



CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS FARINHAS DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) DO ESTADO DO ACRE EM FUNÇÃO DO LOCAL DE PRODUÇÃO

Daniela Popim Miqueloni¹, Virgínia de Souza Álvares², Francisco Álvaro Viana Felisberto³, Ailson Luiz Sudan Madruga⁴, Silvana Fraga da Silva⁵

¹Bolsista DTI-B/CNPq, Rio Branco, AC. E-mail: danimique@yahoo.com.br

²Pesquisadora da Embrapa Acre, Caixa Postal 321, 69900-970, Rio Branco, AC. E-mail: virginia.alvares@embrapa.br

³Analista da Embrapa Acre, Caixa Postal 321, 69900-970, Rio Branco, AC. E-mail: francisco.felisberto@embrapa.br

⁴Assistente da Embrapa Acre, Caixa Postal 321, 69900-970, Rio Branco, AC. E-mail: ailson.sudan@embrapa.br

⁵Bolsista PIBIC-CNPq, Rio Branco, AC. E-mail: silvana.agronomiaac@gmail.com

Introdução

A farinha é um derivado da mandioca de grande importância alimentar, principalmente para as regiões Norte e Nordeste do país. Contudo, por sua grande variabilidade devido aos processos de fabricação, sua padronização e classificação são dificultadas (SOUZA et al., 2008). As diferenças dos mercados de farinha são altas e não permitem sua comercialização de forma padronizada pelo país, concentrando os pólos produtores nos mercados consumidores locais. Além disso, a classificação das farinhas, muitas vezes, é particular de cada fabricante, abrangendo desde a granulação e cor até as características físico-químicas do produto final (ALVARES et al., 2011). Por este motivo, a determinação da qualidade e classificação das farinhas de mandioca tornam-se processos complexos, que necessitam de padrões e métodos de fabricação.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi analisar as diferenças nas características físico-químicas das farinhas de mandioca entre os municípios produtores do Estado do Acre com a finalidade de detectar possíveis padrões de produção.

Material e Métodos

Nos municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima e Rodrigues Alves, no Acre, foram amostradas unidades de produção de farinha de mandioca. Com delineamento aleatório e 18 repetições (amostras distintas de farinha de mandioca), os três municípios foram analisados, totalizando 54 pontos amostrais. As amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Embrapa Acre, em Rio Branco, para análise de: umidade (U); cinzas (CZ); extrato etéreo (EE); proteína total (P); fibra bruta total (F); carboidratos (C) por diferença; acidez total titulável (AOAC, 2012); pH em peagâmetro e atividade de água (Aw) em medidor de atividade de água portátil. Os dados foram analisados segundo estatística descritiva, referentes às medidas de tendência central e variabilidade por município e normalidade pelo teste de normalidade de Kolmogov-Smirnov a 5%. Realizou-se a análise de variância com comparação de médias pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Quando necessário, as variáveis foram transformadas. Os cálculos foram realizados no programa Sisvar 5.3 (FERREIRA, 2008).

Resultados e Discussão

Houve diferenças significativas para a maioria das características físico-químicas analisadas, indicando variabilidade nos dados analisados, isto é, possível variação no processo produtivo entre os municípios (Tabela 1). Miqueloni et al. (2011) citam que as variáveis de maior influência na análise da farinha de mandioca são acidez, pH, atividade de água e umidade, indicando que o processamento tem maior influência na qualidade da farinha que a variedade da mandioca utilizada. Resultado semelhante foi encontrado neste trabalho indicando que, além destas características citadas, o teor de cinzas, fibra bruta total e valor energético possuem alta variabilidade pelo uso de diferentes processos de produção entre os municípios. No caso do valor energético, acredita-se que seja devido ao teor de amido (variável não analisada), que varia conforme a retirada ou não da goma (fécula) durante o processo de produção. Já com relação ao teor de fibras, provavelmente se deve ao fato da prática de diferentes números de peneirações da massa. Já o teor de cinzas alcança valores elevados quando indica processamento inadequado (DIAS e LEONEL, 2006) e/ou presença de material estranho (PAIVA, 1991). Apesar do alto coeficiente de variação (CV), acima de 30%, não houve diferença significativa entre os municípios com relação ao extrato etéreo (EE), sugerindo que esta variável talvez não dependa do processo de produção, mas sim da variedade como já citado por Souza et al. (2008).

Já com CV médio e baixo, respectivamente, também não houve diferenças para as variáveis proteínas (P) e carboidratos (C). Devido à composição da raiz da mandioca, o teor de proteínas é geralmente baixo nas farinhas, assim como o aumento depende da variedade utilizada (SOUZA et al., 2008).

Tabela 1. Análise de variância das características físico-químicas das farinhas de mandioca dos municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima e Rodrigues Alves, AC.

	U	CZ	P	EE	F	C	VE	Acid	PH	AW	
	GL					QM					
Mun	2	7,37*	0,52*	0,043	0,021	0,567*	0,444	47,18*	2,66*	1,51*	0,09*
Repet	17	0,970	0,031	0,051	0,012	0,047	0,414	6,813	0,521	0,110	0,008
Erro	34	1,071	0,013	0,037	0,010	0,047	0,723	14,357	0,580	0,152	0,015
Total	53										
CV		10,99	10,54	15,06	33,09	10,73	0,91	1,02	39,59	8,57	34,6
Média		9,41	1,07	1,28	0,31	2,03	93,09	372,61	1,92	4,54	0,36

Fonte: Dados da pesquisa. Mun: município; Repet: repetição; CV: coeficiente de variação %; GL: graus de liberdade; QM: quadrados médios; U: teor de umidade; CZ: cinzas; P: proteína total; EE: extrato etéreo; F: fibra total; C: carboidratos totais; VE: valor energético; Acid: acidez titulável; pH: pH; AW: atividade de água. * significativamente diferentes pelo teste F.

A média das características físico-químicas mostrou que todos os municípios apresentaram resultados de acordo com a legislação brasileira com relação ao teor de umidade, cinzas e fibras, que são, no máximo, de 13; 1,4 e 2,3%, respectivamente (BRASIL, 2011). Entretanto o município de Rodrigues Alves apresentou valores máximos de cinzas e fibras acima do permitido (Tabela 2). Além disso, mostra maiores valores de umidade (U), cinzas (CZ), fibra (F), pH e atividade de água (AW) que os demais, sugerindo

alterações no processo de produção, possivelmente com deficiências em etapas como secagem, descascamento, peneiração e prensagem.

A umidade tem grande influência na vida de prateleira de alimentos, uma vez que teores acima de 13% podem proporcionar crescimento microbiano e deterioração em curto tempo (SOUZA et al., 2008). Chisté et al. (2006) citam que o teor de umidade da farinha está diretamente relacionado com o seu processo de fabricação. Do mesmo modo, valores elevados de atividade de água indicam que a etapa de secagem ou tostagem da farinha foi insuficiente, o que pode prejudicar seu armazenamento. Já para o teor de cinzas, valores elevados, segundo Paiva (1991), indicam a presença de impurezas e valores acima do tolerado pela Legislação Brasileira, 1,4%, podem indicar teores significativos de Ca, P, Fe e Mg, como também, mais provavelmente, contaminação por material estranho ocasionado por falhas nas etapas do processamento. Valores também elevados de fibras para este município revelam o uso de poucas peneirações no processo, já que se sabe que este número varia de 0 (zero) a quatro, dependendo do produtor, local ou demanda do consumidor.

Tabela 2. Estatísticas descritivas das características físico-químicas das farinhas para os municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima e Rodrigues Alves, AC.

	U	CZ	P	EE	F	C	VE	Acidez	pH	AW
Cruzeiro do Sul										
Média	8,99b	1,02b	1,32a	0,30a	1,93b	93,14a	373,44a	1,98a	4,43b	0,33b
Mínimo	7,44	0,72	1,04	0,18	1,64	91,60	368,23	1,27	3,93	0,17
Máximo	10,72	1,34	1,87	0,49	2,22	94,28	377,93	2,96	5,02	0,52
DV	0,92	0,15	0,20	0,11	0,17	0,68	2,96	0,51	0,24	0,10
CV	10,25	15,13	15,42	34,99	9,03	0,73	0,79	25,63	5,40	31,26
Mâncio Lima										
Média	9,11b	0,92c	1,30a	0,28a	1,92b	93,21a	373,65a	1,51b	4,33b	0,31b
Mínimo	7,70	0,77	0,94	0,18	1,60	92,06	368,35	1,09	3,98	0,15
Máximo	11,30	1,06	1,70	0,37	2,31	94,32	377,85	2,42	5,70	0,55
DV	0,89	0,10	0,22	0,05	0,20	0,59	2,66	0,36	0,40	0,12
CV	9,73	10,45	16,98	19,20	10,37	0,63	0,71	23,95	9,27	38,02
Rodrigues Alves										
Média	10,15a	1,25a	1,22a	0,35a	2,24a	92,91a	370,75b	2,28a	4,87a	0,44a
Mínimo	6,68	0,99	0,74	0,15	1,66	91,14	359,90	1,01	4,37	0,23
Máximo	11,82	1,63	1,56	0,66	2,66	95,23	379,97	4,85	6,20	0,59
DV	1,22	0,15	0,19	0,14	0,27	1,02	4,44	1,14	0,44	0,12
CV	11,98	12,07	15,48	39,45	12,00	1,10	1,20	49,94	9,06	27,98

Fonte: Dados da pesquisa. DV: desvio padrão; CV: coeficiente de variação %; U: teor de umidade; CZ: cinzas; P: proteína total; EE: extrato etéreo; F: fibra total; C: carboidratos totais; VE: valor energético; Acidez: acidez titulável; pH: pH; AW: atividade de água. Letras iguais nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott, a 5%.

Os municípios de Cruzeiro do Sul e Mâncio Lima mostraram características físico-químicas sem diferenças significativas para as amostras de farinha, com exceção apenas do menor teor de cinzas e menor acidez, ambos para o município de Mâncio Lima, características estas desejadas para uma boa farinha em consequência de um descascamento e prensagem adequados.

Apesar da existência de grande variabilidade regional por sua produção artesanal (ALVARES, et al., 2011), a farinha de mandioca do Estado possui características que atendem aos padrões estabelecidos pela legislação, o que torna o produto conhecido como de qualidade. Além disso, sua produção regional implica em relações sociais e comunitárias, traduzindo-se na tradição e valores culturais com diversas dimensões na vida social da população (NOGUEIRA, 2006).

Conclusões

As farinhas de mandioca analisadas apresentam valores físico-químicos médios de acordo com os padrões de qualidade da legislação, independente do município analisado.

As amostras possuem características físico-químicas distintas, principalmente quanto ao município de Rodrigues Alves, que sugere alterações no processo de produção da farinha de mandioca.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos produtores familiares do Vale do Juruá, Acre, pelo fornecimento de amostras de farinha de mandioca.

Referências

ÁLVARES, V.S.; MADRUGA, A.L.S.; LIMA, A.C.; SANTOS FILHO, M.D. Perfil da classificação da farinha de mandioca no Território da Cidadania do Vale do Juruá, AC. In: Congresso Brasileiro de Mandioca, XIV. **Anais...** Maceio, 2011. CD-Rom.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the AOAC International**. 16 ed. Arlington: AOAC, 1995. 1025p.

BRASIL. Instrução Normativa n. 52, de 07 de novembro de 2011. Regulamento técnico da farinha de mandioca. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 214, pg. 18 – 20, 08 de novembro de 2011.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOS JÚNIOR, A. G. A. Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 4, p. 861-864, 2006.

DIAS, L. T; LEONEL, M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 4, p. 692-700, 2006.

FERREIRA, D.F. Sisvar: um programa para análises e ensino de estatística. **Symposium**, v. 6, p. 36-41, 2008.

MIQUELONI, D.P.; ÁLVARES, V.S.; SILVA, S.F.; FELISBERTO, F.A.V. Estudo físico químico da farinha de mandioca por análise de componentes principais. In: Congresso Brasileiro de Mandioca, XIV. **Anais...** Maceio, 2011. CD-Rom.



NOGUEIRA, M.D. Mandioca e Farinha: identidade cultural e patrimônio nacional. In: **Brasil, Agrobiodiversidade e Diversidade Cultural** (Série Biodiversidade 20). Brasília: MMA/SBF, 2006, pp. 25-27.

PAIVA, F. F. A. **Controle de qualidade da farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) produzida na região metropolitana de Fortaleza**. Dissertação - (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Ceará - UFC. Fortaleza, 1991. 216 p.

SOUZA, J.M.L. de; NEGREIROS, J.R. da S.; ÁLVARES, V. de S.; LEITE, F.M.N.; SOUZA, M.L. de; REIS, F.S.; FELISBERTO, F.A.V. Variabilidade físico-química da farinha de mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, n. 28, v. 4, p. 907-912, 2008.