

Congresso
Internacional da
Agroindústria
10 e 11 de junho



Inovação,
Gestão e
Sustentabilidade
na Agroindústria

**OBTENÇÃO DE FARINHA DE SORGO (SORGHUM BICOLOR L.) PARA
UTILIZAÇÃO EM RECEITAS TRADICIONAIS.**

**OBTENCION DE HARINA DE SORGO (SORGO BICOLOR L.) PARA USO EN
RECETAS TRADICIONALES.**

**OBTAINING SORGHUS FLOUR (SORGHUM BICOLOR L.) FOR USE IN
TRADITIONAL RECIPES.**

Raridelba Melo Oliveira do Carmo¹; Alany Andrade de Oliveira²; Anny Kelly Vasconcelos de Oliveira Lima³

DOI: <https://doi.org/10.31692/IICIAGRO.0128>

RESUMO

O sorgo (*Sorghum Bicolor L.*), no Brasil tem grande parte de sua produção destinada a alimentação animal, mas, em outros países ele é destinado para alimentação humana. O sorgo possui em sua composição cerca de 65 a 80% de carboidratos, 7 a 15% de proteínas, 1,5 a 6% de lipídeos, 1 a 4% de minerais e umidade entre 8 a 12%. Sendo um cereal com grande potencial nutritivo para alimentação humana, e por isso, vem sendo estudado a sua composição e substituição em receitas comumente usadas por farinhas tradicionais. A obtenção de farinhas pode ser realizada industrialmente ou caseiramente. Assim, objetivou estudar as formas de obtenção da farinha de sorgo, suas aplicações/substituições e a realização de fichas técnicas culinárias desses produtos. Para isso, foi utilizado o método à seco caseiro, com três diferentes equipamentos: liquidificador, moedor de grãos manual e moedor de café elétrico, afim de observar qual método possuía melhor rendimento na produção da farinha de sorgo. Considerando-se a obtenção de uma farinha de sorgo integral, este trabalho encontrou resultados satisfatórios para os rendimentos com os equipamentos utilizados de até 90% em dois dos métodos usados. Foram formuladas receitas a partir da farinha de sorgo obtida, e posteriormente suas respectivas fichas técnicas culinárias, para padronização de processos e contribuição na qualidade final dos produtos. Assim, podendo enfatizar o potencial substituidor de farinhas convencionais por a farinha do sorgo em receitas regionais, por ter potencial nutritivo, ser integral e sem glúten, podendo ser então um aliado para produção de produtos seguros para pessoas celíacas e pessoas que buscam uma vida mais saudável, que optam por produtos integrais, além de ser uma farinha de fácil acesso e obtenção.

Palavras-Chave: Sorgo (*Sorghum Bicolor L.*), Farinha do sorgo, substituição de farinha, receitas tradicionais e fichas técnicas culinárias.

RESUMEN

El sorgo (*Sorghum Bicolor L.*) en Brasil tiene una gran parte de su producción destinada a la alimentación animal, pero en otros países se destina al consumo humano. El sorgo tiene en su composición alrededor de 65 a 80% de carbohidratos, 7 a 15% de proteínas, 1,5 a 6% de lípidos, 1 a 4% de minerales y humedad entre 8 a 12%. Al tratarse de un cereal con gran potencial nutricional para el

¹ Bacharelado em Agroindústria, Universidade Federal de Sergipe, rarimelo@hotmail.com

² Bacharelado em Agroindústria, Universidade Federal de Sergipe, alanyandrade@outlook.com

³ Professora Dr^a Bacharelado em Agroindústria, Universidade Federal de Sergipe, annykellyv@academico.ufs.br

OBTENÇÃO DE FARINHA DE SORGO (SORGO BICOLOR L.) PARA UTILIZAÇÃO EM RECEITAS TRADICIONAIS

consumo humano, por lo que se ha estudiado su composición y sustitución en recetas habitualmente utilizadas por las harinas tradicionales. La harina se puede hacer de forma industrial o casera. Así, tuvo como objetivo estudiar las formas de obtención de harina de sorgo, sus aplicaciones / sustituciones y la realización de fichas técnicas culinarias de estos productos. Para ello, se utilizó el método seco casero, con tres equipos diferentes: licuadora, molinillo manual de granos y molinillo de café eléctrico, con el fin de observar qué método tenía el mejor rendimiento en la producción de harina de sorgo. Resultado en la obtención de una harina integral de sorgo, y demostrando resultados satisfactorios en los rendimientos con el equipo utilizado de hasta el 90% en dos de los métodos utilizados. También se elaboraron recetas a partir de la harina de sorgo obtenida, y posteriormente sus respectivas fichas técnicas culinarias, para la estandarización de procesos y contribución a la calidad final de los productos. Así, pudiendo enfatizar el potencial sustituto de la harina convencional por harina de sorgo en recetas regionales, por tener potencial nutricional, ser integral y libre de gluten, puede entonces ser un aliado para la elaboración de productos seguros para celíacos y personas que buscan un más saludables, que opten por productos integrales, además de ser una harina de fácil acceso y obtención.

Palabras Clave: Sorgo (*Sorghum Bicolor L.*), Harina de sorgo, sustitución de harinas, recetas tradicionales y planchas técnicas de cocción.

ABSTRACT

Sorghum (*Sorghum Bicolor L.*) in Brazil has a large part of its production destined for animal feed, but in other countries it is destined for human consumption. Sorghum has in its composition about 65 to 80% of carbohydrates, 7 to 15% of proteins, 1.5 to 6% of lipids, 1 to 4% of minerals and humidity between 8 to 12%. Being a cereal with great nutritional potential for human consumption, and for this reason, its composition and substitution in recipes commonly used by traditional flours has been studied. Flour can be made industrially or homemade. Thus, it aimed to study the ways of obtaining sorghum flour, its applications / substitutions and the realization of culinary technical sheets of these products. For this, the homemade dry method was used, with three different equipment: blender, manual grain grinder and electric coffee grinder, in order to observe which method had the best yield in the production of sorghum flour. Result in obtaining an integral sorghum flour, and demonstrating satisfactory results in yields with the equipment used up to 90% in two of the methods used. Recipes were also made from the sorghum flour obtained, and subsequently their respective culinary technical sheets, to standardize processes and contribute to the final quality of the products. Thus, being able to emphasize the potential substitute of conventional flours for sorghum flour in regional recipes, for having nutritional potential, being integral and gluten free, it can then be an ally for the production of safe products for celiac people and people who seek a more healthy, who opt for whole products, in addition to being a flour easily accessible and obtainable.

Keywords: Sorghum (*Sorghum Bicolor L.*), Sorghum flour, flour substitution, traditional recipes and technical cooking sheets.

INTRODUÇÃO

Atualmente o sorgo (*Sorghum Bicolor L.*) é o quinto cereal mais produzido do mundo, com aproximadamente 67,9 milhões de toneladas, após o milho que é de 1 bilhão de toneladas, arroz com 741 milhões de toneladas, trigo com 729 milhões de toneladas e a cevada que possui 144 milhões de toneladas produzidas (FAOSTAT, 2013).

O sorgo vem sendo reconhecido e estudado cada vez mais por sua composição nutricional ser semelhante ao milho e ao trigo, apenas variando de acordo com as condições ambientais existentes no período do cultivo (WANISKA, 2000).

Os grãos de sorgo possuem aproximadamente cerca de 65 a 80% de carboidratos, 7 a 15% de proteínas, 1,5 a 6% de lipídeos, 1 a 4% de minerais e umidade entre 8 a 12% (DICKO et al., 2006). Tendo por esse motivo um crescimento produtivo no mundo, ficando atrás apenas do milho, arroz, trigo e cevada (FAOSTAT, 2013).

O Brasil em 2014 foi o décimo maior produtor mundial de sorgo, com aproximadamente 2,3 milhões de toneladas, sua produção concentra-se nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste. Mas, por a alta adaptação da planta, principalmente sobre déficit hídrico, sendo diferencial dos demais cereais, permitindo que a cultura seja adequada para desenvolvimento e expansão em regiões de cultivo com chuvas irregulares em sua distribuição e em sucessão a culturas de verão (FOASTAT, 2013), como é o caso da região Nordeste Brasileira.

No Brasil a destinação da produção do sorgo é para alimentação animal, sendo então cultivado para suprimento de demandas das indústrias de rações animais (TABOSA et al., 1993; DYKES et al., 2005).

Com o passar dos anos a alta incidência mundial dos casos de reações adversas ao glúten vem aumentando a demanda por fontes alternativas novas, de insumos com quantidade e qualidade nutricional e tecnológica para produção de diversos alimentos (FASANO et al., 2008).

A busca constante por substitutos ao trigo em preparação culinárias destinadas a população com sensibilidade ao glúten, tem permitido resgate de diferentes culturas com potencial nutricional para alimentação humana. Destacando-se dentre as hipóteses a serem estudadas, o sorgo, por ser insento de glúten, ter características nutricionais boas, por sua produtividade e sua maior resistência á seca (EMBRAPA, 2009).

Para realização das substituições do trigo para o sorgo nas receitas tradicionais, vem sendo necessários estudos de métodos de obtenção da farinha do sorgo, que pode ser realizado tanto industrialmente, como caseiramente, usando o cereal integral ou descorticado. Assim, os objetivos desta pesquisa é a realização da farinha de sorgo integral, produzida de forma caseira obtida pela método à seco, produção de receitas tradicionais com substituição e uso da farinha do sorgo e realização de fichas técnicas culinárias dessas produções, afim de evidenciar o potencial uso da farinha do sorgo em substituição de farinhas tradicional na complementação da alimentação humana.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Sorgo (*Sorghum Bicolor L.*):

O sorgo é um cereal pertencente à família da *Poaceae*, caracterizado por possuir raízes

OBTENÇÃO DE FARINHA DE SORGO (SORGO BICOLOR L.) PARA UTILIZAÇÃO EM RECEITAS TRADICIONAIS

ramificadas e profundas com grande quantidade de pelos absorventes, tendo caule alto e espesso dividido entre nós e entrenós e folhas lineares, compridas e largas (EMBRAPA, 2009).

No Brasil esta cultura foi introduzida em meados do século XX, no Sudeste no país, sendo cultivada hoje em diversas regiões, principalmente no Centro Oeste. É uma planta considerada resistente à seca, devido seu mecanismo de escape e tolerância, oriundos de seus aspectos fisiológicos, bioquímicos e morfológicos (EMBRAPA, 2009).

No mundo, são destinadas apenas 35% da produção do sorgo para alimentação humana, sendo a maior parte destinada para alimentação animal (MUTISYA et al., 2009). É um cereal nativo da África e Ásia, usado como fonte de proteína na alimentação humana, nas regiões sub-Sahara africana e sul-asiática, o uso como forragem animal principalmente é dado na América do Norte (MORRIS e BRYCE, 2000).

O sorgo vem sendo conhecido por conter substâncias importantes para bom funcionamento do corpo humano, como os taninos, os ácidos fenólicos, as antocianinas, os fitoesteróis e os policosanóis, sendo estes, de grande interesse para saúde humana, e por isso nos últimos anos, tem aumentado seu consumo em vários países (AWIKA; ROONEY, 2004).

Composição nutricional do sorgo

Os grãos de sorgo integrais são os compostos por endosperma (81-84%), germe (embrião e escutelo, 8-12%) e farelo possuindo pericarpo (7-9%), testa pigmentada e a camada de aleurona. Onde o pericarpo do grão é constituído de três camadas: epicarpo, mesocarpo e endocarpo (MOHARRAM e YOUSSEF, 1995).

O pericarpo constitui-se principalmente de lignina e celulose (PEYRON et al., 2002), e os grãos de pericarpo grosso contêm grânulos de amido no mesocarpo, a testa pigmentada é constituída por taninos condensados (DYKES et al., 2009) e a camada de leurona contém proteínas, minerais, vitaminas solúveis em água e enzimas lipolíticas (MOHARRAM e YOUSSEF, 1995; MEERA et al., 2011). O Endosperma periférico é composto por corpos proteicos e granulos de amido. Já o endosperma córneo contem grânulos de amido poligonais rodeados de corpos proteicos e o endosperma farináceo de grânulos de amido angulares, rodeado por uma folha fina de corpos proteicos. As células do escutelo contêm lipídios e os corpos proteicos com união a alguns grânulos de amido (MOHARRAM e YOUSSEF, 1995; PEYRON et al., 2002). O germe contém enzimas lipolíticas e ácido fítico (MEERA et al., 2011; DUODU et al., 2003).

Segundo Dicko et al., (2006), o sorgo é composto por de 65 a 80% de carboidratos; 7 a 15% de proteínas; 1,5 a 6% de lipídeos; 1 a 4% de cinzas e umidade de 8 a 12%, variando de

acordo com as condições ambientais.

A autor Wanika (2000), teve resultado de 1,2% a 6,6% de fibra alimentar, para amido os valores variavam entre 55,6% a 75,2%. Rooney; Serna-Saldivar (2003) citam valores de 50% a 75% de amido. E Dicko et al., (2006) observou valores de aporte energético de 356kcal/100g.

Awika et al., (2005) divulgou que o sorgo integral é fonte de compostos bioativos, como, taninos, ácidos fenólicos e antocianinas, possuindo também quantidades consideráveis de amido resistente, tocoferóis e tocotrienóis.

O sorgo vem sendo também estudado por sua composição de vitaminas, principalmente as do complexo B e minerais, como Mg, Fe, Zn e Cu (MEDEIROS et al., 2011).

Farinha do sorgo

A farinha do sorgo pode ser obtida de duas formas, industrial ou através de processo caseiro. Basicamente, as etapas do processamento do sorgo para produção de farinha caseira incluem: limpeza, descascamento, separação da casca e moagem do endosperma. Com o uso do grão integral, composto de casca e endosperma é que obtém a farinha integral. Possuindo produto mais escuro e pouco pesado, com valor nutricional mais elevado de fibras e proteínas do que a farinha usando o grão descorticado. A farinha descorticada é realizada a partir do grão que sofreu processo de descorticação prévia, por processo industrial ou caseiro, seu valor nutricional é inferior ao da farinha integral principalmente nos teores de fibras e proteínas. O produto é mais leve e possui cor mais clara (OLIVEIRA; CAMPOS, 1984).

A produção de farinha de sorgo instantânea, a farinha crua obtida da moagem dos grãos de sorgo, passa por uma extrusora dupla-rosca modelo EV 025, que possui matriz circular de quatro furos com diâmetro igual a 3,8 mm. São coletados os extrudados secos em estufa de ar forçado a 60° por 4 horas, e são moídos em moinho de disco, depois em moinhos de martelo. Para a viscoamilografia é usado a fração retida entre as peneiras, com emprego de um analisador rápido de viscosidade (CARVALHO e MITCHELL, 2000).

A farinha caseira pode ser realizada por dois métodos o à seco e o úmido. O método à seco resulta na farinha integral compreendendo os seguintes processos: limpeza, moagem/peneiragem e armazenamento. Já o método úmido o principal produto da moagem do grão molhados é o amido, obtido por: limpeza, sorgo em molho por 4 dias sempre trocando a água todos os dias, moagem, secagem e armazenamento (OLIVEIRA; CAMPOS, 1984).

Utilização da farinha de sorgo

A farinha do sorgo pode ser utilizada em diversas preparações como ingrediente

OBTENÇÃO DE FARINHA DE SORGO (SORGO BICOLOR L.) PARA UTILIZAÇÃO EM RECEITAS TRADICIONAIS

principal ou em mistura com outras farinhas como de arroz e milho, usando em receitas como bolos, biscoitos, massas alimentícias, massas de panquecas, etc.

A panificação é uma das artes culinárias mais antigas e consumidas no mundo. O processo de produção de pão sofreu mudanças na incorporação a outras culturas. No antigo Egito a panificação foi transformada definitivamente, devido o desenvolvimento de técnicas para moagem de grãos e a implantação do processo fermentativo, que contribuiu para características melhores na maciez dos pães (REVISTA-FI, 2009).

Na busca por alternativas da substituição do trigo nas receitas culinárias da panificação, a farinha do sorgo tem se tornado promissora, por sua elevada diversidade e variabilidade genética, que possibilita elaborações de farinhas com diferentes nutrientes. Possuindo sabor suave, e níveis de amido resistente, amilose e amilopectina com diferentes teores, sendo relacionado a capacidade de geleificação e solubilidade da farinha, podendo ser apresentada como importante papel para substituição de glúten nas preparações. Além de panificação, a farinha do sorgo pode está sendo usada para outros tipos de receitas, como para cookies, tortas salgas e doces, barra de cereais e outros. Podendo ser um bom aliado para elaboração de produtos seguros para celíacos (LELOUP et al., 1992; CIACCI et al., 2007; PONTIERI et al., 2013).

METODOLOGIA

Para realização desta pesquisa, foram realizados ensaios no intuito de se obter farinha do grão de sorgo pelo método á seco. O processo de obtenção da farinha iniciou-se pelo procedimento de limpeza, com a retirada das sujidades de forma manual e com auxílio de peneira. Posteriormente os grãos foram pesados em balança culinária doméstica e lavados em água corrente, em seguida foram acondicionados em assadeiras rasas e levados ao forno para secagem, logo após, passaram por processo de trituração/moagem utilizando os eletrodoméstico: liquidificador, moedor de café elétrico e moinho de grãos manual, para verificar em qual destes se obteria maior rendimento do produto. Ao final do processo a farinha obtida foi peneirada para cálculo de rendimento. Essas informações podem ser observadas nas figuras de 1 a 6.

Figura 1. Pesagem do sorgo *in natura*.



Fonte: Própria (2021).

Figura 2. Sorgo em assadeiras levados aos forno para secagem.



Fonte: Própria (2021).

Figura 3. Moagem do sorgo no moinho de grãos.



Fonte: Própria (2021).

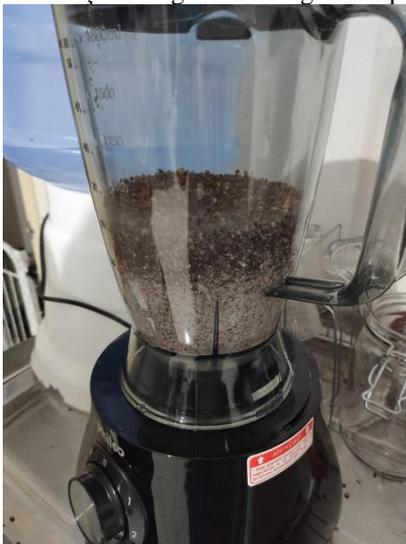
OBTENÇÃO DE FARINHA DE SORGO (SORGO BICOLOR L.) PARA UTILIZAÇÃO EM RECEITAS TRADICIONAIS

Figura 4: Moagem dos grãos de sorgo em moedor de café.



Fonte: Própria (2021).

Figura 5: Trituração dos grãos de sorgo no liquidificador.



Fonte: Própria (2021).

Figura 6: Peneiragem da farinha para obtenção de rendimento final.



Fonte: Própria (2021).

A farinha 1 (F1) foi obtida utilizando-se liquidificador, para a farinha 2 (F2) foi usado moedor de café elétrico em sua trituração, já para a farinha 3 (F3) foi empregado o moinho de grãos manual.

Após o processo de obtenção de farinha, foram realizadas três receitas escolhidas via internet e arquivo pessoal, considerando para o estudo receitas comumente formuladas com farinhas comuns, fazendo essa substituição por farinha de sorgo. Fichas técnicas culinárias foram elaboradas a partir das receitas realizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A obtenção da farinha do sorgo pode ser realizada por vários processos, sendo eles doméstico ou industrial.

Abaixo na Tabela 1, observa-se o rendimento da farinha para diferentes tipos de equipamentos. Para o cálculo de rendimento, os grãos de sorgo foram inicialmente pesados (peso inicial) em sua forma original, e novamente pesados (peso final) após sua trituração. Pode-se observar através da tabela 1 que o método 3 (uso de moedor manual) foi o que obteve menor rendimento.

Tabela 1. Rendimento da farinha de sorgo integral utilizando três tipos de equipamentos

	Peso inicial (g)	Peso Final (g)	Rendimento (%)
F1 (Liquidificador)	500	461	92,2
F2 (Moedor café)	500	474	94,8
F3 (Moinho Manual)	500	65	13

Fonte: Própria (2021).

As formulações realizadas com a farinha de sorgo foram, cookies, bolo de chocolate e torta salgada com recheio de calabresa, conforme observado a seguir:

OBTENÇÃO DE FARINHA DE SORGO (SORGO BICOLOR L.) PARA UTILIZAÇÃO EM RECEITAS TRADICIONAIS

Figura 7: Cookies elaborados com farinha de sorgo.



Fonte: Própria (2021).

Figura 8: Bolo de chocolate elabora com farinha de sorgo.



Fonte: Própria (2021).

Figura 9: Torta salgada realizada com a farinha de sorgo.



Fonte: Própria (2021).

Para cada receita elaborada, foi produzido uma ficha técnica culinária de preparação, para controle de ingredientes e das etapas executadas, estabelecendo uma padronização, com intuito de contribuir na realização das tarefas e na qualidade do produto final. Podemos observar as fichas técnicas com seus respectivos rendimentos, ingredientes, modo de preparo e custos, nas figuras 10,11 e 12.

OBTENÇÃO DE FARINHA DE SORGO (SORGO BICOLOR L.) PARA UTILIZAÇÃO EM RECEITAS TRADICIONAIS

Figura 10: Ficha técnica culinária de cookies.

FICHA TÉCNICA				
Descrição do produto:	COOKIES			
Rendimento:	8 porções			
				
Ingredientes	Unidade	Qtde em uso	Custo un.	Custo Total
Margarina	250 g	33 g	R\$ 1,95	C 0,26
Açúcar	1000 g	10 g	R\$ 3,39	R\$ 0,03
Farinha de sorgo	-	108 g	-	
Amido de milho	200 g	7 g	R\$ 2,25	R\$ 0,08
Cacau em pó	200 g	8 g	R\$ 20,99	R\$ 0,84
Ovo	12 uni	1	R\$ 5,75	R\$ 0,48
CUSTO TOTAL:				R\$ 1,69
MODO DE PREPARO				

Despejar todos os ingredientes em um recipiente, e misturar com as mãos até formar uma farofa, após isso adicionar 1 ovo inteiro e misturar até formar uma massa mais densa. Depois separar bolinhas de 25g (equivalente a uma colher de sobremesa), e colocar na assadeira achatando-as. Levar ao forno pré-aquecido a 180° por 20 minutos.

Fonte: Própria (2021).

Figura 11: Ficha técnica culinária do bolo de sorgo com chocolate.

FICHA TÉCNICA				
Descrição do produto: BOLO DE SORGO COM CHOCOLATE				
Rendimento: 10 porções				
				
Ingredientes	Unidade	Qtde. em uso	Custo un.	Custo Total
Margarina	250 g	100g	R\$ 1,95	R\$ 0,78
Açúcar	1000 g	150g	R\$ 3,39	R\$ 0,51
Ovos	Un.	3 Un.	R\$ 5,75	R\$ 1,44
Farinha de sorgo	-	235g	-	-
Amido de milho	200 g	100g	R\$ 2,25	R\$ 1,13
Fermento	100 g	7g	R\$ 3,29	R\$ 0,23
Cacau em pó 100%	200 g	10g	R\$ 20,99	R\$ 1,05
Leite	1000mL	240mL	R\$ 4,25	R\$ 1,02
Calda de chocolate				
Ingredientes	Unidade	Qtde. em uso	Custo un.	Custo Total
Creme de leite	200 g	200g	R\$ 2,59	R\$ 2,59
Cacau em pó 100%	200 g	15g	R\$ 20,99	R\$ 1,57
Açúcar	1000 g	50g	R\$ 3,39	R\$ 0,17
CUSTO TOTAL:				R\$ 10,48

MODO DE PREPARO DA MASSA

Despejar todos os ingredientes na batedeira (exceto o fermento), e bater por 10 minutos, enquanto isso, untar uma assadeira com margarina e farinha. Incorporar o fermento a massa e mexer delicadamente. Despejar a massa do bolo em assadeira (200mm), levar ao forno pré-aquecido a 200° por 38 a 40 minutos. Tirar o bolo do forno, deixar esfriar e desenformar.

MODO DE PREPARO DA CALDA

Em uma panela misturar todos os ingredientes e levar ao fogo médio por 10 minutos sempre mexendo, até formar uma calda mais densa. Quando atingir o ponto uniforme despejar a calda sobre o bolo, e estará pronto para servir.

Fonte: Própria (2021).

OBTENÇÃO DE FARINHA DE SORGO (SORGO BICOLOR L.) PARA UTILIZAÇÃO EM RECEITAS TRADICIONAIS

Figura 12: Fica técnica de torta salgada de sorgo com calabresa.

FICHA TÉCNICA				
Descrição do produto:	TORTA SALGADA DE SORGO COM RECHEIO DE CALABRESA			
Rendimento: 10 porções				
Ingredientes	Unidade	Qtde. em uso	Custo un.	Custo Total
Farinha de sorgo	-	100g	-	
Leite	1000 mL	240mL	R\$ 4,25	1,02
Óleo de soja	900 mL	120mL	R\$ 6,99	0,93
Ovos	12 un.	2 un.	R\$ 5,75	0,96
Fermento	100 g	10g	R\$ 3,29	0,33
Caldo de carne	57g	6g	R\$ 1,39	0,15
Recheio de calabresa				
Ingredientes	Unidade	Qtde. em uso	Custo un.	Custo Total
Cebola	1000g	39g	R\$ 5,99	0,23
Pimentão	1000g	22g	R\$ 3,69	0,08
Tomate	1000g	77g	R\$ 2,99	0,23
Alho	200g	6g	R\$ 2,99	0,09
Calabresa	1000g	300g	R\$ 23,15	6,95
Óleo	900 mL	15mL	R\$ 6,99	0,12
Sal	1000g	2g	R\$ 0,69	0,10
Coentro	200g	13g	R\$ 0,99	0,06
Requeijão cremoso light	200g	16g	R\$ 4,15	0,33
CUSTO TOTAL:				R\$ 11,48

MODO DE PREPARO DA MASSA

Em um liquidificador misturar todos os ingredientes (exceto o fermento) por 3 minutos, até formar a massa, adicionar o fermento e misturar delicadamente. Despejar metade da massa em uma assadeira (243mm) untada e enfarinhada e acrescentar o recheio.

MODO DE PREPARO DA RECHEIO

Triturar toda a calabresa em um processador ou liquidificador. Em uma panela adicionar os vegetais (alho, cebola, pimentão, coentro, tomate) e a calabresa triturada, adicionar sal e tempero a gosto e refogar. Após isso, despejar o recheio na forma e adicionar o restante da massa. Levar ao forno pré-aquecido a 180°C por 45 minutos.

Fonte: Própria (2021).

Na visão geral é notório que o rendimento da farinha integral por método caseiro a seco, utilizando os eletrodomésticos citados, obtiveram um resultado satisfatório, bem como, as receitas elaboradas tiverem boa elaboração em sua estrutura e forma conforme demonstrado nas figuras acima, se comparado as receitas realizadas com outras farinhas tradicionalmente conhecidas.

CONCLUSÕES

Assim, observa-se que a produção de farinha de sorgo é uma obtenção de fácil acesso e elaboração, devido seu processamento, tendo em vista que ela pode ser obtida caseiramente, bem como, industrialmente, sendo então uma alternativa nutritiva, integral e indicada para substituição de várias farinhas convencionais em diversas receitas, além de ser um potencial aliado para elaboração de receitas seguras para os celíacos e para pessoas que buscam vida mais saudável e optam por produtos integrais.

Nesse estudo, o método avaliado com melhor rendimento foi o utilizado do equipamento moedor de café, que obteve 94% do rendimento do sorgo “*in natura*” em uma escala de 100%. Observando também que a farinha de Sorgo tem potencial de substituição das farinhas tradicionais utilizadas em receitas regionais. Ressaltando-se que a farinha elaborada foi a integral, necessitando de novos estudos para efetivação e comprovação científica do seu potencial nutritivo.

REFERÊNCIAS

- AWIKA, J. M.; ROONEY, L. W. **Sorghum phytochemicals and their potential impact on human health.** *Phytochemistry*. v. 65, n. 9, p. 1199–1221, 2004.
- AWIKA, J.M.; MCDONOUGH, C.M.; ROONEY, L.W. **Decorticating sorghum to concentrate healthy phytochemicals.** *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Easton, v. 53, n. 16, p. 6230-6234, 2005.
- CARVALHO, C. W. P.; MITCHELL, J. R. **Effect of sugar on the extrusion of maize grits and wheat flour.** *International Journal of Food Science and Technology*, v.35, n. 6, p.569-578. Dec. 2000.
- CIACCI, C.; MAIURI, L.; CAPORASO, N.; BUCCI, C. **Doença celíaca: segurança e palatabilidade in vitro e in vivo de produtos alimentícios de sorgo sem trigo.** *Nutrição Clínica (Edimburgo, Escócia)*, dez. 2007.
- DICKO, M.H.; GRUPPEN, H.; TRAORÉ, A.S.; VORAGEN, A.J.; BERKEL, W. **Sorghum grain as human food in Africa: relevance of content of starch and amylase activities.** *African Journal of Biotechnology*, v.5, n.5, p.384-395, 2006.
- DYKES, L.; SEITZ, L. M.; ROONEY, W. L.; ROONEY, L. W. **Flavonoid composition of red sorghum genotypes.** *Food Chemistry*, v. 116, n. 1, p. 313–317, 2009.
- DYKES, L.; ROONEY, L.W.; WANISKA, R. D.; ROONEY, W.L. **Phenolic compounds and antioxidant activity of sorghum grains of varying genotypes.** *Journal of Agricultural and food chemistry*, Washington, v. 53, n. 17, p.6813-6818, 2005.

OBTENÇÃO DE FARINHA DE SORGO (SORGO BICOLOR L.) PARA UTILIZAÇÃO EM RECEITAS TRADICIONAIS

- DUODU, K. G.; TAYLOR, J. R. N.; BELTON, P. S.; HAMAKER, B. R. **Factors affecting sorghum protein digestibility.** Journal of Cereal Science, v. 38, n. 2, p. 117-131, 2003.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Laboratório de Qualidade de Grãos.** Embrapa Trigo, Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/qualidade/laboratorio.htm>>. Acesso em 14 fev. 2021.
- FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of the United Nations.** FAO, 2013. Disponível em: <http://faosta.fao.org>. Acesso em: 10 fev. 2021.
- FASANO, A.; ARAYA, M.; BHATNAGAR, S.; CAMERON, D.; CATASSI, C.; DIRKS, M. **Federation of International Societies of Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and nutrition consensus report on celiac disease.** J Pediatr Gastroenterol Nutr 2008; 47: 214-219.
- LELOUP, V. M.; COLONNA, P.; RING, S. G.; ROBERTS, K.; WELLS, B. **Microestrutura de géis de amilose.** Polímeros de carboidratos, vol. 18, ed. 3, p. 189-197, 1992.
- MEDEIROS, D. M.; VÁZQUEZ-ARAÚJO, L.; CHAMBERS, E. L. V. **Sorghum: the forgotten grain.** Food Tech, v.65, n. 5, p. 53-60, 2011.
- MEERA, M. S.; BHASHYAM, M. K.; ALI, S. Z. **Effect of heat treatment of sorghum grains on storage stability of flour.** LWT Food Science and Technology, v. 44, n. 10, 2199–2204, 2011.
- MOHARRARA, Y. G.; YOUSSEF, A. M. A. **Sorghum grain and quality of its edible products.** Food Science and Technology Department Faculty of Agriculture, Alexandria University, Alexandria, Egypt, 1995.
- MORRIS, P.C.; BRYCE, J.H. **Cereal biotechnology.** Woodhead Publishing Limited. Cambridge: England. 245 p. 2000.
- MUTISYA, J.; SUN, C.; ROSENQUIST, S.; BAGUMA, Y.; JANSSON, C. **Diurnal oscillation of SBE expression in sorghum endosperm.** Journal of Plant Physiology, Stuttgart, v. 166, p. 428- 434, 2009.
- OLIVEIRA, F. M.; CAMPOS, R. **O sorgo na alimentação humana.** Belo Horizonte, MG. EMATER-MG, p. 18, 1984.
- PONTIERI, P.; MAMONE, G.; CARO, S.; TUINSTRA, M. R. **Sorgo, um alimento saudável e sem glúten para pacientes celíacos, conforme demonstrado por análises genômicas, bioquímicas e imunoquímicas.** Journal of Agricultural and Food Chemistry 61, març. 2013.
- REVISTA-FI. Hisa: **Tendências para uma alimentação saudável.** Food Indredients Brasil, n° 7, 2009.
- PEYRON, S.; CHAURAND, M.; ROUAU X.; ABECASSIS, J. **Relationship between bran mechanical properties and milling behaviour of durum wheat (Triticum durum Desf.).** Influence of tissue thickness and cell wall structure. Journal of Cereal Science, v. 36, n. 3, p.

377–386, 2002b.

ROONEY, L.W.; SERNA-SALDIVAR, S.O. **Food use of whole corn and dry-milled fractions.** In: White, P.J; JOHNSON, L.A. Corn Chemistry and Technology, American Association of Cereal Chemists, 2a edição, p. 495-535, 2003.

TABOSA, J. N.; FRANÇA, J. G. E. de; SANTOS, J. P. O.; MACIEL, G. A.; LIRA, M. de A.; ARAÚJO, M. R. A.; GUERRA, N. B. **Teste em linhas de sorgo no semi-árido de Pernambuco para consumo humano.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 28, n. 12, p. 1385-1390,1993.

WANISKA, R.D. **Structure, phenolic compounds and antifungal proteins of sorghum caryopses.** In: CHANDRASHEKAR, A.; BANDYOPADHYAY, R.; HALL, A.J. (Ed.). Technical and institutional options for sorghum grain mold management:proceedings of an internacional consultation, Patancheru: ICRISAT, 2000.