



ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA ENTRE OS MUNICÍPIOS E OS MÉTODOS DE PRODUÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) NO ESTADO DO ACRE

Daniela Popim Miqueloni¹, Virgínia de Souza Álvares², Ailson Luiz Sudan Madruga³, Francisco Álvaro Viana Felisberto⁴, 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

³Assistente da *Embrapa Acre*, Caixa Postal 321, 69900-970, Rio Branco, AC. E-mail: ailson.sudan@embrapa.br

⁴Analista da *Embrapa Acre*, Caixa Postal 321, 69900-970, Rio Branco, AC. E-mail: francisco.felisberto@embrapa.br

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

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) desempenha importante papel econômico e social para o Estado do Acre por se tratar de um dos produtos básicos da dieta alimentar da população e estudos anteriores (ÁLVARES et al., 2011) têm demonstrado que o modo de fabricação artesanal deste produto pode ser considerado regional, onde os municípios mais isolados geram um produto diferenciado, oriundo do processo de produção utilizado. Além disso, com o uso de mão-de-obra e matéria-prima principalmente da agricultura familiar, a farinha é processada de forma artesanal em casas de farinha, onde cada produtor segue um processo próprio, tornando a padronização do método de fabricação muito complexo devido à grande variabilidade no produto final (SOUZA et al., 2008).

Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a correspondência entre os métodos de produção da farinha de mandioca e dos municípios no Estado do Acre, de forma a definir a qualidade das farinhas segundo suas características físico-químicas.

Material e Métodos

No período de Janeiro a Dezembro de 2009, 116 unidades de produção de farinha de mandioca (casas de farinha) foram amostradas nos municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima e Rodrigues Alves, no Estado do Acre. Foram coletadas amostras das farinhas para determinação das características físico-químicas e aplicados questionários¹ para avaliação do modo de produção das casas. As amostras foram encaminhadas para análise ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-AC), em Rio Branco. A caracterização físico-química compreendeu a obtenção do teor 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. As características de produção levantadas compreenderam quatro metodologias

¹ De acordo com o processo nº 02000.002310/2009-31 do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN), a produção de farinha de mandioca na regional do Juruá não se enquadra no escopo da Medida Provisória 2.186-16/2001, não sendo, portanto, necessário autorização desse órgão para esta pesquisa.

assim descritas: não retirada da goma (NTG); retirada da goma e uso da massa restante para a produção da farinha (TGFF); não retirada da goma com uso de duas peneiras e dois fornos no processo de produção (NTG22); e retirada eventual da goma com uso de duas peneiras e dois fornos (ATG22).

Os dados obtidos foram analisados segundo procedimentos da estatística descritiva, referentes às medidas de tendência central e variabilidade. A análise de correspondência foi utilizada para analisar as correlações entre a distribuição dos municípios e os métodos de produção da farinha, pela técnica de análise de correspondência canônica. Todas as análises estatísticas foram processadas pelo programa Statistica 7.0 (STATSOFT, 1995).

Resultados e Discussão

Os valores médios para as variáveis físico-químicas das amostras de farinha estão de acordo com os padrões estabelecidos para o teor de umidade, cinzas e fibras, que são os limites máximos de 13; 1,4 e 2,3%, respectivamente, segundo a Legislação Brasileira para farinha de mandioca (BRASIL, 2011) (Tabela 1). De acordo com esta legislação, de modo geral as farinhas analisadas possuem acidez baixa (<3,0 meq NaOH.100 g⁻¹) para farinhas do Grupo Seca, embora com coeficiente de variação (CV%) acima de 30% para três modos de fabricação. Também há grande variabilidade, com CV% acima de 30%, para as características extrato etéreo (EE) e atividade de água (AW), revelando, possivelmente, a diversificação de variedades, bem como variação no processo de secagem.

As variáveis carboidratos (C) e valor energético (VE) foram as mais homogêneas para todos os métodos, já que eles são obtidos indiretamente pelo cálculo de outras variáveis. Já para o teor de fibras (F) e cinzas (CZ), com CV% em torno de 15%, há a sugestão de heterogeneidade mediana, apontado para o uso distinto de peneirações, bem como método de descascamento manual das raízes que pode ou não deixar resíduos de cascas. Observou-se que para o município de Cruzeiro do Sul há predomínio de casas que não retiram a goma, usam duas peneiras e dois fornos (NTG22) na produção de farinha (Tabela 2), com valores próximos das casas que utilizam o método de eventual retirada (ATG22) e retirada da goma (TGFF).

Tabela 1. Estatística descritiva das características físico-químicas das farinhas conforme o método de produção no Estado do Acre.

	U	CZ	P	EE	F	C	VE	Acidez	pH	AW
	%	%	%	%	%	%	kcal.100g ₁	%		
Retirada eventual da goma com uso de duas peneiras e dois fornos (ATG22)										
Média	9,70	1,09	1,24	0,33	1,98	93,05	372,63	1,97	4,54	0,41
Mínimo	6,68	0,72	0,74	0,18	1,41	91,72	366,34	1,09	3,97	0,20
Máximo	11,37	1,63	1,70	0,66	2,66	94,81	380,07	4,31	5,70	0,63
Desvpad	1,11	0,20	0,21	0,10	0,26	0,65	3,13	0,76	0,36	0,12
CV%	11,44	18,71	16,90	31,13	13,07	0,70	0,84	38,49	7,94	30,56
Não retirada da goma (NTG)										
Média	10,14	1,11	1,22	0,30	1,97	93,06	372,18	2,26	4,54	0,43
Mínimo	9,40	0,88	1,06	0,20	1,85	92,66	369,13	1,90	4,24	0,24
Máximo	10,70	1,32	1,36	0,39	2,09	93,22	374,18	2,76	5,02	0,53

Desvpad	0,54	0,22	0,15	0,10	0,11	0,27	2,21	0,38	0,36	0,13
CV%	5,34	20,11	12,10	34,10	5,58	0,29	0,60	16,85	7,86	31,26
Não retirada da goma com uso de duas peneiras e dois fornos (NTG22)										
Média	9,40	1,09	1,29	0,34	1,94	93,12	373,58	1,89	4,53	0,37
Mínimo	7,55	0,77	0,94	0,15	1,30	90,36	364,11	1,01	3,91	0,15
Máximo	11,82	1,47	1,70	0,54	2,52	95,33	382,24	4,85	6,20	0,59
Desvpad	1,10	0,18	0,20	0,11	0,24	1,03	4,09	0,82	0,40	0,13
CV%	11,66	16,32	15,75	32,00	12,38	1,10	1,10	43,50	8,90	36,26
Retirada da goma e uso da massa restante para a produção da farinha (TGFF)										
Média	9,78	1,08	1,23	0,27	2,01	92,88	371,10	1,74	4,57	0,39
Mínimo	7,92	0,85	0,80	0,16	1,66	90,82	358,32	1,07	3,93	0,17
Máximo	12,32	1,54	1,87	0,51	2,75	95,62	379,09	2,81	6,01	0,65
Desvpad	1,17	0,18	0,24	0,10	0,29	0,98	4,91	0,54	0,40	0,14
CV%	11,94	16,36	19,29	35,33	14,35	1,06	1,32	30,87	8,67	36,69

Fonte: Dados da pesquisa.

Desvpad: 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.

Teoricamente, considera-se que o modo de produção NTG22 seja o ideal para a obtenção de farinha com qualidade e dentro dos padrões legais, pois a retirada da goma pode reduzir o teor de amido da farinha (característica não avaliada), além do uso de duas peneirações diminuir o teor de fibras e o uso de dois fornos tornar o produto artesanal crocante e característico. Assim, observa-se que neste modo de produção (NTG22) houve menores valores de C, F, U, devido a não retirada da goma, uso de duas peneiras e 2 fornos.

Tabela 2. Número de amostras de farinhas de acordo com o método de produção para cada cidade de coleta no Estado do Acre.

	ATG22	NTG	NTG22	TGFF	Total
Cruzeiro do Sul	17	2	24	15	58
Mâncio Lima	12	0	7	0	19
Rodrigues Alves	21	2	10	6	39
Total	50	4	41	21	116

Fonte: Dados da pesquisa.

ATG22: retirada eventual da goma com uso de duas peneiras e dois fornos; NTG: não retirada da goma; NTG22: não retirada da goma com uso de duas peneiras e dois fornos; TGFF: retirada da goma e uso da massa restante para a produção da farinha.

No município de Mâncio Lima, a maioria das casas (63% do total) tira a goma eventualmente (ATG22), assim como o município de Rodrigues Alves, que, no entanto também utiliza o método, mas em menores proporções (54%) (Tabela 2). De forma geral, o processo onde a goma é eventualmente retirada é o mais utilizado, seguido em menor escala pelo processo de não retirada da goma, mas ambos com uso de duas peneiras e dois fornos. Os métodos com apenas a retirada da goma e a não retirada da goma são os menos utilizados, sendo o último com o menor número amostral, o que, provavelmente gerou menor variabilidade dos dados.

Pela análise de correspondência, com duas dimensões de autovalores 0,097 e 0,019 e variâncias de 83,32% e 16,68%, houve a distribuição dos municípios de acordo com a predominância do modo de produção (Figura 1).

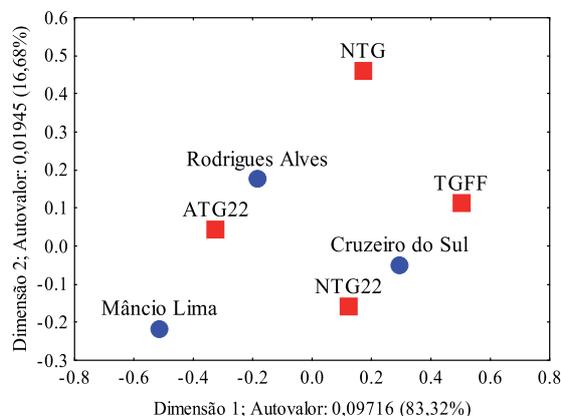


Figura 1. Distribuição dos municípios em relação às formas de produção das farinhas de mandioca.

O modo de não retirada da goma (NTG) é muito pouco utilizado, especialmente em Mâncio Lima. Já o município de Cruzeiro do Sul utiliza os métodos de não retirada da goma com peneiras e fornos (NTG22) e retirada da goma (TGFF), este com menor utilização. Já os Municípios de Rodrigues Alves e Mâncio Lima, utilizam predominantemente o método da eventual retirada da goma (ATG22), este município em menor grau que Rodrigues Alves.

Conclusões

As farinhas de mandioca analisadas apresentam variabilidade, porém estão de acordo com os padrões de qualidade previstos pela legislação brasileira.

Os métodos de produção tendem a mostrar diferenças físico-químicas nas farinhas analisadas, concentrando o método de eventual retirada de goma da massa para a produção de farinha nos municípios de Rodrigues Alves e Mâncio Lima e os métodos de retirada de goma e não retirada de goma com uso de duas peneiras e dois fornos no município de Cruzeiro do Sul.

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**. 19 ed. Arlington: AOAC Internat., 2012. 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.

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

STATSOFT, INC. **Statistica for Windows** – computer program manual. Tulsa (UK): StatSoft, 1995.