

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LA HARINA DE YUCA EN EL MUNICIPIO DE MALANJE (ANGOLA)

PHYSICAL CHEMISTRY CHARACTERIZATION OF CASSAVA CANDY FLOURS IN MALANJE (ANGOLA)

**Bettencourt de Jesus Coxe Munanga^{1a}; Araújo António Cassule
Sepalanga²; Ornelas Vasco Rodrigues Sawambo^{1b}; Isaú Alfredo Bernardo
Quissindo³**

¹Instituto Superior de Tecnologia Agro-Alimentar de Malanje, ISTAM, EN. 230, Cangambo, Malanje-Angola. Email: munanga25@gmail.com^a, ornelasrodrigues2011@hotmail.com^b.

²Departamento de Agronomia, Faculdade de Ciências Agrárias/Chianga, Universidade José Eduardo dos Santos, Huambo-Angola. E-mail: araujosepalanga2014@gmail.com.

³Departamento de Gestão e Transformação de Produtos Florestais, Faculdade de Ciências Agrárias/Chianga, Universidade José Eduardo dos Santos, Huambo-Angola. E-mail: josuealf.2011@hotmail.com.

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo estudiar las características físicoquímicas y los aspectos hedónicos de la harina de yuca comúnmente conocida como "harina de bombó". Se obtuvieron muestras de tres mercados en la ciudad de Malanje, a saber, el mercado de Chawande, el mercado municipal de Malanje y Shoprite. Se realizó una prueba ANOVA de los diferentes parámetros físicoquímicos analizados con una probabilidad del 5%; La prueba hedónica se sometió a un análisis de componentes principales (ACP). Según los resultados obtenidos, la harina de mercado de Shoprite era la más preferida, la harina de mercado de Chawande era de color oscuro y la harina de mercado municipal era clara. No hubo diferencias significativas en el punto de gelatinización (63°C- 61.3 y 11.3-9 min) y la capacidad de absorción de agua (56,219; 53,252 y 58,108). Se observaron valores de humedad en 13,677, 13,447 y 11,220% para las harinas de los mercados Municipal, Chawande y Shoprite respectivamente. En general, las harinas se caracterizan por ser poco ácidas y delgadas.

Palabras clave: *Manihot esculenta* Crantz; harina de yuca; características fisicoquímicas; nivel de aceptación; Malanje.

ABSTRACT

The present paper aimed to study the physicochemical characteristics and hedonic aspects of cassava flour commonly referred as "fuba de bombó". Samples were obtained from three markets in the city of Malanje, namely Chawande market, Malanje Municipal market and Shoprite. An ANOVA test was performed of the different physicochemical parameters analyzed at a probability of 5%; the hedonic test was subjected to a principal component analysis (ACP). According to the results obtained, Shoprite market flour was the most preferred, Chawande market flour was dark colored and municipal market flour was classified as light. There were no significant differences in gelatinization point (63°C-61.3 and 11.3-9 min) and water absorption capacity (56.219, 53.252 and 58.108). Moisture values were observed at 13,677, 13,447 and 11,220% for the flours from the Municipal, Chawande and Shoprite markets respectively. In general, the flours are characterized as being little acidic and thin.

Keywords: *Manihot esculenta* Crantz; manioc flour; physicochemical characteristics; acceptance level; Malanje.

INTRODUCCIÓN

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz) es uno de los principales cultivos agrónomicamente cosechados en el mundo con una producción de más de 170 millones de toneladas (Fukuda & Otsubo, 2003). Según la FAO (2009), países como Nigeria, Brasil, Tailandia, Indonesia, República Democrática del Congo, Ghana, India, Tanzania, Mozambique y Angola son los que más producen este cultivo de gran importancia socio-económica en el mundo.

Como uno de los alimentos básicos más importantes del mundo, es la principal fuente de carbohidratos para millones de personas de bajos ingresos que viven en zonas rurales, y también es un medio para recaudar fondos para los pequeños agricultores en las zonas rurales. tropical y subtropical (Pinto-Zevallos et al., 2016).

De acuerdo con Bamidele et al. (2015), la producción de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) ha evolucionado mucho en África de un cultivo de subsistencia a un cultivo comercial industrial.

Debido a que se consume y comercializa en casi toda Angola, la harina es el principal derivado de la yuca para el consumo en el municipio de Malanje. Según PAC (2012), la yuca es la principal especie cultivada en Malanje con un rendimiento anual estimado de más de 15,701 kg / ha seguido de vegetales (9,440 kg / ha), papa reno (9,135 kg / ha), batata (8.380 kg / ha), maíz (802 kg / ha) y frijoles (400 kg / ha).

La falta de uniformidad de los parámetros fisicoquímicos de la harina de yuca comercializada en los diferentes mercados del municipio de Malanje en particular y del país en general ha sido uno de los principales factores que influyen en la baja apreciación del producto por parte de los consumidores.

Por lo tanto, este trabajo pretende caracterizar física y químicamente y evaluar el nivel de aceptación de la harina de yuca (trufa) vendida en los diferentes mercados del municipio de Malanje, provincia de Malanje, Angola.

METODOLOGÍA

Área de estudio

El estudio se realizó entre septiembre de 2014 y diciembre de 2015 en Malanje, un municipio de la provincia del mismo nombre (Figura 1) y está limitado al norte por el municipio de Cuaba Nzogo, al este por Mucari, al sur por los municipios de Cangandala y Mussende, y al oeste por los de Cacuso y Calandula. El municipio consiste en la comuna de Malanje, que es equivalente

a la ciudad de Malanje, así como las comunas de Quimambamba, Nugola-Luije, Cambaxe, Cambondo y Cangando (Administración Municipal de Malanje, 2008).

Malanje tiene un clima tropical húmedo mesotérmico y varía de 20 ° C a 25 ° C. Con un promedio anual de 21°C, junio es el mes más frío, con marzo y abril como los meses más cálidos, con un promedio de 25°C (Schmitt, 2018; Administración Municipal de Malanje, 2008).

Según las proyecciones de población de 2018 preparadas por el Instituto Nacional de Estadística, tiene una población de 569,474 habitantes y un área territorial de 2 422 km², siendo el municipio más poblado de la provincia (Schmitt, 2018).

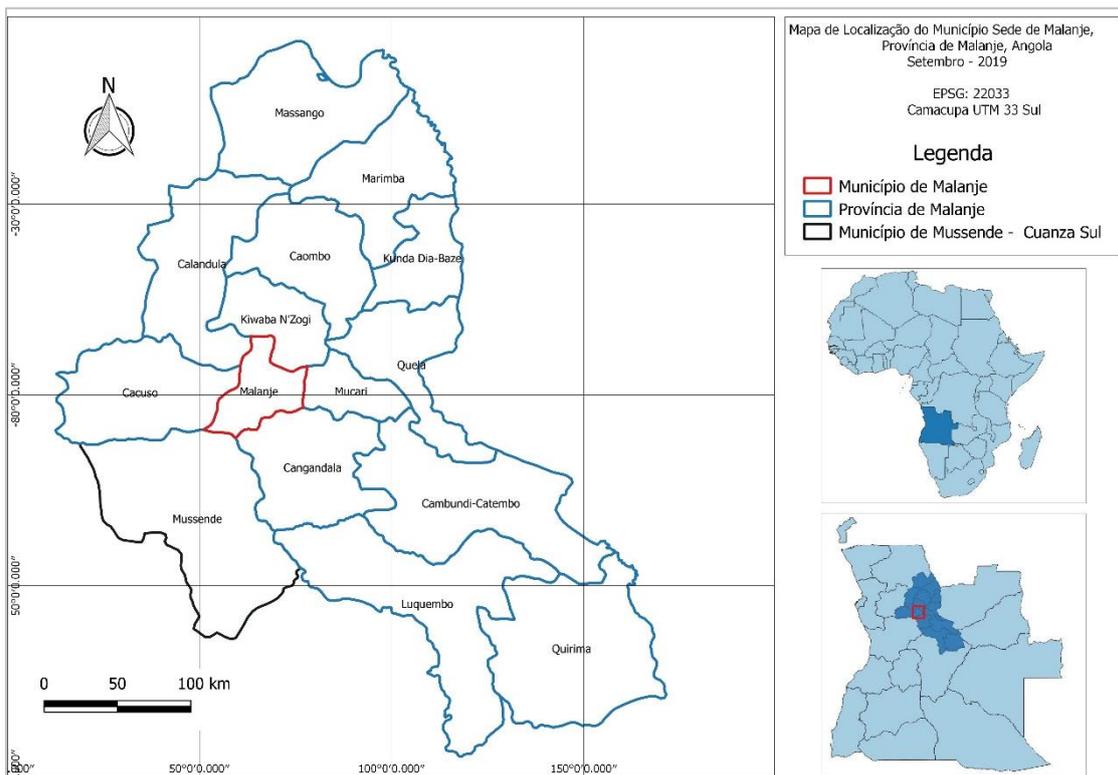


Figura 1. Posición geográfica del municipio de Malanje (Malanje, Angola)

Material

Las muestras de harina de yuca se recolectaron en septiembre de 2015 en los diferentes mercados (Chawande, Supermercado Shoprite y Mercado municipal) de de Malanje (Figura 1), ubicados en la provincia que lleva el mismo nombre.

Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad José Eduardo dos Santos en Huambo.

Pruebas hedónicas y de aceptación

La metodología utilizada para la prueba hedónica fue la Prueba de Preferencia a través del Análisis de Componentes Principales (PCA), evaluando los parámetros de color (oscuro, amarillento y claro), olor (fermentado, intenso y débil) y aceptación, otorgando una calificación. que varía de 0 a 10 según la intensidad de la harina dependiendo de los diferentes orígenes. La prueba fue evaluada de 9 a 11 horas por un jurado compuesto por 21 miembros no entrenados y seleccionados al azar, de entre 22 y 39 años, incluidos 16 mujeres y 5 hombres.

Análisis fisicoquímico

Determinación de humedad

Para la determinación de la humedad se utilizó el estándar NMX-F-083-1986. Se pesaron 5 g de harina de las tres fuentes utilizando una balanza analítica OHAUS, PA 214C. La humedad se determinó en un horno VWR, DL-53 a una temperatura de 105 ° C hasta obtener un peso constante. La siguiente ecuación se utilizó para calcular el contenido de humedad en cada una de las muestras:

$$\text{Humedad} = ((P-P1) / P2) * 100\%$$

Donde: P = Peso del recipiente de muestra húmeda en gramos; P1 = Peso del recipiente con muestra seca; P2 = peso de la muestra en gramos.

Determinación de cenizas

El contenido de cenizas se determinó como se indica por NMX-F-66-1986. Se pesaron 5 g por cada harina, luego las muestras se incineraron en una mufla Gefran 400 donde las muestras se sometieron a una temperatura de 550 ° C durante 2 horas. Para determinar el porcentaje de cenizas de harina se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Cenizas} = ((P - p) / M) * 100\%$$

Donde: P = masa del crisol con cenizas en gramo; p = masa de crisol vacía en gramos; M = Masa de muestra húmeda en gramos.

Determinación de la acidez titulable total y el pH

La acidez titulable total se determinó mediante NMX-F-317-S-1978. Para esto, se pesaron 30 g de harina de cada origen, se colocaron en un vaso de precipitados de 300 ml y se añadieron 200 ml de agua. Luego se mezcló y se llevó a una placa caliente VWR, VHP-CZ-2 a una temperatura de 70 ° C durante 1 hora. Posteriormente, la filtración al vacío se realizó en un matraz volumétrico usando un papel de filtro. Usando un vaso graduado, se separaron 5 ml del filtrado de erlenmeyer y se añadieron 25 ml de agua destilada y se usó fenolftaleína como indicador. La valoración se realizó usando hidróxido de sodio 0,1 mol / L como indicador. Para calcular la cantidad de ácido presente en las muestras, se utilizó la siguiente ecuación:

$$Ca = (Cb * Vb) / Va * 100\% \text{ y } \rho = Ca * M (\text{ácido láctico})$$

Donde: Ca = concentración de ácido; Va = volumen de muestra; Cb = concentración base; Vb = Volumen de la base; M (ácido láctico) = masa de ácido láctico; ρ = Coeficiente de conversión.

Ya se determinó el pH utilizando el medidor de pH EUTECH, X 5, preparado en 5 ml de solución del filtrado agregado a 25 ml de agua destilada.

Determinación de sólidos solubles totales

Se realizó la determinación de la cantidad de azúcar en °Brix, fue necesario preparar una solución en un vaso de precipitados con 1 g de harina y se agregaron 10 ml de agua destilada. A través de un refractómetro manual con una escala de 0-80 °Brix.

Granulometría

El tamaño de partícula se determinó usando tamices de diferentes diámetros como se muestra, respectivamente, 3,15 mm; 1,4 mm; 0,80 mm; 0,30 mm; 0,10

mm a través del cual se pasan 100 g de la harina utilizando un vibrador de pantalla Labcom SPLmp8 durante 10 minutos.

Capacidad de absorción de agua

El método utilizado por Sosulski (1962) citado por Iwuoha (2004), fue adoptado para determinar la capacidad de absorción del agua. Esto consistió en pesar el tubo de ensayo vacío con el suyo. Luego se agregaron 1 g de harina y 10 ml de agua destilada, se agregaron en una centrífuga FUNKE, GERBER y el proceso se realizó a 3500 rpm durante 15 minutos. Después de la centrifugación, la parte líquida se separó del sólido y luego la parte sólida se pesó con el tubo. La capacidad de absorción de agua se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación (ecuación 4):

$$\% \text{ CAA} = Pa / Pt * 100\% \text{ (ecuación 4)}$$

Donde: CAA = capacidad de absorción de agua; Pa = peso del agua; Pt = peso total.

Punto de gelatinización

Para determinar el punto de gelatinización, se adoptó el método de Narayana y Narasinya-Rao (1982) citado por Iwuoha (2004). Se añadieron 1 g de harina y 10 ml de agua destilada a un vaso de precipitados y se calentaron en una placa VWR, VHP-CZ-2 a una temperatura de 100°C. Con la ayuda de un cronómetro de control de tiempo y un termómetro de registro de temperatura, la mezcla se agitó constantemente y la mezcla se gelificó.

Análisis estadístico de datos

Para el análisis estadístico de los datos, las muestras se analizaron por triplicado para el promedio, el análisis de varianza (ANOVA) se realizó aplicando la prueba de Tuckey con una probabilidad del 5% y el análisis de componentes principales (PCA) utilizando el paquete. Análisis estadístico XLSTAT 7.5.

RESULTADOS

Pruebas hedónicas y de aceptación

Los resultados de estas pruebas realizadas según los parámetros color (oscuro, amarillento y claro), olor (fermentado, intenso y débil) y preferencia se pueden ver en la Figura 2 de acuerdo con el Análisis de Componentes Principales (PCA), la Figura 2a muestra que La preferencia de diferentes harinas está relacionada con el color, el intenso olor de diferentes harinas está correlacionado con el olor fermentado y estos dos parámetros están correlacionados con el leve olor que presenta el producto. Todavía se puede observar una correlación entre los colores amarillo y claro, sin embargo, existe una anti-correlación entre ellos y el color oscuro. Sin embargo, se observa en la Figura 2b que la harina obtenida en el mercado de Chawande se clasifica como oscura, la de Shoprite como amarilla y la del mercado municipal como clara, en esta misma figura existe una correlación entre el débil olor y el la harina de Shoprite. En cuanto a la aceptación, los jurados prefirieron primero la harina de olor intenso, que relaciona las harinas de Shoprite y el mercado de Chawande.

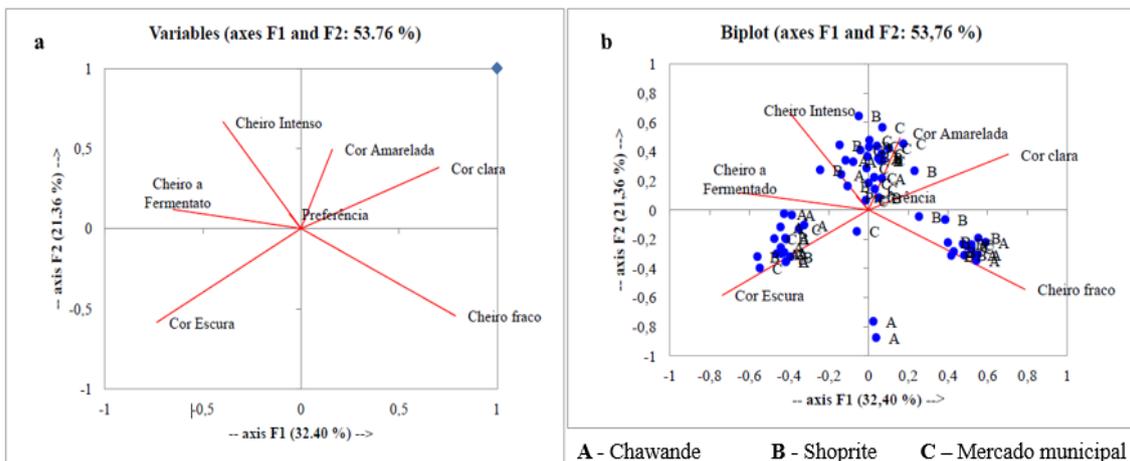


Figura 2. Aceptación de harina y prueba hedónica

Humedad

La Figura 3 muestra los valores de porcentaje de humedad de los tres tipos de harina, donde la harina del Mercado Municipal es del 13.677%, seguida de

Chawande (13.447%) y Shoprite (11.220%). Además, en esta misma figura, se pueden observar diferencias significativas entre las diferentes harinas estudiadas.

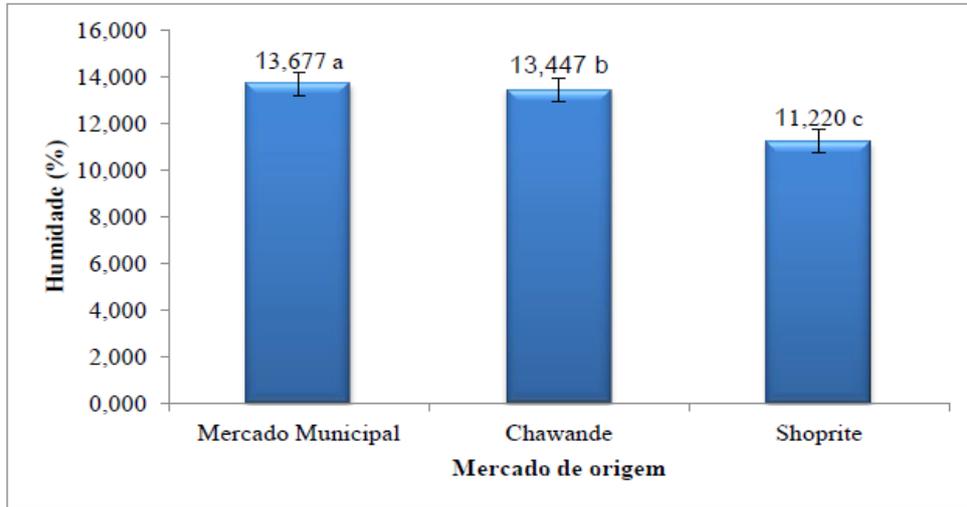


Figura 3. Humedad de harina

Cenizas

La Figura 4 muestra los porcentajes de cenizas de harinas obtenidas de Mercado Municipal, Chawande y Shoprite; donde el porcentaje más alto se observó en la harina Shoprite (3.283%), seguida de la harina obtenida en el mercado de Chawande (2.750%) y más tarde en el Mercado Municipal (1.860%). Se observaron diferencias significativas entre el mercado municipal y la harina de Shoprite, que a su vez no tiene una diferencia significativa con la harina requerida en el mercado de Chawande.

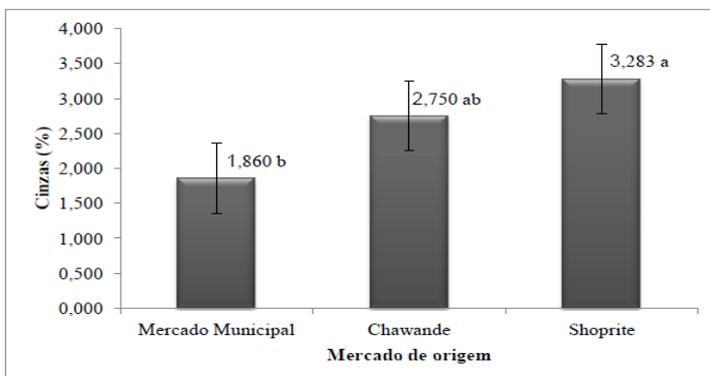


Figura 4. Porcentaje de cenizas de harina

Acidez titulable total

La Figura 5 muestra los valores de acidez titulables totales de las tres harinas estudiadas, donde los valores obtenidos fueron 0.064, 0.017 y 0.011 g.100 ml⁻¹ para los Mercados Municipal, Shoprite y Chawande, respectivamente. No hubo diferencias significativas entre la harina de los mercados de Chawande y Shoprite, pero estas dos eran diferentes de la harina del mercado municipal.

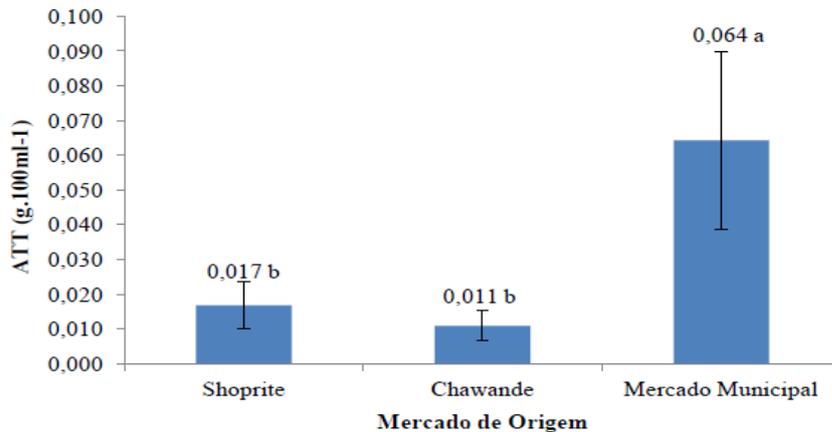


Figura 5. Acidez titulable total de la harina

pH

La Figura 6 muestra los valores promedio para el pH de la harina. Hubo un valor de pH más alto en la harina de Chawande (6.197), seguido de Shoprite (6.130) y el valor más bajo en el Mercado Municipal (5.220). Este último difiere significativamente de los dos primeros, que a su vez tienen valores relativamente aproximados.

Dependiendo de este parámetro, los alimentos se pueden clasificar como: bajo en ácido (pH > 4.5), ácido (4.5 a 4.0) y muy ácido (<4.0). Dada esta clasificación, todas las harinas analizadas se consideraron ligeramente ácidas, con valores de pH superiores a 4,5.

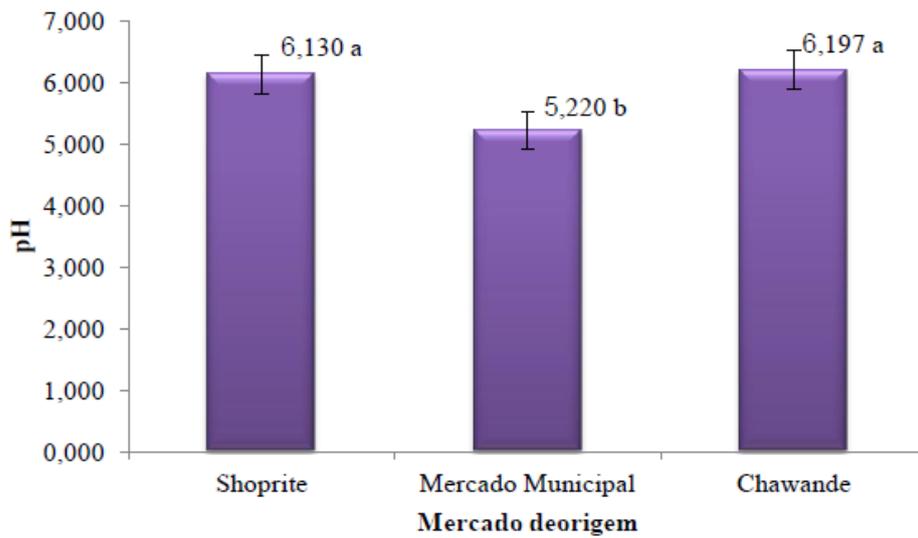


Figura 6. Valores de pH de las harinas estudiadas

Sólidos solubles totales

La Figura 7 presenta los resultados con respecto a la composición en sólidos solubles totales en las tres harinas estudiadas. La harina de yuca de Shoprite tiene un valor numérico más alto con 2 °Brix, seguido del Mercado Municipal con 1.33 °Brix y finalmente Chawande con un valor de 1Brix. Observe también en la misma figura una diferencia significativa entre la harina de Chawande y Shoprite, mientras que las dos no difieren significativamente de la harina del mercado municipal.

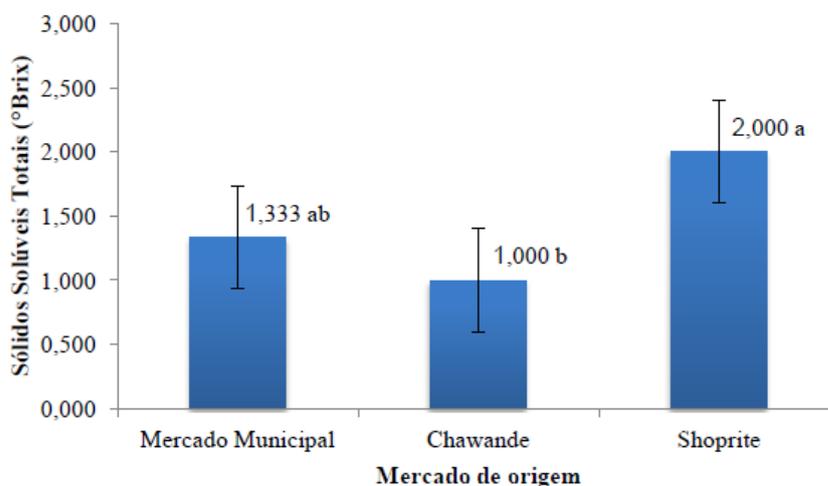


Figura 7. Sólidos solubles totales de las harinas estudiadas

Capacidad de absorción de agua

La Figura 8 presenta los resultados de la capacidad de absorción de agua de la harina estudiada. La harina de Shoprite ocupa el primer lugar con una capacidad de absorción del 58.108% después de la harina obtenida del Mercado Municipal con 56.219% y, posteriormente, la harina obtenida del mercado de Chawande con un valor del 53.252%.

76

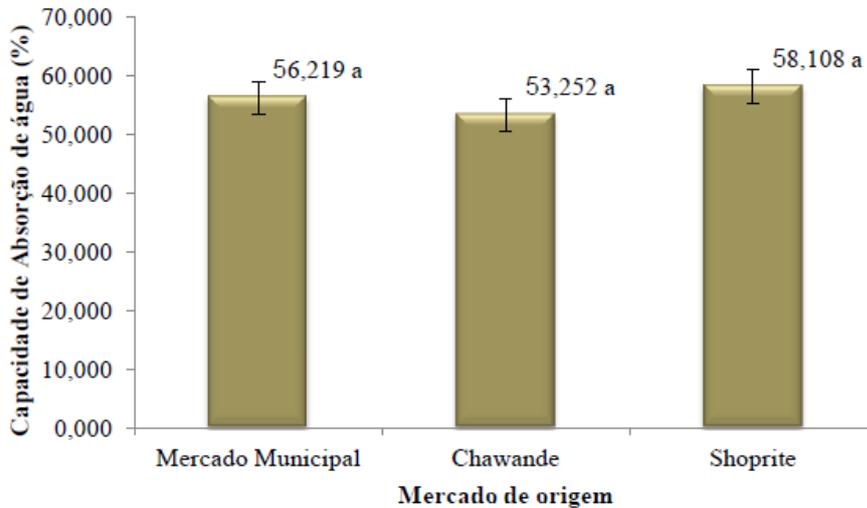


Figura 8. Capacidad de absorción de agua de la harina estudiada

Punto de gelatinización

La Tabla 1 muestra los valores para el punto de gelatinización de cada harina estudiada. Esta tabla muestra que la harina de Shoprite supera a las demás con un promedio de 63°C y 11.3 min, luego sigue al Mercado Municipal (62.3°C y 9 min).

Tabla 1. Valores promedio para el punto de gelatinización y la temperatura en función del tiempo de cada harina estudiada.

Origen	Temperatura (°C)	Tiempo (minutos)
Chawande	61,3	9,3
Shoprite	63,0	11,3
Mercado Municipal	62,3	9,0

Tamaño de grano

La Figura 9 presenta los resultados con respecto a la granulometría de las diferentes harinas analizadas. Esta cifra muestra que el 46,9% de la harina del mercado de Chawande, el 49,8% de la harina obtenida de Shoprite y el 49,3% de la harina del mercado municipal respectivo tenían un diámetro inferior a 0,1 mm. Las harinas obtenidas en los mercados Shoprite, Municipal y Chawande tenían diámetros inferiores a 0.3 mm en sus respectivos porcentajes de 45.2%, 43.2% y 34.5%. 12,1%; 6.5% y 4.6% fueron los valores porcentuales observados para las harinas de los mercados Chawande, Municipal y Shoprite con diámetros de menos de 0.8 mm respectivamente. En general, solo la harina obtenida del mercado de Chawande tenía un diámetro inferior a 1,4 mm y la otra harina resultó ser muy delgada. Lo mismo puede observarse para diámetros inferiores a 3.15 mm para todas las harinas.

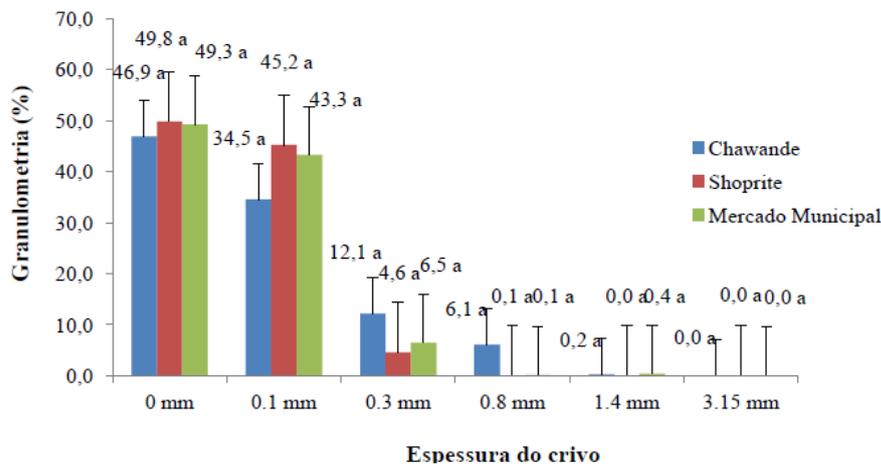


Figura 9. Granulometría de la harina estudiada

Discusión

Álvares et al. (2013) realizaron un estudio en el que estos autores presentaron valores porcentuales que oscilaban entre 3.89 y 11.50%.

La ley brasileña establece que para los derivados de yuca, el nivel de humedad de la harina no debe ser superior al 13%; Los niveles más altos proporcionan crecimiento microbiano, lo que socava la durabilidad y calidad del producto (Sarmiento, 2010). La variación en el contenido de humedad de la harina puede deberse a factores que influyen en el proceso de fabricación, como el tiempo

de secado, la eficiencia del proceso de prensado, entre otros, lo que demuestra la falta de estandarización del producto (Chisté y Cohen, 2011). Se puede concluir que, en general, los resultados obtenidos en el presente estudio muestran que la harina comercializada en los diferentes mercados de la ciudad de Malanje tiene valores similares a los presentados en la legislación brasileña.

Dias & Leonel (2006) y Álvares et al. (2013), han encontrado valores inferiores a los obtenidos en este estudio, que son 0.48 a 1.12% y 0.77 a 1.71% respectivamente. El contenido de cenizas de la harina de yuca puede estar relacionado con las características intrínsecas de la raíz, contenido significativo de nutrientes, y / o con el proceso de fabricación. Por lo tanto, Chisté & Cohen (2010), sostienen que los productores deben tener cuidado principalmente con respecto al manejo del producto, la exposición a contaminantes físicos y al pelado, lo que puede hacer que el producto sea descalificado para su comercialización. Hecho que puede estar relacionado con el origen de los productos estudiados o la presencia de material extraño en el producto, causado por errores cometidos en algunas etapas del procesamiento.

En estudios de Souza et al. (2008), se obtuvieron valores de acidez titulables totales de 0.60, 0.66 y 0.89 g.100ml⁻¹, valores superiores a los obtenidos en el presente estudio. Silva et al. (2013), alcanzaron valores similares a los presentados en el presente estudio, de 0.05 a 0.78 g.100ml⁻¹. Chisté et al. (2006) afirman que el proceso de almacenamiento de la harina de yuca influye en gran medida en aspectos como la humedad y la acidez. Los mismos autores también afirman que el alto contenido de acidez puede ser una característica de los procesos artesanales, ya que este proceso se caracteriza por ser discontinuo, lo que permite la exposición del material a alta temperatura ambiente, aumentando la fermentación y, en consecuencia, la acidez.

Se informaron valores de pH similares en los estudios de Agostini (2006) de 6.8 y Dias & Leonel (2006), que mostraron valores en el rango de 4.16 a 6.10.

De acuerdo con Soares et al. (1992), el pH es un factor importante para limitar la capacidad de los microorganismos para desarrollarse en los alimentos.

El contenido total de sólidos solubles en harina encontrado por Dias y Leonel (2006) osciló entre 0.26 y 3.35 °Brix; mientras que Agostini (2006) encontró un valor igual a 1.61° Brix. Esta variación que ocurrió en el contenido total de sólidos solubles puede explicarse por la variación en los valores de humedad en relación con la edad de la planta como se explica (Couto, 2013).

Martins et al. (2012), informaron en estudios sobre la absorción de agua en mezclas de harina de yuca de diferentes marcas registradas entre 54.07 y 67.66%, y estos valores no difieren de los presentados en este documento.

Fiorda et al. (2013), argumentan que la capacidad de absorción de agua está relacionada con la disponibilidad de grupos hidrófilos (-OH) para unirse a las moléculas de agua y con la capacidad de formación de gel de las moléculas de almidón.

De acuerdo con Lustosa et al. (2009), la viscosidad es una de las propiedades más importantes de los materiales con almidón. La curva de viscosidad representa su comportamiento durante el calentamiento y permite evaluar las características de la pasta formada por las modificaciones estructurales de las moléculas de almidón y también la tendencia a descenso de grado durante el enfriamiento. En presencia de agua y calor, los gránulos de almidón se expanden, se alcanza la temperatura de gelatinización y, en consecuencia, se forma una pasta.

Según Sarmiento (2010), la harina de yuca en términos de su tamaño de grano se clasifica en 2 subgrupos: fina cuando más del 10% al 100% del producto pasa a través del tamiz de malla de 2 mm; y grueso cuando el producto se retiene más del 10% en el tamiz de malla de 2 mm. En comparación con las harinas estudiadas, podemos clasificarlas como delgadas.

El tamaño del grano es un aspecto de calidad importante en la estandarización de la harina de yuca artesanal e industrial. A menudo, tales clasificaciones son exclusivas de cada fabricante y generalmente inconsistentes. La alta variabilidad de los tipos de harina dificulta la comercialización, donde las diferencias que se ofrecen al mercado se deben a diversos factores como la variedad, el suelo, el punto de cosecha porque interfiere con el contenido de

almidón y la variabilidad genética y otros, pero el principal factor responsable es el método de procesamiento (Álvares et al., 2013).

CONCLUSIONES

El origen de las diferentes harinas puede basarse en la diferencia de resultados en los diversos parámetros analizados durante el presente estudio. Sin embargo, podemos observar que el proceso de producción de harina puede estar en la base de preferencias como se muestra en los resultados del Análisis de Componentes Principales (PCA). Este mismo proceso de producción influyó en las características organolépticas de cada harina, así como en las características fisicoquímicas como el pH, la acidez titulable y la composición de sólidos solubles. Se analizaron otras características físicas y se observó que la harina estudiada gelatiniza a una temperatura entre 61.3 a 63°C en un período que puede variar de 9 a 11.3 min, tienen una capacidad de absorción de agua de 53.252 y 58.108. En general, el tamaño de partícula se clasificó como fino porque tenía un diámetro de menos de 0.1 mm en el mayor porcentaje de la harina analizada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Administração Municipal de Malanje. (2008). Perfil do Município de Malanje. Malanje.

Agostini, M. R. (2006). Produção e utilização de farinha de yuca comum enriquecida com adição das próprias folhas desidratadas para consumo alimentar (Universidade Estadual Paulista). Obtido de http://www.livrosgratis.com.br/arquivos_livros/cp035078.pdf

Álvares, V. de S., da Costa, D. A., Felisberto, F. Á. V., da Silva, S. F., & Madruga, A. L. S. (2013). Atributos Físicos e Físico-Químicos da farinha de yuca artesanal em Rio Branco, Acre. *Revista Caatinga*, 26(2), 50–58.

Bamidele, O. P.; Fasogbon, M. B.; Oladiran, D. A.; Akande, E. O. (2015). Nutritional composition of fufu analog flour produced from Cassava root (*Manihot esculenta*) and Cocoyam (*Colocasia esculenta*) tuber. *Food Science & Nutrition*; 3(6): 597–603. DOI: 10.1002/fsn3.250.

Chisté, R. C., & Cohen, K. de O. (2010). Caracterização Físico-Química da farinha de yuca do grupo d'água comercializada na cidade de Belém, Pará. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 4(1), 91–99.

Chisté, R. C., & Cohen, K. de O. (2011). Influência da fermentação na qualidade da farinha de yuca do grupo d'água. *Revista Acta Amazonica*, Manaus, 41(2), 279–284.

Chisté, R. C., Cohen, K. de O., Mathias, E. de A., & Ramoa Junior, A. G. A. (2006). Qualidade da farinha de yuca do grupo seca. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 26(4), 861–864.

Couto, E. M. (2013). Caracterização de cultivares de yuca do Semi-Árido Mineiro em quatro épocas de colheita. Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, Brasil.

Dantas, J. L. L. e Oliveira, E. J.. 2011. Investigação agrária em Angola: Centro Nacional de Investigação de yuca, bata-doce e amendoim. Vol. I. II vols. Luanda-Angola.604p.

Dias, L. T., & Leonel, M. (2006). Caracterização físico-química de farinhas de yuca de diferentes localidades do Brasil. *Ciência e Agrotecnologia*, 30(4), 692–700.

FAO. (2009). Faostat database. ([ttp://www.faostat.org](http://www.faostat.org)).

Fiorda, F. A., Júnior, M. S. S., Silva, F. A. da, Souto, L. R. F., & Grossmann, M. V. E. (2013). Farinha de bagaço de yuca: Aproveitamento de subproduto e comparação com fécula de yuca. 9.

Fukuda, C., & Otsubo, A. (2003). *Sistemas de Produção, Embrapa Yuca e Fruticultura*. (7).

Iwuoha, C. I. (2004). Comparative evaluation of physicochemical qualities of flours from steam-processed yam tubers. p. 11.

Lustosa, B. H. B., Leonel, M., Leite, T. D., Franco, C. M. L., & Mischán, M. M. (2009). Produção de farinha instantânea de yuca: Efeito das condições de extrusão sobre as propriedades térmicas e de pasta. 31(2), 231–238. <https://doi.org/0.4025/actascitechnol.v31i2.892>

Martins, J. N., Oliveira, E. N. A. de, & Santos, D. da C. (2012). Study of absorption of water in mixtures of cassava flours of different commercial brands. 6.

PAC - Pólo Agro-industrial de Capanda. (2012). Um contributo para o desenvolvimento sustentável de Angola. Plano Director: Capítulo 2: O Pólo Agro-Industrial de Capanda – PAC. Data de consulta: 31/10/2016. disponível em: <<http://sodepacangola.com/>>.

Pinto-Zevallos, D. M; Pareja, M.; Ambrogi, B. G. (2016). Current knowledge and future research perspectives on cassava (*Manihot esculenta* Crantz) chemical defenses: An agroecological view, *Phytochemistry*, 130, 10-21, ISSN 0031-9422, <http://dx.doi.org/10.1016/j.phytochem.2016.05.013>.

Sarmiento, S. B. S. (2010). Legislação Brasileira para derivados da yuca. *Revista Raízes e Amidos Tropicais*, 6, 99–119.

Silva, P. A., Cunha, R. L., Lopes, A. S., & Pena, R. da S. (2013). Caracterização de farinhas de tapioca produzidas no estado do Pará. *Ciência Rural*, 43(1), 7.

Schmitt, A. (2018). Município de Angola: Censo 2014 e Estimativa de 2018. *Revista Conexão Emancipacionista*. INEA: Luanda.

Soares, A. G., Freire, J., & Siqueira, R. S. (1992). Curso de higiene e sanificação na indústria de alimentos. (EMBRAPA – CTAA), 97.

Souza, J. M. L. D., Álvares, V. D. S., Leite, F. M. N., Reis, F. S., & Felisberto, F. Á. V. (2008). Caracterização Físico-Química de farinhas de yuca oriundas do Município de Cruzeiro do Sul – ACRE. 7.