



## COMPOSIÇÃO QUÍMICA E PROPRIEDADES DE PASTA DE FARINHAS DE MANDIOCA

**Bruna Letícia Buzati Pereira<sup>1</sup> & Magali Leonel<sup>2</sup>**

**RESUMO:** Este trabalho objetivou caracterizar quanto à composição química e propriedades de pastafarinhas de mandioca de diversas marcas e classificações comercializadas em diferentes localidades. As farinhas foram caracterizadas quanto à: umidade, cinzas, fibras, proteína, matéria graxa, açúcares totais e amido. As propriedades de pasta foram analisadas em viscosímetro RVA. Os resultados mostraram que os produtos de mandioca diferem entre si quanto à composição química, com umidade variando de 4,39 a 10,26%, amido de 82,19 a 88,90%, cinzas de 0,48 a 1,07%, fibras de 3,23 a 6,41, proteína de 1,15 a 2,13%, açúcares totais de 0,05 a 0,56% e matéria graxa de 0,40 a 1,24%, o que pode ser devido a variações nas matérias-primas e processamento. As propriedades de pasta das farinhas mostraram diferenças entre estas para os parâmetros pico de viscosidade (variação de 73,33 a 387,08RVU), quebra de viscosidade (2,42 a 248,83RVU), viscosidade final (154,92 a 275,50 RVU) e tendência a retrogradação (50,75 a 132,5RVU), evidenciando a influência do tipo de processamento sobre a viscosidade das farinhas.

**PALAVRAS-CHAVE:** produto, nutrientes, viscosidade, *Manihotesculenta*.

### CHEMICAL COMPOSITION AND PASTING PROPERTIES OF CASSAVA FLOURS

**ABSTRACT:** This work aimed to analyze the chemical composition and paste properties of cassava flours, from several producers and classifications, marked in different Brazilian cities. Flours were characterized to moisture, ash, fibers, protein, lipids, total sugars and starch. The paste properties were analyzed in RVA. The results showed significant differences to chemical components in cassava flours. The moisture ranged from 4.39 to 10.26, starch (82.19 to 88.90%), ash (0.48 to 1.07%), fiber (3.23 to 6.41%), protein (1.15 to 2.13%), total sugar (0.05 to 0.56%) and lipids (0.40 to 1.24). These differences can be due the variations of raw material and process. The paste properties of flours were different, with viscosity peak ranged from 73.33 to 387.08 RVU, breakdown (2.42 to 248.83RVU, final viscosity (154.92 to 275.5 RVU) and retrogradation tendency (50.75 to 132.5 RVU), showing the influence of kind of processing on flour viscosity.

**KEYWORDS:** product, nutrients, viscosity, *Manihotesculenta*.

---

<sup>1</sup> Centro de Raízes e Amidos Tropicais/UNESP. E-mail: bruh\_leticia@hotmail.com

<sup>2</sup> CERAT - Centro de Raízes e Amidos Tropicais/UNESP. E-mail: mleonel@cerat.unesp.br

## 1 INTRODUÇÃO

Originária do Brasil, região amazônica, a mandioca (*Manihotesculenta* Crantz) é uma planta da família *Euphorbiaceae* cultivada na América Tropical a mais de 5.000 anos e produz raízes com alto teor de amido. Essa cultura, plantada em mais de 90 países, alimenta cerca de 500 milhões de pessoas em todo o mundo (CEREDA; VILPOUX, 2003).

O Brasil destaca-se como segundo maior produtor mundial de mandioca com uma produção de 25,4 milhões de toneladas em 1,7 milhões de hectares em 2011, e também como grande consumidor, apresentando um consumo médio de raízes *per capita* de 41kg/hab/ano, em quanto o consumo *per capita* mundial é em torno de 16kg/hab/ano (IBGE, 2012; FAO, 2012).

As raízes de mandioca têm sua produção dirigida tanto para consumo direto como para indústria de transformação, onde é utilizada na elaboração de diversos produtos como farinha de mesa comum, farinha d'água, a farinha seca, goma de tapioca, polvilho doce e azedo, mandioca congelada, minimamente processada, *chips* (CARDOSO et al., 2001).

A farinha constitui um dos principais produtos da mandioca e seu uso é muito difundido em todo o país. A tecnologia de fabricação da farinha é simples, por isso existem no Brasil indústrias das mais variadas escalas de produção e graus de tecnificação (desde casas-de-farinha até indústrias de maior porte) (CEREDA; VILPOUX, 2003; MATSURA et al., 2003).

A legislação brasileira estabelece um grande número de tipos de farinhas, mas no comércio existe um número ainda maior, muitas delas raramente descritas. A farinha de mandioca pode ser classificada em grupos, subgrupos, classes e tipos. Esta classificação baseia-se respectivamente, no processo tecnológico de fabricação, granulometria, coloração e qualidade (CEREDA; VILPOUX, 2003; SARMENTO, 2010).

A viscosidade é um aspecto importante quando se tem como insumo industrial produtos amiláceos. Na presença de água e temperaturas acima de 60°C o grânulo de amido sofre um processo de gelatinização; que é a transformação do amido granular em pasta viscoelástica. Conforme se aumenta a temperatura numa variação entre +4°C e +15°C, há rompimento dos grânulos, que se transformam em substâncias gelatinosas, um tanto opalescente à qual se dá o nome de goma ou pasta de amido (SOUZA; ANDRADE, 2000).

Uma característica importante do processo de produção de farinha de mandioca no Brasil é a etapa de secagem. A secagem da massa de mandioca pode ser realizada em fornos ou torradores; sendo muito comum o uso do forno baiano, tacho semi-esférico com um agitador central de pás, e o forno rotativo ou paulista, constituído por uma

chapa circular giratória, assentada sobre uma fornalha de alvenaria, com um distribuidor mecânico com fundo de peneira para a distribuição da massa sobre a chapa, e por uma escova para a retirada da farinha. Nas regiões Norte e Nordeste é encontrado o forno plano, provido de uma chapa plana de barro ou ferro, no qual o revolvimento da massa é feito manualmente com o auxílio de rodos, ou mecanicamente por um sistema de pás (MATSUURA et al., 2003).

Estes tipos de fornos operam com diferentes temperaturas e cargas. Fornos frios com baixa carga proporcionam farinha branca mais fina. Cargas elevadas com fornos quentes provocam a granulação característica das farinhas d'água e, fornos giratórios com baixa carga sobre a superfície promovem a floculação típica da farinha bijusada paulista (CEREDA; VILPOUX, 2003). Estas diferenças no processo de secagem além de afetar a granulometria e cor das farinhas, afeta a integridade dos grânulos de amido, interferindo nas propriedades de pasta.

Diante da importância das farinhas de mandioca na alimentação brasileira e, visando estimular o consumo destas como fontes de nutrientes benéficos à saúde, bem como, como matéria-prima na formulação de novos produtos, este trabalho objetivou caracterizar quanto à composição química e propriedades de pasta farinhas de mandioca de diferentes classificações e origem.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridas farinhas de variadas marcas e classificações comercializadas na região norte, nordeste, sul e sudeste do país (Tabela 1). As farinhas foram caracterizadas quanto à: umidade, cinzas, fibras, proteína, matéria graxa, açúcares totais e amido (AACC, 1983; ISO, 1987).

Para a análise das propriedades de pasta foi utilizado o Rapid Visco Analyser (RVA- 4 Newport Scientific). As suspensões das amostras de farinha (2,5g amostra seca em 25 mL de água), corrigidas para a base de 14% de umidade, passaram pela programação tempo/temperatura: 50°C por 1 minuto, aquecimento de 50 a 95°C a uma taxa de 6°C/min, manutenção da pasta a 95°C por 5 minutos e resfriamento de 95 a 50°C a uma taxa de 6°C/minuto. A viscosidade foi expressa em RVU. Do gráfico obtido foram avaliadas as seguintes características: viscosidade máxima (pico), quebra de viscosidade (diferença entre a viscosidade máxima e da pasta mantida a 95°C por 5 min.), viscosidade final e tendência a retrogradação (diferença entre as viscosidades final e da pasta a 50°C por 5 min.).

**Tabela 1:** Farinhas de mandioca, suas classificações comerciais e procedência.

Fari-nhas	Procedência	Classificação comercial			
		Grupo	Sub-grupo	Classe	Tipo
F1	Lençóis Paulista-SP	Seca	Grossa	Branca	1 único 2 - 1 1 - 1 - 1 1
F2	Garça-SP	Seca	Bijusada	Amarela	
F3	Paranavaí-PR	Seca	Fina	Amarela	
F4	Campos Novos	Crua	Fina	-	
F5	Paulista-SP	Seca	Fina	Branca	
F6	Santo Antônio de	Seca	Fina	Amarela	
F7	Jesus-BA	D'água	-	-	
F8	Vera Cruz-RN	Seca	Grossa	Amarela	
F9*	Belém-PA	-	-	-	
F10	Belém-PA	Torrada	Grossa	Amarela	
F11	Salvador-BA	Seca	Média	Branca	
	Cláudio-MG				
	Macaíba-RN				

\*Farinha comercializada a granel

Os resultados obtidos na composição química e propriedades de pasta foram submetidos à análise estatística, sendo realizada a análise de variância pelo teste F e as comparações das médias pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade (CAMPOS, 1984)

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Composição química

Os resultados obtidos nas análises da composição química das farinhas de mandioca estão apresentados na Tabela 2. A análise dos resultados mostrou terem ocorrido diferenças significativas entre as farinhas para os componentes analisados.

A umidade entre as farinhas esteve entre 4,39 e 10,26g/100g, valores estes que se encontram em acordo com o limite estabelecido pela Legislação Brasileira (máximo de 15%)(BRASIL, 2005). As diferenças observadas podem ser devido à variação existente entre a eficiência das prensas, bem como, os tipos de forno utilizados para a produção, tempo e temperatura empregada durante a secagem.

Estudos realizados por Barbosa et al.(2005) com farinha de mandioca mostraram resultados para umidade de 9,48%.

**Tabela 2:** Médias e análise estatística da composição centesimal (g/100g) das farinhas de mandioca.

Fari-nhas	Componentes g/100g						
	Umidade	Cinzas	Matéria graxa	Açúcares totais	Proteína	Fibras	Amido
F1	10,23a	0,78 a	0,59 b	0,11 c	1,15 e	4,27 b	82,96 de
F2	4,39 f	0,97 a	0,51bc	0,17 c	1,24 de	3,81 bc	88,90 a
F3	7,78 d	0,85 a	0,19 d	0,18bc	1,45 c	3,45 c	85,74 bc
F4	9,37 b	0,65 b	0,51bc	0,56 a	0,78 f	3,24 c	85,45 bc
F5	7,25 e	0,76 ab	0,41 c	0,15bc	1,75 b	3,94 bc	85,53 bc
F6	7,27 e	0,81 a	1,24 a	0,28b	1,30 d	3,23 c	85,41 bc
F7	8,15cd	0,48 c	0,40 e	0,05 c	1,27 d	3,23 c	86,65 b
F8	10,26 a	0,76 ab	0,19 de	0,14 bc	2,13 a	3,82 c	82,59 de
F9	9,15 b	1,07 a	0,74 e	0,56 a	1,33 d	4,43bc	83,25 de
F10	7,39 e	1,03 a	0,53 e	0,37 b	1,85 b	4,95 bc	84,23 cd
F11	8,42 c	0,72 ab	0,40 e	0,53ab	1,28 d	6,41 a	82,19 e

\* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Turkey.

A avaliação do teor de umidade tem grande importância em razão de sua influência na vida de prateleira de alimentos, tendo em vista que níveis maiores que 13% podem proporcionar crescimento microbiano e deterioração em curto tempo. A baixa atividade de água da farinha a torna reconhecida como produto microbiologicamente estável(SOUZA, 2008). Em características como cinzas, proteínas e lipídios pode haver variações entre as amostras de farinha devido às características intrínsecas das raízes de mandioca. Contudo, o teor de umidade, por exemplo, está relacionado com o seu processo de fabricação (CHISTÉ et al., 2007).

O teor de cinzas das farinhas apresentou-se na faixa de 0,48 a 1,07g/100g. A Resolução RDC n° 263, de setembro de setembro de 2005 da ANVISA, que revogou a Resolução CNNPA n° 12 de 1978 (BRASIL, 2005), não fixa nenhum padrão de identidade e qualidade referente ao teor máximo de proteínas e cinzas para amidos, féculas e farinhas. Houve, entretanto, pela Portaria MAPA N° 347, de 02/10/2009, uma Consulta Pública de anteprojeto de Instrução Normativa visando estabelecer um novo Regulamento Técnico para a farinha de mandioca, visando definir seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem e o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem do produto. Este regulamento deverá revogar a Portaria n° 554 e está disponível para consulta pública. Está previsto neste regulamento como características comuns a todos os grupos, subgrupos, classes e tipos teores de cinzas (%) menores ou iguais a 1,4%, de fibra bruta ( $\leq 2,0$  %) e umidade ( $\leq 13$  %) (SARMENTO, 2010).

Dias & Leonel (2006), analisando farinhas de diferentes localidades do país, observaram que os maiores teores de cinzas foram encontrados nas farinhas secas (1,12%), e na farinha d'água (0,97%). Já Chisté et al.(2007) encontraram teores entre 0,38 a 0,44% em suas análises

de farinha de mandioca do grupo d'água, valores próximos ao encontrado na farinha d'água analisada no presente estudo (0,48% - F7).

Souza et al.(2008)que analisaram farinhas de mandioca comercializada no município de Cruzeiro do Sul – AC encontraram variação de 0,38 a 0,93% de cinzas nos produtos. Trabalho realizado por Souza e Menezes(2004) mostra a composição centesimal da farinha de mandioca comercializada em Campinas-SP, na qual o valor de cinzas foi 0,74%.

As cinzas são resíduos minerais fixos resultantes da incineração da amostra do produto. Valores maiores de cinzas podem indicar processamento inadequado, com lavagem e descascamento incompletos.

Para o teor de matéria graxa, um dos principais componentes em produtos alimentícios e responsáveis por importantes características nutricionais e tecnológicas, os resultados obtidos nas farinhas de mandioca variaram de 0,19 a 0,74g/100g, sendo os menores teores observados nas farinhas F3 e F8 e o maior na farinha F9. Estes teores foram próximos a variação observada por Dias & Leonel (2006) em farinhas de mandioca de diferentes grupos, classes e localidades do Brasil, que foi de 0,15 a 0,79g/100g. Chiste et al.(2007), analisando farinhas de diferentes localidades do país, observou baixos teores de lipídios, na faixa de 0,17 a 0,20%.

O teor de açúcares totais foi baixo com variação de 0,05 a 0,56%, o que já é esperado em produtos derivados da mandioca, contudo, faz-se importante salientar os teores observados na farinha crua (F4)e farinha obtida a granel (F9) de 0,56%, o que pode ser devido à matéria-prima utilizada.

Proteínas são moléculas essenciais para manutenção da estrutura e funcionamento do organismo. Os resultados obtidos para o teor de proteína entre as farinhas (0,78 a 2,13%) mostraram que existiu diferença significativa entre estas. A farinha seca grossa (F8) foi a que apresentou o maior teor protéico (2,13%). O menor teor foi obtido na farinha crua fina (F4) 0,78%.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2012) define que a ingestão diária recomendada (IDR) é a quantidade de proteína, vitaminas e minerais que deve ser consumida diariamente para atender às necessidades nutricionais da maior parte dos indivíduos e grupos de pessoas de uma população sadia. A Resolução da Diretoria Colegiada 269, que descreve a IDR, não aborda a ingestão de carboidratos, gorduras ou fibras.Considerando a ingestão diária recomendada para adultos de 50g/dia de proteína o consumo de 20g/dia de farinha representaria de 0,31% a 0,85% da IDR (BRASIL, 2005).

A análise do teor de fibras nas farinhas mostrou variação de 3,23 a 6,41%. A Legislação Brasileirano estipula valores para este componente(BRASIL, 2005; SARMENTO, 2010).

Segundo Dias & Leonel(2006), em suas análises de farinhas, o maior teor de fibras foi encontrado na farinha bijusada (2,75%), contudo, os autores observaram uma variação de 0,57 a 2,75%.

As fibras alimentares exercem funções gastrointestinais através de sua ação física, capacidade de hidratação e de aumentar o volume e a velocidade de trânsito do bolo alimentar e fecal. Possuem também a capacidade de complexar-se com outros constituintes da dieta por meio de vários mecanismos, podendo arrastá-los em maior quantidade na excreção fecal. Dessa forma, tanto nutrientes essenciais, como proteínas, minerais e vitaminas, como substâncias tóxicas, poderão ser excretadas em maior ou menor quantidade, dependendo da qualidade e da quantidade da fibra presente na dieta (RAUPP et al., 1999).

Mattos & Martins (2000), citando a quantidade de fibras em diferentes alimentos, adotaram a seguinte classificação: alimentos com teor muito alto de fibras (mínimo 7g fibras/100 g); alto (4,5 a 6,9g fibras/100 g); moderado (2,4 a 4,4g fibras/100 g) e baixo (inferior a 2,4g fibras/100 g). Considerando tal classificação, as farinhas de mandioca analisadas podem ser consideradas fontes de fibras (teores altos - F10, F11 e moderados - F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9).

Para o amido, principal componente das farinhas, os valores variaram de 82,19% a 88,90% entre as farinhas analisadas, valores estes que em sua maioria se apresentaram dentro do exigido pela legislação (BRASIL, 1978; BRASIL, 2005; SARMENTO, 2010)

### 3.2 Propriedades de pasta

A viscosidade é uma das propriedades mais importantes de farinhas. A curva de viscosidade representa o comportamento durante o aquecimento e permite avaliar as características da pasta formada, devido às modificações estruturais das moléculas de amido, e de outros componentes e, também, à tendência a retrogradação durante o resfriamento.

Os resultados obtidosmostraram diferenças significativas para as propriedades de pasta das farinhas de mandioca (Tabela 3).

O pico de viscosidade se refere a valores de viscosidade após o início do aquecimento e antes do início do resfriamento da suspensão no viscoamílografo. O maior pico de viscosidade foi observado na farinha seca, média, branca, tipo 1 de Macaíba-RN (F11) e o menor picofoi observado na farinha branca comercializada á granel de Salvador-BA (F9).

A viscosidade a quente está diretamente relacionada com o nível de degradação sofrido pelo grânulo de amido. Quando a estrutura do grânulo é destruída, ele perde sua capacidade de inchar quando aquecido em água e, conseqüentemente, apresenta baixa viscosidade a quente (CLERICE; EL-DASH, 2008).

**Tabela 3:** Médias das propriedades de pasta de farinhas de mandioca comerciais.

Produ- tos	Propriedades de pasta (RVU)			
	Pico de Viscosidade	Quebra de Viscosidade	Viscosidade Final	Tendência a retrogradação
F1	269,67d	117,58e	245,42c	93,33e
F2	110,58j	12,67i	148,67g	50,75j
F3	120,08i	24,00h	154,92f	58,83i
F4	260,61e	126,53d	249,69b	115,61b
F5	230,0f	87,25f	249,33b	106,58d
F6	313,5c	212,0c	184,58e	83,08g
F7	200g	64,08g	249,33b	113,42c
F8	145,42h	2,42k	275,5a	132,5a
F9	73,33k	8,42j	149,08g	84,17g
F10	325,17b	248,83b	139,58h	63,25h
F11	387,08a	275,5a	199,08d	87,5f

A quebra de viscosidade permite avaliar a estabilidade do produto em altas temperaturas, sob agitação mecânica e está diretamente relacionada com o pico de viscosidade. A maior quebra de viscosidade foi observada na farinha seca, média, branca, tipo 1 de Macaíba-RN (F11).

A viscosidade final (VF) é uma característica que vai depender das modificações que ocorrem nas estruturas do grânulo de amido e das moléculas durante o processamento (CLERICE; EL-DASH, 2008). Os valores observados nas farinhas de mandioca variaram de 139,58 a 275,5 RVU. Viscosidade finais mais baixas podem estar relacionadas ao processo de secagem das farinhas, etapa em que pode ocorrer maior degradação do amido.

A tendência a retrogradação (TR) mede a diferença entre a viscosidade final e o menor valor de viscosidade após o pico. Esta propriedade permite avaliar o comportamento da pasta durante o resfriamento. Os valores de TR variaram de 50,75 a 132,5 RVU, com os menores valores encontrados nas farinhas secas (F2 e F3) e na farinha torrada (F10).

## 4 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos foi possível concluir que as farinhas de mandioca apresentam diferenças em sua

composição, podendo ser consideradas como boa fonte de fibras. O tipo de processamento interfere nas propriedades de pasta das farinhas de mandioca.

## 5 REFERÊNCIAS

- AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods of the American Association of Cereal Chemists**. 7<sup>th</sup> edition. St. Paul, 1983.
- BARBOSA, J. D. F. et al. Caracterização físico-química das farinhas de mandioca produzidas no Estado de Sergipe. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS. 6., 2005, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2005, CD-ROM.
- BRASIL. Decreto nº 12.486, de 20 de outubro de 1978. Normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, 21 out. 1978. p. 20.
- BRASIL. Resolução - RDC ANVISA, nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 set. 2005.
- CAMPOS, H. **Estatística aplicada à experimentação com cana-de-açúcar**. Piracicaba: FEALQ, 1984. 297 p.
- CARDOSO, E. M. R. et al. **Processamento e comercialização de produtos derivados de mandioca no nordeste paraense**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 28 p. (Documentos, 102)
- CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. **Tecnologias, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2003. 711 p. v. 3.
- CLERICI, M. T. P. S.; EL-DASH, A. A. Características tecnológicas de farinhas de arroz pré-gelatinizadas obtidas por extrusão termoplástica. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1543-1550, 2008.
- CHISTÉ, R. C. et al. Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento da farinha de mandioca do grupo d'água. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 265-269, 2007.
- DIAS, L. T.; LEONEL, M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 692-700, 2006.
- FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAOSTAT. Production. Crops. Roma, 2011. Disponível em: <<http://www.faostat.fao.org>>. Acesso em: 15 dez. 2012.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 dez. 2012.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 6647**: Norme internationale: dosage l'amidon. Geneve, 1987. 4 p.

MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. S.; SARMENTO, S. B. S. Processo de produção. In: MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. S. (Org.). **Iniciando um pequeno grande negócio industrial**: processamento da mandioca. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 11-49. (Série Agronegócios, 1).

MATTOS, L. L.; MARTINS, I. S. Dietary fiber consumption in an adult population. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 50-55, 2000.

RAUPP, D. S. et al. Composição e propriedades fisiológico - nutritivas de uma farinha rica em fibra insolúvel obtida do resíduo fibroso de feccularia de mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 2, p. 205-210, 1999.

SARMENTO, S. B. S. Legislação brasileira para derivados da mandioca. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, Botucatu, v. 6, p. 99-119, 2010.

SOUZA, M. L.; MENEZES, H. C. Processamento de amêndoa e torta de castanha-do- Brasil e farinha de mandioca: parâmetros de qualidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 1, p. 120-128, 2004.

SOUZA, R. C. R.; ANDRADE, C. T. Investigação dos processos de gelatinização e extrusão de amido de milho. **Polímeros: Ciência e tecnologia**, São Carlos, v. 10, n. 1, p. 24-30, 2000.

SOUZA, J. M. L. et al. Variabilidade físico-química da farinha de mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 4, p. 907-912, 2008.