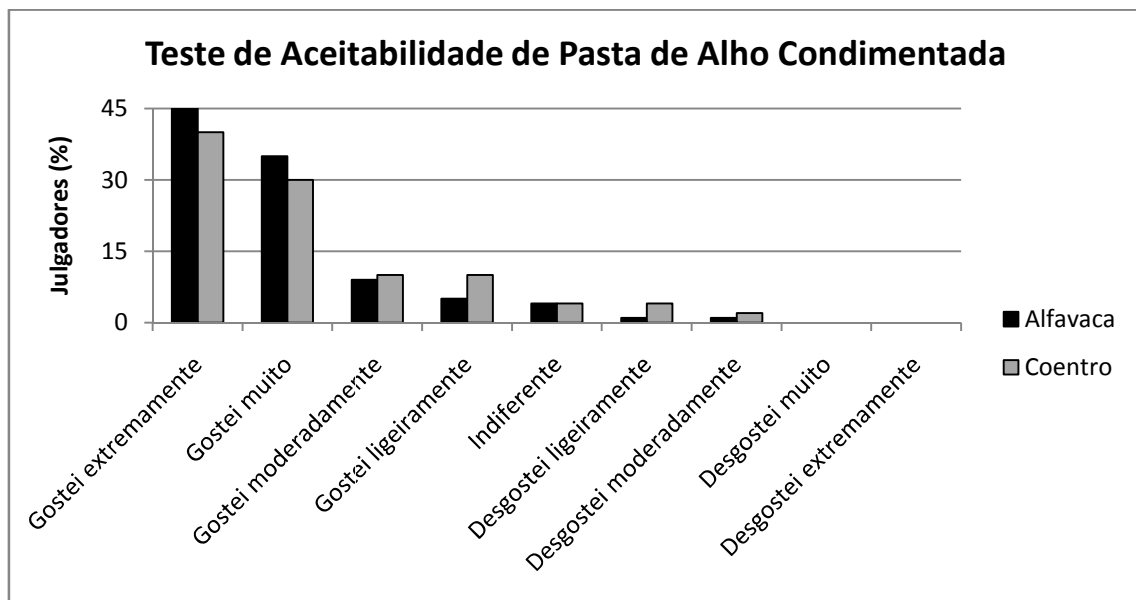


Figura 3: Frequência das respostas do teste da escala hedônica de pasta de alho condimentada com alfavaca e coentro.

A ótima aceitabilidade refletiu nos resultados da pesquisa de intenção de compra, em que o consumidor se mostrou bastante receptivo a adquirir tanto a pasta de alho condimentada com alfavaca quanto com coentro, obtendo-se valores para o Índice de Aceitabilidade Proporcional de 7,43 e 6,93 e, quanto à aceitabilidade proporcional de 82,6%, e 77,03% respectivamente.

4. CONCLUSÃO

O processo de desidratação indicou a conservação da qualidade nutricional das hortaliças.

Devido ao alto teor de umidade das hortaliças *in natura*, o processo de desidratação apresentou baixo rendimento, comprometendo o preço final do produto.

A elaboração das pastas de alho condimentadas com as hortaliças apontou uma nova ramificação para a utilização das hortaliças e também do alho.

Este alimento de origem vegetal pode se tornar nutricionalmente viável uma vez que mantém a composição química das matérias-primas e evita perdas causadas pela perecibilidade dos produtos em sua forma *in natura*.

Portanto, infere-se que a secagem da alfavaca e coentro é viável nutricionalmente para elaboração de novos produtos.

-
1. SOUZA, L. G. M. de; MENDES, J. U. de L.; LIMA NETO, H. J. *et al.* Obtenção de tomate seco utilizando um sistema de secagem solar construído com materiais alternativos. 8º Congresso Iberoamericano de Engenharia Mecânica; v.6, p. 135-139, Cusco, 2007.
 2. ONU, Organização das Nações Unidas. Relatório sobre a Situação da População Mundial 2011. *Pessoas e possibilidades em um mundo de 7 bilhões*. Brasil, 2011. Disponível em <http://www.unfpa.org.br/swop2011/swop_2011.pdf>. Acesso em Abr 2011.
 3. SOUZA *et al.* Secador solar a baixo custo para frutas tropicais, Congresso Nacional de Engenharia Mecânica – CONEM, Belém-PA, 2004.
 4. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Produtor, prepare-se: o consumidor quer mais. Revista FrutiFatos, v.2, n.2, p.3-15, 2002.
 5. ALEXANDRE, H. V.; GOMES, J. P.; NETO, A. L. B. *et al.* Cinética de Secagem de Abacaxi cv Pérola em Fatias. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.11, n.2, p.123-128, 2009. Disponível em <<http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev112/Art1123.pdf>>. Acesso em Jun 2010.
 6. MELONI, P.L.S., Manual de produção de frutas desidratadas, Instituto de Desenvolvimento da Fruticultura e Agroindústria – Frutal, Sindicato dos Produtores de frutas do Estado do Ceará – Sindifruta, Fortaleza-CE, 2002.
 7. BLOCK, E. "The Organosulfur Chemistry of the Genus *Allium* - Implications for Organic Sulfur Chemistry" *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, 1992, 31, 1135-1178; *Angew. Chem.*, 1992, 104, 1158-1203.
 8. O'Brien, J.; The first world congress on the health significance of garlic and garlic constituents. *Trends Food Sci and Techol.* 1990; 1(6) 155-7.
 9. CRUZ, G.A. Desidratação de alimentos. São Paulo: Globo, 1990.
 10. SILVA, N. JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N.F. A. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. 3ª. Ed., São Paulo: Varela, 2007, 552p.
 11. ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº12, de 2 de Janeiro de 2001. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF.
 12. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo. Métodos Químicos e Físicos para Análises de Alimentos São Paulo, 2005, v. 1.
 13. SILVA, F.T.; GOMES, C. A. O.; ALVARENGA, M.B. Recomendações técnicas para a produção de alho e sal. Rio de Janeiro: EMBRAPA- CTAA, 1997. 15p.
 14. DUTCOSKY, S. D. Análise Sensorial de Alimentos. Curitiba. Editora Champagnat, 1996. 123 p.
 15. PARK, K. J.; ANTONIO, G. C. Análises de Materiais Biológicos. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, 2006. Disponível em <http://www.feagri.unicamp.br/ctea/manuais/analise_matbiologico.pdf>. Acesso em Fev 2010.
 16. TACO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Versão 2 – Segunda Edição. Campinas-SP, 2006. Disponível em <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao2.pdf>. Acesso em Jun 2010.
 17. OLIVEIRA, M. C. *et al.* Secagem da cebolinha (*allium pifulosum*). Jornada Nacional da Agroindústria. Ciência e tecnologia de alimentos. CCSHA/ UFPB. Bananeiras, 2008. Disponível em http://www.seminagro.com.br/trabalhos_publicados/3jornada/02ciencia_tecnologia_de_alimentos/CTA0229.pdf. Acesso em Jun 2010.
 18. ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/259_02rdc.htm>. Acesso em Mai 2010.

19. ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Disponível em < http://www.icadonline.com.br/ajuda/arquivos_4154/Federal%20-%20RDC%20359%20de%202003.pdf >. Acesso em Mai 2010.
20. ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003 Disponível < http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/rdc/360_03rdc.htm >. Acesso em Mai 2010.