

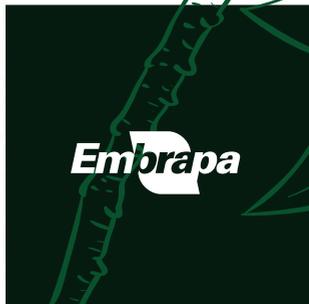


Cultura da Mandioca

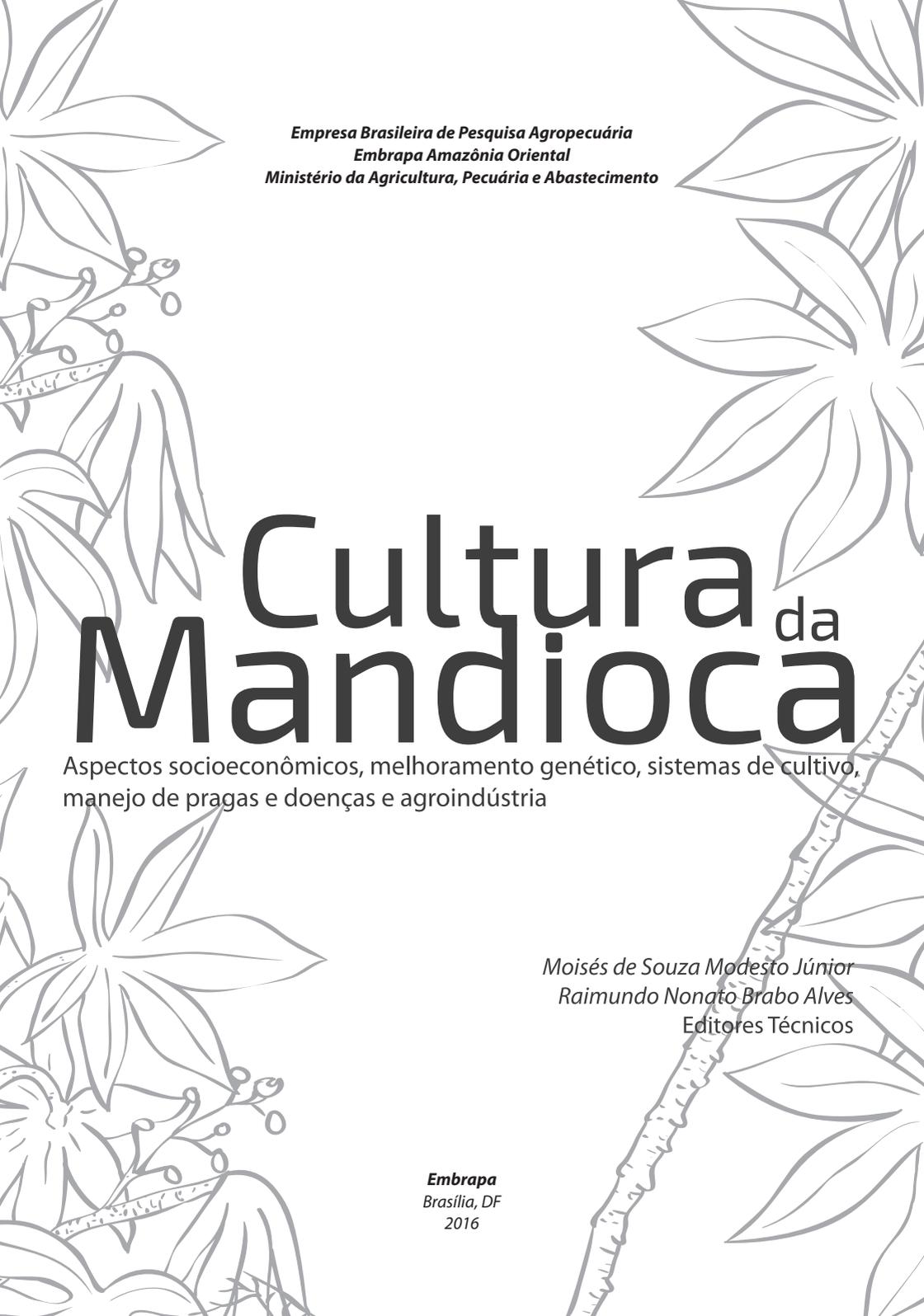
Aspectos socioeconômicos,
melhoramento genético,
sistemas de cultivo, manejo de
pragas e doenças e agroindústria



Moisés de Souza Modesto Júnior
Raimundo Nonato Brabo Alves
Editores Técnicos



Embrapa



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Cultura ^{da} Mandioca

Aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo,
manejo de pragas e doenças e agroindústria

*Moisés de Souza Modesto Júnior
Raimundo Nonato Brabo Alves*
Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2016

CAPÍTULO 14. DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E AGREGAÇÃO DE VALOR À MANDIOCA

Ana Vânia Carvalho

INTRODUÇÃO

A cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) exerce papel de destaque no cenário agrícola nacional e internacional, tanto como fonte de carboidratos para a alimentação humana e animal, quanto como geradora de emprego e renda (CARDOSO, 2003).

Em nível mundial os maiores produtores da cultura são Nigéria, Tailândia e Indonésia, com produções de 36,8, 30,1 e 22 milhões de toneladas, respectivamente (FAO, 2009). Os estados do Pará, Paraná e Bahia, maiores produtores do País, produzem juntos 11,8 milhões de toneladas, correspondendo a 48,2% do total nacional, dos quais o Pará contribui com 18,7%, o Paraná com 16,4% e a Bahia com 13,1%. Dos 20 maiores produtores nacionais, 13 municípios encontram-se no Estado do Pará (IBGE, 2012). Segundo projeções do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a produção de mandioca deve crescer 1,20% ao ano, nos próximos anos. Dessa forma, em 2019/2020, a produção de mandioca deverá alcançar 30,2 milhões de toneladas (BRASIL, 2010).

Além de a mandioca ser uma importante cultura na região Norte, sobretudo como fonte de renda, e fazer parte da alimentação da população, na última safra incrementou a produtividade da agropecuária nacional, constituindo o maior destaque no PIB. Com uma expansão de 3,2% em relação ao segundo trimestre de 2011, foi o único grande setor que conseguiu aumentar a produção. Em comparação ao terceiro trimestre de 2010, o avanço foi de 6,9% (IBGE, 2012).

A cultura da mandioca, de importância econômica, social e cultural no Brasil, teve área cultivada de 1.757.734 ha e produção de 23.044.557 t de raiz em 2012 (IBGE, 2012). Há 22 anos, o Estado do Pará vem liderando o ranking nacional como maior produtor de mandioca, com uma área de 301.364 ha e produção de 4.617.543 t em 2012. Sua produção destina-se basicamente à transformação de farinha de mesa, principal produto de agregação de valor na região Norte, com preço variável em função da qualidade do produto, sobretudo pela falta de uniformidade e padronização, destinando-se a diferentes nichos de mercado, sendo até mesmo exportada para outras regiões e estados do País. Dentre os principais produtos derivados da mandioca, destacam-se a farinha de mesa e de tapioca, a fécula, o tucupi e a maniva.



Porém, salienta-se a necessidade de maior agregação de valor à raiz e aos derivados da mandioca, por meio do desenvolvimento e fabricação de novos produtos (por exemplo, barras de cereais, *snacks*, farinhas enriquecidas, etc.) ou mesmo o aperfeiçoamento de produtos já desenvolvidos e consagrados pelos consumidores, como a farinha, o tucupi e a maniva.

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS EXTRUDADOS A PARTIR DA FARINHA DE MANDIOCA

O processo de extrusão vem ganhando destaque e expansão na indústria de alimentos por ser uma importante técnica que, além de aumentar a variedade de alimentos processados, apresenta muitas vantagens quando comparado a outros sistemas tradicionais de processamento de alimentos, como versatilidade, custo relativamente baixo, alta produtividade, produtos de alta qualidade, e por representar um processo ambientalmente seguro, sendo uma tecnologia catalogada como limpa (CARVALHO, 2000; GUY, 2001). A tecnologia de extrusão permite o emprego de matérias-primas para transformação em alimentos industrializados prontos para o consumo, convenientes, de maior vida útil e de grande aceitação pelo público consumidor, como é o caso dos *snacks* e cereais matinais.

As matérias-primas mais utilizadas na formulação de cereais matinais extrudados são o arroz, o trigo, a aveia e o milho. Nas formulações desses produtos podem ser usadas misturas desses cereais, na forma de farinha, *grits*, farinhas integrais, assim como podem ser misturados com outros ingredientes, para variar a aparência, textura, sabor, aroma e outras características dos produtos (DANDY; DOBRASZCZYK, 2001).

A mandioca destaca-se como uma das principais culturas do Brasil, sendo a maior parte da sua produção destinada à fabricação de farinha de mandioca. O restante divide-se em extração do amido e consumo final (CEREDA; VILPOUX, 2003). Embora seja a forma mais ampla de aproveitamento industrial da mandioca, a farinha não é um produto muito valorizado, o que torna interessante seu aproveitamento para processamento de produtos mais elaborados e de maior valor agregado, como é o caso dos produtos extrudados.

DESENVOLVIMENTO DE CEREAL MATINAL EXTRUDADO DE FARINHA DE MANDIOCA ENRIQUECIDO COM CONCENTRADO PROTEICO DE SORO DE LEITE

O soro de leite é um subproduto da indústria de laticínios que vem despertando o interesse de inúmeros pesquisadores em todo o mundo por sua potencialidade nutricional, funcional e econômica. O soro de leite, na forma de concentrado proteico, vem sendo aplicado pela indústria de alimentos na confecção de produtos dietéticos, nos quais age como substituinte da gordura e modifica as propriedades de textura dos produtos aos quais é aplicado (ANTUNES et al., 2004). Porém, é a qualidade nutricional das proteínas do soro de leite que tem despertado o maior interesse em seu aproveitamento. O Índice de Eficiência Proteica (PER) e o Valor Biológico (VB) dessas proteínas superam os obtidos pelas caseínas, especialmente por as proteínas do soro de leite serem ricas em aminoácidos sulfurados (ANTUNES, 2003; SWAISGOOD, 1996). Atribuem-se também às proteínas do soro de leite possíveis atividades hipocolesterolêmica, anti-inflamatória, de proteção e reparo das células entéricas, dentre outras (COSTA, 2004; McINTOSH et al., 1998; MORENO, 2002).

Silva et al. (2011) desenvolveram um cereal matinal de farinha de mandioca enriquecido com concentrado proteico de soro de leite e observaram que a adição desse concentrado propiciou a obtenção de um cereal matinal com alto teor proteico, com um incremento de proteínas de 574% quando comparado ao teor de proteínas presente na farinha de mandioca. Além disso, o cereal matinal sabor canela apresentou teor considerável de fibras (2,93%), ficando próximo de alimentos considerados como fonte de fibras (>3%), de acordo com a legislação vigente.

Segundo os autores, o emprego de farinha de mandioca e concentrado proteico de soro de leite é uma alternativa para a elaboração de cereal matinal extrudado, obtendo-se um produto final com boas características sensoriais e nutricionais.

O fluxograma de processamento do cereal matinal obtido é apresentado na Figura 1.



Figura 1. Fluxograma do processo de produção do cereal matinal extrudado.

Para o processamento do cereal matinal, a formulação é preparada adicionando-se 15% de concentrado proteico de soro de leite, 12% de açúcar refinado e 0,7% de canela em pó à farinha de mandioca, sendo as amostras condicionadas para o teor de umidade de 13% (SILVA et al., 2011).

O processamento do cereal matinal é realizado em extrusora monorrosca, sendo adotados os seguintes parâmetros fixos: temperatura nas zonas do extrusor (Zona 1 = 40 °C; Zona 2 = 60 °C; Zona 3 = 80 °C), velocidade do parafuso de 177 rpm, matriz circular de 3,85 mm e sistema de corte na saída da matriz. Após a extrusão dos cereais matinais, é aspergida sobre eles uma solução de sacarose a 60 °Brix na proporção de 14% (14 g de solução de sacarose para cada 100 g de cereal matinal). Em seguida, os extrudados devem ser secos em estufa com circulação de ar a 60 °C até obter-se umidade final de 6%. O produto seco é embalado, sendo recomendada uma embalagem flexível laminada (BOPPmetalizado/PE/BOPP), e posteriormente distribuído para comercialização.

Fotos: Ana Vania Carvalho



Figura 2. Extrusora e painel de controle.

Foto: Ana Vania Carvalho



Figura 3. Cereal matinal extrudado sabor canela.



DESENVOLVIMENTO DE SNACKS DE TERCEIRA GERAÇÃO POR EXTRUSÃO DE MISTURAS DE FARINHAS DE PUPUNHA E MANDIOCA

A pupunheira (*Bactris gasipaes*) é uma palmeira multicaule nativa do clima tropical úmido da Amazônia. Produz frutos comestíveis, denominados pupunha, de sabor muito apreciado, fazendo parte dos hábitos alimentares da região amazônica (FERREIRA; PENA, 2003). Os frutos, geralmente consumidos após cozimento em água e sal, podem também ser utilizados na fabricação de farinhas para usos variados, representando uma fonte de alimento potencialmente nutritiva, por seu alto conteúdo de carotenoides biodisponíveis, além de teores consideráveis de carboidratos, proteínas e lipídios (GOIA, 1992; YUYAMA; COZZOLINO, 1996; YUYAMA et al., 1991).

Os *snacks* de terceira geração, denominados também de produtos intermediários (*half-products*) ou *pellets*, são produtos que não estão expandidos após a extrusão. Estes são submetidos posteriormente às etapas de secagem e de expansão por meio da fritura rápida em óleo, por aquecimento com ar quente ou forno de microondas, estando então prontos para o consumo. Esse tipo de produto apresenta baixa umidade (4% a 10%), permitindo seu armazenamento por longo período de tempo sem deterioração microbiana. Os *pellets* são elaborados a partir de farinhas de cereais e tubérculos, amidos, entre outros (ASCHERI et al., 2000; CARVALHO et al., 2002).

Carvalho et al. (2009) desenvolveram *snacks* de terceira geração por extrusão a partir da incorporação de 15%, 20% ou 25% de farinha de pupunha à farinha de mandioca e verificaram, de maneira geral, elevação no teor de proteínas, lipídeos, fibra alimentar e carotenoides totais nos *snacks* com o aumento da porcentagem de farinha de pupunha incorporada à farinha de mandioca. Além disso, os autores concluíram que os *snacks* desenvolvidos podem ser considerados alimentos energéticos, pois apresentam em média altos teores de carboidratos e lipídeos, além de apresentarem boa aceitação sensorial.

Segundo Carvalho et al. (2009), para o processamento dos *snacks*, adicionou-se farinha de pupunha à farinha de mandioca nas proporções de 15%, 20% e 25%, além de 1,5% de sal. As formulações foram processadas em extrusora monorroscas, adotando-se os seguintes parâmetros: temperatura

nas zonas do extrusor (Zona 1 = 30 °C; Zona 2 = 40 °C; Zona 3 = 60 °C; Zona 4 = 65 °C; Zona 5 = 70 °C), velocidade do parafuso (177 rpm), taxa de alimentação de 292 g/min e matriz laminar de 1 mm. A temperatura de secagem após o processo de extrusão deve ser de 60 °C em estufa com circulação de ar, durante 3 horas. Os extrudados secos são fritos em óleo à temperatura de 180 °C por cerca de 5 a 8 segundos, sendo embalados e distribuídos para comercialização.

Foto: Ana Vania Carvalho



Figura 4. *Snack* de farinha de pupunha e mandioca.

PROCESSAMENTO DE CHIPS DE MACAXEIRA

Nos últimos anos, buscando atender às mudanças de mercado, novos produtos à base de macaxeira estão sendo testados e inovados, a fim de suprir a demanda existente. Os produtos derivados de macaxeira são geralmente preparados para consumo doméstico ou em restaurantes, sendo fabricados e consumidos em curto período de tempo.



Uma possibilidade de valorização e incremento no cultivo da macaxeira é a produção de salgadinhos fritos do tipo *chips*, por ser uma tecnologia simples, de fácil transferência, baixo custo de implantação e um produto de mercado crescente, o qual pode ser inserido em programas de alimentação (ROGÉRIO et al., 2005).

O mercado de *chips* vem ocupando um espaço cada vez maior, particularmente nos centros urbanos. Grande parte desses produtos são *chips* de batatas ou outras matérias-primas ricas em amido, como banana e mandioca. O termo *chips* é originalmente americano e refere-se a fatias finas de uma matéria-prima frita em óleo ou gordura (GRIZOTTO; MENEZES, 2003, 2004).

De acordo com Carvalho e Abreu (2009) e Carvalho et al. (2010), para o processamento do *chips* de macaxeira, devem ser utilizadas raízes de macaxeira da variedade 'Água Morna'. As raízes devem ser lavadas em água limpa e de boa qualidade, para remoção da terra aderida à superfície, e em seguida sanitizadas com solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm, durante 20 minutos. O descascamento é realizado com auxílio de facas de aço inoxidável e as raízes descascadas são fatiadas no sentido transversal em cortador de frios (do tipo rotatório) com espessura de aproximadamente 1 mm.

Após o corte, as fatias de macaxeira são fritas em óleo de soja utilizando-se fritadeira a gás, com temperatura do óleo em 180 °C (± 5 °C) e tempo de fritura de cerca de 70 segundos. Após a fritura, drena-se o excesso de óleo dos *chips* em papel absorvente e adiciona-se 1,5% de sal, sendo estes embalados em embalagem flexível laminada (BOPP metalizado/PE/BOPP) e encaminhados para comercialização. O rendimento médio do processo é de 40%, ou seja, para cada 10 kg de raízes obtém-se cerca de 4 kg de *chips* de macaxeira.

O fluxograma para obtenção do *chips* de macaxeira está descrito na Figura 5.



Figura 5. Processamento para obtenção de *chips* de macaxeira.

O processo para obtenção dos *chips* de macaxeira é um método simples, que permite a obtenção de um produto final com ótima aparência, coloração, crocância e tempo de vida útil de 15 dias. Além disso, representa uma boa alternativa para a conservação das raízes que, por apresentarem elevado teor de umidade, possuem reduzida vida pós-colheita (CARVALHO; ABREU, 2009).

Foto: Ana Vania Carvalho



Figura 6. *Chips* de macaxeira.



MANDIOCA PRÉ-PROCESSADA ARMazenada SOB CONGELAMENTO

A macaxeira descascada surgiu no mercado como resposta à demanda por produtos de fácil preparo e maior conveniência. Dentre os vários métodos que podem ser empregados para a conservação das raízes de macaxeira descascadas, o congelamento constitui um método com grande potencial por controlar ambos os tipos de deterioração: fisiológica e microbiológica.

Para o processamento das raízes de mandioca, inicialmente as raízes são selecionadas, descartando-se aquelas que apresentam injúrias. A seguir, elas são lavadas em água corrente, descascadas manualmente com o auxílio de facas de aço inoxidável e lavadas novamente. Posteriormente, as raízes devem ser cortadas em pedaços de cerca de 6 cm de comprimento, higienizadas em solução de hipoclorito de sódio a 100 mg/L durante 10 minutos, enxágue em solução de hipoclorito de sódio a 5 mg/L, acondicionadas em sacos de polietileno com capacidade de 1 kg de raízes e armazenadas sob congelamento a -18 °C. Durante toda a comercialização, a cadeia de frio deve ser mantida, ou seja, as embalagens devem ser mantidas a -18 °C (CARVALHO et al., 2011).

Segundo Carvalho et al. (2011), os resultados da caracterização físico-química e sensorial obtidos sugerem que o congelamento de raízes de mandioca pré-processadas acondicionadas em sacos plásticos é um método eficaz para retardar o surgimento de modificações e deteriorações, sendo possível prolongar sua vida útil por até 150 dias.

DESENVOLVIMENTO DE BARRA DE CEREAIS À BASE DE FARINHA DE TAPIOCA

Como alternativa para as pessoas que procuram opções para uma alimentação saudável, as barras de cereais foram lançadas no mercado. Elas foram introduzidas no Brasil há cerca de uma década, direcionadas inicialmente aos adeptos de esportes, e com o passar do tempo foram aumentando o seu público, conquistando até executivos (FREITAS; MORETTI, 2006). Elas são populares como alimentos portáteis e podem ser consumidas entre as refeições ou junto com o almoço ou jantar (PALLAVI et al., 2013). Representam um alimento nutritivo com vários ingredientes, incluindo cereais, frutas, castanhas e açúcar (LOBATO et al., 2012).

O processamento das barras ocorre em duas fases: fase sólida, compactação de grãos (cereais), castanhas e frutas secas em uma variedade de combinações; fase contínua, quando ocorre a adição de substâncias vinculativas, tais como: mel, melaços, açúcar mascavo, sacarose, xarope de glucose, açúcar invertido, lecitina de soja, glicerina, pectina cítrica, óleos, gordura vegetal e outros (MENDES et al., 2013).

Tabela 1. Formulação de barra de cereal sabor cupuaçu.

Ingrediente	Formulação (g/100 g)
Ingredientes secos	
Farinha de tapioca	20
Aveia em flocos	14
Quinoa em grãos	6
Castanha-do-brasil	10
Xarope de aglutinação	
Polpa de cupuaçu	15
Açúcar refinado	11
Gordura de palma	1,5
Maltodextrina	7
Glicerina	2,5
Xarope de glicose	12
Lecitina de soja	1

Para a formulação da barra de cereal à base de farinha de tapioca, são utilizados os seguintes ingredientes: farinha de tapioca, aveia em flocos, quinoa, castanha-do-brasil, polpa de cupuaçu, açúcar refinado, gordura de palma, maltodextrina, glicerina, xarope de glicose e lecitina de soja.

Para o processamento da barra de cereais à base de farinha de tapioca, todos os ingredientes são pesados em balança. A seguir, o xarope de aglutinação é preparado em recipiente de aço inoxidável, onde os ingredientes são aquecidos sob agitação, com acompanhamento do teor de sólidos solúveis totais em refratômetro, até a obtenção de um xarope de 85 °Brix a 89 °Brix. Os ingredientes secos são misturados ao xarope de aglutinação à temperatura em torno de 95 °C, seguida de enformagem e prensagem, para a obtenção de formato. Após resfriamento, as barras de cereais são desenformadas e cortadas em tamanhos retangulares, de peso constante de 25 g cada unidade. A seguir, as barras de cereais são acondicionadas individualmente em embalagens de filme flexível (PET/PEBD/AL/PEBD) e conduzidas para a comercialização.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A transformação de produtos agrícolas em produtos processados com alto valor agregado é desejável. O processamento, além de outras vantagens, pode proporcionar maior aproveitamento e extensão da vida de prateleira de produtos considerados perecíveis, como é o caso da raiz de mandioca. Além disso, o desenvolvimento de novos produtos ou mesmo aperfeiçoamento de processos já existentes a partir da raiz da mandioca é importante, pois colabora para maior agregação de valor à raiz, geração de renda para os produtores rurais, novas oportunidades para as agroindústrias regionais por meio da oferta de novos produtos com qualidade e alto valor agregado, incrementando a dieta regional e incentivando desde a agricultura familiar até a agroindústria estabelecida.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, A. J. **Funcionalidade de proteínas do soro de leite bovino**. Barueri: Manolo, 2003. 135 p.
- ANTUNES, A. E. C.; CAZETTO, T. F.; BOLINI, H. M. A. logurtes desnatados probióticos adicionados de concentrado protéico do soro de leite: perfil de textura, sinérese e análise sensorial. **Alimentos e Nutrição, Araraquara**, v. 15, n. 2, p. 107-114, 2004.
- ASCHERI, J. L. R.; CARVALHO, C. W. P.; MATSUURA, F. C. A. U. Elaboração de pellets de farinha de raspa de mandioca por extrusão termoplástica (escala piloto e industrial). **Alimentaria**, v. 37, n. 309, p. 101-106, 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2009/2010 a 2019/2010**. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/planos%20e%20programas/projecoes_web1.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2011.
- CARDOSO, C. E. L. **Competitividade e inovação tecnológica na cadeia agroindustrial de fécula de mandioca no Brasil**. 2003. 188 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- CARVALHO, R. V. **Formulações de snacks de terceira geração por extrusão: caracterização texturométrica e microestrutural**. 2000. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- CARVALHO, R. V.; ASCHERI, J. L. R.; CAL-VIDAL, J. Efeito dos parâmetros de extrusão nas propriedades físicas de pellets de misturas de farinhas de trigo, arroz e banana. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 26, n. 5, p. 1006-1018, set./out. 2002.



CARVALHO, A. V.; VASCONCELOS, M. A. M.; SILVA, P. A.; ASCHERI, J. L. R. Produção de snacks de terceira geração por extrusão de misturas de farinhas de pupunha e mandioca. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 12, n. 4, p. 277-284, 2009.

CARVALHO, A. V.; SECCADIO, L. L.; FERREIRA, T. F. Obtenção e avaliação físico-química e sensorial de "chips" de mandioca submetidos a pré-tratamentos. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 53, n. 2, p. 182-187, 2010.

CARVALHO, A. V.; ABREU, L. F. **Processo agroindustrial**: elaboração de *chips* de macaxeira. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009. 5 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 222).

CARVALHO, A. V.; SECCADIO, L. L.; SOUZA, T. C. L.; FERREIRA, T. F.; ABREU, L. F. Avaliação físico-química e sensorial de mandioca pré-processada armazenada sob congelamento. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 223-228, 2011.

CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. Farinhas e derivados. In: CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. (Coord.). **Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2003. p. 577-620. (Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas, 3).

COSTA, E. L. **Efeito do processamento térmico e enzimático na obtenção de hidrolisados do isolado protéico do soro de leite com atividade anti-hipertensiva**. 2004. 100 f. Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

DANDY, D. A. V.; DOBRASZCZYK, B. J. **Cereals and Cereal Products**: Chemistry and Technology. Maryland: Aspen Publishers, 2001. 428 p.

FAO. **FAOSTAT**. 2009. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 11 dez. 2011.

FERREIRA, C. D.; PENA, R. S. Comportamento higroscópico da farinha de pupunha (*Bactris gasipaes*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 2, p. 251-255, maio/ago. 2003.

FREITAS, G. C.; MORETTI, R. H. Caracterização e avaliação sensorial de barra de cereais funcional de alto teor protéico e vitamínico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 318-324, 2006.

GOIA, C. H. **Processamento, caracterização e estabilidade da farinha de pupunha (*Bactris gasipaes*, H. B. K.)**. 1992. 71 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

GRIZZOTO, R. K.; MENEZES, H. C. Avaliação da aceitação de "chips" de mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, p. 79-86, dez. 2003. Supl.

GRIZZOTO, R. K.; MENEZES, H. C. Efeito da fermentação na qualidade de "chips" de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 2, p. 170-177, abr./jun. 2004.

GUY, R. **Extrusión de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 2001. 208 p.



IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática**: SIDRA. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 8 out. 2014.

LOBATO, L. P.; PEREIRA, A. E. I. C.; LAZARETTI, M. M.; BARBOSA, D. S.; CARREIRA, C. M.; MANDARINO, J. M. G. M.; GROSSMANN, M. V. E. Snack bars with high soy protein and isoflavone content for use in diets to control dyslipidemia. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 63, n. 1, p. 49-58, 2012.

McINTOSH, G. H.; ROYLE, P. J.; LEU, R. K. L.; REGESTER, G. O.; JOHNSON, M. A.; GRINSTED, R. L.; KENWARD, R. S.; SMITHERS, G. W. Whey proteins as functional food ingredients? **International Dairy Journal**, v. 8, n. 5-6, p. 425-434, 1998.

MENDES, N. S. R.; GOMES-RUFFI, C. R.; LAGE, M. E.; BECKER, F. S.; MELO, A. A. M.; SILVA, F. A.; DAMIANI, C. Oxidative stability of cereal bars made with fruit peels and baru nuts packaged in different types of packaging. **Brazilian Journal of Food Science and Technology**, v. 33, n. 4, p. 730-736, 2013.

MORENO, Y. M. F. **Influência das proteínas de soro de leite bovino no estado nutricional, composição corporal e sistema imune em corte de crianças com Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS)**. 2002. 105 f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PALLAVI, B. V.; CHETANA, R.; RAVI, R.; REDDY, R. Y. Moisture sorption curves of fruit and nut cereal bar prepared with sugar and sugar substitutes. **Journal of Food Science and Technology**, v. 50, p. 1-7, Aug. 2013.

ROGÉRIO, W. F.; LEONEL, M.; OLIVEIRA, M. A. Produção e caracterização de salgadinhos fritos de tuberosas tropicais. **Raízes e Amidos Tropicais**, v. 1, p. 76-85, out. 2005.

SILVA, P. A.; ASSIS, G. T.; CARVALHO, A. V.; SIMÕES, M. G. Desenvolvimento e caracterização de cereal matinal extrudado de mandioca enriquecido com concentrado proteico de soro de leite. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 14, n. 4, p. 260-266, 2011.

SWAISGOOD, H. E. Characteristics of milk. In: FENNEMA, O. R. (Ed.). **Food Chemistry**. New York: Marcel Dekker, 1996. p. 841-878.

YUYAMA, L. K. O.; FÁVARO, R. M. D.; YUYAMA, K.; VANNUCCHI, H. Bioavailability of vitamin A from peach palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.) and mango (*Mangifera indica* L.) in rats. **Nutrition Research**, v. 11, p. 1167-1175, 1991.

YUYAMA, L. K. O.; COZZOLINO, S. M. F. Efeito da suplementação com pupunha como fonte de vitamina A em dieta: estudo em ratos. **Revista de Saúde Pública**, v. 30, n. 1, p. 61-66, 1996.