

EFEITO DAS CONDIÇÕES DE SECAGEM NA QUALIDADE FINAL DO COENTRO DESIDRATADO

ADRIANO. S. SILVA¹, FRANCISCO DE A. C. ALMEIDA², KARLA S. MELO³, NIÉDJA M. C. ALVES³, JOSIVANDA P. GOMES², JAIME J. S. BARROS NETO³

¹ Químico Industrial, Mestre em Engenharia Agrícola, UFCG. E-mail: adriano_santana@yahoo.com.br

² Prof. Doutor, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB. E-mail: almeida@deag.ufcg.edu.br

³ Alunos de Graduação da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola. E-mail: karlamelo@terra.com.br

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 4 de agosto de 2006 - João Pessoa - PB

RESUMO: A qualidade das folhas do coentro (*Coriandrum sativum* L. var. Verdão) desidratada nas temperaturas de 50, 60, 70 e 80 °C, sob convecção forçada, foi estudada, na tentativa de obter um produto desidratado desta hortaliça, bastante utilizada no preparo de saladas, sopas e molhos. A secagem nas temperaturas de 70 e 80 °C resultou em um produto de baixa qualidade, com mudanças indesejáveis na coloração, indo de verde claro a marrom-esverdeado. As perdas de ácido ascórbico foram na ordem de 5,8; 21,6; 28,9 e 40,5%, para as temperaturas de 60, 50, 70 e 80 °C, respectivamente. A maior redução no percentual de proteína bruta foi a 80 °C, com 14,77%, seguido de 4,33; 4,09 e 3,66%, para 60, 50 e 70 °C. Em vista dos resultados, conclui-se que as temperaturas ótimas de secagem das folhas do coentro são a 50 e 60 °C.

PALAVRAS-CHAVE: ácido ascórbico, folhas, temperatura.

EFFECT OF DRYING CONDITIONS ON THE FINAL QUALITY OF DEHYDRATED CORIANDER

ABSTRACT: The quality of coriander leaves (*Coriandrum sativum* L. var. "Verdão") dehydrated at temperatures of 50, 60, 70 and 80 °C, under forced convection, it was studied, in an attempt to attain a dehydrated product from this vegetables, fairly used in the preparation of salads, soups and sauces. The drying at 70 and 80°C resulted in a low quality product, with undesirable color changes, from green light to olive-brown. The loses in the ascorbic acid were in the order of 5.8; 21.6; 28.9 and 40.5%, to the temperatures of 60, 50, 70 and 80 °C, respectively. The biggest reduction in the percentage of crude protein was at 80°C, with 14.77%, followed by 4.33; 4.09 and 3.66%, at 60, 50 and 70 °C. In sight of the results, it was concludes that the better temperature to dry the coriander leaves are 50 and 60 °C.

KEY-WORDS: ascorbic acid, leaves, temperature

INTRODUÇÃO: O coentro é uma olerícola bastante utilizada no Brasil, especialmente no preparo de refeições, além disso, suas folhas se apresentam como rica fonte em vitaminas, minerais, fibras e compostos antioxidantes. Embora a produção do coentro seja anual, suas folhas possuem conteúdo de umidade elevado, cerca de 86% b.u., tornado-as suscetíveis a degradação, o que leva necessidade de imediato processamento. Um dos processos mais importantes de preservação de alimentos, por diminuição da atividade de água, é a desidratação ou secagem, e esta pode significar também considerável economia no transporte, no manuseio e na estocagem do produto, além de prover um efetivo método de prolongamento de vida útil do produto (Romero-Peña & Kieckbusch, 2002). No entanto, o emprego de temperaturas inadequadas, prolongado tempo de exposição associado ao ar quente de secagem, geralmente causa danos ao produto final, afetando textura, cor, flavor e os valores nutricionais do produto. Desta forma o presente trabalho tem por objetivo avaliar o efeito das temperaturas de 50, 60, 70 e 80 °C, no teor de ácido ascórbico, proteína bruta e na coloração das folhas desidratadas.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas – LAPPA e na Unidade de Pesquisa e Demonstração de Alimento – UPEDA, UFPB/Campus IV. O coentro (*Coriandrum sativum* L.), variedade verdão, foi adquirido na feira local do município. O material foi recepcionado (limpo, lavado, sanitizado, selecionado), separado em folha e caule. Cerca de 20g das folhas foram desidratadas em secador de leito fixo, nas temperaturas de 50, 60, 70 e 80 °C, com velocidade de 1,5 m s⁻¹, até umidade final de 7,52% b.s.. Após a desidratação as folhas foram moídas, em moinho de facas, ensacadas em sacos de polietileno, envoltas com papel laminado e reservado em recipiente contendo sílica gel, para posteriores etapas. Analisou-se a qualidade final das folhas *in natura* e desidratadas, nas temperaturas em estudo, quanto ao teor de ácido ascórbico (AOAC, 1997) modificada por Benassi & Antunes (1998), proteína bruta (Instituto Adolfo Lutz, 1985), sendo estas expressas em base seca, e cor (CIELab - L*, a*, b*), obtidas com colorímetro Minolta CR10. As coordenadas a* e b* foram convertidas no ângulo do matiz (h°) (Eq.1), que é definido como o eixo circular de cor, com o vermelho e púrpura no ângulo de 0 e 360°, amarelo no ângulo de 90°, verde em 180° e azul em 270°.

$$h^{\circ} = \arctang\left(\frac{a^*}{b^*}\right) \quad (\text{Eq.1})$$

Caso os valores de a* e b* estejam no segundo quadrante, h° deve ser somado ao ângulo de 180°, se no terceiro quadrante, deve ser somado a 270° e se no quarto a 360°.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabelas 1 encontram-se os valores médios referente ao teor de ácido ascórbico (TAA), proteína bruta (PB), luminosidade (L*) e ângulo do matiz (h°), obtidos para as folhas *in natura* e desidratadas nas temperaturas em estudo.

Tabela 1 - Valores médios dos parâmetros de qualidade da folha do coentro desidratada.

Tratamento	Luminosidade(L*)**	Matiz(h°)**	Proteína Bruta (%)**	Ácido Ascórbico (mg / 100g de MS)**
in natura	30,90 a	104,70 a	32,77 a	547,54 a
50°C	29,20 b	100,83 b	31,43 b	429,22 b
60°C	28,70 b	101,04 b	31,35 b	515,81 a
70°C	27,90 bc	98,80 c	31,57 ab	389,30 c
80°C	27,00 c	97,52 d	27,93 c	325,93 d
DMS	1,2596	1,2318	1,2030	39,4945
MG	28,74	100,59	31,01	441,56
C.V.(%)	2,00	0,56	1,77	4,09

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

Pela Tabela 1, verifica-se que os valores médios do TAA diferem significativamente entre si, e, a 50 °C o TAA apresenta-se menor em relação a 60 °C. Tal fato é atribuído a atividade de água, devido ao prolongado tempo, cerca de 3,5 h, para a remoção da umidade, e pela ação de enzimas oxidativas. Segundo Righetto (2003), existem pelo menos quatro enzimas que são as principais responsáveis pela destruição oxidativa do ácido ascórbico, o ácido ascórbico oxidase, fenolase, citocromo oxidase e peroxidase, e dentre estas apenas a enzima ácido ascórbico oxidase causa a oxidação direta do ácido ascórbico. Maharaj & Sankat (1996), estudando o efeito da temperatura da secagem, a 40, 50, 60 e 70 °C, nas folhas de inhame, observaram comportamento similar na temperatura mais baixa. Os mesmos autores atribuem tal fato a ação de enzimas oxidativas e a oxidação do ácido ascórbico catalisada pelo oxigênio, devido ao prolongado tempo de secagem nessa temperatura. Observa-se ainda Tabela 1 que a partir de 60 °C, o TAA, decresce com o aumento da temperatura até 80°C, indicando que a redução no TAA é principalmente influenciada pelo aumento da temperatura. Segundo Gabas et al. (2003) no processo de desidratação, a perda de ácido ascórbico é afeta principalmente pela aplicação de altas temperaturas. Os mesmos autores, ao estudarem o efeito da temperatura em ameixas liofilizadas, concluíram que o aumento da temperatura ocasiona uma perda mais acentuada de ácido ascórbico. Os principais fatores que contribuem para a degradação do ácido ascórbico são: a atividade de água, o pH, o oxigênio, a catálise de íons metálicos, e a temperatura (Uddin et al., 2001). A secagem nas temperaturas estudadas resulta no decréscimo no TPB das folhas no final do processo, sendo essa redução mais acentuada a 80 °C. Além disso, a 70 °C o TPB das folhas apresenta menor redução, cerca de 3,66%, seguido de 4,09; 4,33 e 14,77%, para 50, 60 e 80 °C, respectivamente. Todavia a

80 °C o TPB sofre grande redução, o qual pode ser atribuído a “desnaturação” da protéica. Segundo Coultate (2004), valores extremos de pH e também altas temperaturas desfazem as forças que suportam o dobramento da cadeia polipeptídica, conduzindo à “desnaturação” da proteína. Guiné (2004), ao estudar a qualidade final da pêra, nas temperaturas de 30, 40 e 50 °C, obteve considerável redução no teor de proteína bruta ao término da secagem em cada temperatura. Decréscimo similar no TPB em função da temperatura foi obtido por Azevedo (1997) ao estudar o processo de secagem e a qualidade do sorgo a 45, 60 e 75 °C, observou mesma influência da temperatura no TPB ao término da secagem, e o mesmo autor observou maior decréscimo no TPB na temperatura mais elevada. Como se pode observar (Tabela 1) a luminosidade obtida para as folhas, nas temperaturas em estudo decresce significativamente, e que a 50 °C, L^* não difere estatisticamente das temperaturas de 60 e 70°C, sendo esta última estatisticamente igual a 80 °C. Ademais, o aumento da temperatura reduz L^* concomitantemente, ocasionando um leve escurecimento das folhas, justificado pelo escurecimento enzimático e pela degradação da clorofila durante o processo. Vários são os fatores responsáveis pela perda de cor durante o processamento de alimentos, dentre eles inclui-se o escurecimento não enzimático e enzimático, o pH, a temperatura, etc. (Suh et al., 2003). Ertekin & Yaldiz (2003), ao estudarem o efeito da temperatura de secagem, de 30 a 70 °C, na berinjela fatiada, obtiveram redução em L^* , especialmente na temperatura mais elevada, a 70 °C, e esses mesmos autores atribuem esse fato as reações de escurecimento que ocorrem durante o processo de secagem. Verifica-se ainda que o h° decresce significativamente com o aumento temperatura, onde a 50 e 60 °C, se observa os melhores valores de h° . Contudo a 70 e 80 °C constata-se que considerável perda de coloração, o que é justificado pela mudança da cor verde claro para o verde-amarelado. A redução de h° das folhas desidratadas, nas temperaturas em estudo, em relação ao h° da folha in natura é de cerca de 3,69% para 50 e 60°C, 5,64% a 70°C e 6,86% a 80°C. A perda de coloração das folhas durante o processo de desidratação é menos pronunciada a 50 e 60 °C, seguido de 70 °C, contudo a 80°C a perda na coloração é maior gerando um produto de baixa qualidade. Segundo Loong & Goh, (2004) a cor tem um papel importante na aceitabilidade de um produto, e a mesma é um atributo importante porque é geralmente a primeira propriedade observada pelo consumidor.

CONCLUSÕES: Em vista dos resultados apresentados conclui-se que o aumento da temperatura reverte-se numa maior perda na qualidade da folha do coentro desidratada, sendo verificado a maior perda a 80 °C. Além disso, as temperaturas ótimas para a desidratação das folhas do coentro são a 50 e 60 °C.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. AOAC. **Official methods of analysis**, Williams, S. (Ed) 14. ed. Arlington: 1984. 1141p.

AZEVEDO, M.A.R.B. **Avaliação dos processos de secagem e da qualidade do sorgo granífero (*Sorghun bicolor* L. Moench)**. Campinas, SP: UNICAMP, p.75, 1997, Dissertação de Mestrado

BENASSI, M. T.; ANTUNES, A. J. A comparison of meta-phosphoric and oxalic acids as extractant solutions for the determination of vitamin C in selected vegetables. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v.31, n.4, p.507-513, 1998.

COULTATE, T.P. **Alimentos: a química de seus componentes**. 3ªed. Porto Alegre: Artmed, 2004, 368p.

ERTEKIN, C.; YALDIZ, O. Drying of eggplant and selection of a suitable thin layer drying model. **Journal of Food Engineering**, Oxford, v.64, p.34-359, 2004.

GABAS, A.L.; TELIS-ROMERO, J.; MENEGALLI, F.C. Cinética de degradação do ácido ascórbico em ameixas liofilizadas. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.23, p.66-70, 2003.

GUINÉ, R.P.F. Análise das características químicas e físicas de secadas. **Revista Millenium**, Viseu, v.29, 2004. Disponível em: <http://www.ipv.pt/millenium>. Acesso em: 18 de Dez. 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3 ed. São Paulo, 1985. v.1, 533p.

LOONG, M.N.; GOH, H.K. Colour degradation of acidified vegetable juice. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v.39, p.437-441, 2004.

MAHARAJ, V.; SANKAT, C.K. Quality changes in dehydrated dasheen leaves: effects of blanching pre-treatment and drying conditions. **Food Research International**, Barking, England, v.29, n.5-6, p.563-568, 1996.

RIGHETTO, A.M. **Caracterização físico-química e estabilidade de suco de acerola verde microencapsulado por atomização e liofilização**. Campinas, SP: UNICAMP, p.178, 2003. Tese de Doutorado.

ROMERO-PEÑA, L.M.; KIECKBSCH, T.G. Influência de condições de secagem na qualidade de fatias de tomate. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.6, n.1, p.69-76, 2003.

UDDIN, M.S.; HAWLADER, M.N.A.; ZHOU, L. Kinetics of ascorbic acid degradation in dried kiwifruits during storage. **Drying Technology**, New York, U.S., v.19, 437-446, 2001.