

EFEITO DA DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA SEGUIDA DE FRITURA NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE CHIPS DE BATATA-DOCE BIOFORTICADA

Marília Assis dos Santos¹; Selbert Ferreira Prates Neves²; Joice Vinhal Costa Orsine³

¹Graduanda em Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí (santos.m.a.1@hotmail.com)

²Graduando em Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí

³Professora Mestre do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí

Data de recebimento: 07/10/2011 - Data de aprovação: 14/11/2011

RESUMO

O processo de desidratação osmótica vem se destacando dentre os processos de desidratação, pois é utilizado principalmente como pré-tratamento introduzido em alguns processos convencionais, visando uma qualidade melhor do produto final. A estabilidade do produto foi avaliada através das características físico-químicas (umidade, sólidos solúveis totais, pH, acidez e absorção de óleo). Os chips de batata-doce biofortificada desidratados osmoticamente seguidos de fritura apresentaram valores menores de umidade de $22,94 \pm 3,91$, acidez de $0,16 \pm 0,03$ e pH $5,32 \pm 0,11$, em relação aos chips não desidratados osmoticamente respectivamente de $66,23 \pm 7,92$, $0,69 \pm 0,1$ e $5,41 \pm 0,1$. Os chips desidratados osmoticamente apresentaram maiores valores de incorporação de sólidos solúveis totais e menor absorção de óleo. A avaliação físico-química da batata-doce biofortificada desidratada osmoticamente seguida de fritura pode ser uma nova alternativa de processamento viável ressaltando as características sensoriais do produto.

PALAVRAS-CHAVE: fritura; qualidade de alimentos; secagem

EFFECT OF OSMOTIC DEHYDRATION FOLLOWED BY FRYING IN PHYSICO-CHEMICAL BIOFORTIFIED SWEET POTATOES CHIPS

ABSTRACT

The osmotic dehydration process has been emphasizing from the dehydration, it is mainly used as a pretreatment introduced in some conventional processes, seeking a better quality final product. The stability was assessed based on physico-chemical analysis (moisture, soluble solids, pH, and oil absorption). The biofortified sweet potato chips were osmotically dehydrated followed by frying showed lower values of 22.94 ± 3.91 moisture, acidity 0.16 ± 0.03 and pH 5.32 ± 0.11 , compared to chips not osmotically dehydrated respectively 66.23 ± 7.92 , 0.69 and $5.41 \pm 0.1 \pm 0.1$. The osmotically dehydrated chips showed higher incorporation of total soluble solids and lower oil absorption. The physico-chemistry analysis of biofortified sweet potato osmotically dehydrated then frying can be a viable new alternative processing highlighting the sensory characteristics.

KEYWORDS: frying process; food quality; drying process

INTRODUÇÃO

Atualmente é crescente a busca por produtos derivados de vegetais, principalmente para as espécies que possuem ótimas características nutricionais, sensoriais e, ainda, propriedades funcionais. As alterações dos padrões de consumo geraram a necessidade de utilização de novos ingredientes e produtos que pudessem atender às exigências do mercado, como no caso do cultivo e beneficiamento da batata-doce biofortificada (COELHO et al., 2010). Este tubérculo possui coloração alaranjada devido à presença em elevada quantidade de betacaroteno, o mesmo composto que confere a coloração da cenoura e da abóbora. No organismo, o betacaroteno é convertido em vitamina A, auxiliando na visão, no crescimento e na defesa do corpo contra infecções (BRASIL, 2009).

Tratamentos osmóticos têm sido usados como pré-tratamento em alguns processos convencionais de processamento de alimentos, tais como secagem em ar quente, fritura, micro-ondas e liofilização. A desidratação osmótica tem a finalidade de melhorar a qualidade do produto final, reduzir custos de energia e até mesmo formular novos produtos (SERENO et al., 2001).

A desidratação osmótica consiste na remoção de água do alimento por efeito da pressão osmótica, quando o alimento fica imerso em uma solução concentrada de sais ou açúcares. Em consequência dos gradientes de concentração entre alimento e solução osmótica, são estabelecidos dois fluxos em contracorrente através das paredes celulares: um fluxo de água do alimento para o exterior e um fluxo de soluto no sentido oposto (NORÕES et al., 2005).

A utilização da desidratação osmótica, combinada ou não a outros processos, tem sido efetiva na redução do colapso estrutural de vegetais delicados, mesmo quando posteriormente são aplicados processos agressivos como tratamento térmico. Quando, por exemplo, é realizada uma fritura após tratamento osmótico no alimento, obtém-se a redução da atividade de água por evaporação da água presente, reduzindo dessa forma a carga microbiana, por meio do calor, melhorando assim a qualidade do produto final (LIMA & BRUNO, 2006).

A frequente utilização de processos de fritura nos países industrializados, devido às novas necessidades de preparação de alimentos rápidos, vem determinando a expansão da indústria de produtos fritos e pré-fritos. Neste sentido, pode ser verificado que até mesmo as fritadeiras domésticas e industriais permitem a elaboração de produtos em grandes quantidades, tanto para consumo imediato como para posterior comercialização (DAMY & JORGE, 2003).

Porém, apesar de produzir alimentos sensorialmente agradáveis e de apresentar rapidez em seu preparo, os métodos de fritura aumentam a quantidade de óleo nos alimentos, fazendo com que haja um maior consumo de calorias na dieta. Como consequência, tem sido constatado o aumento do peso corpóreo da população em diversas regiões do mundo, o que se torna um risco para a saúde pública (JORGE & LUNARDI (2005).

Considerando que os métodos de processamento de alimentos interferem diretamente nas características físico-químicas dos alimentos, e que estas podem estar relacionadas com a grande absorção de óleo pelo alimento durante a fritura, o presente trabalho objetivou descrever e avaliar as características físico-químicas de chips de batata-doce biofortificada submetidos ao processo de desidratação osmótica e não desidratada seguida de fritura.

METODOLOGIA

A batata-doce biofortificada utilizada no experimento é oriunda do Biofort (Programa de Biofortificação Brasileiro) que está ligado ao HaverstPlus e AgroSalud, dois programas internacionais de biofortificação de alimentos. O tubérculo foi cultivado por 160 dias no Setor de Olericultura do Instituto Federal Goiano – campus Urutaí, em parceria com a Embrapa Hortaliças – Gama (DF).

O experimento foi realizado nas instalações agroindustriais do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, entre os meses de abril e junho de 2011, baseados na metodologia de LIMA & BRUNO (2007).

Foram selecionadas batatas-doce de casca roxa e polpa alaranjada, sendo as amostras higienizadas em água clorada (100ppm/15min), descascadas e cortadas em formato de chips (fatias de 2mm).

As amostras foram divididas em dois grupos experimentais (A e B), sendo que o primeiro passou por tratamento osmótico antes do processo de fritura, e o outro foi frito logo após o fatiamento dos tubérculos.

No grupo experimental A, o tratamento osmótico foi realizado com xarope de sacarose a 65°Brix, na proporção tubérculo:xarope de 1:4, a temperatura ambiente por cinco horas. Antes e após o tratamento osmótico foram realizadas pesagens das amostras, com a finalidade de verificar a eficiência do processo de desidratação, por meio da avaliação da atividade de água (Aw) das amostras.

Após o processo de desidratação, os chips de batata-doce biofortificada foram submetidos ao processo de imersão em gordura vegetal hidrogenada à temperatura de 180°C por três minutos. Em seguida, foram acondicionados em embalagens de polipropileno e divididos em cinco lotes de 200g cada.

Já o grupo experimental B, referente aos chips de batata-doce biofortificada que não receberam o tratamento osmótico, foi submetido ao processo de imersão em gordura vegetal hidrogenada à temperatura de 180°C por três minutos.

Os métodos de análises físico-químicas para a avaliação da qualidade da fritura foram realizados tanto no grupo experimental A (chips desidratados osmoticamente antes do processo de fritura) quanto no grupo experimental B (chips não desidratados). As análises foram realizadas em triplicata, utilizando-se, para cada uma destas, um pacote de 200g de chips.

O pH das amostras foi determinado com um pHmetro (Marca Bel Engineering, Modelo W3B).

A acidez das amostras foi determinada por meio de titulação, utilizando-se hidróxido de sódio (NaOH), na concentração de 0,1mol/L.

A umidade das amostras foi determinada seguindo a metodologia do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008) utilizando-se um estufa a 105°C (Marca Odontobrás, Modelo 1.3).

A umidade foi calculada pela seguinte equação:

$$U(\%) = \frac{100 \times N}{P}$$

Onde U = umidade (%)

N = Perda de peso da amostra em g

P = massa da amostra em g.

Para a determinação dos sólidos totais, utilizou-se metodologia do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

Os sólidos totais foram calculados a partir da equação:

$$SST = \frac{N \times 100}{P}$$

Onde SST = sólidos solúveis totais

N = massa de matéria seca em g

P = massa da amostra em g.

Os lipídios foram extraídos pelo método de BLIGH & DYER (1959), utilizando-se clorofórmio, metanol e água na seguinte proporção: 2:1:0,8.

O teor de lipídios foi calculado a partir da equação:

$$\text{Teor de lipídios (\%)} = \frac{(a - b) \times c \times 100}{15 \times P}$$

Onde a = Peso do béquer + resíduo

b = Peso do béquer

P = Peso da amostra em gramas

c = Volume de clorofórmio adicionado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados dos teores de umidade, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, pH e lipídios das amostras de chips de batata-doce biofortificada fritos em óleo de soja, em temperaturas variando entre 170°C e 180°C por três minutos.

TABELA 1. Características dos chips de batata-doce biofortificada após fritura

Análises realizadas	Grupo experimental	Grupo experimental	F	P	CV
	A	B			
Umidade (%)	22,93 ± 2,76 a	66,22 ± 5,187 b	54,31	0,001	16,13
Sólidos solúveis totais (%)	77,06 ± 2,76 a	34,70 ± 3,20 b	100,14	0,0005	9,27
Acidez total titulável	0,15 ± 0,01 a	0,68 ± 0,7 b	49,37	0,002	21,90
pH	5,32 ± 0,08 a	5,41 ± 0,07 a	0,618	>0,05	2,51
Lipídios (%)	7,52 ± 0,46 a	19,29 ± 0,24 b	494,71	0,00002	4,83

*Grupo experimental A: chips de batata-doce submetidos ao tratamento osmótico seguido de fritura.

*Grupo experimental B: chips de batata-doce fritos, obtidos sem o tratamento osmótico.

* Os resultados foram calculados a partir das médias e erro padrão dos resultados. Para análise estatística dos dados, utilizou-se o teste F ($p < 0,05$), e coeficiente de variação (CV).

Os resultados expressos na Tabela 1 mostram as variações entre os resultados obtidos do processo osmótico e não osmótico da batata-doce biofortificada, seguido de fritura.

Segundo AMOEDO & MURADIAN (2002), dentre os itens mais freqüentemente analisados em alimentos, o teor de umidade é um importante dado de composição, e em alguns casos é também um indicador da qualidade do produto.

A umidade das amostras analisadas foi maior para as batatas-doce que não foram submetidas ao processo de desidratação ($66,23\% \pm 7,92$) apresentou-se maior do que a umidade das amostras desidratadas osmoticamente ($22,94\% \pm 3,91$). Estes resultados da análise de umidade das amostras de batata-doce do Grupo A e do Grupo B apresentaram diferença significativa entre si ($p = 5\%$).

No processo de fritura a perda de água deve ser atribuída ao efeito da concentração pela evaporação de parte da água presente nos frutos, como resultado da temperatura empregada, favorecendo assim a estabilidade microbiológica do produto, praticamente não ocorrendo multiplicação microbiana (LIMA & GALLÃO, 2011).

Já na desidratação osmótica em consequência dos gradientes de concentração, ocorrem dois fluxos principais, em contracorrente: fluxo de água do alimento para a solução, e de soluto no sentido oposto, justificando assim a menor umidade e composição de água da batata-doce desidratada osmoticamente em função da sua imersão na alta concentração da solução de sacarose (ANTONIO et al., 2006).

A redução da umidade dos alimentos é um dos métodos mais antigos utilizados para a sua conservação. A diminuição do conteúdo de água a um nível muito baixo elimina a possibilidade de deterioração microbiológica e reduz apreciavelmente a velocidade de outros mecanismos de deterioração. Além do efeito conservante, a desidratação reduz ainda o peso e o volume do alimento, aumentando a eficiência do transporte e do armazenamento (CALIARI et al., 2004).

Os teores de sólidos solúveis totais encontrados nas batatas desidratadas osmoticamente (77,06%) foram relativamente mais altos que no processamento sem desidratação osmótica (34,71%).

Em estudo realizado por LIMA & GALLÃO (2011), os autores observaram os efeitos nas características físico-químicas dos processos de osmose seguido de fritura para obtenção de chips de pedúnculos de caju, apresentando teor de sólidos solúveis totais de 58,07%.

Segundo RAMOS et al., (2008), a secagem resulta numa concentração de solutos, de modo que proteínas, carboidratos, vitaminas e outros componentes estão presentes em maiores quantidades, por unidade de massa, no alimento desidratado do que no alimento fresco. Entretanto, o teor de sólidos solúveis depende da espécie e/ou variedade e do estágio de maturação do vegetal, sendo uma medida do grau de doçura dos frutos.

Foi observada uma redução de acidez e aumento de pH das batatas-doce desidratadas osmoticamente, quando comparadas às batatas que não receberam nenhum tratamento prévio à fritura. Foram encontrados valores de 0,16 de acidez e 5,32 de pH, para as amostras do Grupo A. Para as amostras do Grupo B, foram encontrados valores de 0,69 de acidez e 5,41 de pH. Os resultados de pH para os dois grupos estudados podem representar um fator preocupante com relação à probabilidade de ocorrência dos perigos biológicos nesse tipo de alimento. Contudo, a baixa concentração de água apresentada pelas amostras que passaram por desidratação osmótica e posterior processo de fritura auxiliam na manutenção da qualidade microbiológica do produto.

Os resultados encontrados neste trabalho diferem dos resultados apresentados por LIMA & BRUNO (2007). Os autores observaram que mangas desidratadas osmoticamente seguidas de fritura apresentaram acidez de 0,6 e pH de 3,9.

O teor de lipídios dos alimentos desidratados osmoticamente (10,57%) foi consideravelmente menor que o grupo que não foi submetido a este processo (19,3%). Mesmo assim, considerando-se uma dieta ideal aquela que apresenta baixo teor lipídico, os dois grupos apresentam-se inadequados.

Valores semelhantes foram relatados por LIMA & BRUNO (2007), em estudo sobre o armazenamento de manga processada por desidratação osmótica seguida de fritura. Os autores encontraram teores de lipídios próximos a 11,6% para este vegetal e relacionaram este alto valor à porosidade do fruto, que possivelmente facilitou a absorção da gordura. De acordo com QUERIDO (2005) é importante garantir baixo teor de gordura em frutas submetidas a processo de fritura e, a utilização de osmose como pré-tratamento é capaz de reduzir a absorção de gordura durante a fritura.

Segundo PINTO et al. (2003), as batatas chips tradicionais absorvem maior quantidade de óleo. Aproximadamente 35% a 40% do alimento que passou por processo de fritura pode ser constituído pelo óleo, o qual passa a fazer parte do alimento. Os processos aplicados para produzir batatas chips com baixo conteúdo em óleo induzem aumento próximo a 20% de óleo absorvido.

Conforme JORGE & LUNARDI (2005), um aspecto importante que influencia diretamente no grau de absorção de óleo pelo alimento é a qualidade do óleo. A autooxidação, a oxidação térmica e a polimerização são capazes de aumentar a viscosidade do meio de fritura. Com o aquecimento, o óleo se altera, acarretando em um aumento do tempo de cozimento e, conseqüentemente, em uma maior absorção de óleo por parte do alimento frito.

O efeito da fritura no valor nutricional dos alimentos depende do tipo de processo de fritura. Quando são utilizadas altas temperaturas ocorre uma rápida formação de crosta que sela a superfície dos alimentos, reduzindo as alterações no interior do alimento e, portanto, retém uma alta proporção dos nutrientes. Já nas operações de fritura destinadas à secagem do alimento e ao aumento da vida de prateleira, são observadas perdas substancialmente maiores de nutrientes (FELLOWS, 2006).

A batata-doce biofortificada apresenta uma polpa alaranjada intensa devido ao alto teor de beta-caroteno (carotenóide), apresentando em média 115mg/kg de raiz. Após ser ingerido, o beta-caroteno se transforma em vitamina A, nutriente essencial para o desenvolvimento dos órgãos da visão, formação da pele e crescimento do corpo (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2010).

Os carotenóides têm a capacidade de reduzir o risco de doenças cardiovasculares, devido às suas propriedades antioxidantes, sendo capazes de interromper as reações de radicais livres que podem oxidar lipídeos insaturados (PIMENTEL et al., 2005).

O β -caroteno é um dos compostos provitamínicos mais estáveis em vegetais. Porém, pode sofrer degradação durante cozimentos prolongados. Durante o armazenamento, pode ainda sofrer a ação da luz e do oxigênio. A utilização de altas temperaturas, como na desidratação de hortaliças, pode reduzir a atividade biológica deste pigmento. Estes compostos estão naturalmente protegidos nos tecidos das plantas. No entanto, quando estes são cortados ou desintegrados ocorre um aumento da exposição dos carotenóides ao oxigênio e ao contato com enzimas que catalisam o processo de oxidação que, em adição a elevadas temperaturas, podem causar a degradação destes pigmentos (SOUSA, 2008).

Considerando as transformações causadas nos carotenóides devido aos processos tecnológicos aos quais são submetidos os alimentos, possivelmente

ocorreu uma perda substancial de beta-caroteno da batata-doce biofortificada processada por desidratação osmótica e processada sem a desidratação osmótica, no presente estudo. Ambos tratamentos passaram por alterações físicas, principalmente relacionadas à elevada temperatura de fritura (180°C), favorecendo a oxidação.

CONCLUSÕES

A batata-doce biofortificada desidratada osmoticamente seguida de fritura apresentou características físico-químicas que favorecem sua conservação, possuindo teores de umidade, acidez total titulável e pH menor que as batatas não desidratadas osmoticamente. As batatas que passaram por desidratação osmótica previamente ao processo de fritura incorporaram um maior teor de sólidos solúveis totais, o que acarretou numa menor absorção de óleo, favorecendo as suas características sensoriais.

Dessa forma, o processo de desidratação osmótica utilizado antes da fritura do alimento mostrou-se muito eficiente, sendo assim esta técnica mais indicada para o consumidor que deseja seguir uma dieta menos calórica.

Sugere-se que sejam realizados novas pesquisas com a batata-doce biofortificada, para se estudar se a desidratação osmótica previamente ao processo de fritura é capaz de reduzir a perda de β -caroteno, principal nutriente desse tubérculo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMOEDO, L. H. G.; MURADIAN, L. B. DE A. Comparação de metodologias para a determinação de umidade em geléia real. **Química Nova**, v. 25, n. 4, 676-679, 2002.

ANTONIO, G. C.; KUROZAWA, L. E.; XIDIEH MURR, F. E.; PARK, K. J. Otimização da Desidratação Osmótica de Batata Doce (*Ipomoea batatas*) Utilizando Metodologia de Superfície de Resposta. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.9, n.2, p. 135-141, abr./jun. 2006.

CALIARI, M.; SOARES JÚNIOR, M.; FERNANDES, T. N.; GONÇALVES JÚNIOR, S. **Desidratação osmótica de batata baroa (*Arracacia xanthorrhiza*)**. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 34, n.1: p. 15-20, 2004.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas, Editora da UNICAMP, 2003. 207p.

COELHO, M. I. de S.; NASCIMENTO, C. R. P. do.; COELHO, M. C. S.C.; GOMES, E. C. de S.; LIMA, M. dos S. **Avaliação sensorial de doces de batatas-doces biofortificadas**. Instituto de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Petrolina Zona Rural. 6 p. 2010.

DAMY, P. de C.; JORGE, N. Absorção de óleo de soja refinado e gordura vegetal hidrogenada durante o processo de fritura descontínua de batata *chips*. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.14, n.1, p. 23-26, 2003.

EMBRAPA HORTALIÇAS. **Beauregard cultivar testada e indicada de batata-doce**. Brasília, abril de 2010.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do Processamento de alimentos: Princípios e práticas**. Tradução Florência Cladera Oliveira..[et al]. 2. Ed.-Porto Alegre:Artmed, 602p. 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos** - 4ª Edição. 1ª Edição Digital. São Paulo. 1002 p. 2008.

JORGE, N.; LUNARDI, V. M. Influência dos tipos de óleos e tempos de fritura na perda de umidade e absorção de óleo em batatas fritas. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 29, n. 3, p. 635-641, maio/jun., 2005.

LIMA, J. R.; BRUNO, L. M., Estabilidade de melão processado por desidratação osmótica seguida de fritura. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 5, p. 937-941, set./out., 2006.

LIMA, J. R.; BRUNO, L. M., Qualidade no armazenamento de manga processada por desidratação osmótica seguida de fritura. **Rev. Ciên. Agron.**, Fortaleza, v.38, n.3, p.247-250, Jul.-Set., 2007.

LIMA, J. R.; GALLÃO, M. I. **Efeito da pré-desidratação osmótica e da fritura nas características físico-químicas e estrutura celular de pedúnculos de caju**. In: SIMPÓSIO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIA EM ALIMENTOS, 2. CONGRESSO DO INSTITUTO NACIONAL DE FRUTOS TROPICAIS, 1., 2011. Fortaleza.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Batata-doce mais nutritiva é nova opção para hortas comunitárias**. Embrapa Milho e Sorgo. 2009.

NORÕES, E. R. de V.; LIMA, J. R.; BRUNO, L. M.; BRASIL, I. M.; RODRIGUES, L. C. R. **Processo Agroindustrial: Associação de Desidratação a Vácuo e Fritura para Obtenção de Goiaba com Umidade Intermediária**. Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, Fortaleza. 2005.

PIMENTEL, C.V.M.B.; FRANCKI, V.M., GOLLÚCKE, A.P.B. **Alimentos funcionais: introdução às principais substâncias bioativas em alimentos**. São Paulo: Editora Varela, 2005. 87p.

PINTO, E. P.; BORGES, C. D.U.; TEIXEIRA, A. M.; ZAMBIAZI, R. C. **Características da batata frita em óleos com diferentes graus de insaturação**. B.CEPPA, Curitiba, v. 21, n. 2, jul./dez. 2003.

QUERIDO, A. F. **Estudo da influência de técnicas na minimização da incorporação de óleo durante o processo de fritura de maçã**. 2005. 219 p. Dissertação (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.2005.

RAMOS, A. M. et al. Efeito do tipo de embalagem e do tempo de armazenamento nas qualidades físicoquímica e microbiológica de abacaxi desidratado. **Alimentos e Nutrição**, Araquara, v. 19, n. 3, p. 259- 269, 2008.

SERRENO, A. M.; HUBINGER, M. D.; COMESAÑA, J. F.; CORREA, A. Prediction of water activity of osmotic solutions. **Journal of Food Engineering**. v. 49, p. 103-114, 2001.

SOUSA, R.M.D. **Aproveitamento do resíduo oriundo do processamento mínimo de cenoura no desenvolvimento de novos produtos alimentícios**. 2008. 137 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana)-Departamento de Nutrição Humana, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.