

Diagnóstico de qualidade da fécula de mandioca comercializada em Rio Branco - AC

Resumo

Adriano Melo de Queiroz¹

Luís Gustavo de Souza e Souza Souza²

A fécula de mandioca é um produto regional de grande aceitação popular, sua qualidade é algo importante e que interessa a saúde dos consumidores. Desse modo o presente trabalho teve por objetivo verificar se a Goma produzida e Comercializada na cidade de Rio Branco - AC está de acordo com os padrões físico-químicos e microbiológicos definidos pela legislação vigente. O experimento foi realizado na Unidade de Tecnologia de Alimentos. Foram analisadas três amostras de cinco diferentes produtores em quatro lotes de produção. Os indicadores físico-químicos observados foram: Umidade, Cinzas, Acidez e pH. Como indicadores microbiológicos foram verificados a presença de coliformes termotolerantes através da técnica do número mais provável - NMP e a quantidade de bactérias aeróbias mesófilas, através do método de contagem Padrão em placas - PCA. Constatou-se que teor de umidade e cinzas de todas as amostras analisadas encontravam-se fora dos padrões recomendados. Constatou-se ainda um baixo percentual de acidez, o que classificaria os produtos analisados como polvilho Azedo. No âmbito da microbiologia detectou-se a presença de coliformes termotolerantes, no entanto os valores observados encontravam-se dentro dos índices satisfatórios. Verificou-se também a presença de bactérias aeróbias mesófilas, indicando com isso deficiências sanitárias no ambiente de produção. De modo geral a qualidade físico-química e microbiológica da Goma de mandioca produzida e comercializada em Rio Branco - AC deixa a desejar, cabem com isso mais investimentos em sanidade e infraestrutura de fabricação, de forma a melhorar e padronizar a qualidade dos produtos.

Palavras chave: fécula; qualidade dos alimentos; microbiologia de alimentos; *Manihot esculenta* C..

Quality diagnosis of cassava starch sold in Rio Branco - AC

Abstract

The gum of cassava is a regional product of great popular acceptance, its quality is something important and that it interests the health of the consumers. In this way the present work had as objective to verify if the Goma produced and Commercialized in the city of Rio Branco - AC is in agreement with the physical-chemical and microbiological standards defined by the current legislation. The experiment was carried out at the Food Technology Unit. Three samples from five different producers were analyzed in four production batches. The physical-chemical indicators observed were: Moisture, Ash, Acidity and pH. As microbiological indicators, the presence of thermotolerant coliforms was verified through the most probable number - NMP and the amount of aerobic mesophilic bacteria, using the standard plate counting method PCA. It was found that moisture and ash content of all analyzed samples were outside the recommended standards. It was also observed a low acidity percentage, which would classify the products analyzed as sour starch. In the field of microbiology, the presence of thermotolerant coliforms was detected, however the observed values were within the satisfactory indexes. It was also verified the presence of aerobic mesophilic bacteria, indicating with this sanitary deficiencies in the production environment. In general, the physico-chemical and microbial quality of Cassava Gum Produced and marketed in Rio Branco-AC leaves to be desired, therefore, more investments in sanitation and manufacturing infrastructure will be necessary in order to improve and standardize the quality of the products.

Keywords: starch; food quality; food microbiology; *Manihot esculenta* C.

Diagnóstico de calidad del almidón de yuca vendido en Rio Branco - AC

Resumen

El almidón de yuca es un producto regional de gran aceptación popular, su calidad es algo importante y que interesa a la salud de los consumidores. Por lo tanto, el presente trabajo tuvo como objetivo verificar si la Goma producida y comercializada en la ciudad de Rio Branco - AC está de acuerdo con los estándares físico-químicos y microbiológicos definidos por la legislación vigente. El experimento se realizó en la Unidad

1 - Professor do Instituto Federal do Acre, Mestre em Ciência Animal. Email: adriano.queiroz@ifac.edu.br

2 - Engenheiro Agrônomo, Mestre em Produção vegetal.. Email: gustavo_souza_fj@hotmail.com

de Tecnología de Alimentos. Se analizaron tres muestras de cinco productores diferentes en cuatro lotes de producción. Los indicadores fisicoquímicos observados fueron: humedad, cenizas, acidez y pH. Como indicadores microbiológicos, la presencia de coliformes termotolerantes se verificó utilizando la técnica numérica más probable: NMP y la cantidad de bacterias mesófilas aerobias, utilizando el método de recuento de placas estándar: PCA. Se encontró que el contenido de humedad y cenizas de todas las muestras analizadas estaba fuera de los estándares recomendados. También hubo un bajo porcentaje de acidez, que clasificaría los productos analizados como aspersiones agrias. En el campo de la microbiología, se detectó la presencia de coliformes termotolerantes, sin embargo, los valores observados estuvieron dentro de índices satisfactorios. También hubo presencia de bacterias mesófilas aerobias, lo que indica deficiencias sanitarias en el entorno de producción. En general, la calidad físico-química y microbiológica de la goma de yuca producida y comercializada en Rio Branco - AC deja algo que desear, lo que significa que se necesitan más inversiones en infraestructura de saneamiento y fabricación, para mejorar y estandarizar la calidad de los productos.

Palabras clave: almidón; calidad de la comida; microbiología de alimentos; *Manihot esculenta* C.

Introdução

Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta arbustiva, perene da família Euphorbiaceae, de propagação vegetativa por meio de segmentos do caule denominados de manivas, que tem como centro de origem a América do sul. No Brasil é um dos alimentos mais tradicionais e populares, conhecido de acordo com a região como aipim, macaxeira ou mesmo mandioca (MAZOYER e ROUDART, 2010; COIMBRA, 2013).

Existem mais de 5.000 variedades conhecidas no mundo, com diferentes estruturas genéticas e formas de adaptação aos mais diferentes ambientes. De acordo com a finalidade essas variedades podem ser classificadas em três grandes grupos: indústria, mesa e forragem, que são denominadas de acordo com o teor de Ácido cianídrico (HCN) em Mansa e brava (PAULA JÚNIOR e VENZON, 2007).

Para uso industrial utilizam-se preferencialmente mandiocas denominadas "Bravas" tendo em vista sua maior produtividade e rusticidade. No entanto estas possuem alto teor de linamarina, que gera o Cianeto livre, que ao entrar em contato com a água forma o Ácido cianídrico (HCN), um composto tóxico que pode causar a morte caso o produto não seja processado da maneira correta, por isso a denominação "Brava". Por sua vez as variedades de mesa e de forragem, para consumo inatura, humano e animal são denominadas de "mansa" tendo em vista o baixo teor de HCN (PAULA JÚNIOR e VENZON, 2007).

Tradicionalmente a mandioca é uma cultura produzida por pequenos agricultores que vão desde os povos tradicionais como índios, quilombolas até os atuais produtores da agricultura familiar (CHEUNG,

2013; RIBEIRO et al., 2017). Por esse motivo, ainda hoje é uma cultura vista por alguns produtores de forma preconceituosa e periférica que enxergam em culturas como por exemplo milho e soja sinônimos de riqueza e a na mandiocultura sinônimo de pobreza.

O Brasil possui uma área plantada de mais de 1.5 milhão de hectares de mandioca, com produtividade média de 15,2 t ha⁻¹. No estado do Acre a cultura ocupa 41.697 ha, o que representa um total de mais de 40% da área cultivada no estado, e com produtividade de 29,2 t ha⁻¹, quase o dobro da produtividade nacional (IBGE, 2015).

O valor Bruto da produção (VBP) da mandiocultura no Brasil em julho de 2017 foi de aproximadamente R\$ 12 bilhões, um valor 74,8 % superior ao mesmo período do ano de 2016. No acumulado do ano (Janeiro - Julho) o país exportou mais de US\$ 22.5 milhões em féculas modificadas para uso industrial, somando um total de mais de 23.6 mil toneladas (MAPA, 2017; MDIC, 2017).

O preço médio da raiz de mandioca nas principais regiões produtoras no mês de setembro de 2017 foi de R\$ 494,00 por tonelada, em quanto o valor médio da fécula no mesmo período foi de R\$ 2.546,00 por tonelada (CEPEA, 2017).

Dentro do sistema agroindustrial a mandioca pode ser aproveitada de diversas maneiras. Da parte aérea as ramas podem ser utilizadas para produção de ensilagem ou feno, para arração animal; Já as raízes, além do consumo cozido ou frito são matéria prima para elaboração de produtos como: as Farinhas e a fécula (goma), dentre outros (ANDRÉ; SANTOS, 2012).

De acordo com a instrução normativa nº 23, de 2005 do Ministério da agricultura - MAPA. Fécula: é o produto amiláceo extraído das raízes de mandioca,

não fermentada, obtida por decantação, centrifugação ou outros processos tecnológicos adequados (BRASIL, 2005b). Esse produto, também conhecido como goma ou polvilho doce, pode ser obtido de maneira artesanal ou industrial variando apenas o tipo de equipamento utilizado para fabricação. A partir da fécula podem ser fabricados outros produtos como: polvilho azedo, tapioca, sagu, farinha de beiju, biscoitos entre outros (VIEIRA et al., 2010; FERREIRA FILHO et al., 2013).

A fécula de mandioca é um alimento importante tanto do ponto de vista gastronômico como também do nutricional; pode ser utilizada como aditivo ou ingrediente básico na indústria de massas, de panificação, de doces, de embutidos e de carnes. Na culinária, tem as mais variadas aplicações, todas com grande aceitação popular. No âmbito da nutrição é um alimento saudável, possui grande quantidade de carboidrato, sendo uma importante fonte de energia e de Fósforo, tem baixo teor de sódio e gordura, melhora a digestão, ajuda a saciar a fome, não possui glúten e é livre de organismos geneticamente modificados (OGM's) (APLEVICZ; DEMIATE, 2007; MONTES; DRUZIAN, 2013; SHINOHARA et al., 2014; VIEIRA et al., 2015; FRANCO; FERREIRA, 2017).

De acordo com a tabela Brasileira de composição de alimentos - TACO (2011) A fécula de mandioca possui em média 17,8 % de umidade, 81,1 % de carboidrato, 331 kcal, 0,3 % de lipídeos, 0,3 % de cinzas, 0,5% de proteínas, 0,2 mg de Sódio e 60 mg de fósforo.

O processo de produção da goma é realizado em conjunto com a fabricação da farinha de mandioca. O líquido obtido após etapa de ralação da mandioca é rico em amido, sendo reservado para produção de fécula. Após a produção a água pode ser separada do amido e este segue para secagem (Polvilho doce/Goma) ou para fermentação pelo período de 20 a 30 dias (Polvilho azedo). A secagem pode ser natural (ao sol) ou artificial (secadores). Após a secagem do polvilho doce/azedo, este será armazenado para venda a granel ou embalado após processo de trituração (LADEIRA e PENA, 2011; LIMA et al., 2012; FERREIRA FILHO et al., 2013).

A grande preocupação na produção da fécula de mandioca no Brasil é o risco sanitário e a qualidade do produto final, pois nem todos os produtores seguem a mesmo processo de produção, de forma adequada as normas higiênico-sanitárias e grande parte da fécula comercializada ainda é produzida de forma artesanal. Assim é necessária a verificação do padrão físico-químico e microbiológico da fécula

de mandioca comercializada nas cidades brasileiras, principalmente as da região norte e nordeste onde o consumo desse produto é maior.

Diante disso o objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade físico-química e microbiológica da fécula de mandioca comercializada em Rio Branco - AC e verificar se estas se encontram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Materiais e métodos

Para realização deste trabalho foi realizado inicialmente um levantamento para identificação de diferentes pontos de venda de féculas de mandioca e que houvesse abastecimento semanal. Após a aquisição dos produtos os mesmos foram levados para a Unidade de Tecnologia de Alimentos (UTAL) da Universidade Federal do Acre (UFAC) onde foram realizadas análises físico-químicas, Bromatológica e microbiológicas.

Delineamento, Tratamentos e Amostras

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizados (DIC), em esquema fatorial 5 x 4, com três repetições, sendo cinco produtores de fécula de mandioca e quatro lotes de produção, totalizando 60 unidades experimentais.

As amostras de fécula foram adquiridas entre os meses de julho a setembro de 2017, em cinco pontos de distribuição em Rio Branco - AC, que são abastecidas por diferentes produtores continuamente.

Foram coletadas 20 unidades amostrais de goma de mandioca, sendo estas provenientes de 5 diferentes produtores, em 4 diferentes lotes de produção conforme mostra a Tabela 1. Com intervalo de coleta entre os lotes de 1 semana para os L1 e L2; L3 e L4; e 7 semanas entre os lotes L2 e L3.

Os produtos foram comprados em embalagens comerciais de 1 kg, sem identificação de marca, pronto para consumo e armazenadas em geladeira à 22 °C até o momento das análises.

Tabela 1. Identificação dos tratamentos, locais de coleta e lotes de fécula de mandioca. Rio Branco, AC, 2017.

Produtor	Local de aquisição
P1	Feira no Bairro conjunto Universitário
P2	Ceasa
P3	Ceasa
P4	Mercado Municipal Elias Mansour
P5	Mercado Municipal Elias Mansour

Continua...

Continua...

Lotes	Data de coleta
L1	07/07/2017
L2	14/07/2017
L3	01/01/2017
L4	08/09/2017

Análise Microbiológica

Essas análises foram executadas no laboratório de físico-química e bromatologia da UTAL. Sendo verificados as variáveis a seguir:

Umidade (%) - obtido após secagem de 5 g de amostra em estufa a 105 °C até massa constante e calculada conforme a metodologia do instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

pH - 5 g de amostra foram misturadas em 50 ml de água destilada, agitada, e após repouso de 30 minutos feito a leitura direta em pHmetro digital calibrado conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Acidez total titulável (%) - A acidez total Titulável foi realizada a partir da diluição de 1,0 g de fécula, homogeneizada em 50 ml de água destilada, adicionada de fenolftaleína como indicador, seguida

por titulação em solução de NaOH 0,01 N, até a obtenção da cor levemente rósea (IAL, 2008).

Cinzas (%) - quantidade de Resíduos por incineração foi obtida por meio de previa carbonização de 5 g das amostras até a interrupção da produção de fumaça, seguida de incineração em forno mufla a 550 °C por aproximadamente 24 horas, até a eliminação completa do carvão, de acordo com metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Análise Microbiológica

Após a tabulação dos dados estes foram submetidos a análise de variância, pelo teste F e quando confirmado significância as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), por meio do programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2010).

Resultados e discussão

Todas as variáveis, exceto umidade, apresentaram diferença significativa entre féculas fabricadas por diferentes produtores (Tabela 2).

A pesar do teor umidade não ter variado entre os diferentes produtores, a quantidade média de 44,51% está bem acima do limite máximo de 14% estabelecido pela legislação, o que diminui seu tempo de conservação 'Shelf Life' devido a fácil atuação de microrganismos em virtude da alta umidade (BRASIL, 2005a).

Tabela 2. Umidade, pH, Acidez e cinzas obtido em amostras de fécula de mandioca produzidas. Rio Branco, AC, 2017.

Análise	Produtor				
	P1	P2	P3	P4	P5
Umidade (%)	44,51 a	44,10 a	44,70 a	44,30 a	44,94 a
pH	4,21 b	4,26 b	4,49 a	4,20 b	3,73 c
Acidez (%)	2,16 d	3,34 b	2,52 c	3,29 b	4,21 a
Cinzas (%)	0,05 ab	0,06 a	0,06 ab	0,05 ab	0,03 b

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Houve variação em relação ao valor do pH, onde o menor valor encontrado foi de 3,73 para o produtor 5, e o maior 4,49 para o produtor 3. O limite mínimo estabelecido pela legislação para esse parâmetro é 3,0 e o máximo 7,0. Desse modo o 3º produtor observado está comercializando produto abaixo do limite mínimo recomendado, o que pode indicar por outro lado alta acidez e possivelmente devido ao desenvolvimento de processo fermentativo em virtude de longo período de armazenamento até a comercialização ou mesmo desencadeada por ocorrência de contaminação.

De acordo com a resolução CNPPA 12/1978 o índice de acidez define a classificação do polvilho em doce para polvilhos com acidez de até 1,0% e azedo para polvilho com acidez de 1,1 a 5,0 %. Nesta situação, apesar de não haver uma classificação específica para o produto com características artesanais. O mesmo seria classificado como polvilho azedo (BRASIL, 1978).

De igual modo a quantidade de resíduos minerais (Cinzas), com a média de 0,05% não se adequa nem mesmo ao menor valor estabelecido pela Instrução Normativa nº 23 de 2005 que é de 0,20% demonstrado

Diagnóstico de qualidade da fécula de mandioca...
Quality diagnosis of cassava starch...
Diagnóstico de calidad del almidón de yuca...

assim que as variedades utilizadas possuem baixa quantidade de minerais (BRASIL, 2005b).

Ao analisar a evolução dos indicadores em relação a cada lote avaliado foi possível constatar a falta de padronização do produto fabricado pelo mesmo produtor que apresentou diferentes padrões físico-químicos e

bromatológicas ao longo do tempo. Certamente por conta do tipo de tecnologia artesanal empregada.

É possível observar a variação de umidade ocorrida ao longo do período, segundo os lotes de cada produtor (Tabela 3).

Tabela 3. Umidade da fécula de mandioca em quatro lotes, adquiridos de diferentes produtores. Rio Branco, AC, 2017.

Umidade (%)					
Umidade (%)	P1	P2	P3	P4	P5
L1	44,72 a	43,85 a	44,91 ab	45,16 a	45,48 a
L2	44,70 a	44,60 a	45,51 a	44,34 ab	44,32 b
L3	44,75 a	44,55 a	43,96 b	43,45 b	44,41 ab
L4	43,85 a	43,41 a	44,41 ab	44,26 ab	45,55 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p>0,05).

Os produtores 1 e 2 apesar de produzirem fécula de mandioca com teor de umidade acima do estabelecido pela legislação, utilizam o mesmo padrão de produção para este parâmetro conseguindo assim manter o mesmo valor de umidade em diferentes intervalos de tempo.

O alto teor de umidade demonstra que o produto em questão não passa por processo de secagem, ficando assim com muita umidade retida no produto

final. Por consequência, esse fato, além de colocar o produto analisado a parte do índice de classificação, contribui para a incidência de contaminação devido à alta atividade água (aw) (SOUZA et al., 2015).

O pH tem forte ligação com o percentual de acidez dos produtos além de possíveis problemas de conservação e higiene, na Tabela 4 são apresentados a variação no decorrer dos lotes.

Tabela 4. pH da fécula de mandioca em quatro lotes, adquiridos de diferentes produtores. Rio Branco, AC, 2017.

pH					
Lote	P1	P2	P3	P4	P5
L1	4,11 b	3,99 c	3,96 c	3,47 d	3,57 c
L2	5,15 a	4,33 b	4,27 b	4,02 c	3,78 ab
L3	3,91 c	4,02 c	5,42 a	4,99 a	3,66 bc
L4	3,67 d	4,70 a	4,30 b	4,3 b	3,90 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p>0,05).

Os dados revelam total descontinuidade no controle de qualidade; haja vista que cada lote possui um valor particular de pH e nenhum dos produtores se mostrou capaz de fabricar goma dentro do mesmo índice, durante o período de produção dos quatro lotes. Desse modo os resultados da média de pH dos produtos fabricados por cada produtor se mostraram heterogêneos.

A falta de padrão do processo de produção da fécula é observada na Tabela 5, tendo em vista que a falta de controle na qualidade de produção de goma de mandioca tem como um dos principais indicadores físico-químicos a Acidez. Esta se opõe drasticamente ao pH, indicando que em situação de queda no seu valor (polvilho azedo) está relacionado a amostras com pH de valor alto.

Tabela 5. Acidez total titulável da fécula de mandioca em quatro lotes, adquiridos de diferentes produtores. Rio Branco, AC, 2017.

Lote	Acidez total titulável (%)				
	P1	P2	P3	P4	P5
L1	2,43 a	7,12 a	4,08 a	7,28 a	6,34 a
L2	1,51 b	4,05 b	4,24 a	4,45 b	5,74 b
L3	2,34 a	1,32 c	0,65 c	0,52 c	3,44 c
L4	2,38 a	0,86 d	1,08 b	0,93 c	1,31 d

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Também é possível verificar produtores com amostras extremas, como é o caso do produtor 2, obteve lotes com Acidez de 0,86 a 7,12, uma variação exorbitante do ponto de vista científico.

Constatou-se ainda que os produtos com menor índice de acidez foi o fabricante 1, com média de 2,16%, acidez muito baixa; e o produto com maior

percentual foi o do fabricante 4, com média de 4,21%.

A variação no teor de cinzas entre o primeiro e o quarto lote avaliado de cada produtor (Tabela 6), sugere que tenha havido mudança na matéria prima durante o período de produção ou que tenha ocorrido mudanças no processo de obtenção em virtude da forma artesanal de fabricação.

Tabela 6. Resíduos minerais fixos (Cinzas) da goma de mandioca em quatro lotes, adquiridos de diferentes produtores. Rio Branco, AC, 2017.

Lote	Cinzas (%)				
	P1	P2	P3	P4	P5
L1	0,04 ab	0,04 c	0,01 b	0,01 c	0,01 b
L2	0,02 b	0,02 ab	0,01 b	0,04 ab	0,01 b
L3	0,07 a	0,07 ab	0,10 a	0,08 a	0,09 a
L4	0,07 a	0,11 a	0,08 a	0,04 ab	0,03 b

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Em geral as variedades de mandioca utilizadas pelos produtores possuem baixo teor de minerais, sendo que apresentou maior quantidade foram os produtos do produtor 2, com 0,06%, valor muito inferior ao limite mínimo utilizado para classificação.

Através das análises microbiológicas foi possível verificar a qualidade sanitária da goma de mandioca produzida em Rio Branco - AC e identificar se os produtores locais atendem aos requisitos mínimos estabelecidos pela legislação.

Todas as amostras de fécula de mandioca atendem a quantidade máxima tolerável de coliformes que é de 100 NMP g^{-1} , a exceção é o quarto lote fabricado pelo produtor 3 que extrapolou quase em duas vezes esse valor (Tabela 7).

Todas as amostras de fécula de mandioca atendem a quantidade máxima tolerável de coliformes que é de 100 NMP g^{-1} , a exceção é o quarto lote fabricado pelo produtor 3 que extrapolou quase em duas vezes esse valor (Tabela 7).

A existência de coliformes termotolerantes (coliforme fecal) é indicativo falta de cuidados sanitários principalmente no processo de manipulação. O contato do alimento com bactérias de origem fecal permite que este seja veículo para transmissão de problemas a saúde humana como, por exemplo: infecções urinária e intestinal (RODRIGUES e BARROSO, 2011).

Dentre os materiais analisados o que possui maior número de coliformes foi o do produtor 2 (P2).

Isso indica que dentre os fabricantes observados o que possui menos controle higiênico das suas atividades. No entanto apesar deste se destacar de

forma negativa entre os demais o seu produto final se encontra dentro do limite aceitável.

Tabela 7. Detecção de coliformes termotolerantes em goma fécula de mandioca de quatro lotes, adquiridos de diferentes produtores. Rio Branco, AC, 2017.

Lote	Coliformes termotolerantes (NMP g ⁻¹)				
	P1	P2	P3	P4	P5
L1	<3,0	3,6	<3,0	<3,0	<3,0
L2	<3,0	3,6	<3,0	<3,0	<3,0
L3	<3,0	3,6	290,0	<3,0	<3,0
L4	<3,0	14,0	<3,0	<3,0	<3,0

A existência de coliformes termotolerantes (coliforme fecal) é indicativo falta de cuidados sanitários principalmente no processo de manipulação. O contato do alimento com bactérias de origem fecal permite que este seja veículo para transmissão de problemas a saúde humana como, por exemplo: infecções urinária e intestinal (RODRIGUES e BARROSO, 2011).

Dentre os materiais analisados o que possui maior número de coliformes foi o do produtor 2 (P2). Isso indica que dentre os fabricantes observados o que possui menos controle higiênico das suas

atividades. No entanto apesar deste se destacar de forma negativa entre os demais o seu produto final se encontra dentro do limite aceitável.

O produtor 4, apesar de manter uma produção de três lotes com índice de coliformes termotolerantes inferiores a 3,0 NMP g⁻¹, fabricou um lote com alta quantidade de contaminação por coliformes. Reduzindo com isso sua confiabilidade.

A contagem total de bactérias mesófilas, permitiu mensurar a quantidade de bactérias presentes na amostra coletada e assim verificar o nível de risco dos produtos verificados (Tabela 8).

Tabela 8. Contagem total de bactérias mesófilas em goma de mandioca de quatro lotes, adquiridos de diferentes produtores. Rio Branco, AC, 2017.

Lote	Contagem total de bactérias aeróbias mesófilas (x 10 ⁵ UFC/g)				
	P1	P2	P3	P4	P5
L1	2,7	1,1	INC	2,4	1,0
L2	2,6	1,0	2,4	3,2	1,1
L3	5,5	INC	INC	1,2*	1,9
L4	0,3	1,3	1,0	0,3	3,7

INC= Incalculável * x 105 UFC/g

Embora a contagem total de bactérias mesófilas não esteja preconizada nas legislações mais recentes que versam sobre parâmetros microbiológicos de fécula, a presença desses microrganismos são indicadores de más condições higiênicas no local de trabalho. Dessa forma esta avaliação é usualmente utilizada como identificador de qualidade na produção de alimentos (PINHEIRO et al., 2010).

Nesse sentido pelo presente trabalho foi constatado que apenas os produtores 1 e 5 obtiverem baixos índices de contaminação bacteriana, tendo em vista que os demais produtores, pelo menos em um dos lotes obtiveram produtos com expressiva carga de bactérias aeróbias mesófilas.

Nesse critério a fécula com pior desempenho foi a do produtor 3, onde foram verificados 50% dos

lotes com presença de colônias ao nível incontável. De modo semelhante, o terceiro lote, dos produtores 2 e 4 apresentou alto índice de contaminação sendo que um a nível incontável e o outro de $1,2 \times 10^5$ UFC/g.

Valores extremos que destoam da média higiênica de produção podem ser justificados por falhas de manipulação no processo de fabricação e também na forma de extração da goma, sendo que o cuidado na lavagem de mãos e ajustes na higienização de equipamentos e utensílios pode contribuir significativamente para redução desses índices (DÓSSEA et al., 2010).

Conclusões

O teor de umidade e cinzas das amostras de

fécua de mandioca analisadas encontram-se fora dos valores estabelecidos pela legislação. Os valores de acidez total titulável e pH classifica o produto como polvilho Azedo. Há grande variação entre os lotes produzidos pelo mesmo fabricante.

Há presença de coliformes termotolerantes, porém os valores estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. Foi verificada a presença de bactérias aeróbias mesófilas, sugerindo assim falta de controle sanitário.

A qualidade da fécua (goma) de mandioca produzida em Rio Branco deixa a desejar. Necessitando de melhorias no sistema de produção e no controle higiênico-sanitário de forma a se adequar aos padrões técnicos para esse produto.

Referências

ANDRÉ, T. B.; DOS SANTOS, A. C. Uso de produtos da cultura da mandioca (manihot) na produção animal. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.8, n.15; p. 1622-1647, 2012. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20agrarias/uso%20de%20produtos.pdf>>. Acesso em: 06 out 2017.

APLIVICZ, K. S.; DEMIATE, I. M. Caracterização de amidos de mandioca nativos e modificados e utilização em produtos panificados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 27, n.3, p. 478-484, jul.-set. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n3/a09v27n3.pdf>> Acesso em 06 out 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC n. 263, de 22 de setembro de 2005a**. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 set. 2005. Seção 1, p.368-369. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=368&data=23/09/2005>> Acesso em: 17 set 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 23, de 14 de dezembro de 2005b**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Amiláceos derivados da raiz da mandioca. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 14 dez. 2005. Seção1, p.5. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=5&data=15/12/2005>>Acesso em 20 de set. de 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC N° 12, de 02 de janeiro de 2001**. Aprova o regulamento sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus Anexos I e II. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 7, Seção1, p.45-53. 10 jan. 2001. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=45&data=10/01/2001>> Acesso em: 20 set 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução n.12 - CNNPA, de 24 julho de 1978**. Aprova 47 padrões de identidade e qualidade relativos a alimentos e bebidas para serem seguidos em todo território brasileiro. Diário Oficial da União. Seção 1. 24 jul. 1978. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/anvisaegis/resol/12_78_amidos.htm>Acesso em: 14 set. 2017

CEPEA - Centro Avançado de Estudos em Economia Aplicada - Esalq/USP. **Preços agropecuários: Mandioca**. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/mandioca.aspx>>. Acesso em: 19 set 2017.

CHEUNG, T. L. Development of family agriculture: research on rural issues and the territory as a reference to study the case of Terenos, MS Interações, Campo Grande, v. 14, n. 2, p. 189-195, jul./dez. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1518-70122013000200005>> Acesso em 15 jul 2017.

COIMBRA, T. S. Mandioca: **A cultura, a sua análise económica e a respectiva cadeia produtiva no Brasil**. 2013. 96 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical e Sustentável) Universidade de Lisboa, Lisboa, 2013. Disponível em: <<http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/6789/1/Tese.Tom%C3%A1s%20Coimbra.pdf>> Acesso em: 10 out 2017.

FERREIRA, D. F. SISVAR - **Sistema de análise de variância. Versão 5.6**. Lavras, MG: UFLA, 2010. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/~danielff/programas/sisvar.html>> Acesso em: 14 maio 2017.

Diagnóstico de qualidade da fécula de mandioca...

Quality diagnosis of cassava starch...

Diagnóstico de calidad del almidón de yuca...

FERREIRA FILHO, J. R.; SILVEIRA, H. F. da; MACEDO, J. J. G.; LIMA, M. B.; CARDOSO, C. E. **Cultivo, processamento e uso da mandioca: Instruções práticas**. Brasília, DF: Embrapa mandioca e Fruticultura, 2013, 34 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/974126/cultivo-processamento-e-uso-da-mandioca-instrucoes-praticas>> Acesso em 15 set 2017.

FRANCO, L.; FERREIRA, V. **Mandioca para todos**. Revista Globo Rural. São Paulo. Ano, 32. n. 383. p. 31-37. set. 2017.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. ZENEBO, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (Org.). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020. Disponível em: <<http://www.ial.sp.gov.br/ial/publicacoes/livros/metodos-fisico-quimicos-para-analise-de-alimentos>> Acesso em 08 de ago. de 2017.

LIMA, R. M. F. de; SILVA, E. E. da; CRIVELARO, M. A.; ALMEIDA, S. A. de; SOUZA, V. V. de. Produção de polvilho a partir do amido de mandioca: busca de alternativas para otimização do processo de produção em indústrias polvilheiras do município de Conceição dos Ouros, Minas Gerais, Brasil. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações**, v. 10, n. 2, p. 178-185, ago./dez. 2012. Disponível em: <<http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/618>> Acesso em: 22 set 2017.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP): VBP Julho/2017 - Brasil**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-vbp>>. Acesso em: 10 Ago. 2017.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. Tradução de FERREIRA, C. F. F. B. São Paulo: Ed. UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010, 568 p. Disponível em: <<https://goo.gl/ajkRWP>> Acesso em: 28 ago. 2017.

MDIC - Ministério da Indústria, Comércio exterior e Serviços. **Balança Comercial Brasileira: acumulado do ano - Exportação 2017/2016 - Produto por fator agregado: acumulado do ano**. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/balanca-comercial-brasileira-acumulado-do-ano>>. Acesso em: 20 ago 2017

MONTES, S. de S.; DRUZIAN, J. I. Prospecção tecnológica: fécula de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*). **Cadernos de Prospecção**. (online), vol.6, n.4, p.435-446. 2013. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/view/11458>> Acesso em 20 set 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**, Brasília, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/r6aixc>> Acesso em: 19 jun. 2017.

PAULA JÚNIOR, T. J. de.; VERZON, M (Org.). **101 Culturas: Manual de Tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007, p. 484.

PINHEIRO, M. B.; WADA, T. C.; PEREIRA, C. A. Análise microbiológica de tábuas de manipulação de alimentos de uma instituição de ensino superior em São Carlos, SP. **Revista Símio-Logias**, v.3, n.5, p. 115-124. Dez/2010. Disponível em: <http://www.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Educacao/Símio-Logias/analise_microbiologica_tabuas_manipulacao_alimentos_instituicao_ensino_superior.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2017.

RIBEIRO, K. A.; MOREIRA, E. S.; RODRIGUES, A. M.; SOUZA, A. R. de. Associações e o fortalecimento da agricultura familiar: um olhar sobre brasileira, uma comunidade remanescente de quilombo. **Revista Desenvolvimento Social**. v. 20, n. 01, 2017, p. 121-149. Disponível em: <http://www.rds.unimontes.br/index.php/desenv_social/article/view/297/200>. Acesso em: 10 jul 2017.

RODRIGUES, F. J. B.; BARROSO, A. P. Etiologia e sensibilidade bacteriana em infecções do tracto urinário. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**. Lisboa. v. 29 n. 2, p.123-131. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.mec.pt/pdf/rpsp/v29n2/v29n2a05.pdf>> Acesso em: 14 jul. 2017.

SILVA, N. da.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. de A. TANIWAKI, M. H.; DOS SANTOS, R. F. S. GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo, Varela, 2007. 552p

SHINOHARA, N. K. S.; VELOSO, R. R.; BORCKMANS, M. V. L.; ALEXANDRE, E. F.; PADILHA, M. do R. de F. Macaxeira na cultura alimentar pernambucana. **Revista Eletrônica Diálogos Acadêmicos**. (on-line) v. 07, nº 2, p. 86-102, Jul.-Dez., 2014. Disponível em: <http://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20170627112447.pdf>. Acesso em: 15 jul 2017.

SOUZA, K. dos S. M. de; FIGUEIRÊDO, R. M. F. de; QUEIROZ, A. J. de M.; FERNANDES, T. K. da S. Produção e caracterização da polpa de atemoia em pó. Jaboticabal, **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.37 n.3, p. 718-728, Set. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-135/14>> Acesso em: 06 out 2017.

Applied Research & Agrotechnology v.13: e6305 (2020)

(On line) e-ISSN 1984-7548

Queiroz e Souza (2020)

TACO- **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4. ed. rev. e ampl.,Campinas. NEPA-UNICAMP. 2011.161p. Disponível em: <https://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/ taco_4_edicao_ampliada_e_revisada>. Acesso em: 10 ago 2017.

VIEIRA, T. dos S.; FREITAS, F. V.; SILVA, L. A. A. Efeito da substituição da farinha de trigo no desenvolvimento de biscoitos sem glúten. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas, v. 18, n. 4, p. 285-292, out./dez. 2015. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.1815>>. Acesso em: 08 ago 2017.

VIEIRA, J. C.; MONTENEGRO, F. M.; LOPES, A. S.; PENA, R. da S. Qualidade física e sensorial de biscoitos doces com fécula de mandioca. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.12, p.2574-2579, dez 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782010001200022>>. Acesso em: 20 ago. 2017.