



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE FARMÁCIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS

**AVALIAÇÃO DO PADRÃO DE IDENTIDADE E QUALIDADE E
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE FARINHAS DE COPIOBA E
COMUM DO RECÔNCAVO BAIANO**

AUGUSTO CEZAR MARTINS SOUZA DA SILVA

Salvador, 2019

AUGUSTO CEZAR MARTINS SOUZA DA SILVA

**AVALIAÇÃO DO PADRÃO DE IDENTIDADE E QUALIDADE E
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE FARINHAS DE
COPIOBA E COMUM DO RECÔNCAVO BAIANO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Carolina Oliveira de Souza

Co-orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Janice Izabel Druzian

Salvador, 2019

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI/UFBA),
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

MARTINS SOUZA DA SILVA, AUGUSTO CEZAR
AVALIAÇÃO DO PADRÃO DE IDENTIDADE E QUALIDADE E
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE FARINHAS DE
COPIOBA E COMUM DO RECÔNCAVO BAIANO / AUGUSTO CEZAR
MARTINS SOUZA DA SILVA. -- SALVADOR, 2019.
62 f. : il

Orientadora: CAROLINA OLIVEIRA DE SOUZA.
Coorientadora: JANICE IZABEL DRUZIAN.
Dissertação (Mestrado - CIÊNCIA DE ALIMENTOS) --
Universidade Federal da Bahia, FACULDADE DE FARMÁCIA,
2019.

1. CIÊNCIA DE ALIMENTOS. 2. INDICAÇÃO GEOGRÁFICA .
I. OLIVEIRA DE SOUZA, CAROLINA. II. DRUZIAN, JANICE
IZABEL . III. Título.

TERMO DE APROVAÇÃO

AUGUSTO CÉZAR MARTINS SOUZA DA SILVA

**AVALIAÇÃO DO PADRÃO DE IDENTIDADE E QUALIDADE E
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE FARINHAS DE COPIOBA
E COMUM DO RECÔNCAVO BAIANO**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos (nível Mestrado Acadêmico) da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Ciência de Alimentos.

Aprovada em 30 de abril de 2019.

BANCA EXAMINADORA



Dr^a. Carolina Oliveira de Souza
Universidade Federal da Bahia
Orientadora



Dr^a. Camila Duarte Ferreira Ribeiro
Universidade Federal da Bahia



Dr^a. Ryzia de Cássia Vieira Cardoso
Universidade Federal da Bahia

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus pela força quem tem concedido nos dias de luta, aos meus familiares, amigos e colegas pelo apoio, em especial, aos meus pais, pelo incentivo de continuar sempre e nunca desistir.

À professora e orientadora Dr^a. Carolina Oliveira pela confiança e oportunidade e por sua contribuição inestimável à minha formação acadêmica e pessoal. Obrigado por ser minha referência.

À professora e co-orientadora Dr^a Janice Druzian pela oportunidade, investimento, confiança e pelo exemplo de professora e pesquisadora.

À equipe do projeto, pela colaboração e suporte na realização das atividades.

Aos produtores de farinha do Recôncavo Baiano pela confiança e receptividade.

Aos professores do PGALI pelos ensinamentos e compreensão.

Aos colegas do PGALI, em especial a turma 2017.1 pelo apoio.

Aos funcionários da Faculdade de Farmácia, em especial Priscila Oliveira pela disponibilidade e suporte.

Aos colegas e amigos do LAPESCA pelo apoio nas análises e execução do projeto, em especial a Lídia, Ananda, Lú, Jaff, Diego, Everton, Adriana, Rose, Lívia.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia, FAPESB, pelo apoio financeiro.

A banca de qualificação e defesa pelas contribuições e aperfeiçoamento deste trabalho.

Muito obrigado!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	v
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE QUADROS	vii
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo geral.....	12
2.2 Objetivos específicos	12
3. REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1. Mandioca	14
3.2. Produção de mandioca no Brasil.....	15
3.3. Farinha de Mandioca.....	16
3.4. Processo tecnológico para obtenção da farinha	17
3.5. Colheita e transporte da mandioca.....	17
3.6. Recepção, Lavagem e Descascamento da Mandioca.....	18
3.7. Moagem	18
3.8. Prensagem.....	19
3.9. Esfarelamento	19
3.10. Torração	19
3.11. Peneiragem.....	19
3.12. Acondicionamento e armazenamento	20
3.13. Classificação das farinhas de mandioca	20
3.14. Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ).....	21
3.15. Vale do Copioba e farinha de Copioba	25
3.16. Processo produtivo da farinha de mandioca Copioba	27
3.17. Indicação Geográfica.....	28
REFERÊNCIAS.....	34
IDENTITY AND QUALITY PARAMETERS AND PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF COPIOBA CASSAVA FLOUR: ELEMENTS TO ITS GEOGRAPHICAL INDICATION	39
ABSTRACT	40
1. INTRODUCTION.....	41
2. MATERIAL AND METHODS	42
2.1. Material.....	42

2.1.1. Sampling and Location.....	42
2.2. Methods.....	43
2.3. Identity and Quality Parameters (IQP).....	44
2.4. Additional analyzes for characterization of samples	44
2.5. Statistical analysis	45
3. RESULTS AND DISCUSSION	45
4. CONCLUSIONS	57
5. ACKNOWLEDGEMENTS	58
REFERENCES	58

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1. Maiores países produtores de mandioca em 2015 e 2016	14
Tabela 2. Produção nacional de mandioca em 2018 por região.....	16
Tabela 3. Ranking nacional de produção de mandioca em 2018 por estado.....	16
Tabela 4. Classificação das farinhas do grupo Seca (Classe e Tipo)	21
Tabela 5. Composição centesimal, teores de amido e fibra, acidez e atividade de água de farinhas de mandioca de diferentes regiões do Brasil.....	23
Tabela 6. Pedidos de Indicações Geográficas (IGs) concedidos ao estado da Bahia até abril de 2019.....	29

CAPÍTULO II

Table 1. Classification and origin of cassava flour collected in the Copioba Valley and in cities outside the Copioba Valley/BA.....	43
Table 2. Identity and Quality Parameters of cassava flour specified by legislation (Brazil, 2011) and other complementary parameters of quality.....	47
Table 3. Granulometry (1.00 or 2.00 mm) and classification of three cassava flours in Fine, Medium or Coarse by sieving.....	51
Table 4. Classification of Copioba Valley, Common Valley and Copioba outside Valley flours of the "Dry group / process", "Fine or Mean / granulometry", in four Types (Brazil, 2011).....	53

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

- Figura 1.** Etapas do processamento da farinha de mandioca (Fonte: SILVA, et al., 2015) 18
- Figura 2** Recôncavo Baiano com destaque ao Vale do Copioba, região pertencente aos municípios de Nazaré, Maragogipe e São Felipe (Fonte: IBGE, 2019)26

CAPÍTULO II

- Figure 1.** Location of the cities of Copioba Valley and outside Copioba Valley, in State of Bahia, Northeast of Brazil. Source: Adapted from information from the Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2005).....43
- Figure 2.** Identity and Quality Parameters (PIQ) of cassava flour, other complementary parameters of quality established by legislation (Brazil, 2011). A) Moisture, ash, fiber, acidity, protein, lipids and water activity. B) Strach.....48
- Figure 3.** Particle size distribution of Copioba and Common cassava flours from the Valley and Copioba flour from outside the Valley by sieving.....52
- Figure 4.** Major occurrences of foreign matter obtained by stereoscopic microscope (40x): Fragment of insect (A); fragment of plastic (B); grains of sand (silica) (C); mite (D), human hair (E) and wire nylon (F).....54
- Figure 5.** Percentage of unconformities the of the cassava flour from Copioba Valley; Common Valley; and Copioba outside Valley, with the parameters of foreign matter established by Brazilian legislation (Brazil, 2011).....54
- Figure 6.** Scanning electron micrographs of cassava flour Copioba Valley (A, B in 35x and 450x, respectively) and Common cassava flour from Valley (C, D in 35x and 450x, respectively).....55
- Figure 7.** Scanning electron micrographs of Copioba flour (A, B in 800x and 1,600x, respectively) and Common flour from Valley (C, D in 1,000x and 1,500x, respectively).....56
- Figure 8.** Particle size distribution of Copioba and Common flours from Valley obtained by Scanning electron micrographs.....56

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO I

Quadro 1. Dissertações de mestrado e respectivos resultados, pertencentes ao projeto "Qualidade, identidade e notoriedade da farinha de mandioca de Nazaré das Farinhas - BA: uma contribuição a Indicação Geográfica".....	31
--	----

RESUMO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma tuberosa muito conhecida no Brasil. No Nordeste a maior parte desta matéria-prima é destinada à fabricação de farinha de mandioca, sendo processadas de forma artesanal, em estabelecimentos fabris denominados “casas de farinha”. A região do Recôncavo Baiano, e especialmente o Vale do Copioba, assumiram um papel histórico como produtor de farinha de mandioca de qualidade diferenciada, historicamente reconhecida como farinha de Copioba. As condições ambientais e humanas encontradas nesta região, juntamente com a qualidade da farinha produzida, caracterizam o produto como candidato à Indicação Geográfica (IG). Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar as farinhas de mandioca produzidas no Vale do Copioba e fora dele, verificando o cumprimento dos Parâmetros de Identidade e Qualidade (PIQ), além de composições físicas, físico-química e morfológica, contribuindo para a solicitação da IG da farinha de Copioba. No estudo 30 amostras de farinha foram analisadas: 10 amostras de farinha de Copioba do Vale, 10 amostras de farinha Comum do Vale, e 10 amostras de farinha de Copioba de fora do Vale. Os resultados encontrados de umidade (1,67 a 7,58%), cinzas (0,65 a 1,16%), fibra bruta (1,47 a 2,19), acidez (3,83 a 6,65 meq NaOH 100 g⁻¹), amido (77,98 a 86,19%), proteína bruta (0,64 a 1,07%), lipídios totais (0,35 a 0,73%) e atividade de água (0,18 a 0,50) das farinhas de Copioba de dentro do Vale; umidade (3,74 a 8,21%), cinzas (0,62 a 1,11%), fibra bruta (1,73 a 2,76%), acidez (1,73 a 6,30 meq NaOH 100 g⁻¹), amido (76,78 a 83,55%), proteína bruta (0,81 a 1,09%), lipídios (0,39 a 0,72%) e atividade de água (0,27 a 0,66) das farinhas Comum de dentro do vale; umidade (3,53 a 7,31%), cinzas (0,46 a 1,15%), fibra bruta (1,78 a 2,23%) acidez (1,50 a 6,76 meq NaOH 100 g⁻¹), amido (71,18 a 85,2%), proteína bruta (0,89 a 1,20%), lipídios totais (0,37 a 0,74%) e atividade de água (0,20 a 0,47) das farinhas de Copioba de fora do vale. Das farinhas analisadas 100% apresentaram conformidade com requisitos de umidade (máximo 13%) e cinzas (máximo 1,4%). A exceção foi o teor de fibras das farinhas Comum (20% das amostras), e o teor de amido em que 20% (Copioba dentro do Vale) e 30% (Comum e Copioba fora do Vale), apresentaram valores inferiores aos parâmetros da legislação (Fibra ≤ 2,3% e Amido ≥ 80%). As farinhas de mandioca apresentaram baixa umidade (1,67 a 8,21%), baixa atividade de água (0,18 a 0,66), alta acidez (100% Copioba do Vale, 80% Comum do Vale e 70% Copioba fora do Vale), portanto extremamente secas e ácidas, e com granulometria Fina e Média, principalmente a farinha de Copioba do Vale. A farinha de Copioba do Vale é principalmente do Tipo 1, com menor classificação como “fora do tipo”, enquanto que as de Copioba de fora do Vale são na maioria do Tipo 3 e “fora do tipo”. A farinha Comum do Vale é distribuída nos 4 Tipos. As Micrografias Eletrônicas de Varredura também mostraram que as características morfológicas diferenciaram a farinha de Copioba do Vale da Comum do Vale. Esses parâmetros juntos são considerados fatores diferenciadores das farinhas de Copioba do Vale das farinhas Comuns e Copioba fora do Vale, que, juntamente com as características climáticas e notoriedade histórica particular reconhecida, podem apoiar o processo de uma IG do produto. No entanto, 100% das farinhas apresentam matéria estranha, indicando que os cuidados com as etapas de higienização do processo precisam ser melhorados.

PALAVRAS CHAVES: *Manihot sculenta* Crantz; Farinha de Mandioca; Indicação Geográfica; Vale da Copioba; Recôncavo Baiano.

ABSTRACT

Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) is a tuberose very well known in Brazil. In the Northeast, most of this raw material is destined for the production of cassava flour, which is processed by hand in factories called “flour houses”. The Recôncavo Baiano region, and especially the Copioba Valley, assumed a historic role as a producer of different quality cassava flour, historically recognized as Copioba flour. The environmental and human conditions found in this region, together with the quality of the flour produced, characterize the product as a candidate for Geographical Indication (GI). Thus, the objective of this work was to characterize cassava flour produced in and outside the Copioba Valley, verifying compliance with the Identity and Quality Parameters (PIQ), as well as physical, physicochemical and morphological compositions, contributing to the request. of GI of Copioba flour. In the study 30 flour samples were analyzed: 10 Copioba do Vale flour samples, 10 Common Vale flour samples, and 10 Copioba flour samples from outside the Vale. The results found were humidity (1.67 to 7.58%), ashes (0.65 to 1.16%), crude fiber (1.47 to 2.19), acidity (3.83 to 6.65 meq. 100 g⁻¹ NaOH), starch (77.98 to 86.19%), crude protein (0.64 to 1.07%), total lipids (0.35 to 0.73%) and water activity (0.18 to 0.50) of Copioba flour from within the Valley; moisture (3.74 to 8.21%), ashes (0.62 to 1.11%), crude fiber (1.73 to 2.76%), acidity (1.73 to 6.30 meq NaOH 100 g⁻¹), starch (76.78 to 83.55%), crude protein (0.81 to 1.09%), lipids (0.39 to 0.72%) and water activity (0.27 to 0.66) Common meal from within the valley; humidity (3.53 to 7.31%), ashes (0.46 to 1.15%), crude fiber (1.78 to 2.23%) acidity (1.50 to 6.76 meq NaOH 100 g⁻¹), starch (71.18 to 85.2%), crude protein (0.89 to 1.20%), total lipids (0.37 to 0.74%) and water activity (0.20 to 0.47) Copioba flour from outside the valley. Of the 100% analyzed flours presented compliance with humidity requirements (maximum 13%) and ash (maximum 1.4%). The exception was the fiber content of Common flours (20% of the samples), and the starch content in which 20% (Copioba within the Valley) and 30% (Common and Copioba outside the Valley) presented values lower than legislation (Fiber ≤ 2.3% and Starch ≥ 80%). Cassava flour presented low humidity (1.67 to 8.21%), low water activity (0.18 to 0.66), high acidity (100% Copioba do Vale, 80% Common Valley and 70% Copioba). outside the Valley), therefore extremely dry and acidic, and with Fine and Medium grain size, mainly Copioba do Vale flour. Copioba do Vale flour is mainly Type 1, with lower classification as “out of type”, while Copioba flour from outside the Valley is mostly Type 3 and “out of type”. Common Valley flour is distributed in the 4 Types. Scanning electron micrographs also showed that the morphological characteristics differentiated Copioba flour from Vale da Common Valley. These parameters together are considered differentiating factors for Copioba do Vale flours from Common and Copioba flours outside the Vale, which, together with climatic characteristics and particular recognized historical notoriety, can support the process of a product GI. However, 100% of the flours have foreign matter, indicating that care with the process cleaning steps needs to be improved.

INDEX TERMS: *Manihot esculenta* Crantz; Cassava flours; Geographical Indication; Copioba Valley; Reconcavo Baiano.

1. INTRODUÇÃO

Entre os produtos agroindustriais e regionais originários do Brasil destacam-se os derivados da mandioca, sendo considerada a principal fonte de carboidrato para a população de menor poder aquisitivo. A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma das 98 espécies atualmente reconhecidas no gênero *Manihot* e desde as civilizações pré-colombianas, é utilizada como alimento. A produção dessas raízes, em grande parte, é destinada à fabricação de farinha, embora exista mais de 200 produtos derivados, dentre eles o amido (MATOS et al., 2012).

Há, no Brasil, uma grande variedade de sistemas agrícolas, que vão desde o cultivo de mandioca em quintal, e agricultura tradicional por pequenos agricultores em áreas semiáridas do Nordeste ou regiões da Amazônia, até grandes cultivos em grande escala no Sul do Brasil (VIEIRA et al., 2011).

No Nordeste do Brasil, a maior parte da produção da mandioca é destinada à obtenção de farinha por diferentes processos, em estabelecimentos denominados “casas de farinha”, sendo um dos alimentos básicos da população (PONTE, 2002). Entre os processos artesanais e semi-industriais destacam-se as farinhas produzidas no Vale do Copioba e Recôncavo Baiano, chamada de farinha de Copioba, que ganhou notoriedade em função das propriedades sensoriais diferenciadas que se mantiveram ao longo do tempo (SANTOS et al. 2012).

Os municípios de Nazaré, São Felipe e Maragogipe compõem o Vale do Copioba onde se originou a denominação popular “Farinha de Copioba”, designada às farinhas que se sobressaíam em qualidade dentre os mais diversos tipos de farinhas (MATOS et al., 2012). Na região, a denominação Copioba se mantém para designar a farinha de boa qualidade, de granulação fina, cor caramelada e bem torrada, destacando-se o município de Nazaré nessa produção (DRUZIAN et. al, 2012).

Em face ao mercado consumidor, entretanto, a produção de farinha enfrenta obstáculos, especialmente quanto aos atributos físico-químicos e classificação comercial contidos em normas nacionais (ÁLVARES et. al., 2013). A variabilidade dos tipos artesanais de farinha de mandioca é alta e não permite sua comercialização de forma padronizada no país (ÁLVARES et al, 2016). O método de processamento é apontado como principal fator responsável pela variação da qualidade da farinha, no qual as etapas de processamento, como torrefação e prensagem, definem as características do produto final (DIAS e LEONEL, 2006; CEREDA e VILPOUX, 2010).

O Vale de Copioba no Recôncavo Baiano possui um papel histórico como produtor de farinha. O prestígio do nome levou a exploração do mesmo, associado a uma forma de obter maior valorização e destaque (MATOS et al., 2012). Apesar da relevância da farinha de mandioca produzida no Vale da Copioba, a região enfrenta problemas na cadeia produtiva, como o atendimento as normas de boas práticas de fabricação (BRASIL, 2011) e fraudes, o que demonstra a necessidade de controlar e monitorar a produção e a qualidade do produto.

O Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) por meio da Portaria nº 544 de 30 de agosto de 2011 (BRASIL, 2011), determina os parâmetros de identidade e qualidade, para a classificação, o armazenamento e a rotulagem de farinha de mandioca, buscando garantir a qualidade e uniformidade durante todo o processamento. Segundo esta norma a farinha de mandioca é o produto obtido de raízes provenientes de plantas da família Euforbiácea, gênero *Manihot*, submetidas a processo tecnológico adequado de fabricação e beneficiamento. Os parâmetros de qualidade e classificação listados na Portaria são relevantes na produção de farinhas e estabelecem critérios nutricionais e aptidão para o consumo humano.

O registro coletivo de Indicação Geográfica (IG) regulamentado pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) através da Lei de Propriedade Industrial (nº. 9279/96), delimita espaços geográficos aos produtores, no intuito de relacionar a origem geográfica ao produto ou serviço. Associado a essa necessidade, existe uma tendência no mercado liberal em legitimar a notoriedade de uma região produtora de um produto ou serviço, devido ao desenvolvimento e comercialização de um padrão particular de qualidade ligado à localização geográfica, seja por motivos ambientais ou históricos. Tal possibilidade protege e gera sustentabilidade operacional às produções, uma vez que valoriza as peculiaridades regionais, diferenciando os referidos produtos dos demais, e contribuindo com o reconhecimento de características particulares do produto decorrentes da região em que é produzido (INPI, 2014).

Portanto, o presente estudo tem como objetivo levantar os parâmetros de qualidade das farinhas Copioba e Comum produzidas no Recôncavo baiano, através de caracterizações físico e físico-química, contribuindo para um pedido de IG da farinha de Copioba.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Caracterizar as farinhas de mandioca Copioba e Comum tradicionais do Recôncavo Baiano e produzidas no Vale do Copioba e fora dele, e avaliar a conformidade aos Parâmetros de Identidade e Qualidade (PIQ), contribuindo para a qualificação e Indicação Geográfica do produto.

2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar as diferentes farinhas quanto aos parâmetros físicos, físico-químicos e morfológicos;
- Avaliar a conformidade dos parâmetros físicos e físico-químicos das diferentes farinhas de mandioca produzidas no Vale do Copioba com os estabelecidos pela legislação vigente, classificando-as em Grupo, Classe e Tipo (BRASIL, 2011);
- Identificar parâmetros da farinha de mandioca Copioba que a diferenciam da farinha Comum, para que possam ser utilizados como critério de qualidade e identidade da notoriedade do produto;
- Contribuir com o estabelecimento de parâmetros para o processo de registro de Indicação Geográfica da farinha de mandioca produzida no Vale do Copioba e/ou no fora dele.

CAPÍTULO I

REFERENCIAL TEÓRICO

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Mandioca

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), planta da família das euforbiáceas, é hoje uma das mais importantes culturas de subsistência tropical do mundo. A cultura da mandioca possui uma notável capacidade de crescer em ambientes desfavoráveis de baixa fertilidade do solo e até mesmo em períodos grandes de seca, e isso aumenta sua importância (NASSAR, 2001). A mandioca é favoravelmente cultivada em climas tropicais e subtropicais, com uma faixa de temperatura ambiente de 20 °C a 27 °C, sendo a temperatura média ideal para a atividade em torno de 24 °C a 25 °C (EMBRAPA, 2003).

De acordo com Groxko (2012) a mandioca tem se destacado em diversos países do mundo, principalmente nas nações mais pobres, pela facilidade de adaptação às mais diversas condições climáticas e pelo fato de suprir a necessidade alimentar da população mais carente. Esta planta é cultivada em aproximadamente 100 países. O Brasil ocupa a terceira posição na produção mundial (Tabela 1), com produção superior a 20 milhões de toneladas, superado pela Nigéria e Tailândia (FAO, 2018).

Tabela 1. Maiores países produtores de mandioca em 2015 e 2016.

Ordem	Países	Ano (milhões ton)	
		2015	2016
1º	Nigéria	57.643	57.855
2º	Tailândia	32.358	31.161
3º	Brasil	23.060	21.080
4º	Indonésia	21.801	20.261
5º	Gana	17.213	17.798

Fonte: FAO, 2018

O cultivo da mandioca no Brasil constitui uma importante atividade econômica e social, à medida que contribui para a alimentação de milhões de pessoas e gera recursos, sobretudo, para famílias de baixa renda nas regiões Norte e Nordeste (GUIMARAES et al., 2005; RAMOS, 2007).

A raiz da mandioca é indicada por diversos estudos científicos como um alimento essencialmente energético, em função do baixo teor de proteína e elevado teor de carboidratos e de melhor adaptação a solos deficientes em nutrientes (NASSAR, 2006). O Brasil é o principal centro de diversificação da mandioca (CARVALHO, 2002), e por

ser uma cultura tolerante à seca, se destaca principalmente na região do semiárido, sendo o Nordeste a região de grande destaque.

A mandioca pertence ao grupo de plantas cianogênicas por apresentar compostos cianídricos e enzimas distribuídas em concentrações variáveis nas diferentes partes da planta (EMBRAPA, 2007). Há cerca de sete mil variedades de mandioca, mas, de acordo com a toxicidade da raiz, ela pode ser classificada em “brava”, de concentração muito alta, amarga, imprópria para o consumo de mesa, necessitando processamento para transformá-la em seus derivados e a “mansa”, própria ao consumo humano (COELHO, 20018).

3.2. Produção de mandioca no Brasil

A cultura da mandioca é conhecida no mundo há cerca de 9 mil anos, sendo uma das mais antigas do continente sul-americano, conhecida dos povos pré-colombianos e assimilada pelos colonizadores portugueses, que a disseminaram na África (COELHO, 2018). A mandioca é cultivada em todo o Brasil, um país continental que possui características ambientais muito diversas em sua extensão territorial (EMBRAPA, 2018).

A raiz de mandioca é cultivada nas mais diversas regiões do Brasil e sua produção tem sido dirigida tanto para consumo direto como para indústria de transformação (DIAS e LEONEL, 2006). A maior parte da sua produção destina-se à fabricação de farinha de mandioca e o restante divide-se entre alimentação humana, animal e processamento para amido (fécula) (CHISTÉ, et al., 2006).

A região Nordeste lidera a produção em área plantada, porém não atinge uma boa produtividade comparada às outras regiões (Tabela 2) em função principalmente das condições climáticas. As regiões Norte e Nordeste são responsáveis pela maior área plantada do país, mas apresentam uma baixa produtividade, que segundo Interliche (2004), devido à baixa qualidade das manivas e o restrito nível tecnológico empregado que são fatores limitantes ao progresso. A produção brasileira de raiz de mandioca em 2018 foi de 19,4 milhões de toneladas, cultivadas numa área de 2,1 milhões de hectares (IBGE, 2019).

No *ranking* entre os maiores produtores do Brasil estão os Estados do Pará, Paraná, Bahia, Maranhão e São Paulo (Tabela 3). O Estado da Bahia é o principal produtor de mandioca da região Nordeste e historicamente se posiciona no *ranking*. De acordo com o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola do IBGE de março 2019,

a Bahia teve um aumento de produção em 21%, comparado ao mês de março de 2018 (IBGE, 2019).

Tabela 2. Produção nacional de mandioca em 2018 por região.

Ordem	Região	Área plantada (ha)	Produção (ton.ha ⁻¹)
1º	Nordeste	922.581	5.073.361
2º	Norte	687.097	6.394.239
3º	Sul	238.796	4.865.806
4º	Sudeste	150.433	1.823.905
5º	Centro-Oeste	75.782	1.235.516

Fonte: IBGE, 2019.

Tabela 3. Ranking nacional de produção de mandioca em 2018 por estado.

Ordem	Região	Área plantada (ha)	Produção (ton.ha ⁻¹)
1º	Pará	501.447	3.760.148
2º	Paraná	152.864	3.480.812
3º	Bahia	250.505	1.527.575
4º	Maranhão	62.955	1.254.916
5º	São Paulo	62.955	1.075.953

Fonte: IBGE, 2019.

Duas tendências vêm contribuindo para o desenvolvimento do setor: (I) a crescente diferenciação de produtos, com o surgimento de farinhas especiais, como as temperadas, por exemplo; e (II) as ótimas perspectivas para a utilização da fécula como matéria-prima para diversos setores industriais (GAMEIRO, 2002). Uma das características da mandiocultura brasileira é o seu consumo voltado ao mercado interno e com pouca expressão no comércio internacional, o que fragiliza os preços quando a produção atinge maiores volumes (GROXKO, 2017).

3.3. Farinha de Mandioca

A importância econômica da cultura da mandioca deriva do interesse em suas raízes, ricas em amido, utilizadas na alimentação humana e animal, e de seu uso na fabricação de produtos alimentícios e de uso industrial (EMBRAPA, 2003). A mandioca desempenha importante papel social, pois se constitui em um alimento que promove a sobrevivência das populações mais carentes, sendo uma das principais fontes de carboidratos (OLIVEIRA, et al., 2011).

Os principais derivados da mandioca são: farinhas de diversos tipos, fécula, amidos modificados, tapioca, beiju, sagu, raízes *in natura*, entre outros.

A grande maioria da mandioca plantada no Norte e Nordeste do país se destina à produção de farinha. Sabe-se que a prática desta produção nestas regiões tem sido desenvolvida, principalmente, por membros da agricultura familiar (ÁLVARES et al., 2016). A farinha de mandioca é o principal subproduto obtido das raízes de mandioca, do gênero *Manihot*, submetidas ao processo tecnológico adequado de fabricação e beneficiamento e classificadas em grupos, classes e tipos (BRASIL, 2011).

A farinha de mandioca é consumida largamente no Brasil, principalmente no Nordeste e não tem exportação significativa. Existem variados tipos de farinhas de mandioca no Brasil que são específicas de cada região produtora e, conseqüentemente, caracterizam a preferência do consumidor regional (AMARAL et al., 2007). Apesar de a farinha constituir a forma mais ampla de aproveitamento industrial da mandioca, ela não é um produto muito valorizado, sobretudo pela falta de uniformidade (DIAS e LEONEL, 2006).

3.4. Processo tecnológico para obtenção da farinha

O processo de fabricação da farinha relativamente simples, mas exige cuidados no seu desenvolvimento. O processo básico de fabricação da farinha compreende as etapas de lavagem, descascamento, trituração, prensagem e torração, variando de acordo com os tipos de farinha e as localidades (CHISTÉ e COHEN, 2006).

No Brasil, a farinha seca é largamente consumida e o processo de produção passa pelas seguintes etapas (Figura 1) (AMARAL et al., 2007; EMBRAPA, 2015; OLIVEIRA, 2015; SILVA, 2015).

3.5. Colheita e transporte da mandioca

As raízes de mandioca para fabricação de farinha são colhidas com a idade de 16 a 20 meses, entre abril e agosto, quando apresentam o máximo de rendimento. O processamento deve acontecer logo após a colheita ou no prazo máximo de 36 horas, para evitar perdas, escurecimento, resultando em produto de qualidade inferior, pois logo após a colheita, inicia-se o processo de fermentação das raízes. Devem ser evitados atritos e esfolamentos das raízes, o que provocaria o início da fermentação, também resultando em produto de qualidade inferior.

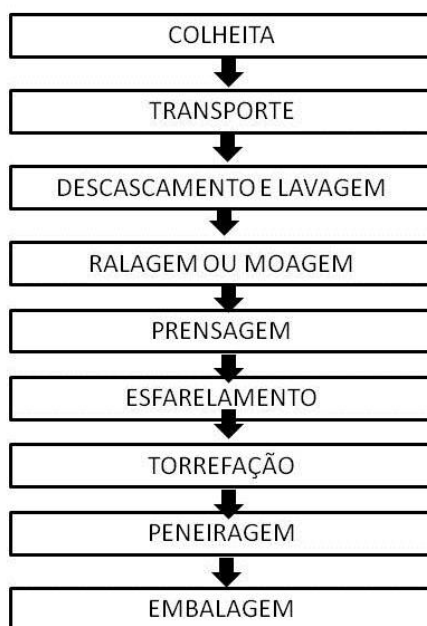


Figura 1. Etapas do processamento da farinha de mandioca (Fonte: SILVA, 2015).

3.6. Recepção, Lavagem e Descascamento da Mandioca

Existem tanto processos manuais quanto mecânicos de descascamento e lavagem. As raízes devem ser lavadas para eliminar a terra aderida à sua casca e evitar a presença de impurezas que prejudicam a qualidade do produto final. O descascamento elimina as fibras presentes nas cascas, as substâncias tânicas, que escurecem a farinha, e parte do ácido cianídrico que se concentra em maior proporção nas entrecascas. O descascamento pode ser manual, feito com facas afiadas ou raspador, ou mecânico, utilizando-se do descascador cilíndrico ou em forma de parafuso. Após o descascamento manual, as raízes devem ser novamente lavadas para retirar as impurezas a elas agregadas durante o processo. No descascador mecânico, a lavagem e o descascamento são feitos ao mesmo tempo, através do atrito das raízes entre si e delas com as paredes do equipamento, com fluxo contínuo de água.

A lavagem e o descascamento bem feitos resultam na obtenção de farinha de melhor qualidade.

3.7. Moagem

Com o auxílio de equipamentos específicos, a mandioca é reduzida em partículas uniformes e não muito finas. A ralação é feita para que as células das raízes sejam rompidas, liberando os grânulos de amido e permitindo a homogeneização da farinha. A ralação normalmente é feita em cilindro provido de eixo central com serrinhas.

3.8. Prensagem

Nesta etapa, retira-se 20 a 30% do volume da massa, por meio da sua compressão em equipamento manual ou hidráulico. É um processo importante, pois evita a gomificação da massa. O líquido extraído, chamado de manipueira, deve ser tratado, pois é altamente tóxico e poluente. Por isto a manipueira precisa receber um tratamento adequado para evitar a contaminação dos rios terrenos vizinhos à unidade de processamento.

A prensagem deve acontecer logo após a ralação, para impedir a fermentação e o escurecimento da farinha. É realizada em prensas manuais de parafuso ou em prensas hidráulicas e tem como objetivo reduzir, ao mínimo possível, a umidade presente na massa ralada para impedir o surgimento de fermentações indesejáveis, economizar tempo e combustível na torração, e possibilitar uma torração sem formação excessiva de grumos.

3.9. Esfarelamento

Os blocos compactados, quando tirados das prensas, devem ser quebrados novamente em partículas. Ao sair da prensa, a massa ralada está compactada, havendo necessidade de ser esfarelada para permitir a peneiragem. Esse esfarelamento pode ser feito manualmente ou através do esfarelador ou ralador. Em seguida passa-se a massa na peneira, na qual ficarão retidas as frações grosseiras contidas na massa, chamada crueira crua, que podem ser utilizadas na alimentação de animais.

3.10. Torrefação

É o processo-chave da produção da farinha. Há vários tipos de fornos para este processo, que modificam o resultado final e a produtividade da casa de farinha. Na torração, determina-se cor, sabor e tempo de conservação do produto; a umidade final da farinha deve ser inferior a 13%. A torração tem grande influência sobre o produto final, porque define a cor, o sabor e a durabilidade da farinha e deve ser realizada no mesmo dia da ralação das raízes.

3.11. Peneiragem

A farinha já torrada é separada de acordo com sua granulometria (mais grossa ou mais fina). As partículas excessivamente grandes podem ser novamente moídas. Durante

a torração e o resfriamento da farinha, acontece a formação de grumos, devido a gomagem da fécula. Para a obtenção de um produto homogêneo, utiliza-se peneira com crivo que permita a obtenção da farinha com a granulometria desejada, em função das exigências do mercado.

3.12. Acondicionamento e armazenamento

A farinha é embalada em sacos de algodão de 50 kg, quando vendida a granel, ou em sacos de polietileno de 500 g ou 1 kg, para venda em supermercados e mercearias. A farinha deve ser armazenada em local seco e ventilado, exclusivo para essa finalidade.

3.13. Classificação das farinhas de mandioca

As diferenças existentes entre as farinhas podem ser devidas principalmente ao processamento, como temperatura e carga no forno de secagem, intensidade da prensagem e fermentação da mandioca antes da secagem (DIAS e LEONEL, 2006). Em todo o país evidencia-se uma grande variedade de farinhas, diferenciando-se entre si em alguns aspectos da cadeia produtiva, o que, além de envolver a matéria-prima e os utensílios, envolve a tradição do saber-fazer. As variações das características das farinhas decorrem principalmente do processo, em grande parte artesanal, ou de pequeno porte, o que dificulta a uniformização do produto (SILVA, 2015; CEREDA e VILPOUX, 2010).

A Instrução Normativa nº 52 de 2011 (BRASIL, 2011) classifica a farinha de mandioca em 03 grupos, de acordo com o processo tecnológico empregado na sua fabricação: Seca, D'água e Bijusada.

O grupo Seca é definido como produto obtido das raízes de mandioca sadias, devidamente limpas, descascadas, trituradas, raladas, moídas, prensadas, desmembradas, peneiradas, secas à temperatura adequada, podendo novamente ser peneirada e ainda beneficiada.

O grupo Seca pode ser dividido em Classes, fina, grossa e média, de acordo com a sua granulometria:

- Fina: quando 100% (cem por cento) do produto passar através da peneira com abertura de malha de 2 mm (dois milímetros) e ficar retida em até 10% (dez por cento), inclusive, na peneira com abertura de malha de 1 mm (um milímetro);

- Grossa: quando o produto fica retido em mais de 10% (dez por cento) na peneira com abertura de malha de 2 mm;
- Média: quando a farinha de mandioca não se enquadrar em nenhuma das classes anteriores.

As farinhas também são classificadas quanto ao tipo, 1, 2, ou 3, conforme a Instrução Normativa nº 52/2011 do MAPA (BRASIL, 2011), que estabelece os requisitos de identidade e qualidade das farinhas de mandioca (Tabela 4).

Tabela 4. Classificação das farinhas do grupo Seca (Classe e Tipo).

Classe	FINA			MÉDIA			GROSSA		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Amido (%)	≥ 86,0	≥ 82,0 < 86,0	≥ 80,0 < 82,0	≥ 86,0	≥ 82,0 < 86,0	≥ 80,0 < 82,0	≥ 86,0	≥ 82,0 < 86,0	≥ 80,0 < 82,0
Cinzas (%)	≤ 1,4	≤ 1,4	≤ 1,4	≤ 1,4	≤ 1,4	≤ 1,4	≤ 1,4	≤ 1,4	≤ 1,4
Fibra (g.100g ⁻¹)	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3
Cascas e entrecascas				≤ 1,1	> 1,1 ≤ 2,2	> 2,2 ≤ 3,4	≤ 1,3	> 1,3 ≤ 2,6	> 2,6 ≤ 3,9
Características sensoriais	Normal ou característico								
Matéria estranha	Ausência na amostra de trabalho (1 kg)								

Fonte: BRASIL, 2011.

Segundo a mesma Instrução Normativa as farinhas podem ser consideradas como Fora de Tipo, quando excederem os limites estabelecidos para o Tipo 3.

3.14. Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ)

A classificação da farinha de mandioca é estabelecida em função dos seus requisitos de identidade e qualidade. Os requisitos de identidade da farinha de mandioca são definidos pelo seu processo tecnológico de fabricação (PASCOAL, 2014), associados aos padrões estabelecidos (acidez total, umidade, cinzas, amido e fibra total) na Instrução Normativa nº 52/2011 (Tabela 5).

A Instrução Normativa nº 52 de 07 de novembro de 2011 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2011) estabelece o PIQ da farinha de mandioca, determinando os parâmetros do padrão oficial de classificação da farinha de

mandioca, que considera os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem. Além disso, para a garantia do PIQ é fundamental que as Boas Práticas de Fabricação (BPF) estejam implantadas nos estabelecimentos fabris, visando controle das condições operacionais destinadas à garantia da elaboração de produtos seguros, desde a aquisição da matéria-prima até a exposição do produto nos pontos de venda, passando por processos de qualidade durante a produção e não apenas sobre o produto final (BRASIL, 2011).

As farinhas devem apresentar teores máximos de umidade, de cinzas e de fibras, de respectivamente 13%, 1,4% e 2,3%. Para os Grupos Seca e Bijusada é considerada de acidez baixa a farinha de mandioca que apresentar valores até $3,0 \text{ meq NaOH} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, ou alta para valores acima de $3,0 \text{ meq NaOH} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ (BRASIL, 2011).

A umidade é influenciada pela temperatura de torrefação e condições de estocagem, sendo um importante parâmetro no armazenamento da farinha de mandioca, uma vez que níveis maiores que 13% podem proporcionar o crescimento de microrganismos (SOUZA et al., 2008).

O teor de cinzas da farinha de mandioca pode estar relacionado tanto com as características intrínsecas das raízes (CHISTÉ et al., 2006), quanto com o processo de fabricação, como por exemplo, a etapa de raspagem ou descasque. Segundo Dias e Leonel (2006), valores maiores que o permitido pela legislação podem ser um indicativo de teores significativos de cálcio, fósforo, ferro e magnésio, ou indicativo de contaminação por material estranho, como presença de areia ou ainda processamento inadequado devido a lavagem e descascamento incompletos das raízes de mandioca.

A exposição prolongada à elevada temperatura ambiente e o aumento no tempo de fermentação da massa da mandioca, favorece o aumento na acidez (SOUZA et al., 2008). Segundo Dias e Leonel (2006), a acidez da farinha de mandioca permite obter informações sobre o processo de fermentação pelo qual passou o produto, uma vez que quanto maior a acidez, maior a intensidade da fermentação, podendo indicar também falta de higiene no processo, sendo uma característica de produções artesanais, onde as etapas de processamento são mais lentas. Estudos realizados com farinhas de alta acidez apresentaram maiores pontuações em testes sensoriais de ordenação de preferência (CHISTÉ e COHEN, 2010).

Tabela 5. Composição centesimal, teores de amido e fibra, acidez e atividade de água de farinhas de mandioca de diferentes regiões do Brasil.

REFERÊNCIAS	Umidade (%)	Cinzas (%)	Fibra (%)	Amido (%)	Acidez (meq NaOH.100g ⁻¹)	Proteína (%)	Lipídios (%)	Aw	Carboidratos (%)
Alvares et al., (2016) farinha de mandioca do Território da Cidadania do Vale do Juruá, Acre.	9,96 ± 1,28	1,11 ± 0,18	1,95 ± 0,26	--	2,46 ± 1,40	1,23 ± 0,22	0,34 ± 0,14	0,43 ± 0,14	93,41 ± 1,16
Alvares et al. (2013) farinha de mandioca Artesanal em Rio Branco, Acre.	9,21	1,40	2,23	95,30	1,16	0,94	0,70	0,46	--
Luna et al. (2013) farinhas dos mercados e feira da cidade de Juazeiro do Norte	8,25 ± 1,27	1,01 ± 0,16	--	--	5,9 ± 1,22	0,70 ± 0,06	0,71 ± 0,06	--	89,32 ± 1,11
Matos et al., (2013) farinhas de Copioba comercializadas em feiras de Salvador	6,87 ± 1,11	0,94 ± 0,36	1,54 ± 0,80	84,31 ± 3,21	3,01 ± 0,69	--	--	--	--
Oliveira et al. (2018) farinha artesanal produzida na região da Baixada Cuiabana (Mato Grosso, Brasil).	8,25 ± 1,4	1,33 ± 0,28	2,46 ± 0,80	82,76 ± 5,10	0,75 ± 0,20	--	--	--	--
Campos et al., (2018) farinha de mandioca da comunidade de Lagoa de São João, no município de Princesa Isabel/PB	3,50 ± 1,96	1,10 ± 0,20	--	--	0,28 ± 0,04	--	0,33 ± 0,15	0,13 ± 0,11	--
Intervalo	3,50 – 9,96	0,94 – 1,33	1,33 – 2,46	82,76 – 95,30	0,28 – 5,9	0,70 – 1,23	0,33 – 0,71	0,13 – 0,46	89,32 – 93,41
*Brasil (2011)	< 13%	<1,4%	<2,3%	>80%	≤3 (baixa) >3(alta)	-	-	-	-

A legislação (BRASIL, 2011) define teor de amido como a soma dos carboidratos amilose e amilopectina presentes no produto, sendo a sua medida expressa em gramas de amido por 100 gramas do produto (%). O teor de amido está relacionado a característica da matéria prima utilizada, baixos percentuais podem estar relacionados ao processo de fabricação, onde parte da massa triturada das raízes de mandioca é utilizada para a retirada de seu amido, retornando esta massa para o processamento, o que pode acarretar redução de amido no produto final, que é a farinha de mandioca torrada (CHISTÉ et al., 2006).

Quanto ao teor de fibra bruta, a legislação brasileira (BRASIL, 2011) define o valor de 2,3% como máximo para a farinha de mandioca. O teor de fibra bruta pode ser quantificado pelo resíduo composto principalmente de celulose e lignina. O teor de fibras na farinha de mandioca é quase duas vezes maior que a da mandioca crua, sendo assim, a fibra encontrada na farinha pode ser favorável à saúde dos seus consumidores, além das vantagens de ser um produto barato. No entanto não podem ser descartadas possíveis falhas no processamento o que permitiria um aumento nos valores de fibras pela presença de cascas e entrecasca no produto final (COSTA, 2012; CARDOSO FILHO et al., 2012).

Matéria estranha é definida como qualquer material não constituinte do produto, proveniente de contaminação biológica (roedores, pássaros, morcegos ou conglomerados mofados) ou outro material indesejável associado a condições ou práticas inadequadas durante as fases de cultivo, colheita, manipulação, fabricação, armazenamento, transporte ou distribuição (BRASIL, 2011). A Resolução Nº 14/2014 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), regulamenta matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância, e determina que os produtos não devam apresentar matéria prejudicial à saúde humana. Para Santos et al., (2014), a presença de matérias estranhas é indicativo do uso de matérias primas de má qualidade ou falha higiênica ao longo do processamento do alimento.

Outros parâmetros complementares ao PIQ que não estão previstos na legislação, como teor de proteína bruta, teor de lipídios, atividade de água, avaliação microestrutural dos grânulos de amido também pode ser analisados nas farinhas, e conseqüentemente auxiliam na identidade e qualidade do produto (Tabela 5).

A farinha de mandioca é um produto que apresenta baixos teores de lipídios e proteínas. Tais parâmetros podem ser oriundos das características intrínsecas das raízes de mandioca (CHISTÉ et al., 2006; CHISTÉ et al., 2007). Alto teor de proteína na farinha

de mandioca é recomendado, sendo este dependente da variedade utilizada (SOUZA, 2008).

A atividade de água não é estabelecida na legislação, mas tem sido considerada como uma propriedade fundamental no controle de qualidade de alimentos. De acordo com Chisté et al., (2006), considera-se a atividade de água de 0,60 como o limite mínimo capaz de permitir o desenvolvimento de microrganismo. Esse valor crítico de atividade de água corresponde aos produtos alimentícios formados por matrizes de amido que passaram por um processo de secagem e possuem o atributo de crocância (PASCOAL, 2014).

As imagens em microscopia eletrônica de varredura (MEV) possibilitam a avaliação dos grânulos de amido. Singh et al., (2003) relatam que quando as moléculas de amido são aquecidas em excesso de água, a estrutura cristalina é rompida, e as moléculas de água formam ligações de hidrogênio entre a amilose e amilopectina, expondo seus grupos hidroxila, o que causa um aumento no inchamento e solubilidade do grânulo. De acordo com o estudo de Gama et al., (2015), evidenciaram diferenças significativas em relação ao tamanho e diâmetros dos grãos de amido de diferentes variedades de mandioca, possibilitando a separação das mesmas.

3.15. Vale do Copioba e farinha de Copioba

A região do Recôncavo Baiano é uma importante produtora de mandioca, desde o início do século XIX. Dentre os municípios que integram essa região, destaca-se Nazaré como grande produtor de farinha (MATOS et al., 2012). Nazaré está localizada no centro sul do Recôncavo, às margens do Rio Jaguaripe, latitude 13°02'06" sul e longitude 39°00'52" e altitude de 39 metros, com área de 257.372 km² caracterizada como Mata Atlântica. Sua população estimada em 2018 era de 28.451 habitantes (IBGE, 2019).

A principal atividade de Nazaré é a agricultura, com um significativo destaque para o plantio de mandioca, porém, é na produção da farinha de mandioca que está a principal fonte de renda de grande parte da população do município (MATOS et al., 2012). Fato curioso na história do Município é a designação que conferiu, em face do desenvolvimento de sua indústria agrícola de produção de farinha - Nazaré das Farinhas (IBGE, 2019). O consenso popular tornou a cidade conhecida pela farinha de Copioba, que é uma variação da farinha de mandioca produzida no Vale do Copioba (OLIVEIRA, 2014).

A região conhecida como Vale do Copioba (pertencente aos municípios Nazaré, São Felipe e Maragogipe) (Figura 2) deu origem a denominação popular “Farinha de Copioba” (MATOS et al., 2012). Historicamente, a farinha de Copioba, produzida no Vale do Copioba, Nazaré-BA, ganhou destaque, devido à grande produção no passado e pela boa aceitação e notoriedade conquistadas no mercado (SILVA, 2015). A denominação farinha de Copioba usada no Recôncavo Baiano designa farinha que atrai os consumidores pela crocância de seus grãos finos e tom amarelado (FREITAS-SÁ et al., 2016).

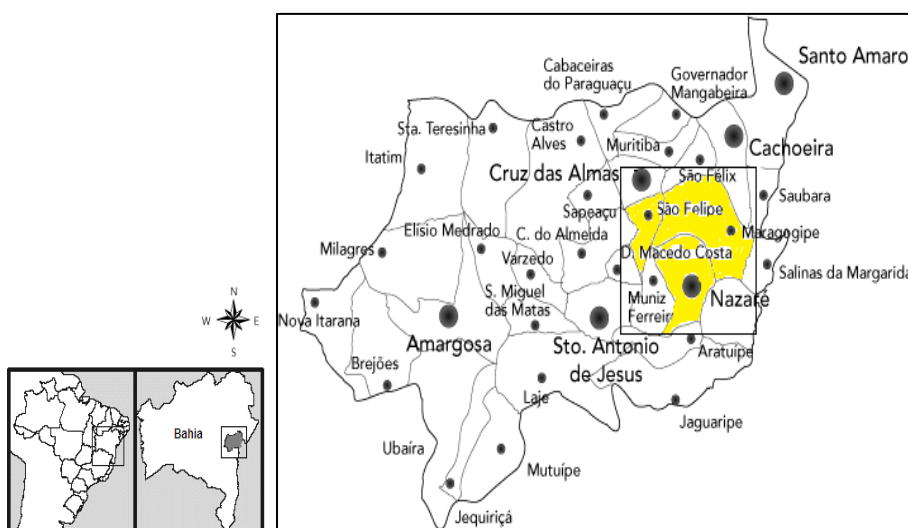


Figura 2. Recôncavo Baiano com destaque ao Vale do Copioba, região pertencente aos municípios de Nazaré, Maragogipe e São Felipe (IBGE, 2019).

Farinha de Copioba é a denominação utilizada para indicar farinhas produzidas na região ou de outras proveniências geográficas, ou mesmo em embalagens de farinhas comercializadas em mercados ou supermercados, para designar uma farinha melhor. Assim, a proveniência geográfica tornou-se expressão que indica qualidade superior. (DRUZIAN et al., 2012).

No estudo de Silva (2015), em Nazaré-BA, constatou-se que as casas de farinha existentes apresentaram média de 42,67 anos de criação, amplitude entre zero e 200 anos, o que demonstra tanto casas de farinha de criação recente quanto outras já seculares - das 42 unidades visitadas, quatro tinham mais de 100 anos. As casas de farinha de Nazaré são geralmente pequenas, cobertas com palhas e compostas de forno, cevador, prensa e são localizadas próximas às residências, e seus equipamentos e técnicas são muito rudimentares (OLIVEIRA, 2014).

3.16. Processo produtivo da farinha de mandioca de Copioba

A farinha de Copioba é destaque pela qualidade diferenciada, que pode se notar tanto pelas condições geográficas e climáticas do Vale do Copioba, quanto pelo processo diferenciado (PASCOAL, 2014). O processo produtivo da farinha de mandioca Copioba é realizado nas casas de farinha de forma tradicional.

Segundo Pinho (2016) o que se observa no Vale do Copioba é um processo descontínuo, que difere da produção de farinha de mandioca comum. A massa de mandioca triturada fica exposta por um longo período à temperatura ambiente, principalmente na etapa relativa à prensagem, resultando em fermentação espontânea e, conseqüente, aumento da acidez do produto, pelo tempo mais prolongado da torrefação, decorrente das temperaturas mais brandas dos fornos e na divisão desta etapa de torra em três a etapa de torração. As conseqüentes etapas de torração promovem uma alteração na cor do produto, tornando-o levemente amarelado (BRANCO et al., 2012; LARA, 2016; MATOS, 2014)

Silva (2014) relata que nas casas de farinha mais tradicionais, há três fornos com temperaturas e funções distintas: o primeiro, com temperatura média de 75 °C, faz o processo de desidratação parcial, conhecido popularmente como “zanzar”; o segundo, com temperatura média de 95 °C, faz a desidratação por completo, processo também conhecido como “grolhar”; o terceiro e último forno, com temperatura média de 125 °C, realiza a torrefação final da farinha, denominada simplesmente como “torrar”.

Para Matos (2014), a diferenciação da farinha de Copioba também está em seu método particular de peneiragem que utiliza abertura de malha com pequena dimensão (crivo com até 1 mm de abertura), resultando em uma farinha crocante, levemente amarelada e fina. No estudo de Oliveira (2014), o teste de ordenação preferência constatou que 90% das amostras de farinha de Copioba oriundas do Vale da Copioba foram as de maior predileção entre os julgadores, quando comparada as farinhas do tipo “comum”.

Silva (2014) relata que a maioria dos produtores utiliza as variedades Corrente e Cigana Preta como matéria prima de produção, bem como o seu uso combinado resultam em farinhas de melhor qualidade e maior rendimento.

3.17. Indicação Geográfica

A Indicação Geográfica (IG) refere-se a uma qualidade atribuída a um produto originário de um território cujas características são inerentes à sua origem geográfica. Representa uma qualidade relacionada ao meio natural ou a fatores humanos que lhes atribuem notoriedade e especificidade territorial (MAIORKI e DALLABRIDA, 2015).

Segundo Nascimento et al., (2012), um dos principais objetivos da IG é distinguir a origem de um produto ou serviço, através da diferenciada qualidade e/ou a excelência da manufatura dos mesmos, ou através da fama de uma área geográfica pela comercialização ou obtenção de um determinado produto. Para identificar a origem do produto utiliza-se o nome do país, da região ou do lugar, para designar um produto originário deste país, desta região, deste lugar ou da área definida para este fim sob este nome, e reconhecida pelas autoridades competentes do respectivo país (DRUZIAN et al., 2012).

Desde os tempos bíblicos é possível encontrar referências sobre a percepção que produtores e consumidores tinham de determinadas características especiais de alguns produtos devido à sua origem. Oficialmente, porém, a primeira intervenção estatal na proteção de uma IG ocorreu em meados do século XVIII, quando o governo português registrou por decreto o nome “Porto” para vinhos, protegendo os produtores locais da concorrência desleal (INPI, 2019).

A Lei de Propriedade Industrial, nº. 9.279/96 do Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI) regula os direitos e as obrigações relativas à propriedade industrial. As IGs são classificadas em Indicações de Procedência (IPs) e Denominação de Origem (DO). As IPs, segundo o INPI, diferem das DOs pelo seu caráter particular e de qualidade da produção. A instrução normativa nº 095/2018 do INPI estabelece as condições para o registro das Indicações Geográficas e define:

Denominação de Origem: o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que designe produto ou serviço cujas qualidades ou características se devam exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico, incluídos fatores naturais e humanos.

Indicação de Procedência: o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que se tenha tornado conhecido como centro de extração, produção ou fabricação de determinado produto ou de prestação de determinado serviço.

Vários produtos agroalimentares se diferenciam pela sua qualidade ou sua reputação devida, principalmente a sua origem (seu lugar de produção). Essas diferenças podem estar ligadas a um gosto particular, uma história, um caráter distintivo provocado por fatores naturais (como clima, temperatura, umidade, solo, etc.) ou humanos (um modo de produção, um saber fazer) (NASCIMENTO et al., 2012).

De acordo com os dados publicados pelo INPI, constam na Planilha de Acompanhamento dos Pedidos/Registros de Indicações Geográficas brasileiras atualmente existem 63 registros de indicação geográfica concedidos, dos quais 11 são DO e 52 IP (INPI, 2019). Entre as IGs Brasileiras reconhecidas pelo INPI estão a do vinho do Vale dos Vinhedos e da Carne do Pampa Gaúcho da Campanha Meridional, ambos do Rio Grande do Sul, o Café da Região do Cerrado Mineiro, e a Cachaça Artesanal de Paraty. Atualmente o estado da Bahia possui 03 pedidos de IG concedidos, Tabela 6, sendo que o primeiro pedido concedido é compartilhado com o estado do Pernambuco.

Os produtos que recebem a certificação como de Indicação Geográfica são diferenciados e mais valorizados no mercado, apresentando uma maior competitividade. Segundo Souza et al., (2015), as IGs vêm sendo apontadas como um caminho sólido de fortalecimento da cadeia produtiva em prol dos produtores e dos consumidores, diminuindo o poder dos comerciantes ou atravessadores.

Tabela 6. Pedidos de Indicações Geográficas (IGs) concedidos ao estado da Bahia até abril de 2019.

Indicação Geográfica	Produto	Tipo	País/UF	Data da publicação
Vale do Submédio São Francisco	Uvas de Mesa e Manga	IP	BR/BA/PE	2009, de 07/07/2009
Microrregião Abaíra	Aguardente de cana tipo cachaça	IP	BR/BA	2284, de 14/10/2014
Sul da Bahia	Amêndoas de Cacau (<i>Theobroma Cacao L.</i>)	IP	BR/BA	2468, de 24/04/2018

Fonte: INPI, 2019. IP: Indicação de procedência.

Contudo, apesar das IGs enfatizar a inserção sociocultural de mercadorias, reconhecendo as tradições, hábitos, práticas e conhecimentos associados a uma identidade territorial torna-se imprescindível que um produto esteja em conformidade com os parâmetros de qualidade determinados pela legislação vigente (BÉRARD e MARCHENAY, 2008; PINHO, 2016).

Para a concessão de uma IG, faz-se necessário esclarecer o modo tradicional como uma farinha é produzida, bem como as condições de inocuidade do processo de produção. Desta forma, entende-se por perigo a presença inaceitável de contaminantes químicos, físicos ou biológicos no produto ou ausência de conformidade com o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) estabelecido pelo MAPA (BRASIL, 2011).

Um dos potenciais na região na busca deste selo de qualidade é a farinha de Copioba de Nazaré (BA), mas primeiramente é necessário fazer o levantamento da potencialidade para conquista de uma IG, a partir da correlação com parâmetros geográficos e humanos de onde é proveniente, caracterizar e identificar a sua identidade e notoriedade (CALDAS, 2003).

A farinha de mandioca, portanto se enquadra no grupo de produtos com identidade própria, e o Vale de Copioba no Recôncavo Baiano por assumir um papel histórico como produtor de farinha de qualidade diferenciada, com notoriedade reconhecida historicamente como farinha de Copioba, faz dessa região em especial esse produto um candidato a IG. Os estudos complementares para subsídio ao pedido de IG estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Dissertações de mestrado e respectivos resultados, pertencentes ao projeto "Qualidade, identidade e notoriedade da farinha de mandioca de Nazaré das Farinhas - BA: uma contribuição a Indicação Geográfica".

Autor	Titulo	Principais resultados
PASCOAL (2014).	Influências da origem geográfica e do processamento de farinhas de mandioca tradicionais do Recôncavo Baiano/ Brasil, nos parâmetros de identidade e qualidade, associados às composições de ácidos graxos e de voláteis.	<p>Objetivo: caracterizar a identidade e qualidade das farinhas de mandioca Copioba e comuns, tradicionalmente produzidas numa pequena área localizada no Vale do Copioba e em regiões vizinhas pertencentes ao Recôncavo Baiano (Bahia-BR).</p> <p>Resultados: as amostras produzidas no Vale do Copioba e nas regiões geográficas vizinhas apresentaram baixa atividade de água (0,10-0,61), umidade (1,40-8,42%), cinzas (0,94-1,11%), lipídios totais (0,18-0,62%), proteína bruta (0,85-0,97%), e alto teor de carboidratos (89,31 a 96,84%) especialmente de amido (70,53-90,89%) além de elevada acidez (2,13-12,50 meqNaOH 0,1N/100g), e granulometria fina. A fração volátil foi composta por dez compostos principais, principalmente aldeídos e cetonas, produtos de degradação da peroxidação lipídica. Entre os aldeídos, o nonanal foi o componente mais abundante. As farinhas de mandioca comum liberaram um nível de voláteis individuais e totais substancialmente mais altos do que as farinhas de mandioca Copioba produzidas no Vale do Copioba e nas regiões geográficas vizinhas.</p>
OLIVEIRA (2014).	Avaliação Sensorial de Farinhas de Mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) produzidas no Vale da Copioba: Uma contribuição a Indicação Geográfica	<p>Objetivo: caracterizar a farinha de copioba produzida no Vale da Copioba e demais tipos de farinha de mandioca do grupo seca.</p> <p>Resultados: Os testes sensoriais de Diferença do Controle e Ordenação Preferência foram aplicados a 75 consumidores, além do questionário do perfil dos consumidores. No teste de preferência foram avaliados os atributos sabor, cor, crocância e aparência. Os testes sensoriais foram aplicados em dez sessões e os dados tratados por ANOVA e teste de Dunett, e teste de Friedman. No teste de ordenação preferência as amostras do Vale da Copioba obtiveram maior preferência em todos os atributos analisados em 9 seções, sendo que em 7 houve diferença significativa, e somente em uma seção a amostra de maior predileção foi de fora do Vale da Copioba.</p>

MATOS (2014).	<p align="center">Cor e corantes para confirmação da autenticidade da “Farinha de Copioba”: uma contribuição à Indicação Geográfica.</p>	<p>Objetivo: caracterizar a “Farinha de Copioba” quanto à cor e conteúdo de corantes de forma a contribuir para a confirmação da autenticidade e controle de qualidade do produto.</p> <p>Resultados: Não foi detectada a presença de corantes nas farinhas dos tipos “Comum” e “de Copioba” adquiridas em casas de farinha do Vale do Copioba. Foi verificada a presença de corantes em 28 amostras obtidas foras das casas de farinha, sendo: uma amostra do Recôncavo Baiano (tartrazina), todas as farinhas das feiras de Nazaré (cúrcuma) e das feiras (56% tartrazina e 44% cúrcuma) e supermercados de Salvador (tartrazina). Apesar de ilegal, 50% das farinhas analisadas apresentaram corantes, sendo os teores quantificados por CLAE, indicando que os métodos propostos são adequados para confirmar fraude na “Farinha de Copioba” legítima, além de contribuir para o controle de qualidade de farinhas de mandioca, independente da origem geográfica.</p>
NEGREIROS (2014)	<p align="center">Qualidade microbiológica da farinha de Mandioca do tipo Copioba artesanal e Comercializada em supermercado durante o Armazenamento</p>	<p>Objetivo: conhecer o perfil microbiológico das farinhas de mandioca tipo Copioba produzidas artesanalmente (adquiridas diretamente das casas de farinha) e as comercializadas em supermercado, durante o período de 180 dias simulando as condições de armazenamento.</p> <p>Resultados: As farinhas de mandioca de Copioba apesar das condições insatisfatórias de higiene na produção apresentaram qualidade sanitária satisfatória. A etapa de torração (utilização de altas temperaturas no forno) no processo de fabricação da farinha atrelada à característica do produto de baixa atividade de água, podem ter contribuído com valores baixos de contaminação e redução do número de micro-organismos. Ao final de 180 dias de armazenamento as farinhas artesanais apresentaram qualidade microbiológica superior quando comparadas com as adquiridas em supermercado, apresentando 100% das amostras em acordo com os padrões exigidos pela legislação, enquanto que as de supermercado apresentaram 14,30% fora dos limites permitidos para <i>Bacillus cereus</i>.</p>
SILVA (2014).	<p align="center">A cadeia produtiva da farinha de mandioca (<i>Manihot esculenta crantz</i>) do Vale da Copioba-</p>	<p>Objetivo: caracterizar a cadeia produtiva da farinha de mandioca de Copioba, do Vale do Copioba, Bahia, na perspectiva dos atores sociais, tecnologias empregadas e segurança de alimentos, como contribuição ao processo de IG.</p>

	<p>BA: atores sociais, tecnologias e a segurança do alimento</p>	<p>Resultados: No primeiro estudo verificou-se predomínio de homens (63,9%), com média de idade de 40,91 anos, escolaridade até ensino fundamental (82,3%) e renda familiar variando de um a três salários mínimos (58,4%). Em geral, os entrevistados tinham residências próprias (96,5%) e dispunham de energia elétrica (97,1%), mas não contavam com serviços públicos de água, saneamento e coleta de lixo. O tempo na atividade registrou média de 41,8 anos, enquanto a média de jornada diária de trabalho foi de 9,31 horas, com cinco dias de trabalho/semana, evidenciando-se o trabalho familiar e o trabalho infantil. A produção de farinha foi indicada tanto como fonte principal de renda (89,9%) quanto para complementação da renda familiar (10,1%). Verificou-se fraca organização social dos trabalhadores, com índice 48,7% de participação em associações, cooperativas ou sindicato. No segundo estudo, para o conjunto de unidades avaliadas, nenhuma alcançou pontuação superior a 60% de adequação, limite abaixo do qual se caracteriza condição higiênico-sanitária deficiente.</p> <p>O estudo revelou a importância social e econômica da cadeia produtiva da farinha de mandioca, no Vale do Copioba-BA, embora descreva também limitações nas condições de trabalho, na organização social e no atendimento aos requisitos sanitários para alimentos. Assim, reforça-se a necessidade de políticas e programas voltados para a cadeia, de modo a promover melhores condições de trabalho, a inocuidade dos alimentos e sustentar os arranjos produtivos locais, com valorização do produto regional e fomento ao pedido de IG e ao desenvolvimento social.</p>
<p>LARA (2016).</p>	<p>Avaliação da composição mineral da farinha de mandioca Copioba para sua designação de origem protegida.</p>	<p>Objetivo: avaliar o perfil de minerais da farinha de mandioca Copioba produzida no Vale do Copioba (Bahia-BR) como forma de rastreabilidade e discriminação do produto contribuindo para certificação de PDO.</p> <p>Resultados: As análises multivariadas demonstraram que as farinhas Copioba produzidas dentro do Vale possuem um perfil de minerais distinto das demais farinhas, decorrente provavelmente das características da região, do solo e do processo de produção. Os resultados também demonstraram não existir uma padronização na produção das farinhas do Vale, o que dificulta a sua caracterização, indicando a necessidade da implantação de um procedimento operacional mínimo em sua produção, que assegure a preservação de suas características minerais, o que é necessário para se obter uma certificação de IG e consequente desenvolvimento territorial.</p>

REFERÊNCIAS

- ÁLVARES, V. S.; COSTA, D. A.; FELISBERTO, F. A. V.; SILVA, S. F.; MADRUGA, A. L. S.; Atributos físicos e físico-químicos da farinha de mandioca artesanal em rio branco, Acre. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 2, p. 50-58, 2013.
- ÁLVARES, V. S.; MIQUELONI, D.P.; NEGREIROS, J.R.S. Variabilidade físico-química da farinha de mandioca do Território da Cidadania do Vale do Juruá, Acre. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 63, n. 2, p. 113-121, 2016.
- AMARAL, L.; JAIGOBIND, A.G.A.; JAISINGH, S. Processamento da mandioca – Dossiê técnico. **Instituto de Tecnologia do Paraná**, 2007. Disponível em: <<http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NjY=>> Acesso em 10 abr. 2019.
- BÉRARD, L.; MARCHENAY, P. From Localized Products to Geographical Indications: **Awareness and Action**. CNRS, 2008.
- BRANCO, N. P. N. C. S.; CAZUMBÁ, I. R. S.; ANDRADE, A. C. B.; CARDOSO, R. C. V.; DRUZIAN, J. I. Projeto de contribuição à Indicação Geográfica para farinha de mandioca de tipo Copioba: a construção de indicadores sociais para avaliação de impactos em desenvolvimento. **Revista Geintec: Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 2, n. 4, p. 396-412, 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 52, de 7 de novembro de 2011**. Regulamento técnico da farinha de mandioca. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 nov. 2011.
- BRASIL. ANVISA. Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 de janeiro de 2001.
- BRUCH, K. L.; COPETTI, M. **Noções gerais sobre outros sinais distintivos**, 2012. Disponível em: <http://www.sead.ufsc.br/bibliotecas/upload/no%C3%A7%C3%B5es_gerais_sobre_outros_sinais_distintivos-1.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2019.
- CALDAS, A. S. As denominações de origem como unidade de planejamento, desenvolvimento local e inclusão social. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 5, n. 8, 2003.
- CAMPOS, V.B.; SILVA, M.A.S.; SANTOS, A.G.; VIEIRA, V.B.; SOUSA, A.B. Caracterização físico-química da farinha de mandioca da comunidade lagoa de São João, Princesa Isabel, PB. **Anais Congresso internacional das ciências agrárias cointer – PDVAGRO**, 2018.
- CARDOSO FILHO, N.; ANTERO, S.L.; ARAGÃO, L.C.; ORELLANA, A.A.G. Caracterização da farinha de mandioca comercializada no mercado municipal em Campo Grande-MS. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 16, n. 5, p. 57-68, 2012.
- CARVALHO J. D. **Controle de qualidade de trigo e derivados e tratamento e**

tipificação de farinhas. Curitiba: Granotec do Brasil, 2002.

CEREDA, M.P.; VILPOUX, O. F. Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino americanas. V. 3. Série culturas de tuberosas amiláceas latino americanas. **Fundação Cargil**, Campinas, São Paulo. p. 576-620, 2010.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOA JÚNIOR, A. G. A. Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 4, out. /dez, 2006.

CHUZEL, G. The cassava processing industry in Brazil: traditional techniques, technological developments, innovations and new markets. **The African Journal of Food and Nutritional Security**, v. 1, n. 1, 46-59, 2001.

COÊLHO, J. D. Produção de mandioca – raiz, farinha e fécula. **Caderno Setorial ETENE**, ano 3, n. 44, 2018.

COSTA, E.M. Estratégias para caracterização da farinha de mandioca produzida no Estado da Bahia. Tese (Doutorado em Química). Universidade Federal da Bahia, 2012.

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.

DRUZIAN, J. I.; MACHADO, B. A. S.; SOUZA, C. O. Qualidade, identidade e notoriedade da farinha de mandioca de Nazaré das Farinhas-BA: uma contribuição a indicação geográfica. **Cadernos de Prospecção**, v. 5, n. 2, p. 104-114, 2012.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Iniciando um Pequeno Grande Negócio Agroindustrial Processamento da mandioca, 2003. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/993937/iniciando-um-pequeno-grande-negocio-agroindustrial-processamento-da-mandioca>> Acesso em 10 abr. 2019.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Plantio direto de mandioca aspectos do manejo, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1099626/plantio-direto-de-mandioca-aspectos-do-manejo>> Acesso em 10 abr. 2019.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Quantificação de Teores de Compostos Cianogênicos Totais em Produtos Elaborados com Raízes de Mandioca, 2007. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/19073/1/Doc-290.pdf>> Acesso em 10 abr. 2019.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Quantificação de Teores de Compostos Cianogênicos Totais em Produtos Elaborados com Raízes de Mandioca, 2015. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/19073/1/Doc-290.pdf>> Acesso em 10 abr. 2019.

FAO. Food Outlook: global information and early warning system on food and

agriculture. Rome, p. 13 - 22, nov, 2018. Available on
<<http://www.fao.org/3/CA2320EN/ca2320en.pdf>> Acesso em: 13 mar. 2019.

FREITAS-SÁ, D. G. C.; TEIXEIRA, K. T. R.; MATTOS, C. T. G. B.; MONTEIRO, R. P. Atributos de aparência da farinha de Copioba da Bahia como contribuição à indicação geográfica. **Anais XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos (CBCTA)**, 2016.

GAMA, T.S.S.; LUCAS, F.C.A.; LOBATO, G.J.M. Morfologia dos grãos de amido de cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em Caxiuanã, Pará, Brasil. **Scientia Amazônia**, v. 4, n.3, p. 63-68, 2015.

GAMEIRO, A. Mandioca: de alimento básico à matéria-prima industrial. PIRACICABA, 2002. Disponível em:
<<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/documentos/texto/mandioca-de-alimento-basico-a-materia-prima-industrial.aspx>> acesso em 12 abr. 2019.

GROXKO, M. Mandiocultura - Análise da Conjuntura Agropecuária - outubro de 2012. SEAB, departamento de Economia Rural, 2012. Disponível em:
<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/mandiocultura_2012_13.pdf> Acesso: 12 abr. 2019.

GROXKO, M. Prognóstico mandioca 2017/18 – novembro 2017. SEAB, departamento de Economia Rural, 2017. Disponível em:
<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2018/Mandioca_2017_18.pdf> Acesso: 12 abr. 2019.

GUIMARÃES, D. G.; MUNIZ, W. F.; MOREIRA, E. de S.; VIANA, A. E. S.; CARDOSO, C. E. L.; CARDOSO, A. D.; GOMES, I. R.; FERNANDES, E. T.; ANJOS, D. N. dos. Avaliação da qualidade de raízes de mandioca na região sudoeste da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 13, 2005, Botucatu. **Anais...** Botucatu, SP: UNESP, 2005. p. 224-229.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/nazare/panorama>>. Acesso em: 15 de abril de 2019.

INPI. INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Pedidos de indicação geográfica concedidos e em andamento**. Disponível em<<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/indicacao-geografica/pedidos-de-indicacao-geografica-no-brasil>> Acesso em: 17 abr. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**, 2019. Disponível em:
<<https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

INTERLICHE, P. H. Mandioca a raiz do sucesso. **Revista ABAM**, Parnaíba, n. 5, jan/fev, 2004. Disponível em: <http://www.abam.com.br/revista/revista5/raiz_s> Acesso em: 12 abr. 2019.

LARA, E.Z. Composição mineral da “farinha de mandioca copioba” para indicação geográfica. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

- LUNA, A. T.; RODRIGUES, F. F. G.; COSTA, J. G. M.; PEREIRA, A. O. B. Estudo físico-químico, bromatológico e microbiológico de *Manihot esculenta* Crantz (mandioca). **Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v.1, n.3, 2013.
- MAIORKI, G.J.; DALLABRIDA, V.R. A indicação geográfica de produtos: um estudo sobre sua contribuição econômica no desenvolvimento territorial. **INTERAÇÕES**, Campo Grande, v. 16, n. 1, p. 13-25, jan./jun. 2015.
- MATOS, M. F. R. Cor e corantes em farinha de mandioca "de Copioba": uma contribuição à Indicação Geográfica. Dissertação de mestrado acadêmico. Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos (PGALI): 2014
- MATOS, M. F. R.; SILVA, I. R. C.; MENDOÇA, T. A.; SANTOS, L. F. P.; NUNEZ, I. L.; DRUZIAN, J. I. Conformidade das farinhas de mandioca tipo Copioba comercializadas nas feiras de Salvador (BA) com parâmetros da legislação: uma contribuição a Indicação Geográfica (IG) do produto. **Revista Gestão, Inovação e Tecnologias**. São Cristovão, v. 2, n. 3, p. 307 - 326, 2012.
- NASCIMENTO, J. S.; NUNES, G. S.; FIALHO, A. S.; ALMEIDA, M. G. Indicações geográficas: agregação de valor aos produtos brasileiros e maranhenses. **Revista GEINTEC**, v. 2, n. 4, p. 353-364. 2012.
- NASSAR, N. Cassava, *Manihot esculenta* Crantz and wild relatives: their relationships and evolution. **Genet. Resour. Crop**, vol. 48, p. 429–436, 2001.
- NASSAR, N. M. A. Mandioca: uma opção contra a fome estudos e lições do Brasil e do mundo. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 39, p. 31-34, 2006.
- OLIVEIRA, N.T.; Alves, J.M.A.; Uchôa, S.C.P.; Rodrigues, G.S.; Melville, C.C.; Albuquerque, J.A.A. Caracterização e identificação de clones de mandioca produzidos em Roraima para o consumo in natura. *Revista Agro*, v. 5, n. 3, p. 188-193, 2011.
- OLIVEIRA, O. S.; BRITO, V. H. S.; CEREDA, M. P. Establishing a standard for handmade Brazilian cassava flour from Baixada Cuiabana (Mato Grosso, Brazil) to support its processing and sale. **Food Science and Technology**, Campinas, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612018005029110&lng=en&nrm=iso> Acesso em: 07 abr. 2019.
- OLIVEIRA, R. S. Caracterização Físico-química e Sensorial de Farinha de Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) produzidas na Bahia: Um enfoque ao Vale Copioba, como contribuição ao processo de indicação geográfica. Dissertação de mestrado acadêmico. Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos (PGALI): 2014.
- PASCOAL, D. R. C. Caracterização físico-química, identidade e qualidade da farinha de Copioba: uma contribuição a Indicação Geográfica. Dissertação de mestrado acadêmico. Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos (PGALI): 2014
- PINHO, L.S. Influência da embalagem na manutenção da estabilidade e autenticidade da farinha de mandioca copioba. Dissertação de mestrado acadêmico. Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos (PGALI): 2016.
- PONTE, J. J. Cartilha da manipueira: uso do composto como insumo agrícola. 2ª ed.

Fortaleza: Secretaria de Ciências e Tecnologia do Estado do Ceará (**SECITECE**), 2002. Disponível em

<<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=977315&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22J.%22&qFacets=autoria:%22J.%22&sort=&pagina=8>> Acesso em: 17 abr. 2019.

RAMOS, P. A. S. Caracterização morfológica e produtiva de nove variedades de mandioca cultivadas no Sudoeste da Bahia. 2007. 60f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2007.

SANTOS, J.J.; FREITAS, F.; AMORA, A.L.M. SILVA, I.M.M. Perfil sanitário da farinha de mandioca comercializada em feira livre. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 38, n. 3, p. 693-707, jul. /set., 2014.

SANTOS, T. T.; SOUZA, E. X. N.; SILVA, L. C.; CAZZETA, M. L. Avaliação microbiológica e físico-química da farinha de mandioca comercializada no mercado municipal de Cruz das Almas – BA. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 24, n. 1, P. 34 - 41, 2012.

SILVA, I. R. C. A cadeira produtiva da farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) do Vale do Copioba-BA: Atores sociais, tecnologias empregadas e a segurança dos alimentos. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos). Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos. Universidade Federal da Bahia, 2014.

SILVA, I. R. C. O saber-fazer farinha de mandioca: a tradição no processo produtivo, em Nazaré-BA. **Caderno Prospecção**, v. 8, n. 2, p. 365-374, 2015.

SOUZA, J. M. L.; CARTAXO, C. B. C.; NOBREGA, M. S.; ALVES, P. A. O.; SILVA, F. A. C.; Nobre, I. Potencial da IG da farinha de mandioca de Cruzeiro do Sul. **Cad. Prospec.**v. 8, n. 1, p.182-190, 2015.

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

CAPÍTULO II

IDENTITY AND QUALITY PARAMETERS AND PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF COPIOBA CASSAVA FLOUR: ELEMENTS TO ITS GEOGRAPHICAL INDICATION

ABSTRACT

The region of Copioba Valley, located in Recôncavo Baiano, Northeast of Brazil, it has a historic role as producer of cassava flour of notorious quality, historically recognized as Copioba cassava flour. The aim of this study was to characterize the Copioba and Common cassava flours produced in Copioba Valley and outside of it, verifying compliance to Identity and Quality Parameters (IQP), in addition to physical, physical-chemical and morphological compositions, contributing to a request for Geographical Indication (GI) product. Ten samples of each flour were analyzed: Copioba flour from Valley (A), Common flour from Valley (B), and Copioba flour from outside the Valley (C). 100% of the A and C met the requirements for moisture and ash. The exception was the fiber content, in which 20% samples of B did not attend, and of starch content, in which 20% (A) and 30% (B and C) presented values lower than the parameters of the legislation ($\geq 80\%$). The cassava flours were classified as having low moisture and water activity, therefore extremely Dry, and with granulometry Fine and Medium, mainly A. The Scanning Electron Micrographs also showed morphological features differentiate to A. The A is mainly Type 1, with lower classification as Out of Type, while those of C are mostly Type 3 and Out of Type. The B was distributed in the 4 Types. These parameters together were considered differentiating factors of Copioba flours regarding flour produced in other regions, which, along with the climatic characteristics and particular historical notoriety recognized can support a request for GI, bringing social and economic benefits for the region and appeal for the safe use of the product. However, 100% of the flours present foreign matter, indicating that the care with process hygiene steps need to be improved.

INDEX TERMS: *Manihot sculenta* Crantz; Cassava flours; Geographical Indication; Copioba Valley; Reconcâvo Baiano.

1. INTRODUCTION

Brazil is the main center for the diversification of cassava (Carvalho, 2002), being one of the major world producers, with annual production of 27.7 million tons, 7.6% of world production (FAO, 2018).

In regional terms, the North leads production in last five years, with the Northeast second in the last two. In the states, the highest production is from Pará (3.8 million tons), followed by Paraná (3.2 million) and Bahia (1.52 million) (IBGE, 2019). In virtue of its drought tolerance, cassava can grow in a wide range of agro-ecologies, including marginally fertile soils, offering low-cost vegetative propagation with flexibility during different harvesting times and seasons (Li et al., 2017).

The basic production process of flour is summarized in the following steps: harvesting, transportation, peeling, washing, grating, pressing, crushing, roasting, sorting and packaging (Fialho and Vieira, 2011). Currently, most cassava roots in Northeast Brazil is processed as flour, and the production chain for this flour is characterized by the use of family labor forces, in hundreds of small units called cassava flour houses (“casas de farinha”) (Silva et al., 2017). In Bahia State, the region of the Recôncavo Baiano, has favorable conditions for the cassava cultivation, whereas to geographic location, rainfall, climate and suitable soils (Ribeiro et al., 1990).

As a historic region flour production is Copioba Valley, which is known for the production of cassava flour with differentiated quality. The Copioba Valley is located south central region, watching the Copioba River and passing around the cities of Nazaré, Maragojipe and São Felipe. The prestige of the name Copioba led to its exploration, associated to a way to obtain greater appreciation and highlight (Matos et al., 2012). Due to the notoriety flour produced in this region, the procedure used for its production was spread from out Copioba Valley, being produced today in all Recôncavo Baiano (Druzian and Nunes, 2012; Druzian, Machado and Souza, 2012; Matos et al., 2012).

The valorization of artisanal farms by consumers takes into account the socio-cultural aspects in the environments in which cassava flour is manufactured and flavours the development of local communities (Oliveira et al., 2018). “Copioba flour” from Copioba Valley is produced by artisanal techniques traditionally used in

the region, in “flour houses” semi-mechanized and historically recognized as top quality flour with peculiar characteristics that can be easily identified by the final consumer.

Products that are eligible for Geographical Indication (GI) must meet the identity and quality standards laid down by legislation. Products that are eligible for GI must comply with legislation aimed at the producers’ organization, the processing methods and the quality criteria for production standardization. (Branco et al., 2013; Silva et al., 2017). Regions for which the processes of GI are recognized there is an improvement in the local economy, including an increase in value-added products as well as further activities such as tourism (Druzian and Nunes, 2012; Druzian, Machado and Souza, 2012).

Small farmers represent 70-80% of total cassava flour in the country, aimed primarily at the local trade. It is because the gap of standardization in production, and little control of the parameters of identity and quality, which has hindered the access of the product to others markets (Silva et al., 2017).

The consumers are becoming more and more conscious and sensitive to the environmental and ecological impact of food production and distribution. Protection of collective intellectual property and food innovation can to lead the way in ethics and sustainability. The objective of this study was to characterize the Copioba and Common flours produced in Copioba Valley and out of it, verifying compliance to Identity and Quality Parameters (IQP), in addition to physical, physical-chemical and composition morphological, contributing to a request for GI product.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1. Material

2.1.1. Sampling and Location

A total of 30 samples, of which 10 samples of Copioba type flour (A) and 10 samples of Common type flour (B), were collected in the flour houses of Copioba Valley/BA. Another 10 samples of Copioba flours were collected in cities outside the Copioba Valley/BA (C) (Table 1) All samples were produced by the traditional method with mechanized steps. An exploratory study was recorded and identified geographically

flour houses in the Copioba Valley (Figure 1). Each treatment was represented by ten samples randomly collected by lot.

Table 1. Classification and origin of cassava flour collected in the Copioba Valley and in cities outside the Copioba Valley/BA.

Sample	Classification	Origination
A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10	Copioba	Copioba Valley
B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10	Common	
		Outside Copioba Valley
C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10	Copioba	(Cities Muniz Ferreira and Aratuípe)

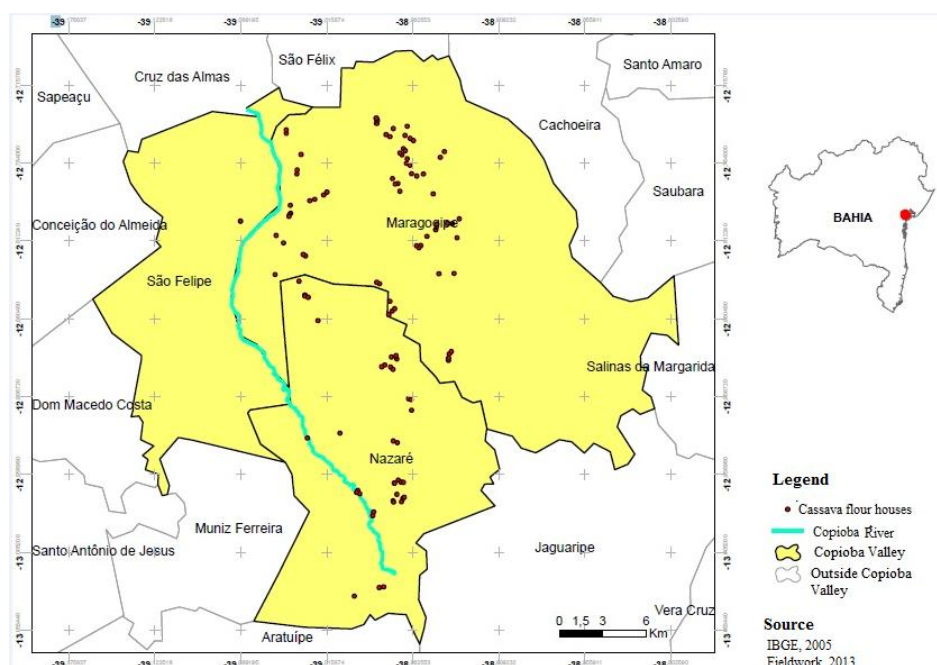


Figure 1. Location of the cities of Copioba Valley and outside Copioba Valley, in State of Bahia, Northeast of Brazil. (Source: Adapted from information from the Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2005).

2.2. Methods

The parameters of the legislation in Normative Instruction N^o. 52/2011 (Brazil, 2011), analyzed in this study were: moisture content, ash content, crude fiber, acidity, starch content, grain size and dirt research. Others complementary parameters not provided for in legislation such as crude protein content, total lipid content, water activity and composition morphological. These parameters aid in the characterization of the flour samples, and consequently in their identity and quality.

2.3. Identity and Quality Parameters (IQP)

The moisture content of the flour was determined by the oven drying method (method 925.09) in which pre-weighed samples were placed over silica gel overnight and then oven-dried at 105 °C for 24 h. The moisture content was considered the percentage of weight loss in relation to the original sample (AOAC, 2005).

The ash content was calculated by high temperature incineration in an electric muffle furnace (550 °C) and expressed as a percentage of the initial sample weight (method 923.03) (AOAC, 2005). The overall content of crude fiber obtained by digesting the material in a solution of H₂SO₄ 1.25% w/v for 30 minutes, then NaOH 1.25% w/v for 30 minutes (AOAC, 1995). The acidity was determined according to AOAC (1995) (method 942.15).

The starch content was determined according to the Analytical Standards of the Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), which after hydrolysis of the sample, determining the concentration of starch is performed by titrimetric method using the Fehling reagent for determination of reducing sugar.

To determine the particle size of the flour (particle size), an electromagnetic stirrer (BERTEL[®]) was used. The agitator consists of nine mesh with openings of different diameters: 0.075 mm, 0.125 mm, 0.250 mm, 0.425 mm, 0.710 mm, 0.850 mm, 1.00 mm, 1.40 mm and 2.00 mm. In all the determinations, 100 g of flour was placed and subjected to a uniform shaking for 15 min. The amount of sample retained on each sieve as weighed, and the retention was calculated in percentage.

The dirt research was reviewed by the official AOAC (1995) method 965.39B, consisting of acid hydrolysis and float. Flour samples were digested in hot HCl, filtered, washed with water, suspended in an oil phase oil-aqueous mixture, filtered. The material was examined under a stereoscopic microscope (OPTON, Mod – TIM-2B / TIM-2T), under magnification 40x, isolated dirt being identified, counted and classified into different categories (whole insects, insect fragments, by human textiles, fragments of plastic, glass, silica).

2.4. Additional analyzes for characterization of samples

The content of crude protein (method 926.86) was determined by, based on hydrolysis and subsequent distillation of the sample, by assessing the percentage of

nitrogen in the sample Micro-Kjeldahl method. Factor was 5.46 x %N for conversion to protein (AOAC, 2005).

Total lipids were extracted using chloroform/methanol/ water as solvent, according to the methodology proposed by Bligh and Dyer (1959), with values expressed also as a percentage. Measurements of activity water (Aw) of the flour samples were determined in meter, decagon brand AQUALAB LITE®. Sample preparation and use of the apparatus was performed according to manufacture instructions.

The surface of the starch samples of cassava flour Copioba type and Common type was observed using images from scanning electron microscopy (SEM), generated equipment (Model JEOL JSM-6390LU) Service for Electron Microscopy Research Center Oswaldo Cruz/FIOCRUZ Salvador- BA. The samples of flour were fixed on a double sided tape, on a support of aluminum and metallized with a layer of gold. After metallization, the samples were observed with 1,600 x magnification and bar 10 µm, 20 µm, 50 µm and 500 µm.

2.5. Statistical analysis

The results obtained from cassava flours samples were analyzed according to a completely randomized design with 30 treatments. In order to evaluate if there is a difference between the types and origin of cassava flour, for the three treatments, the randomization test was performed using the Kruskal-Wallis test statistic at 1% and 5% significance levels. The null hypothesis (H0) is that the samples come from the same population, that is, that there is no difference between the treatments. The results were analyzed using ASSISTAT software version 7.7 beta (INPI 0004051-2.2011). The experiments moisture, ash, starch, crude fiber, acidity, crude protein, total lipids, activity water were done in triplicate.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The results of the and other complementary parameters of samples of cassava flour type Common and Copioba from inside and outside the Copioba Valley are described in Table 2 and Figure 2. The IQP were compared to those established by legislation (Brazil, 2011).

Moisture is an essential parameter in the storage of cassava flour, with greater than 13% can provide levels of microbial growth and deterioration in short time (CHISTÉ et al., 2006), while lower percentages are favorable to greater stability and shelf life. The moisture content ranged from 1.67 to 7.58% for samples from within Copioba Valley and for samples of Common flour into the Valley, the change was from 3.74 to 8.21%. For from 3.53 to 7.31% for those from Copioba outside the Valley (Table 2, Figure 2), with all samples in accordance with standards established by the Brazilian legislation (Brazil, 2011) (until 13%). There were no statistical differences among the analyzed groups.

Among the flours analyzed it was found that only two of the Common flour within the Valley had the highest average moisture values around 8% moisture. The moisture is related to factors of the flour manufacturing process, mainly to the roasting of the product, such as time, furnace temperature and efficiency of the pressing (Álvares, Miqueloni and Negreiros, 2016), and the artisanal processing of cassava flour without control of the roasting temperature implies variability in this characteristic (Souza et al., 2008a). Oliveira, Brito and Cereda (2018) found contend moisture among 6.07 to 11.62, for cassava flour produced in Baixada Cuiabana, Mato Grosso, west Central of Brazil.

Ash is defined as the total mineral material present in the product, with the stipulated maximum value of 1.4% (Brazil, 2011). The ash content ranged from 0.65 to 1.16% for samples Copioba flour from Valley, between 0.62 to 1.11% for samples of Common flour in the Valley, while the variation was from 0.46 to 1.15 % for those from outside the Valley (Table 2, Figure 2A). All samples met the standards required (Brazil, 2011). There were no statistical differences among the analyzed groups. Higher ash values can indicate excess sand, improper processing, such as incomplete washing and peeling.

According to Chisté et al., (2006), ash content of the cassava flour can be related to the intrinsic characteristics of the roots and with the manufacturing process, especially

Table 2. Identity and Quality Parameters of cassava flour specified by legislation (Brazil, 2011) and other complementary parameters of quality.

Samples	Identity and Quality Parameters					Complementary Parameters			
	Moisture (%)	Ash (%)*	Fiber crude (%)*	Acidity (meq NaOH.100g ⁻¹)	Starch (%)*	Protein crude (%)	Total Lipid (%)	Water activity	
Capioba Valley	A1	6.14±0.14	1.12±0.03	2.09±0.04	6.22±0.14	82.68±0.62	0.81±0.04	0.68±0.03	0.42±0.00
	A2	4.45±0.15	0.71±0.05	1.84±0.02	6.65±0.23	86.19±1.00	0.79±0.03	0.52±0.00	0.33±0.00
	A3	7.52±0.31	1.03±0.01	1.54±0.03	5.19±0.51	85.49±0.54	0.74±0.02	0.35±0.00	0.50±0.00
	A4	1.67±0.12	0.98±0.00	1.47±0.03	5.89±0.25	80.76±1.32	0.64±0.03	0.46±0.01	0.18±0.00
	A5	3.97±0.09	1.16±0.04	2.11±0.03	4.71±0.27	82.54±0.99	0.82±0.04	0.59±0.02	0.27±0.00
	A6	4.03±0.63	0.65±0.01	1.85±0.01	5.58±0.08	86.06±0.46	1.07±0.04	0.42±0.01	0.24±0.00
	A7	6.03±0.11	0.96±0.01	2.19±0.02	4.95±0.25	78.16±1.23	0.93±0.03	0.42±0.02	0.43±0.01
	A8	3.39±0.12	0.67±0.01	1.81±0.02	4.12±0.15	80.54±1.37	0.65±0.02	0.73±0.03	0.34±0.00
	A9	7.58±0.15	1.10±0.01	2.12±0.01	3.83±0.02	77.98±1.01	1.03±0.03	0.42±0.02	0.32±0.00
	A10	5.06±0.11	0.82±0.02	1.90±0.02	5.93±0.23	82.10±0.36	0.95±0.03	0.37±0.01	0.34±0.00
	Mean±SD	4.98±1.87^a	0.92±0.19^a	1.89±0.02^a	5.31±0.91^a	82.25±3.00^a	0.84±0.15^b	0.50±0.13^a	0.34±0.09^a
	Range	1.67 - 7.58	0.65 - 1.16	1.47- 2.19	3.83 - 6.65	77.98 - 86.19	0.64 - 1.07	0.35 - 0.73	0.18 - 0.50
	Conformity¹	100%	100%	100%	100% (high)	80.0%	-	-	-
Common Valley	B1	6.10±0.16	0.70±0.04	1.91±0.01	5.33±0.10	80.81±1.39	1.09±0.03	0.53±0.01	0.35±0.00
	B2	4.30±0.28	1.11±0.07	2.10±0.02	4.78±0.13	82.14±0.53	0.94±0.02	0.67±0.02	0.31±0.01
	B3	4.40±0.78	0.76±0.01	2.24±0.03	6.04±0.17	83.55±1.19	0.92±0.04	0.57±0.01	0.27±0.01
	B4	4.96±1.34	0.84±0.03	2.27±0.04	6.30±0.15	81.12±1.22	1.04±0.04	0.72±0.03	0.43±0.00
	B5	6.83±0.15	0.78±0.01	2.19±0.03	3.70±0.21	79.45±0.77	1.00±0.03	0.40±0.01	0.43±0.00
	B6	3.74±0.17	0.98±0.04	2.16±0.04	4.47±0.22	82.51±0.76	0.81±0.03	0.48±0.02	0.31±0.00
	B7	7.49±0.25	0.88±0.01	1.73±0.08	4.93±0.12	76.78±1.32	0.81±0.04	0.60±0.02	0.62±0.00
	B8	7.53±0.08	0.71±0.09	2.21±0.02	6.09±0.33	77.19±1.13	0.86±0.04	0.59±0.03	0.52±0.01
	B9	8.21±0.09	0.74±0.01	2.76±0.03	1.73±0.14	80.03±0.37	1.06±0.02	0.41±0.01	0.66±0.00
	B10	8.10±0.07	0.62±0.03	2.36±0.01	1.86±0.06	81.34±1.17	0.88±0.01	0.39±0.01	0.64±0.00
	Mean ±SD	6.17±1.70^a	0.81±0.15^a	2.19±0.27^a	4.52±1.65^a	80.49±2.19^a	0.94±0.10^{ab}	0.54±0.11^a	0.45±0.15^a
	Range	3.74-8.21	0.62-1.11	1.73-2.76	1.73-6.30	76.78-83.55	0.81-1.09	0.39-0.72	0.27-0.66
	Conformity¹	100%	100%	80%	20.0% (low), 80.0% (high)	70.0%	-	-	-
Capioba outside Valley	C1	3.53±0.08	0.68±0.02	2.09±0.01	5.41±0.55	73.47±1.20	1.37±0.05	0.48±0.01	0.20±0.00
	C2	6.93±0.19	0.91±0.05	2.11±0.08	1.70±0.12	81.08±1.61	1.09±0.05	0.38±0.01	0.42±0.00
	C3	5.82±0.32	0.85±0.01	2.10±0.09	1.50±0.22	85.22±1.14	1.02±0.03	0.45±0.00	0.36±0.00
	C4	4.02±0.28	1.15±0.02	2.23±0.01	5.19±0.32	80.92±1.17	1.49±0.05	0.47±0.01	0.24±0.00
	C5	4.39±0.50	0.46±0.02	1.83±0.02	6.65±0.09	71.18±1.07	1.13±0.05	0.51±0.20	0.30±0.00
	C6	5.26±0.49	0.78±0.06	2.01±0.04	6.05±0.11	80.31±0.91	1.35±0.03	0.60±0.20	0.33±0.00
	C7	7.31±0.10	0.94±0.05	2.12±0.03	2.02±0.10	79.86±1.52	1.25±0.03	0.48±0.01	0.47±0.00
	C8	5.29±0.45	1.00±0.03	2.13±0.02	6.72±0.08	83.89±0.31	0.99±0.03	0.37±0.01	0.47±0.00
	C9	6.62±0.25	0.92±0.01	2.00±0.02	3.18±0.23	81.83±1.03	1.08±0.02	0.49±0.01	0.43±0.00
	C10	3.61±0.31	0.71±0.00	2.15±0.05	5.44±0.43	84.15±1.17	0.89±0.02	0.60±0.00	0.22±0.00
	Mean ±SD	5.28±1.38^a	0.84±0.18^a	2.08±0.11^a	4.39±2.07^a	80.19±4.54^a	1.17±0.19^a	0.48±0.08^a	0.34±0.10^a
	Range	3.53 - 7.31	0.46 - 1.15	1.83-2.23	1.50 - 6.76	71.18 - 85.20	0.89 - 1.49	0.89 - 1.20	0.20 - 0.47
	Conformity¹	100%	100%	100%	30.0% (low), 70.0% (high)	70.0%	-	-	-
	Legislation¹	< 13%	≤ 1.40%	≤ 2.3	≤ 3 (low), > 3 (high)	> 80%	-	-	-

¹Brazil (2011). Equal letters in the same column indicate that there is no significant difference between the results for the Kruskal-Wallis test ($p < 0.05$). (*) Values expressed on a dry basis.

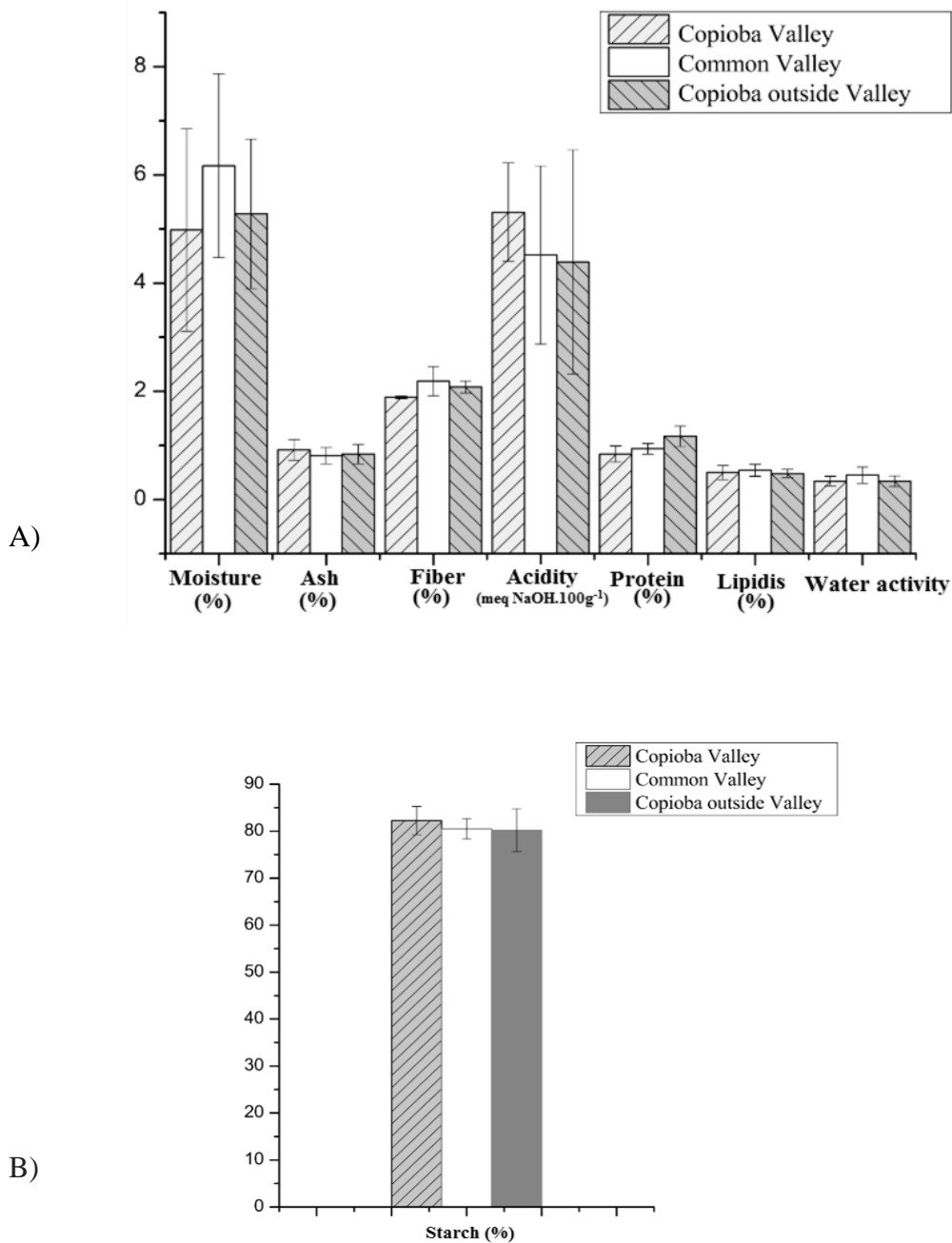


Figure 2. Identity and Quality Parameters (IQP) of cassava flour, other complementary parameters of quality established by legislation (Brazil, 2011). A) Moisture, ash, fiber, acidity, protein, lipids and water activity. B) Starch.

in the stripping step. Similar results to those found in this study reported by Souza et al., (2008b) who analyzed cassava flours collected directly from plants in the Southern Cross – Acre, Brazil and found values within the current legislation as well.

As regards the crude fiber content (Brazil, 2011) sets the value of 2.3% on a dry basis, the maximum amount of raw fiber. The food fibers have the characteristic of complexing with components (toxic or not) and dragging it with the feces (Raupp et al.,

1999). The crude fiber content ranged from 1.7 to 2.19% for samples Copioba from Valley (100% conformity) and Common flours from Valley the variation was between 1.73 to 2.76%, and 20% of the samples with values higher the established values. For samples those from outside the Valley ranged from 1.79 to 2.23%, all the samples (100%) attended the established values. (Table 2, Figure 2A). There were no statistical differences among the analyzed samples. The different fiber contents in Common flours may be related to the genetic characteristics of the cassava cultivars used, besides the edaphoclimatic characteristics (Álvares, Miqueloni and Negreiros, 2016).

The current legislation (Brazil, 2011) determines the parameter of acidity due to the manufacturing process, where cassava flour for dry classification groups will be considered low acid values up to 3.0 meq NaOH.100 g⁻¹ or for high values above 3.0 meq NaOH.100 g⁻¹. In this study found that the acidity ranged from 3.83 to 6.65 meq NaOH.100 g⁻¹ for Copioba samples from Valley, and for samples of Common flour into the Valley, the interval also was higher (1.73 to 6.30 meq NaOH.100 g⁻¹). for Copioba outside the Valley higher interval (1.50 to 6.72 meq NaOH.100 g⁻¹) (Table 2, Figure 2A), similar to Comom flour samples of into the Valley. There were no statistical differences among the analyzed groups.

These results showed that all 10 samples of flour Copioba from Valley, 100% are classified as "high acidity" (Table 2, Figure 2A). According to Dias and Leonel (2006), the acidity of cassava flour is a result of the mass fermentation process, the higher the acidity, the higher the exposure to fermentation. Studies with flours of high acidity presented higher scores in sensorial preference ordering tests (Chisté and Cohen, 2010). Thus, the high acidity can be considered a characteristic parameter in the flours produced in the Recôncavo Baiano.

The legislation (Brazil, 2011) defines starch content as the sum of the amylose and amylopectin carbohydrates present in the cassava flour and the dry flours should have a starch content of > 80%. Starch contents ranged from 77.98 to 86.19% for Copioba samples from Valley, and 76.78 to 83.55% for Common flours from Valley. For Copioba flour samples from outside the Valley the variation was 71.18 to 85.22%. (Table 2, Figure 2B). The starch content is an insentient characteristic of the roots used. Very low levels may be associated with the technological process, which consists of removing part of the starch from the crushed mass, this mass returns to the process, with consequent reduction

of starch in the flour (Chisté et al., 2006). There were no statistical differences among the analyzed groups.

The samples analyzed, 8 samples (26.7%) do not comply with the legislation. Of these, 02 (20%) Copioba samples from Valley, 03 (30%) Common samples from Copioba Valley and 03 (30%) Copioba samples from outside the Valley. Mattos et., al (2012) found similar results (78.99% to 90.55%) for flours type Copioba marketed at fairs in Salvador, Bahia, Brazil.

The protein contents found in cassava flour are directly related to the variety of origin (Chisté et al., 2006). The results obtained ranged from 0.64 to 1.07% for the Copioba samples from Valley, and for the Common flour samples from Valley, the variation was 0.81 to 1.09%. for from Copioba outside the Valley the variation was 0.89 to 1.20% (Table 2, Figure 2A), being lower than those obtained by Santos et al., (2012), which report levels of 1.60 to 3.30% for cassava flour marketed in the municipal market of Cruz das Almas, Bahia, Brazil. The protein crude content from Copioba samples from outside the Valley was higher than the Copioba samples from Valley ($p < 0.05$). This difference between the groups may also be associated with the quality of the soil and the seasonal conditions of the production of cassava roots inside and outside the Valley.

Cassava flour is a product that has low lipid content (Chisté et al., 2007). The lipid content ranged from 0.35 to 0.73% for the Copioba samples from Valley and the Common flour samples from Valley the variation was 0.39 to 0.72%. For the samples from Copioba outside the Valley the variation was 0.37 to 0.60% (Table 2, Figure 2A). There were no statistical differences among the analyzed groups. Chisté et al., (2006) also reports that this characteristic may consider intrinsic characteristics of cassava roots. Although the total lipid content of this study was low (<1%), it is important to highlight that the presence of lipid may be related to greater or lesser production of oxidized volatile compounds.

In this study the water activity ranged from 0.18 to 0.50 for the Copioba samples from Valley, and the Common flour samples from Valley the variation was (0.27 to 0.66). the interval higher 0.22 to 0.47, for those Copioba outside the Valley (Table 2, Figure 2A). There were no statistical differences among the analyzed groups. Chisté and Cohen (2010) considers the value of 0.60 of water activity as the minimum limit capable of allowing the development of microorganisms, placing the dehydrated foods, such as cassava flour, as microbiologically stable. Álvares et al., (2013) reports that the variation

in water activity values may be due to the storage time and the drying intensity of the samples during processing. Álvares, Miqueloni and Negreiros, (2016) found similar results (0.15 to 0.65) for cassava flour in Juruá Valley Citizenship Territory, Acre.

The particle size distribution is the granules which constitute the product is very important in the standardization of quality cassava flour produced by artisanal process. The legislation (Brazil, 2011) set that the cassava flour dry group, according to its particle size, will be classified into three (3) class: a) fine: when 100% of the product passing through the sieve with an aperture of 2 mm and is retained up to 10%, including, in the sieve with mesh size 1 mm, b) coarse: when the product is held in more than 10% in the sieve with an aperture of 2 mm, and c) medium: when the cassava flour does not fit none of the above classes. The results of particle size according to the parameters of existing legislation can be seen in Table 3 and Figure 3.

Table 3. Granulometry (1.00 or 2.00 mm) and classification of three cassava flours in Fine, Medium or Coarse by sieving.

Denomination	Samples	Retained flour by mass (%)		Classification ¹
		2.00 mm	1.00 mm	
Copioba Valley	A1	0.00	0.09	Fine
	A2	0.00	0.01	Fine
	A3	0.00	1.15	Fine
	A4	0.00	0.02	Fine
	A5	0.00	0.10	Fine
	A6	0.02	0.12	Medium
	A7	0.00	0.00	Fine
	A8	0.00	1.74	Fine
	A9	0.00	1.14	Fine
	A10	0.00	0.00	Fine
		Mean±SD	0.00±0.01^b	0.44±0.65^b
Common Valley	B1	0.00	0.72	Fine
	B2	0.00	1.11	Fine
	B3	0.01	6.40	Medium
	B4	0.03	2.93	Medium
	B5	0.00	3.05	Fine
	B6	0.00	0.67	Fine
	B7	0.00	0.62	Fine
	B8	0.00	0.19	Fine
	B9	0.66	1.41	Medium
	B10	0.57	1.09	Medium
		Mean±SD	0.13±0.26^a	1.82±1.87^a
Copioba outside Valley	C1	0.00	0.39	Fine
	C2	0.00	1.11	Fine
	C3	0.00	1.07	Fine
	C4	0.00	0.03	Fine
	C5	0.00	0.09	Fine
	C6	0.04	0.28	Medium
	C7	0.00	0.12	Fine
	C8	0.00	0.64	Fine
	C9	0.00	0.61	Fine
	C10	0.00	1.57	Fine
		Mean±SD	0.00±0.01^b	0.59±0.51^{ab}

¹Brazil (2011). Equal letters in the same column indicate that there is no significant difference between the results for the Kruskal-Wallis test (p <0.05).

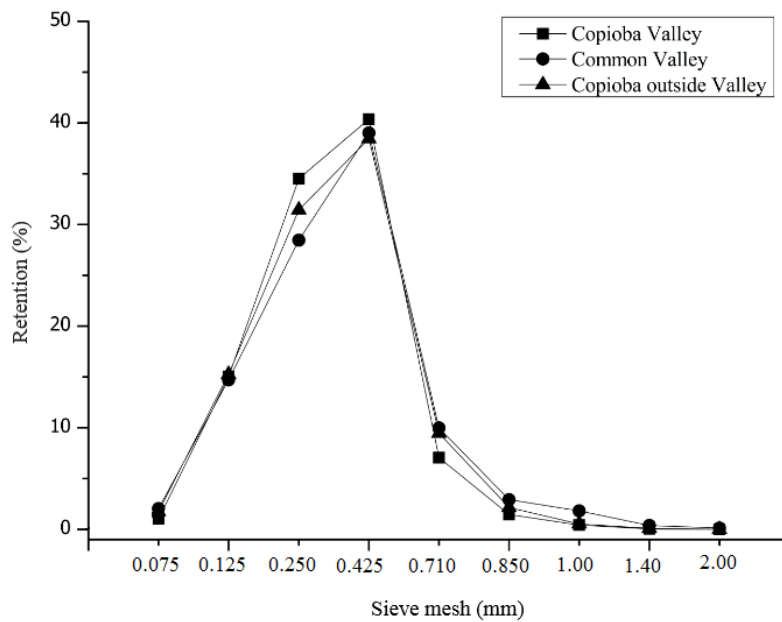


Figure 3. Particle size distribution of Copioba and Common cassava flours from the Valley and Copioba flour from outside the Valley by sieving.

The samples granulometry from Common Valley was higher than the Copioba samples from Valley ($p < 0.05$). Getting so evident that all samples of flour Copioba (inside and outside the Valley) are 90% classified as "fine" class which may be a characteristic of this type of flour; regarding the Common flour from outside Valley only 60% are classified as "fine" and 40% as "medium" (Table 3, Figure 3).

The classification of Copioba Valley, Common Valley, and Copioba outside Valley flours in "dry group / process", "fine or medium / granulometry", in Type 1, 2, and 3, is shown in the Table 4. According to the legislation (Brazil, 2011), the minimum starch limit for flour in the dry group should be 80; 82 and 86% (for types I, II and III, respectively) of the starch, and depending on ash ($\leq 1.4\%$) and crude fiber ($\leq 2.3\text{ g}\cdot 100^{-1}$) contents the flours are classified in Type 1, 2 and 3.

It can be seen, therefore, that flours are classified in different percentages in the 4 types stipulated to legislation (Brazil, 2011; Table 4). The Copioba Valley flour samples are mostly classified in Types 1 and 2 (60% of samples). To Common flour from Valley, half is of Type 1 and 2 and the other half as Type 3 and Outside of Type, where it is believed that this behavior is due to non-complete removal of the bark and the central fiber of roots during root processing, which resulted in fiber contents higher than 2.3% in two samples and starch lower than 80% in three samples (Table 1). Copioba flour outside Valley are mostly classified as Type 3 and outside of type (70%), because three samples

had starch contents lower than 80% (Table 1). This is because the starch content is a characteristic that varies mainly with the production process, and the removal of the starch during the production of the flour the product quality loses, as already reported by Aryee et al., (2006). In this case, 20% of Copioba flour from Valley, and 30% of Common flour from Valley, and Copioba flour outside Valley have been classified as "Out of Type", and according legislation this information must be added to the label or flour to be re-marketed.

Table 4. Classification of Copioba Valley, Common Valley and Copioba outside Valley flours of the "Dry group / process", "Fine or Mean / granulometry", in four Types (Brazil, 2011).

(Brazil, 2011)	Cassava flours		
	Copioba Valley	Common Valley	Copioba outside Valley
Starch content (%)	77.98 - 86.19	76.78 - 83.55	71.18 - 85.20
Ash content (%)	0.65 - 1.16	0.62 - 1.11	0.46 - 1.15
Crude fiber (g.100 ⁻¹)	1.47- 2.19	1.73 - 2.76	1.79 - 2.23
Classification	Type 1 (%)	20	0
	Type 2 (%)	40	30
	Type 3 (%)	20	40
	Out of Type (%)	20	30

The Brazilian legislation (Brazil, 2011) also considers extraneous matter all constituent product from biological contamination (rodents, birds, bats or musty) or other undesirable material associated with inappropriate conditions or practices during the growing, harvesting, handling, manufacturing, storage, transportation or distribution. In addition to the current regulation on cassava flour (Brazil, 2014) regulates the evaluation of macroscopic and microscopic materials harmful to human health and defines foreign matter indicative of failure of Good Manufacturing Practice as being detected macroscopically and/or microscopically, including: arthropods, hair humans and other animals, sand, incidental contamination. Figures 4 and 5 shows that the types of foreign matter isolated and identified in 30 samples of flour identified as insect fragment, plastic fragment, grains of sand (silica), mite, human hair and wire nylon.

In 100% of samples of cassava flour (Copioba and Common) the presence of insect fragments, sand grains and nylon wires was detected (Figure 5). Another relevant occurrence is the presence of plastic fragments that appear in 40% of the Copioba flour from Valley, in 80% of the Common flour samples from Valley, and in 20% of Copioba flour from outside the Valley. The presence of human hair appears in 20% of the Copioba

flour from Valley, 40% in the Common from Valley, and 40% of Copioba from outside Valley. The presence of mites and other foreign matter appear in 10% of all types of flour.

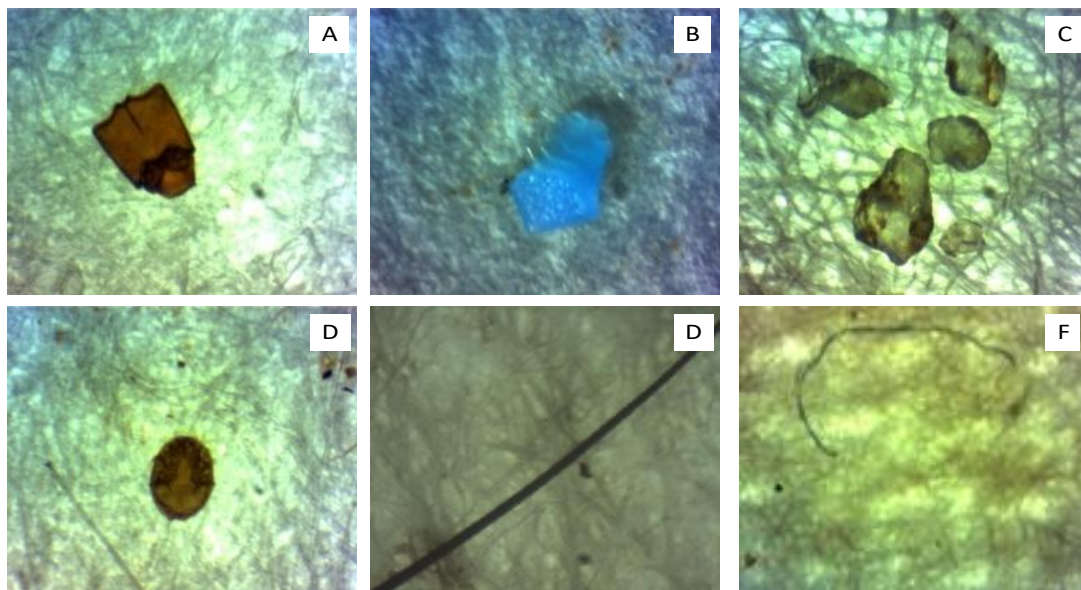


Figure 4. Major occurrences of foreign matter obtained by stereoscopic microscope (40x): Fragment of insect (A); fragment of plastic (B); grains of sand (silica) (C); mite (D), human hair (E) and wire nylon (F).

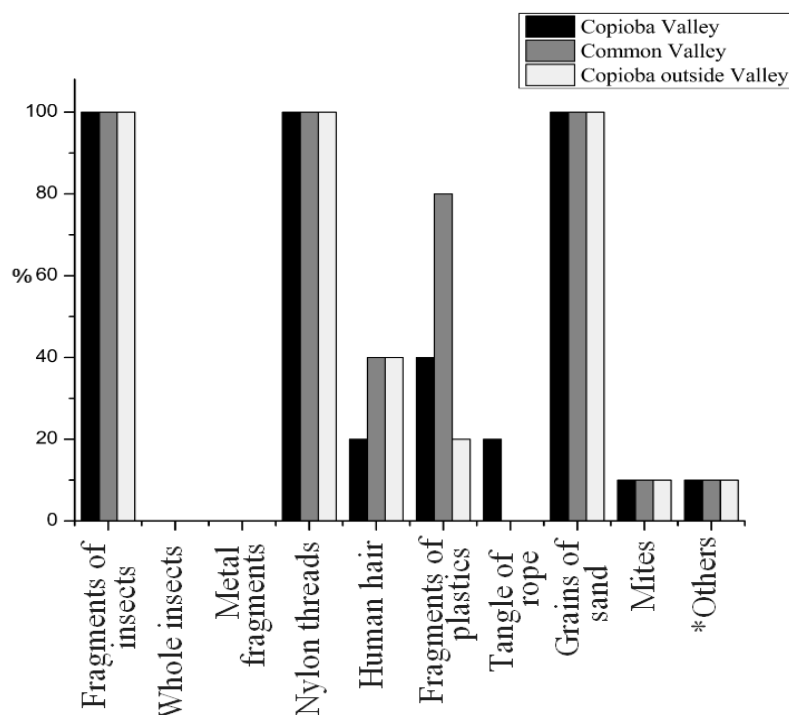


Figure 5. Percentage of unconformities of the cassava flour from Copioba Valley; Common Valley; and Copioba outside Valley, with the parameters of foreign matter established by Brazilian legislation (Brazil, 2011). * Foreign material not identified.

The high unconformities found regarding foreign matter can be justified by a quantitative and exploratory study with 72 “flour houses” of Copioba Valley produced by Silva et al., (2017), whom related that none of units met more than 60% of the requirements, (building conditions; equipment and utensils; workers in the production area, food handling, and sales; raw material and products displayed for sale; and production flow, food handling, sale and quality control), which is below the recommended cutoff and indicates poor hygienic sanitary conditions. Equipment and utensils made up the group with the lowest performance (4.54%), whereas the highest performance was observed in raw material and products displayed for sale (45.42%). However, the authors related that simple changes are possible, and would not only have positive effects on the hygienic sanitary profiles off “flour houses” but would also have an important social impact.

Morphology of cassava flour plays an important role in its functionality. The general appearance of cassava flours (Copioba and Common from Valley) was evaluated by micrographs obtained in a scanning electron microscope (Figures 6 and 7), being possible to observe the morphology and morphological changes of starch granules.

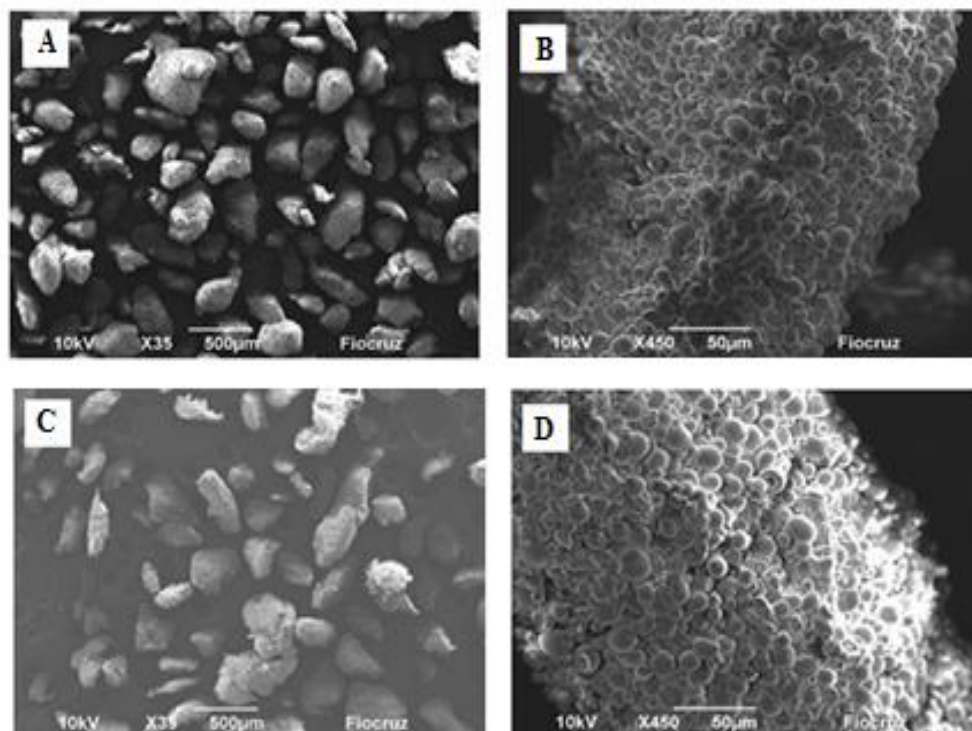


Figure 6. Scanning electron micrographs of cassava flour Copioba Valley (A, B in 35x and 450x, respectively) and Common cassava flour from Valley (C, D in 35x and 450x, respectively). (bar: A and C = 500 μm; B and D = 50 μm).

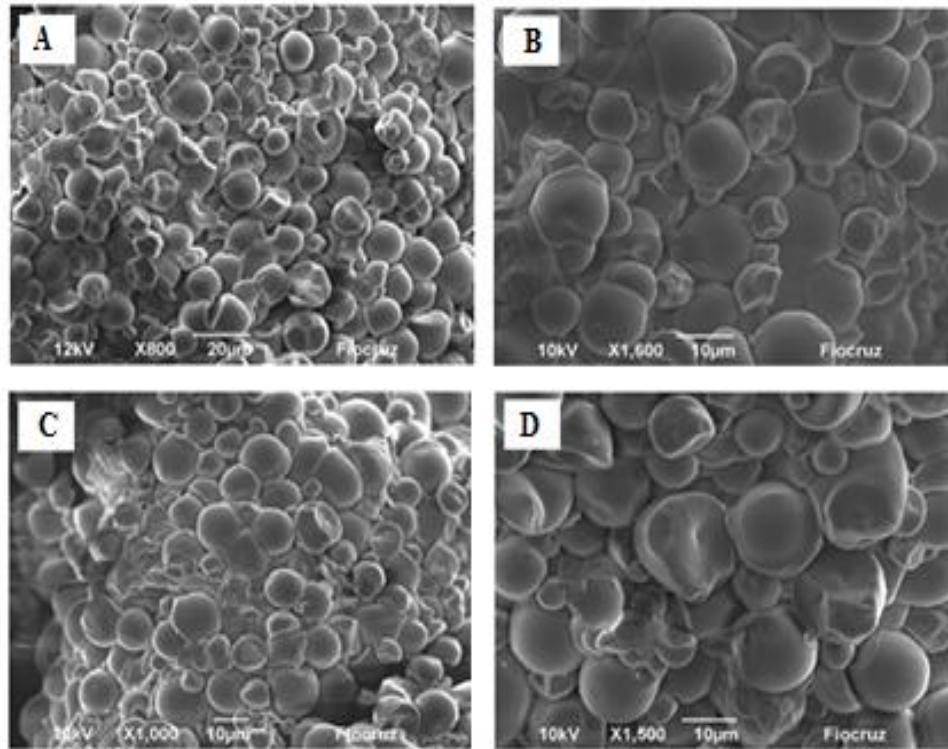


Figure 7. Scanning electron micrographs of Copioba flour (A, B in 800x and 1,600x, respectively) and Common flour from Valley (C, D in 1,000x and 1,500x, respectively). (bar: A = 20 μm; B, C and D = 10 μm).

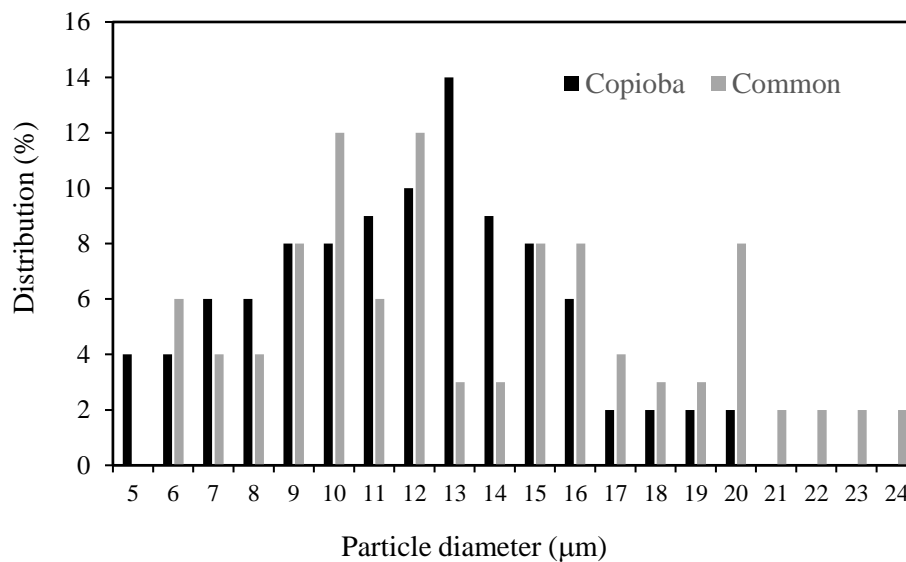


Figure 8. Particle size distribution of Copioba and Common flours from Valley obtained by Scanning electron micrographs.

Starch granules are presented together with other (cluster) to form a larger particle, such as round, oval, and truncated shapes as well as a wide range of dimension (5–24 μm, Figure 8). In general, the average starch granule size of Copioba flour from Valley (5-20

μm , higher % in 9-16 μm) was similar to that of Common flour from Valley (6-24 μm , higher % in 9-20 μm), but with different distribution. Hence, small and medium-sized granules form the bulk class of granule types found in cassava starches, being in agreement with the results of the granulometry and classification of the cassava flours in Fine, Medium by sieving (Table 3). In other studies, on starches, bimodal distribution was reported (Niba et al., 2001; Onitilo et al., 2007; Eke et al., 2009) for 39 white-flesh cassava variants and 40 variants of white and yellow-flesh cassava, consisting entirely of medium sized granules with sizes ranging 12.5-22.50 μm and 12.5-24.17 μm , respectively.

The differences found in the same group of flours may be due to variations in the artisan process, as to the type of oven, time and the temperature used during drying. The parameters that depend more to the process and of the flour storage are moisture, acidity, granulometry and water activity (Cereda and Vilpoux, 2003). Other characteristics such as ash, lipids, proteins and carbohydrates may be related to the intrinsic characteristics of roots (Chisté et al., 2006), such characteristics are also associated with seasonality in root production.

The analyzed samples are similar in relation to the parameters of: moisture, ash, fibers, acidity, starch, total lipids and water activity. The only parameter with significant difference between the means of the flours analyzed, pointing out that the treatments were not part of the same population was the protein content. The granulometric analysis characterized the flours as belonging to the Fine and Medium class. and Type 1, 2, 3 or Out of Type. The artisanal Copioba cassava flour does not currently meet the standards required by Brazilian legislation regarding to starch content, crude fiber and foreign matter research. In this way, care must be taken during the flour manufacturing process, and good manufacturing practices must be applied.

4. CONCLUSIONS

The flours were mostly considered of the high acidity, especially the Copioba from Valley flour. The three flours are extremely dry, with low moisture and water activity, and 90% of Copioba flours, regardless of origin, are classified as Fine, while only 60% of Common flours falls within this classification.

The Copioba flour from Valley was mainly Type 1, with lower classification as Out of Type, while those of Copioba from outside the Valley are mostly Type 3 and Out of Type. The Common flour from Valley is distributed in the 4 Types.

Regardless of the origin of cassava flour (outside or inside from Valley), the parameter that most compromises attendance with legislation was related to the starch content and the presence of extraneous matter. In the Common flours Valley, besides these parameters, the fiber contents of 20% of the samples were above the permitted.

The foreign matter present in 100% of samples was composed of insect fragments, plastic fragments, grains of sand (silica), in addition, human hair and nylon in smaller quantities, indicating that basic hygiene care in flours processing is necessary. These parameters are extremely important for the establishment of a regulation of use in implementation of a geographic indication seal of the Copioba cassava flour.

5. ACKNOWLEDGEMENTS

The Foundation for Research Support of Bahia State (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia/FAPESB - TSC0027/2011) for the financial support of this project.

REFERENCES

- ÁLVARES, V. S.; COSTA, D. A.; FELISBERTO, F. A. V.; SILVA, S. F.; MADRUGA, A. L. S.; Physical and physical-chemical attributes of artisanal manioc flour in white river, Acre. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 2, p. 50-58, 2013.
- ÁLVARES, V. S.; MIQUELONI, D.P.; NEGREIROS, J.R.S. Physical-chemical variability of cassava flour in Juruá Valley Citizenship Territory, Acre. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 63, n. 2, p. 113-121, 2016.
- ANVISA, **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. RDC N° 14, DE 28 DE MARÇO DE 2014. Macroscopic and microscopic foreign matter in foods and beverages, their limits of tolerance. Brasília, DF, 2014.
- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the AOAC International**. 16 ed. Arlington, 1995.
- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**. 18th Edn. Washington. DC 2005.
- ARYEE, F. N. A.; ODURO, I.; ELLIS, W. O.; AFUAKWA, J. J. The physicochemical properties of flour samples from the roots of 31 varieties of cassava. **Food Control**, n.17, p. 916-922, 2006.

- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A Rapid Method of Total Lipid Extraction and Purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.
- BRANCO, N. P. N. C. S.; CAZUMBA, I. R. S.; ANDRADE, A. C. B.; CONCEIÇÃO, C. G.; ANDRADE, J. S.; CARDOSO, R. C. V.; DRUZIAN, J. I.; MONTEIRO, P.R. Geographical Indications (GIs) as a Tool for Regional Development: A Technological Prospection on IGS Related to Flour and Cassava. **Revista Gestão, Inovação e Tecnologias**, São Cristovão, v. 3, n. 5, p. 205-220, 2013.
- BRAZIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 52, de 7 de novembro de 2011**. Technical regulation of Cassava flour. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 nov. 2011.
- CARVALHO, J. D. Quality control of wheat and dairy products and treatment and typing of flour. Curitiba: **Granotec do Brasil**, São Paulo, 2002.
- CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. Flours and derivatives, technology, uses and potential of Latin American stinging nettles. São Paulo: Fundação Cargil (Série: Culturas de tuberosas amiláceas Latino-americana), v. 3, p. 576-620, 2003.
- CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O. Physical-chemical characterization of cassava flour from the water group commercialized in the city of Belém, Pará. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Paraná, v. 4, n. 1, p. 91-99, 2010.
- CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; JÚNIOR RAMOA, A. G. A. Quality of the cassava flour of the dry group. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 4, p. 861-864, 2006.
- CHISTÉ, R. C.; COHEN, K.O.; MATHIAS, E. A.; JÚNIOR RAMOA, A.G.A. Study of the physical-chemical and microbiological properties of cassava flour in the water group. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 265-269, 2007.
- DIAS, L. T.; LEONEL, M. Physical-chemical characterization of cassava flour from different localities of Brazil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 4, p. 692-700, 2006.
- DRUZIAN, J. I.; MACHADO, B. A. S.; SOUZA, C. O. Quality, identity and notoriety of cassava flour of Nazaré flour-BA: a contribution to Geographical Indication. **Cadernos de Prospecção**, v. 5, n. 2, p. 104-114, 2012.
- DRUZIAN, J.I.; NUNES, I. L. Brazilian geographical indications and agroindustrial and/or agricultural impacts. **Revista Gestão, Inovação e Tecnologias**. São Cristovão, v. 2, n. 4, p. 413-426, 2012.
- EKE, J.; ACHINEWHU, S.C.; SANI, L.; BARIMALAA, I.S.; MAZIYA-DIXON, B.; DIXON, A. Pasting, color, and granular properties of starches from local and improved cassava varieties in high Rainfall Region of Nigeria. **International Journal of Food Properties**, v. 12, p. 438-449, 2009.
- FAO. **Food Outlook: global information and early warning system on food and agriculture**. Rome, p. 13 - 22, nov, 2018. Available on <<http://www.fao.org/3/CA2320EN/ca2320en.pdf>> Access on: 13 mar. 2019.

- FERREIRA NETO, C. J.; FIGUEIREDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Physicochemical evaluation of cassava flour during storage. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 25-31, 2003.
- FIALHO, J. F.; VIEIRA E. A. Cassava in the Cerrado: technical guidelines. Planaltina: **Embrapa Cerrados**, p. 208, 2013. Available on <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/981357/mandioca-no-cerrado-orientacoes-tecnicas>> Access on: 27 apr. 2019.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: chemical and physical methods for food analysis. São Paulo, v. 1, 2008p. 371, 1976.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**, 2019. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>>. Acesso em: 12 abr. 2019
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Sistema de Coordenadas Geográficas – SIRGAS 2000**. 2005.
- LI, S.; CUI, Y.; ZHOU, Y.; LUO, Z.; LIU, J.; ZHAO, M. The industrial applications of cassava: current status, opportunities and prospects. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 97 p. 2282–2290, 2017.
- MATOS, M. F. R.; SILVA, I. R. C.; MENDOÇA, T. A.; SANTOS, L. F. P.; NUNEZ, I. L.; DRUZIAN, J. I. Conformity of the cassava flour type Copioba marketed in the fairs of Salvador (BA) with parameters of the legislation: a contribution to the Geographical Indication (GI) of the product. **Revista Gestão, Inovação e Tecnologias**. São Cristovão, v. 2, n. 3, p. 307 - 326, 2012.
- NIBA, L. L.; BOKANGA, M. M.; JACKSON, F. L.; SCHLIMME, D. S.; LI, B. W. Physicochemical properties and starch granular characteristics of flour from various *Manihot Esculenta* (Cassava) genotypes. **Food Chemistry and Toxicology Journal of Food Science**, v. 67, n. 5, p. 1701-1705, 2001.
- OLIVEIRA, O. S.; BRITO, V. H. S.; CEREDA, M. P. Establishing a standard for handmade Brazilian cassava flour from Baixada Cuiabana (Mato Grosso, Brazil) to support its processing and sale. **Food Science and Technology**, Campinas, 2018. Available on: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612018005029110&lng=en&nrm=iso> Access on: 07 apr. 2019.
- ONITILLO, M.O.; SANNI, L.O.; DANIEL, I.; MAZIYA-DIXON, B.; DIXON, A. Physicochemical and functional properties of native starches from cassava varieties in Southwest Nigeria. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, v. 5, p. 108–114, 2007.
- RAUPP, D.S.; MOREIRA, S.S.; BANZATTO, D.A.; SGARBIERI, V.C. Composition, physiological and nutritive properties of an insoluble high fiber flour obtained from cassava fibrous waste. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 2, p. 205-210, 1999. Available on <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0101-20611999000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=en> Access on: 27 apr. 2019.

RIBEIRO, L. P.; VOLKOFF B.; MELFI A. J. Mineralogical Evolution of Clays in Virotic Soils in Recôncavo Baiano. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v.14, p. 263-268, 1990.

SANTOS, T. T.; SOUZA, E. X. N.; SILVA, L. C.; CAZZETA, M. L. Microbiological and physico-chemical evaluation of cassava flour marketed in the municipal market of Cruz das Almas - BA. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 24, n. 1, p. 34 - 41, 2012.

SILVA, I. R.; CARDOSO, R. C. V.; GOES, J. A. W.; DRUZIAN, J. I.; VIDAL, P. O. JR.; ANDRADE, A. C. B. Food safety in cassava “flour houses” of Copioba Valley, Bahia, Brazil: Diagnosis and contribution to geographical indication. **Food Control**, v. 72, p. 1-8, 2017.

SOUZA, J. M. L.; ÁLVARES, V. S.; LEITE, F. M. L.; REIS, F. S.; FELISBERTO, F. A. V. Physical and physico-chemical attributes of handmade cassava flour in Rio Branco, Acre. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 38, n. 4, Dec. 2008b.

SOUZA, J. M. L.; NEGREIROS, J. R. S.; ÁLVARES, V. S.; LEITE, F. M. N.; SOUZA, M. L.; REIS, F.S.; FELISBERTO, F. A. V. Physicochemical variability of cassava flour. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 4, p. 907-912, 2008a.