



ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MASSA ALIMENTÍCIA DO TIPO MACARRÃO A BASE DE INHAME (*DIOSCOREA SPP.*) E FARINHA DE ARROZ (*ORYZA SATIVA L*)

Roberto de Miranda Henriques Freire¹; Quênia Gramile Silva Meira²

RESUMO

Objetivo: elaborar e caracterizar massa alimentícia do tipo macarrão, isenta de glúten, assim como, realizar análise sensorial de aceitação e intenção de compra do produto elaborado. **Método:** trata-se de uma pesquisa quanti-qualitativa, descritiva, experimental, onde foram avaliadas as variáveis físico-químicas, microbiológicas e sensoriais do produto elaborado em estudo. A pesquisa foi realizada no Laboratório de Processamento de Alimentos de uma Faculdade privada João Pessoa - PB. **Resultados:** ao utilizar o inhame e arroz como matéria prima para a produção de massa alimentícia, observou-se em vista de seus aspectos nutricionais e a alta qualidade e quantidade do amido que o tubérculo possui ainda, proteínas hipoalergênicas em sua composição. Após a realização da análise sensorial pode-se concluir que o macarrão desenvolvido na presente pesquisa possui qualidades e aceitabilidade semelhantes às massas alimentícias de trigo, sendo este um aspecto positivo da produção deste produto. **Conclusão:** o desenvolvimento do macarrão e a abordagem metodológica elaborada vem ao encontro às emergentes demandas dos consumidores na busca por alimentos com alegação de potencialidade de promoção de saúde, bem como de ser possuidor de qualidade, inocuidade, identidade e segurança. **Descritores:** Inhame; Farinha; Arroz; Massas alimentícias; Macarrão; Dieta Livre de Glúten.

ABSTRACT

Objective: to elaborate and characterize macaroni-like pasta, gluten-free, as well as to carry out a sensorial analysis of acceptance and purchase intention of the elaborated product. **Method:** this is a quantitative and qualitative, descriptive, experimental research, where the physical-chemical, microbiological and sensorial variables of the product elaborated under study were evaluated. The research was carried out at the Food Processing Laboratory of a private college in João Pessoa - PB. **Results:** when using yam and rice as raw material for the production of pasta, it was observed, in view of its nutritional aspects and the high quality and quantity of starch that the tuber also has, hypoallergenic proteins in its composition. After carrying out the sensory analysis, it can be concluded that the pasta developed in this research has qualities and acceptability similar to wheat pasta, which is a positive aspect of the production of this product. **Conclusion:** the development of pasta and the elaborated methodological approach meet the emerging demands of consumers in the search for foods with claims of potential for health promotion, as well as having quality, safety, identity and safety. **Descriptors:** Yam; Flour; Rice; Pasta; Macaroni; Gluten Free Diet.

1. Discente do curso de Nutrição da Faculdade de Ciências Médicas-PB.
2. Docente do curso de Nutrição da Faculdade de Ciências Médicas-PB.

1. INTRODUÇÃO

O inhame (*Dioscorea spp.*) é um tubérculo de grande valor nutricional, possui em média 70% a 80% de água, 16% a 24% de amido e menos de 4% de lipídios e proteínas. Sendo excelente fonte de carboidratos e possuindo baixa quantidade de lipídios, o inhame é uma excelente fonte de vitaminas, minerais, como, tiamina, riboflavina, niacina, provitamina A, β - caroteno, provitamina D, ácido ascórbico, Ca, Fe, P e fitoesteroides, além disso, o inhame dispõe de grande parte dos aminoácidos essenciais como, arginina, isoleucina, leucina e valina, sendo a histidina, metionina e o triptofano vistos em menor quantidade (ANDRADE; BARBOSA; PEREIRA, 2017; WU et al, 2016; VEGA, 2012; SEAGRI 2002 apud SIQUEIRA, 2009).

Assim como o inhame, o arroz (*Oryza sativa L*) tem sido utilizado na produção de diversos tipos de alimentos como tortilhas, pudins, bebidas e nos dias atuais possui maior foco na produção de produtos sem glúten (AHMED; AL-JASSAR; THOMAS, 2015; CHAMPAGNE 1996 apud AHMED, 2015).

Um dos cereais mais cultivados e consumidos no mundo é o arroz (*Oryza sativa L*), caracterizando-se como um alimento básico para mais da metade da população mundial, acredita -se que cerca de 20% da energia e 15% da proteína fundamental ao ser humano origina- se do arroz. Seu valor é destacado especialmente em países em desenvolvimento, como exemplo o Brasil, exercendo papel econômico e social estratégicos (BASSINELLO, LUZ; FERREIRA, 2017; OLIVEIRA, 2017).

Em aspectos nutricionais o arroz (*Oryza sativa L*), possui o amido em maior quantidade, cerca de 90%, que tem origem do endosperma. Contém uma pequena quantidade de carboidratos livres, localizados principalmente em camadas externas do grão, podendo sua concentração ser modificada pela variedade, grau de polimento e tipo de processamento. Os açúcares predominantes no arroz são sacarose, que apresenta em média 90%, glucose e frutose. Possui cerca de 6,3% a 7,1% de proteínas, as quais são hipoalérgicas.

O arroz possui certa soberania na quantidade de lisina oscilando entre 3% e 4%, sendo assim 50% a mais que o trigo, nesse aspecto as proteínas, do arroz, são mais saudáveis para a ingestão humana e altamente nutritiva em comparação aos outros cereais. A quantidade de lipídios é maior no arroz integral, que pode ser reduzido com o processo de branqueamento, comumente observam-se concentrações inferiores a 1% no arroz polido (OLIVEIRA, 2017).

O glúten é uma proteína insolúvel em água, de aparência pegajosa e elástica, a qual é formada pela junção de outras duas proteínas, uma pertencendo ao grupo das prolaminas e outra das gluteninas. Sua obtenção se dá no momento em que suas proteínas, que o constitui, entram em contato com água e sofrem ação mecânica. As proteínas constituintes do glúten podem ser encontradas no trigo, centeio, aveia e cevada. A gluteína pode ser encontrada em todos os cereais citados, já as prolaminas são subclassificadas em: gliadina, no trigo; avelina, na aveia; secalina, no centeio e hordeína, na cevada (BRAIBANTE; SULZBACH; STORGATTO, 2015).

Ressalta-se que o glúten pode manifestar intolerância permanente em algumas pessoas, o que caracteriza clinicamente a doença celíaca (DC), causada por alterações inflamatórias e autoimune, provocada pela ingestão do glúten por indivíduos geneticamente predispostos. Caracterizada por inflamação da mucosa, atrofia vilosa e hiperplasia do intestino delgado (PAIVA et al., 2014; CIANTELLI, 2012).

Não tendo cura, a doença celíaca dispõe de um único tratamento, a retirada do glúten da dieta. Porém, esta conduta é um empecilho, pois alimentos de baixo preço e geralmente utilizados, como, macarrão, pão e biscoitos apresentam glúten em sua composição, uma vez que possuem o trigo em sua composição, sendo considerado um obstáculo para dar continuidade ao tratamento (CAPRILES, 2011).

Diante do exposto, o vigente estudo teve como objetivo elaborar e analisar uma

massa alimentícia do tipo macarrão isenta de glúten, assim como, realizar análise sensorial,

físico-química, microbiológica e de aceitação e intenção de compra do produto elaborado.

2. MÉTODOS

Tratou-se de uma pesquisa aplicada, quanto à sua natureza; quanti-qualitativa, quanto o aspecto de abordagem e análise dos dados; descritiva, quanto aos objetivos; e experimental, quanto aos procedimentos técnicos, onde foram avaliadas as variáveis físico-químicas, microbiológicas e sensoriais do produto elaborado. A pesquisa foi efetuada no Laboratório de Processamento de Alimentos de uma Faculdade privada de João Pessoa - PB.

A coleta do inhame (*Dioscorea Spp*) foi realizada em um mercado público, localizado no bairro Torre, João Pessoa – PB, sendo armazenado em temperatura ambiente e protegido do sol, transportado ao laboratório, acondicionado em prateleiras disponíveis para esta finalidade, até a elaboração da farinha e após seu processamento permaneceu armazenada sob refrigeração. Os demais produtos para elaboração do macarrão, ovos e a farinha de arroz, foram adquiridos em supermercados..

Primeiramente realizou-se a lavagem e o descascamento do inhame; em seguida, o tubérculo foi imerso em uma solução de 1% de ácido cítrico, evitando assim o escurecimento e, a seguir realizado o corte com faca em tiras finas, de aproximadamente de 1mm e em seguida mergulhadas novamente na solução de ácido cítrico a 1%, seguindo o comunicado técnico da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (CARVALHO; GOMES, 1997). O processo de secagem foi realizado em um - secador de bandejas, a uma temperatura média de 60°C por um tempo médio de cinco a seis horas. Após a secagem, o inhame foi triturado em um liquidificador e peneirado, obtendo-se assim a farinha que foi armazenada sob refrigeração antes da formulação do macarrão. Para a elaboração do macarrão de farinha de inhame e farinha de

arroz, foi seguida a formulação descrita no Quadro 1.

Quadro 1. Formulação para elaboração do macarrão de farinha inhame com farinha de arroz.

INGREDIENTES	QUANTIDADES (g/ml/unidade)
Ovo	1 unidade
Farinha de inhame	50g
Farinha de arroz	50g

Fonte: Acervo dos autores, 2020.

As duas farinhas (inhame e arroz), foram misturadas manualmente com ajuda de uma colher. Depois deste processo, realizou-se homogeneização com uso de um ovo em recipiente adequado e com um auxílio de um garfo foi-se adicionando as farinhas aos poucos, até formar uma mistura homogênea e com consistente característica de massa alimentícia. Após este processo, manteve-se a massa em repouso por 10 minutos. Em seguida, com o auxílio de um rolo de madeira a massa foi aberta em uma espessura de aproximadamente 2mm, após esse processo foi cortada aproximadamente em tiras finas de 0,5cm, em formato de macarrão do tipo talharim e em seguida levadas ao cozimento em água fervente salinizada, por um período de 10 a 12 minutos.

Além da elaboração do macarrão a base de farinha de inhame e farinha de arroz, foi elaborado um macarrão, com os mesmos procedimentos, utilizando 100% de farinha de trigo denominado de formulação controle, para a comparação na análise sensorial.

As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de Processamento de Alimentos de uma Faculdade privada de João Pessoa - PB e no laboratório de Análises de Alimentos do Centro de Ciências de Saúde, da Universidade Federal da Paraíba- UFPB. Para quantificar o teor de cinzas foi utilizado o método de incineração em mufla a 550°C, até obtenção de cinzas claras e de peso constante, conforme método de análise da Association of Official Agricultural Chemists. Para a determinação do pH foi utilizado potenciômetro calibrado da marca PH TECK, modelo PH METER PHS 3-B com solução tampão pH 4 e 7 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

O valor calórico foi calculado a partir dos dados da composição centesimal aproximada, de acordo com a RDC n° 360 da ANVISA. No cálculo foi utilizado os fatores de conversão de 4 kcal para carboidratos e proteínas e de 9 kcal para lipídios conforme a equação: Valor Energético = (% Carboidratos totais x fator de correção 4 kcal/100g) + (% Proteínas x fator de correção 4 kcal/100g) + (% Lipídios x fator de correção 9 kcal/100g).

A determinação dos carboidratos foi realizada por diferença, isto é, a fração dos carboidratos correspondentes a 100 menos a somatória das frações proteicas, lipídicas, cinzas, umidade e fibra, de acordo com a Resolução - RDC n° 360 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2003). Já a quantificação de proteínas foi realizada a partir da determinação do nitrogênio total pelo método de Micro-Kjeldahl para determinação foi utilizado o fator de conversão 5,75 seguindo as Normas do Instituto Adolfo Lutz (2005). Os lipídios foram quantificados pelo método de extração a frio usando duas gramas de amostras, que foi tratada com uma mistura de solventes orgânicos Metanol-Clorofórmio (2:1) (FOLCH; LEES; SLOANE, 1957).

O teor de fibras foi determinado pelo método enzimático-gravimétrico de acordo com Instituto Adolfo Lutz (2005), que tem por base a hidrólise enzimática, separação do conteúdo hidrolisado, e determinação da variação do peso.

As amostras foram avaliadas quanto à sua qualidade microbiológica, após 1 e 3 dias de fabricação, no que tange às contagens de coliformes totais e termo tolerantes por meio dos métodos Número Mais Provável (NMP), contagem de *Staphylococcus aureus* coagulase positiva, detecção de *Salmonella* spp. e Bolores e Leveduras antes das análises sensoriais, seguindo metodologias descritas pela Food and Drug Administration – FDA (2017).

Após a submissão do projeto de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa e dada sua aprovação sob o parecer de número 3.351.949, foi realizada a verificação da qualidade microbiológica do produto e após isto a avaliação sensorial pôde ser realizada, mediante anuência dos participantes do estudo,

por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para avaliação sensorial, foram executados testes de aceitação e intenção de compra entre as amostras de massa alimentícia a base de arroz e inhame e massa à base de farinha de trigo, com 52 provadores, utilizando-se escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de “gostei extremamente” (9) a “desgostei extremamente” (1). Para a intenção de compra, utilizou-se uma escala estruturada de cinco pontos, variando de “certamente compraria” (5) a “certamente não compraria” (1). Os consumidores assinalaram suas notas de aceitação e de intenção de compra respectivamente na ficha de avaliação seguindo metodologia descrita por Souza e Meneses (2006), que foi entregue aos provadores no momento da avaliação sensorial.

Os resultados das análises físico-químicas, microbiológicas, das análises sensoriais e intenção de compras são apresentados em forma de tabelas e gráficos, e também tabulados e submetidos a testes de estatística não paramétrica de comparação de médias (ANOVA One Way para teste de normalidade seguido de Kruskal-Wallis) ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$). Com uso do programa - Sigma Stat 3.1.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as análises físico químicas e microbiológicas foram obtidos os seguintes resultados dispostos nas tabelas 1 e 2, respectivamente:

Tabela 1 - Análises físico-químicas do macarrão de inhame e arroz

Analises	Resultados
Umidade (g/100g)	30,80
Cinzas (g/100g)	1,30
pH	5,27
Valor energético (kcal/100g)	330,85
Carboidratos totais (g/100g)	45,69
Proteínas totais (g/100g)	8,20
Lipídeos totais (g/100g)	12,81
Fibras (g/100g)	1,20

Tabela 2. Análises microbiológicas do macarrão de inhame e arroz

Análise	Resultados	Padrão Resolução-RDC n°12/2001
Coliformes fecais a 45 °C	Ausência/g	10 ² /g
Estafilococos coagulase positiva/g	10 ³ /g	5x10 ³ /g
<i>Bacillus cereus</i>	Ausência/g	5x10 ³ /g
<i>Salmonella</i> sp	Ausência/g	Ausência/25 g

Fonte: Acervo dos autores, 2020.

Umidade

Flausino e colaboradores (2017) realizaram um estudo caracterizado pela produção de macarrão sem glúten a base de arroz, utilizando 270g de ovos, 300g farinha de arroz integral, 8g de azeite, 5g goma xantana e 5g de sal em sua composição, por meio de métodos físico- químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz; no tocante a umidade foi evidenciado um resultado de 31,29%, valor superior ao macarrão produzido no presente estudo, que obteve quantitativo de 30,80%. Diferenças na composição da receita com variações dos ingredientes e o processo de produção podem explicar a diferença nos resultados de umidade das duas massas.

Em estudo realizado por Fernandes (2017) no qual foi caracterizado pelo desenvolvimento de uma massa alimentícia à base de mandioca torrada e resíduos de mandioca seca, tendo como processo de moldagem em máquina extrusora e submetido a um processo de secagem em estufa a 40°C; os resultados de umidade encontrados foram inferiores a massa elaborada no estudo sob enfoque, respectivamente 4,31g e 30,80g. Esta diferença encontrada pelo autor supracitado deve-se, certamente, ao processo de secagem ao qual a massa alimentícia elaborada foi submetida.

Cinzas

Em estudo realizado por Silva et al., (2015) com produção e caracterização de massas alimentícias à base de alimentos

biofortificados, como trigo, arroz polido e feijão carioca com casca, foram produzidos quatro tipos de amostras, sendo um controle, com 100% de farinha de trigo, e outras três variando na quantidade de arroz feijão e umidade correspondendo a T4 (9% de feijão, 21% de arroz e 36% de umidade), T8 (9,9% de feijão, 20,1% de arroz e 34% de umidade) e T9-13 (5,5% de feijão, 24,5% de arroz e 34% de umidade). Os resultados de cinzas das amostras encontrados foram, respectivamente, 0,67g, 0,97g, 1,03g e 0,90g. Os resultados das cinzas das amostras acima especificadas, exceto da amostra controle, teve uma média de 0,96g, inferior ao da amostra desenvolvida nesta pesquisa, que teve resultado igual a 1,30g.

Estudo realizado com objetivo de desenvolver e verificar a aceitabilidade de massas alimentícias com utilização de polpa de abacate ‘Hass’, foi investigado a possibilidade da substituição total do ovo por polpa de abacate na produção de macarrão do tipo talharim (MODENESE, 2017). O resultado de cinzas do estudo mencionado foi 1,21g, estando 0,09g abaixo do valor encontrado para a massa produzida neste estudo, que foi igual a 1,30g. Essa diferença pode ser explicada porque o macarrão produzido por Modenese (2017) substituiu totalmente o ovo por polpa de abacate em sua receita, enquanto que o macarrão de farinhas de arroz e inhame utilizou ovo em sua composição. Sabe-se que os ovos são ricos em minerais como fósforo e potássio e isto pode contribuir para o teor de cinzas do produto final.

pH

Estudo desenvolvido por Pereira (2018) teve como objetivo elaborar uma massa alimentícia livre de glúten, a partir de fécula de batata e mandioca e farinha de arroz vermelho, utilizando três tipos de formulações. As análises de pH foram realizadas após a secagem da massa alimentícia a várias temperaturas, cuja média foi de 6,36, valor este superior ao do estudo em discussão, que foi de 5,27. Tais resultados demonstram que o produto elaborado por Pereira (2018) tem um caráter mais básico do que a massa produzida nesta pesquisa. É possível que as diferenças nos ingredientes e no processo de produção entre os dois estudos tenham contribuído para a diferença nos valores de pH encontrados. No estudo de Pereira (2018), foram utilizadas fécula de batata e mandioca, bem como farinha de arroz vermelho, para produzir a massa alimentícia. Esses ingredientes podem ter um pH mais elevado em relação às farinhas de arroz e inhame utilizadas no estudo em discussão. Além disso, é possível que as condições de secagem utilizadas no estudo de Pereira (2018) tenham influenciado nos valores de pH encontrados. A secagem a altas temperaturas, por exemplo, pode resultar em um pH mais elevado.

Por outro lado, no estudo em questão, a massa de farinhas de arroz e inhame pode ter apresentado um pH mais ácido devido ao processamento ou armazenamento que favoreceu a produção de ácidos orgânicos. É importante notar que a diferença no pH entre os dois produtos pode ser apenas uma característica intrínseca de cada receita, e pode não ter nenhum impacto significativo na qualidade ou segurança do produto final.

Outra pesquisa, que objetivou a produção de massas alimentícias frescas isentas de glúten e pigmentadas com beterraba conduzido por Cerqueira (2017), com cinco diferentes formulações, as quais tiveram como variação o polvilho doce e a goma Xantana obteve resultado de pH de 6,27. Em comparação com as duas pesquisas acima mencionadas, observou-se no presente estudo um resultado inferior (5,27), o que representa um caráter mais ácido da massa alimentícia

elaborada a partir da farinha de inhame e arroz, caracterizando inclusive a possibilidade de se possuir um tempo de prateleira maior em relação aos dois estudos comparados, uma vez que, um produto mais ácido dificulta a proliferação de microrganismos.

Valor energético

Tomicki et al. (2015) ao elaborar um macarrão isento de glúten a base de farinha de arroz e milho obtiveram um valor energético igual a 237,28kcal em 100g da massa crua em comparação à massa alimentícia do presente estudo que resultou em 330,85kcal em 100g do alimento cru, sendo, portanto, mais calórico que o produto desenvolvido pelo autor supracitado. E em relação à comparação entre o macarrão livre de glúten de Tomicki et al. (2015) e o macarrão de farinhas de arroz e inhame do presente estudo, a diferença no valor energético pode ser uma consideração importante para indivíduos que estão monitorando sua ingestão calórica. No entanto, outras características nutricionais, como o teor de proteínas, gorduras totais, minerais ou fibras e até o fato de ser livre de gluten, para o caso dos celíacos ou das pessoas intolerantes ao glúten, também devem ser levadas em conta ao escolher um produto alimentício.

No estudo conduzido por Costa e colaboradores (2018) foi desenvolvido um macarrão utilizando a farinha da casca do maracujá; o valor energético da massa alimentícia desenvolvida obteve um resultado de 342,33kcal na massa crua, assemelhando-se ao macarrão desenvolvido no presente estudo.

Carboidratos totais

Em um estudo conduzido por Firdaus e colaboradores (2017), foi desenvolvido um macarrão fortificado com farinha de algas marinhas (*Eucheuma cottonii*), que obteve uma média de 52,08g de carboidratos, demonstrando um valor superior ao encontrado na presente pesquisa, que foi de 45,69g.

Outro estudo conduzido por Paiva e colaboradores (2019) foi elaborado uma

massa alimentícia isenta de glúten a base de farinha de sorgo e de milho, com valor médio de 70,20g de carboidratos, valor este superior ao encontrado na massa alimentícia desenvolvida neste estudo que foi de 45,69g, uma diferença de 24,51g de carboidratos a cada 100g de macarrão. Desse modo, é possível constatar que massas elaboradas a base de inhame e arroz podem ser consideradas como uma melhor alternativa alimentícia em relação a este nutriente.

Proteína

Martins et al. (2017) produziram uma massa alimentícia a base de sorgo e arroz sem glúten, na qual o valor de proteínas foi de 9,56g /100g de amostra, possuindo um teor proteico maior em relação a massa alimentícia produzida no presente estudo, que resultou em 8,20g/100g de amostra. Tal resultado se deve possivelmente a maior carga proteica existente no sorgo.

Um estudo com finalidade de substituir de forma integral a farinha de trigo por farinha de coco em diversas preparações culinárias, conduzido por Prata (2016), foi produzida uma massa alimentícia do tipo macarrão, que teve em suas análises um valor proteico de 3,2g; ao se comparar aos resultados obtidos no nosso estudo, que teve como resultado um teor de 8,20g de proteína por 100g da massa, é possível constatar que o produto elaborado apresenta qualidade proteica superior.

Lipídeos

Com o propósito de produzir uma massa fresca a partir de farinha de subproduto de brotos de alfafa, Silva, Brinques e Gurak (2019) encontraram um valor de 6,97g lipídeos para cada 100g de produto elaborado, valor este equivalente a quase metade do encontrado na massa alimentícia do nosso estudo, cujo foi de 12,81g de lipídeos totais.

Já no estudo de Santos e colaboradores (2018), os quais desenvolveram uma massa alimentícia enriquecida com farinha de polpa de tambaqui, cuja média dos valores de lipídeos teve resultado igual a 7,93g de gordura a cada 100g de macarrão, demonstrou

um valor menor do que o resultado de lipídeos do produto elaborado na presente pesquisa. A diferença no teor de lipídeos pode ser explicada pela utilização de ingredientes diferentes na composição das massas alimentícias. No estudo de Santos e colaboradores (2018), a adição de farinha de polpa de tambaqui pode ter contribuído para uma redução no teor de lipídeos da massa alimentícia, já que o tambaqui é uma espécie de peixe considerada magra, com baixo teor de gordura. Por outro lado, na presente pesquisa foram utilizadas farinhas de arroz e inhame, que possuem um teor naturalmente mais elevado de lipídeos.

Fibras

Alves (2016) desenvolveu uma massa alimentícia possuindo base de biomassa de banana verde, sem utilização de ovos ou produtos de origem animal, sendo assim uma massa vegana. Este autor obteve um resultado de fibras de 3,98g sendo este um valor superior ao resultado encontrado neste estudo onde foram encontrados 1,2g de fibras. A diferença no teor de fibras entre a massa alimentícia desenvolvida por Alves (2016) e a do presente estudo pode ser devida a várias razões, incluindo diferenças nas proporções dos ingredientes, processamento da biomassa de banana verde, técnicas de análise utilizadas, entre outros fatores.

Costa et al., (2018) produzindo massa alimentícia utilizando a farinha da casca do maracujá encontraram 6,53g de fibras por 100g do produto, possuindo um teor de fibras bem mais elevado do que o macarrão elaborado em nosso estudo. As fibras têm relação com o tipo de farinha utilizada na elaboração do macarrão

Análise microbiológica

As análises microbiológicas realizadas apresentaram resultados que se encontram de acordo com a Resolução - RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, garantindo assim a segurança higiênica e microbiológica do produto elaborado (ANVISA, 2001). Conforme os dados apresentados na tabela 2.

Análise sensorial

As amostras foram então avaliadas em relação aos parâmetros Aparência, Aroma,

Sabor e Textura e as médias das notas obtidas na análise de aceitação estão expressos na tabela 3.

Tabela 3 - Médias dos parâmetros de aceitação do macarrão de inhame e arroz

Amostras	Aparência	Aroma	Sabor	Textura
Controle	8,00	8,00	8,00	8,00
Inhame/Arroz	8,00	8,00	8,00	8,00

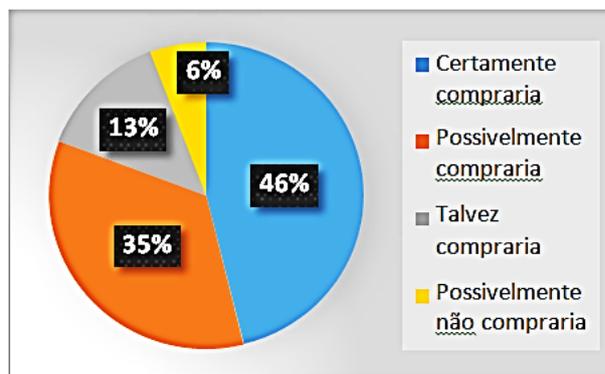
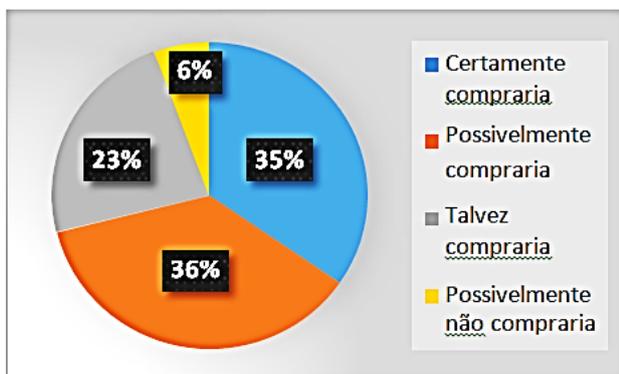
Fonte: Acervo dos autores, 2020.

Após análise de variância (ANOVA *One Way e Kruskal Wallis*) não foram encontradas diferenças estatísticas significativas em nenhum dos parâmetros avaliados entre a formulação controle (de farinha de trigo) e a formulação à base de farinha de inhame e farinha de arroz, sendo assim, a massa alimentícia apresenta características semelhantes ao macarrão de trigo.

Sobre a análise de intenção de compra realizada, demonstra-se os resultados expressos por meio dos percentuais de provadores com intenção de compra positiva (certamente compraria e possivelmente compraria) e intenção de compra negativa (certamente não compraria e possivelmente não compraria). Estes resultados são apresentados nas figuras 1 e 2:

Figura 1 - Intenção de compra do macarrão a base de inhame e arroz

Figura 2: Intenção de compra do macarrão da formulação controle



Fonte: Acervo dos autores, 2020.

Pode-se observar que ambas massas alimentícias possuem valores que se assemelham negativamente onde 6% “possivelmente não compraria” ambas formulações; a formulação à base de farinha de inhame e de arroz possui um valor superior em 10% no item “talvez compraria” se sobressaindo nesta porcentagem. Porém, ao se analisar os aspectos positivos, “certamente

compraria” e “possivelmente compraria”, a formulação controle possui uma vantagem de 10%, com um valor positivo na intenção de compra de 81% em detrimento a 71% da formulação desenvolvida na pesquisa. Assim observando que o macarrão desenvolvido possui uma intenção de compra semelhante ao macarrão convencional.

5. CONCLUSÃO

Ao utilizar farinha de inhame (*Dioscorea spp.*) e farinha de arroz (*Oryza*

Sativa L) comomatéria prima para a produção de uma massa alimentícia como opção de alimentação sem glúten, esta se caracteriza como uma excelente alternativa, tendo em vista seus aspectos nutricionais e a alta qualidade e quantidade do amido que o tubérculo possui, além de possuírem quantidade de proteínas hipoalergênicas em quantidades razoáveis.

O macarrão desenvolvido na presente pesquisa possui qualidades e aceitabilidade semelhantes às massas alimentícias de trigo, sendo este um aspecto positivo da produção deste estudo.

O profissional de nutrição traz uma relevante contribuição no que se refere ao desenvolvimento de novos produtos alimentícios, criando diversas combinações a fim de gerar um produto mais nutritivo e saudável para a população, assim como desenvolvendo novos métodos de consumo e utilização de alimentos tidos como não atraentes.

6. REFERÊNCIAS

1. AHMED, Jasim; AL-JASSAR, Sarah; THOMAS, Linu. A comparison in rheological, thermal, and structural properties between Indian Basmati and Egyptian Giza rice flour dispersions as influenced by particle size. **Food Hydrocolloids**, v. 48, p. 72-83, 2015

2. ALVES, Ariane Barbosa. **Desenvolvimento de macarrão e salgadinho tipo snack com biomassa de banana verde variedade terra**. 2016, (Monografia) Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso, Cuiaba, 2016.

3. ANDRADE, Luan Alberto; BARBOSA, Natália Alves; PEREIRA, Joelma. Extraction and properties of starches from the non-traditional vegetables Yam and Taro. **Polímeros**, n. AHEAD, 2017.

4. ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Resolução - RDC nº 360, de 23 de dezembro de

2003, ANVISA. **Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados**. Brasília: Ministério da Saúde, ANVISA, 2003.

5. ANVISA. AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da diretoria colegiada- RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b> .

6. AOAC. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. 15.ed. Arlington: AOAC, 1995, p.1298.

7. BASSINELLO, Priscila Zaczuk; LUZ, Tamillys Cientielly de Lellis Albernaz; FERREIRA, Carlos Magri. Farinha de Arroz: Alternativa Alimentar e Econômica. **Documentos**, n. 315, 2017.

8. BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes; SULZBACH, Ana Cristina; STORGATTO, Greyce Arrua. A Bioquímica do Glúten através de Oficinas Temáticas. **Ciência e Natura**, v. 37, n. 3, p. 767-776, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/index.php/cienciaenatura/article/view/17117>>.

9. CAPRILES, Venessa Dias; ARÊAS, José Alfredo Gomes. Avanços na produção de pães sem glúten: aspectos tecnológicos e nutricionais. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 29, n. 1, 2011.

10. CARVALHO, Carlos Wanderlei P.; GOMES, Carlos Alexandre O. **Recomendações técnicas para a obtenção de farinha de inhame (*Colocasia esculenta*) em pequena escala**. Embrapa-CTAA, 1997.

11. CERQUEIRA, Emídio Barros. **Massa alimentícia fresca sem glúten adicionada de beterraba**. 2017. 36 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Teresina, 2017.

12. CIANTELLI, Guilherme Lippi et al. Novos aspectos diagnósticos da doença celíaca. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 14, n. 2, p. 47-50, 2012.

13. COSTA, B. B.; LIZ F. R.; FERREIRA J. G. S.; SANTOS R. C.; GONÇALVES T. H.; BALBI

M. E. Uso da farinha da casca do maracujá amarelo (*passiflora edulis* f. *Flavicarpa* deg.-família *passifloraceae*) na formulação de macarrão caseiro. **Visão Acadêmica**, v. 19, n. 4, 2018.

14.CASTRO PAIVA, Maria José Santana; SILVA, Naiara Júlia; LELIS, Viviane Gomes; ALMEIDA, Denise Pires; PEREIRA, Luana da Silva. Avaliação da disponibilidade dos principais grupos básicos de alimentos industrializados para celíacos nos principais supermercados de Viçosa, MG. **ANAIS SIMPAC**, v. 6, n. 1, 2016.

15.EITE, Rodrigo Pereira; NASCIMENTO, Luciana Cordeiro do; OLIVEIRA, Mônica Danielly de Mello. Inoculação de *Curvularia eragrostidis* em inhame (*Dioscorea alata*) cv. São Tomé. **Summa phytopathol.**, Botucatu, v. 44, n. 3, p. 281-282, Sept. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-54052018000300281&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: on 15 Oct. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/0100-5405/181626>.

16.FERNANDES, Raquel Onozato Castro. **Desenvolvimento de massa alimentícia à base de mandioca (manihot esculenta cranz): avaliação físico-química, microbiológica e sensorial**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande. 2017

17.FIRDAUS, Muhamad; YAHYA; NUGRAHA, Galih Raditya Hardany; UTARI, Dyah Dwi. Fortificação da farinha de algas marinhas (*Eucheuma cottonii*) na nutrição, iodo e índice glicêmico de massas. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**. Publicação IOP, 2017. p. 012011.

18.FLAUSINO, Adriane Patricia; BELLANI, Fernanda Oliveira; FERREIRA, Maresa Custódio Molinari. Desenvolvimento e avaliação da composição centesimal do macarrão sem glúten. **Revista Iniziare**, v. 2, n. 1, 2017.

19.INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005.

20.INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de recuperação

Automática – SIDRA. Brasil, 2018. Disponível em:

<<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/2856#resultado>>. Acessado em: 06 nov. 2018.

21.MARTINS, Keyla Rezende Barcelos. **Efeito de dois genótipos de grãos integrais de sorgo (*Sorghum bicolor* L.) e arroz (*Oriza sativa* L.) sobre as propriedades funcionais e tecnológicas de macarrão sem glúten de massa seca**. (Dissertação de mestrado) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Programa De Pós-Graduação Em Tecnologia de Alimentos, Rio Verde – Goiás, 2017.

22.MERCADO, Alba Nelly Acevedo; SANDOVAL ASSIA, Ismael Segundo; SALCEDO MENDOZA, Jairo Guadalupe. Desarrollo y productividad de ñame (*Dioscorea trifida* y *Dioscorea esculenta*) en diferentes condiciones hídricas. **Acta Agronómica**, v. 64, n. 1, 2015.

23.MODENESE, Daniel Rodrigues Torres. **Desenvolvimento e aceitabilidade de massas alimentícias com utilização de polpa de abacate 'Hass'**. 2017. (Tese de Doutorado em Agronomia), Programa de Pós-graduação em Agronomia. Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu – São Paulo, 2017.

24.OLIVEIRA, Karliana Silva. Biofortificação de arroz (*Oryza sativa* L.) em selênio e implicações na composição nutricional. 2017. **Dissertação de Mestrado**. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Portugal.

25.PAIVA, Caroline Liboreiro; QUEIROZ, Valéria Aparecida Vieira; GARCIA, Maria Aparecida Vieira Teixeira. Características tecnológicas, sensoriais e químicas de massas secas sem glúten à base de farinhas de sorgo e milho. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.22, p. 1-9, 2019.

26.PEREIRA, Karla Barbosa. Massa alimentícia livre de glúten elaborada a partir de féculas de batata e mandioca e farinha de arroz vermelho. 2018. 145 f. **Tese de Doutorado em Engenharia de Processos**, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Processos, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande - PB, 2018.

27.PRATA, Shaenny Pires. Elaboração de preparações de consumo comum utilizando a farinha de coco como substituto total do trigo.

Monografia. Curso de Nutrição do Campus de Bacanga, UFMA, 2016.

28.MELO, Maria Paula Fernandes de; SANTOS, Adiléia Fernandes Barros da Silva; PIRES, Caroline Roberta Freitas; KATO, Hellen Christina de Almeida; SOUSA, Diego Neves de. Desenvolvimento tecnológico e caracterização nutricional de massa alimentícia enriquecido com farinha de peixe. Disponível: Simpósio de Controle de Qualidade do Pescado, 7., São Paulo, 2016. Estratégias para aumentar o consumo do pescado: *proceedings*. São Paulo: Instituto de Pesca, 2018.

29.SILVA, Adriana Paula Minguítai *et al.* Produção e caracterização de massas alimentícias a base de alimentos biofortificados: trigo, arroz polido e feijão carioca com casca. **Ciência Rural**, v. 45, n. 10, p. 1895-1901, 2015.

30.SILVA, Maria Luiza Tonetto; BRINQUES, Graziela Bruschi; GURAK, Poliana Deyse. Utilização de farinha de subproduto de brotos para elaboração de massa alimentícia fresca. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 22, p. 1-10, 2019.

31.SIQUEIRA, Marcos Vinicius Bohrer

Monteiro.; VEASEY, Elizabeth Ann Raíces y tubérculos tropicales olvidados o subutilizados en Brasil. **Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas**, v. 3, n. 1, p. 110-125, 2009.

32.TOMICKI, Letícia; RIGO, Aline Andressa; DURIGON, Angelise; GUTKOSKI, Luiz Carlos; ZENI, Jamile; VALDUGA, Eunice; STEFFENS, Clarice; TONIAZZO, Geciane. Elaboration and quality evaluation of the gluten-free pasta. **Ciência Rural**, v. 45, n. 7, p. 1311-1318, 2015.

33.VEGA, María E. González. Revisión bibliográfica EL ÑAME (*Dioscorea spp.*). Características, usos y valor medicinal. Aspectos de importancia en el desarrollo de su cultivo. **Cultivos tropicales**, v. 33, n. 4, p. 5-15, 2012.

34.WU, Zhi-Gang; JIANG, Wu; NITIN, Mantri; BAO, Xiao-Qing; CHEN, Song-Lin; TAO, Zheng-Ming. Characterizing diversity based on nutritional and bioactive compositions of yam germplasm (*Dioscorea spp.*) commonly cultivated in China. **Journal of food and drug analysis**, v. 24, n. 2, p. 367-375, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1021949816000119>>. Acessado em: 06 set. 2018.