

50

Data de apresentação: Maio de 2024

Data de aceitação: Outubro de 2024

Data de publicação: Dezembro 2024

AVALIAÇÃO

DO PÃO PRODUZIDO COM MISTURA DE FARINHA DE BATATA-DOCE E FARINHA DE TRIGO

EVALUACIÓN DE PAN PRODUCIDO CON MEZCLA DE HARINA DE BATATA Y HARINA DE TRIGO

Musole Tchisola ¹

E-mail: mussoletchissola@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1764-6216>

Rafael Lodezma Tamayo Caballero ²

E-mail: rtamayoc273@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7633-5005>

Eglis Martin Astorga ²

E-mail: eglismartin77@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6195-8587>

Fernando Carlos Agüero Contreras ^{3*}

E-mail: fernandoaguero636@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7055-9534>

¹Universidade Rainha Njinga a Mbande. Malanje, Angola.

²Universidade de Moa, Dr. Antonio Nuñez Jiménez. Holguín. Cuba.

³Universidade de Cienfuegos, Carlos Rafael Rodríguez. Cienfuegos. Cuba.

*Autor correspondente

Citação sugerida (APA, 7ª edição)

Tchisola, M., Tamayo Caballero, R. L., Martin Astorga, E. & Agüero Contreras, F. C. (2024). Avaliação do pão produzido com mistura de farinha de batata-doce e farinha de trigo. *Universidad y Sociedad*, 16(6), 472-482.

RESUMO

A batata-doce é um alimento energético, rico em vitamina A que apresenta uma gama de potencialidades. A sua utilização em forma de farinha é diversificada, que se enumera como um substituto parcial da farinha de trigo na panificação, diminuindo os custos de produção, reduzindo assim as importações de trigo, aumentando a vida útil da batata-doce. Este artigo tem como objectivo, estudar diferentes proporções das farinhas de batata-doce e de trigo, seleccionar a melhor formulação, produzir o pão e avaliar a sua qualidade. Após a extração da farinha da batata-doce, se recorreu aos desenhos experimentais e foram produzidos pães a partir de 7 formulações diferentes das duas farinhas. Porém uma análise sensorial permitiu seleccionar duas misturas (uma com 58% de farinha de trigo e 42% de farinha de batata-doce e outra com 78% de farinha de trigo e 22% de farinha de batata-doce), que foram comparadas com uma formulação de controlo (100 % farinha de trigo). O pão produzido com 58% de farinha de trigo e 42% de farinha de batata-doce apresentou melhores resultados nas análises realizadas e constitui uma alternativa viável que tem um baixo custo de produção, favorece a diversidade de produtos com um teor reduzido de glúten.

Palavras-chave: Batata-doce, Farinha de batata-doce, Farinha de trigo e pão composto.

RESUMEN

Las batatas son un alimento energético rico en vitamina A que tiene un gran potencial. Es diverso su uso en forma de harina, la cual figura como sustituto parcial de la harina de trigo en panificación, reduciendo los costos de producción, reduciendo así las importaciones de trigo, aumentando la vida útil del boniato. Este artículo tiene como objetivo estudiar diferentes proporciones de harina de camote y de trigo, seleccionar la mejor formulación, producir el pan y evaluar su calidad. Luego de extraer la harina de camote, se utilizaron diseños experimentales y se produjeron panes a partir de siete formulaciones diferentes de las dos harinas. Sin embargo, un análisis sensorial permitió seleccionar dos mezclas (una con 58% de harina de trigo y 42% de harina de camote y la otra con 78% de harina de trigo y 22% de harina de camote), las cuales se compararon con una formulación control (100% harina de trigo). El pan elaborado con

58% de farinha de trigo y 42% de farinha de boniato mostró mejores resultados en los análisis realizados y constituye una alternativa viable que tiene un bajo costo de producción y favorece la diversidad de productos con contenido reducido de gluten.

Palabras clave: Batata, Harina de batata, Harina de trigo, Pan compuesto.

INTRODUÇÃO

A Universidade Rainha Njinga a Mbande é uma instituição de Ensino Superior, que se figura entre as universidades públicas, que tem por missão o desenvolvimento de actividades de formação académica e profissional de alto nível, da investigação científica e da extensão universitária, em todas as áreas do saber. Desde uma perspectiva de desenvolvimento integral do homem, mediante uma formação académica que contemple os aspectos científicos, profissionais, éticos e cívicos, está dirigido o seu perfil para contribuir a promoção e o desenvolvimento do Ensino Superior no país.

Por outra parte, a província de Malanje sedeada no norte da República de Angola, fronteira com a República Democrática do Congo e agrupa quatorze municípios. Esta província conta com o Instituto de Tecnología Agro-alimentar, inaugurado no dia 13 de outubro de 2020, como uma das três unidades orgânicas da Universidade Rainha Njinga a Mbande. A economia da região é agrícola, com pouca diversificação industrial, focando principalmente na fabricação de materiais de construção.

De acordo com Tvedten (2016), a população de Malanje dependem quase exclusivamente da agricultura de subsistência. As práticas agrícolas na região é rudimentar e só são usadas as ferramentas agrícolas mais simples, como machados, catanas e enxadas. As principais fases da produção envolvem o preparo do solo, plantio, mondar as ervas daninhas e colheita, geralmente realizadas por mulheres em um contexto de trabalho intensivo. Apesar da variedade de culturas cultivadas nas hortas, essas actividades são mais exigentes e consomem mais tempo e não tem as mesmas conotações culturais profundas que tem a terra irrigada pela chuva.

Engenharia em Tecnología Agro-alimentar, constitui um dos cursos reitores da Universidade Rainha Njinga a Mbande. O modelo do profissional do referido curso estabelece que o estudante, uma vez graduado, poderá actuar nas áreas de produção, controlo de qualidade, planeamento e projecto industrial, gestão e administração, *marketing* e vendas, desenvolvimento de novos produtos, equipamentos, fiscalização de alimentos e bebidas,

armazenamento e consultoria, daí a importância de realizar um estudo nesta instituição. O estudo da teoria, além da experiência profissional dos autores do presente artigo, constata que os fundamentos para a formulação, produção do pão e avaliação da sua qualidade requerem de uma contextualização, sobre tudo, ajustados, ao perfil em Tecnología Agro-alimentar. Por isso se declara como situação problemática a seguinte:

- a) Insuficiente projeção prática para a gestão e produção de alimentos e bebidas desde o plano de estudo do curso Engenharia em Tecnología Agro-alimentar.
- b) Insuficiente direccionamento da estratégia curricular do curso Engenharia em Tecnología Agro-alimentar para a comunicação e a obtenção de informação atualizada da bibliografia científico-técnica necessária para a fiscalização e controlo de qualidade dos alimentos.
- c) O desenvolvimento integrado das habilidades que tem relação com a produção de alimentos não se favorecem de maneira suficiente desde o enfoque comunicativo utilizado entre professores e estudantes para a compreensão dos problemas teóricos e práticos.

Estes elementos permitem identificar uma contradição epistémica que possibilita determinar a existência de insuficiências no processo de gestão e produção de alimentos e bebidas no curso Engenharia em Tecnología Agro-alimentar de uma perspectiva interdisciplinar que limitam o desenvolvimento das competências em correspondência com os modos e esferas de atuação profissional do dito curso.

A realização de novas propostas, que contenham habilidades, de maneira integrada e em articulação coerente, se justifica antes a necessidade de propiciar o desenvolvimento de competências. Dado o anterior, constitui o objectivo do presente artigo: oferecer considerações a respeito de aspectos essenciais no processo de gestão e produção de alimentos e bebidas em função de obter competências para um maior desenvolvimento do pensamento dos estudantes de uma perspectiva interdisciplinar que permita estudar diferentes proporções das farinhas de batata-doce e de trigo, seleccionar a melhor formulação, produzir o pão e avaliar a sua qualidade.

A significação da problemática e a natureza do objeto da investigação permitem orientar o processo inquiridor ao considerar, as etapas do estudo, os métodos para produzir o pão e avaliar a sua qualidade.

Nas obras, em relação ao desenvolvimento de competências, García et al. (2021), Gómez e García (2021), Gómez et al. (2021), Oliveros (2022), Orta (2022), Rodríguez e Medina (2020), Villafuerte (2019), Yáñez et al. (2019)

oferecem contribuições científicas importantes no contexto da Educação Superior, no entanto, se orientam na direção dos profissionais não filólogos, para a formação de estudantes de Licenciatura em Geografia, em Turismo e docentes de língua estrangeira, para Tecnologia da Saúde e Medicina, assim como para gestores socioculturais. As competências quando têm sido estudadas de maneira geral são tratadas desde a direção ou enfocadas as competências emocionais de maneira particular.

Por outro lado, a batata-doce conhecida no mundo científico como *ipomoea batatas* cuja variedade é conhecida como *beauregard* é um alimento energético, rico em vitamina A. É uma raiz tuberosa que apresenta um elevado grau de rusticidade e uma gama de potencialidade para o seu uso.

Este alimento energético tem grande importância na alimentação e na produção industrial de farinha, amido e álcool. A raiz da batata-doce possui amido com propriedades físico-químicas de caráter único e é particularmente valorizada como ingrediente alimentar funcional.

É muito importante ter em conta na panificação que a farinha mais apropriada é a farinha de trigo que contém a presença do glúten, que quando se põe em contacto com água, forma uma massa elástica que retém os gases da fermentação. Existem vários produtos que podem fazer a substituição do glúten, dentre eles se pode fazer referência à farinha de soja, farinha de arroz, fécula de batata, polvilho doce e azedo, amido de milho, mandioca, e a batata-doce. Na preparação de pão, a batata-doce é uma alternativa de diminuir a quantidade de farinha de trigo, garantindo a consistência crocante por fora e macio, porém firme do miolo e proporciona ao pão um menor índice calórico e glicémico.

O pão é um alimento consumido em todo o mundo, em todas as classes sociais, pois proporciona nutrientes básicos como carboidratos, lipídeos e proteínas, muitas vezes sendo a principal refeição do dia. É elaborado basicamente de farinha de trigo, água, fermento biológico e cloreto de sódio. Nessa mistura básica se podem acrescentar outros ingredientes ou substituir parcialmente a farinha de trigo. Por esta, a farinha de trigo se torna o produto agrícola com maior índice de importação a nível mundial sendo a principal matéria-prima para a elaboração de pão. Pelo preço e a procura deste produto no mercado mundial é preciso criar alternativas para a substituição parcial da farinha de trigo por outras como por exemplo a de batata-doce.

Existem vários motivos para a utilização da batata-doce em forma de farinha dentro eles se destacam como: um substituto parcial para a farinha de trigo na panificação,

diminuindo os custos de produção, reduzindo assim as importações de trigo em países não auto-suficientes em produção deste cereal; como um mercado em potencial para os agricultores, para que vendam as raízes como matéria-prima; ao realizar o processamento para transformação em farinha, aumenta a vida útil, visto que esta raiz tuberosa é perecível e contém propriedades nutricionais. A farinha de batata-doce possui como características o teor de humidade, qualidade microbiológica, cor, sabor e odor.

O uso da farinha de batata-doce na preparação do pão garante a consistência crocante por fora e macio. Na província de Huambo, na República de Angola, a possibilidade de substituição parcial da farinha de trigo na produção de pão, poderá reduzir a sua dependência extrema, que é um dos produtos com maior volume de importação a nível nacional. Com isso o objectivo deste estudo foi de avaliar a qualidade de pão produzido com mistura de farinha de batata-doce e farinha de trigo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O método dialéctico materialista orienta a lógica do presente artigo e sobre esta base, possibilitam que se precisem métodos de investigação científica dos níveis teórico e empírico, além disso dos matemáticos e estatísticos seguintes:

Dentro dos métodos do nível teórico se destacam:

O histórico e lógico, utilizados na determinação dos antecedentes e evolução na formação integral do profissional do curso Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar, os quais permitem caracterizar e revelar insuficiências no desenvolvimento de competências.

As análises e sínteses, possibilitam o processamento da informação, determinar os principais referentes teóricos do curso Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar, daí a necessidade de diagnosticar o estado das competências, a tomada de posição dos pesquisadores, assim como na elaboração de sínteses conclusivas do presente trabalho.

Indução e dedução, permitem determinar o estado do problema investigado, as suas causas e valorizar na prática educativa o desenvolvimento de competências.

Do nível empírico se destacam os métodos e técnicas seguintes:

As análises de informação documental, como técnica qualitativa indireta o não diretiva, se utiliza no estudo teórico prévio, para fundamentar a actualidade do tema de investigação e no diagnóstico do problema científico investigado. Os dados bibliográficos foram recolhidos em fontes fiáveis e de grande relevância e foram objecto de

uma análise crítica cuidadosa antes de serem utilizados. O material utilizado para a recolha de dados foi constituído por artigos científicos, revistas, monografias e sites nacionais de informação agrícola. Estes serviram de base para a comparação dos processos e tecnologias utilizados na produção de pão, bem como das suas características de aparência, aroma, textura e a aceitação pelos consumidores.

A observação científica, possibilita constatar informações, dirigidas à percepção detalhada nas esferas de actuação profissional do curso Engenharia em Tecnologia Agroalimentar. Permitem determinar as transformações na aquisição das competências.

Como procedimento metodológico de investigação, se utiliza a triangulação, para sintetizar as informações obtidas, a partir da aplicação de métodos, técnicas, instrumentos e fontes seleccionadas entre os agentes socializadores, que se desempenham como participantes activos no processo investigativo e possibilitam a obtenção de generalizações qualitativas e quantitativas.

Foram utilizadas neste estudo batata-doce de polpa alaranjada, fornecidas pelo campo da estação experimental agrícola da Chianga da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade José Eduardo dos Santos. A farinha de trigo e outros ingredientes foram adquiridos num mini-mercado localizado na cidade do Huambo, Província do Huambo, da República de Angola.

Em seguida se fez o processamento da farinha de batata-doce no pavilhão de Tecnologia de Alimentos. Antes de sofrer qualquer operação de processamento, a batata-doce foi previamente seleccionada no campo, se observa as suas características exteriores como cor, danos físicos ocasionados durante a colheita, podridões, estado de maturação, cheiro, estado da casca e tamanho. É necessário a selecção para que os tubérculos danificados ou estragados devido à acção de microorganismos não contribuam para uma farinha de sabor desagradável e conseqüentemente um produto final como o pão com características sensoriais indesejáveis. Todas as batatas utilizadas foram seleccionadas manualmente após a colheita no campo. Os tubérculos foram massados numa balança analógica e se obteve uma massa total de 15,4 kg.

Os tubérculos já seleccionados, foram lavados para a retirada de impurezas, insectos e organismos de diferentes naturezas aderidos ao produto. O tipo de lavagem utilizado foi por imersão. Foram feitas duas lavagens, a primeira foi para a retirada das impurezas vindas do campo, depois se colocou a batata-doce em imersão com água tratada (1 mL de lixívia/1 L de água) durante 15 minutos. A lixívia utilizada era a indicada para a sanitização dos

alimentos. Após a lavagem, a batata-doce foi colocada para o escurimento, retirando o excesso de humidade externa.

A batata-doce massada e lavada foi descascada manualmente com o uso de raladores de aço inox. Em seguida, foi retirada a casca e defeitos que atingiam a polpa como ataques de brocas, partes sofridas no momento da colheita e a ponta da raiz por ser uma região endurecida com deposição celulósica e lignificada. Este tipo de descasque é mais demorado, o que potencia a oxidação da batata-doce. Também é um tipo de descasque que provoca mais perdas porque para além da casca, retira também um pouco da polpa da batata, o que se reflecte no rendimento final do produto. Nesta etapa, se massaram também as cascas e as partes defeituosas da polpa. As cascas foram colocadas num tabuleiro e posteriormente massadas. A massa das cascas e da parte afectada da polpa foi de 27,27 %. A batata-doce foi reduzida à tamanho de aproximadamente 3 mm de espessura para não comprometer o processo de secagem.

Após o corte, já em forma de chips foram imediatamente imersas em uma solução antioxidante durante 10 minutos para evitar o escurecimento dos chips durante e após a secagem. O processo de branqueamento impede as rodela a ficarem escuras quando expostas ao ar, assim não oxidam proporcionando uma qualidade visual da farinha muito atractiva, mantendo a cor da polpa original. Foi preparada uma solução antioxidante de ácido cítrico a 1 % onde as fatias foram imersas nesta solução durante 10 minutos, para evitar o escurecimento enzimático que afecta a qualidade da farinha.

A secagem de alimentos é um processo de conservação que permite a obtenção de produtos de baixo valor de humidade de água. Essa tecnologia possibilita prolongar a vida útil do produto, além de requerer pouco investimento, sendo apropriada para pequenos e médios agro-industriais.

A secagem natural é um processo de baixo custo, permite obter produtos com um tempo de vida superior. A secagem foi realizada após a selecção, desinfecção, corte e branqueamento. Para o processo de secagem realizado, as rodela de batata-doce foram expostas directamente ao sol, espalhadas em tampas de inox dos tanques do pavilhão de Tecnologia de Alimentos. Estas, acumulam calor o que facilitou o processo de secagem. O tempo de exposição ao sol foi de aproximadamente 17 horas a uma temperatura média de 24 °C.

A moagem é o processo final para obtenção de farinha, depende directamente do processo anteriormente realizado. Um dos processos muito importantes para uma boa

moagem, é a obtenção de uma humidade baixa. A farinha foi obtida por um processo de moagem realizado em uma moageira eléctrica localizada no Huambo, bairro Benfica, onde se transportou as rodela secas e posteriormente a sua trituração.

Após a moagem, se procedeu a massagem tendo sido obtido o valor da massa da farinha para a determinação do rendimento do processo. Em 15,4 kg de matéria-prima, a polpa utilizada foi de 11,2 kg e a massa final da farinha foi de 2,751 kg. Depois da massagem, foi realizado o acondicionamento em embalagens de vidro devidamente esterilizados. Tendo concluído o processo de massagem da farinha, esta foi levada para a sala de produtos acabados do pavilhão.

Se utiliza além disso a análises percentual, no processamento de dados, com a ajuda da estatística descritiva. Se utiliza para fazer os análises físico-químicas e sensorial, mesmo assim como para os testes sensorial afectivo de aceitação e de intenção de compra. Dada a natureza da combinação do estudo exploratorio descritivo, constitui uma mostra não probabilística de tipo intencional, que ao ser representativa garantir a força inductiva do argumento.

Plano experimental ou rede de Doehlert com 2 factores é um plano associado ao modelo do segundo grau onde número de experiências é definido por $k^2 + k + 3$. A sua aplicação se deve o ao seu poder de previsão idêntico em todas as direcções, poucos experimentos e boa precisão, maioria dos pontos nos limites do domínio. O desenho experimental, através da rede de Doehlert a 2 factores, permitiu determinar 7 formulações e 2 repetições, segundo se mostra em tabela 1, apresentando diferentes proporções de farinha de trigo e de batata-doce, para se encontrar a composição que garanta boa aparência, aroma, textura e a aceitação pelos consumidores.

Tabela 1. Formulações experimentadas na produção de pão, rede de Doehlert.

No.	Valores codificados		Valores reais		Valores reais em %		Valores reais em	
	X1	X2	X1	X2	100 gramas		X1	X2
1	1	0	70	20	78	22	78	22
2	-1	0	30	20	60	40	60	40
3	0,5	0,866	60	28,66	32	68	68	32
4	-0,5	-0,866	40	11,34	78	22	78	22
5	0,5	-0,866	60	11,34	84	16	84	16
6	-0,5	0,866	40	28,66	58	42	58	42
7	0	0	50	20	71	29	71	29
8	0	0	50	20	71	29	71	29
9	0	0	50	20	71	29	71	29

X1. Farinha de trigo

X2. Farinha de batata-doce

Fonte: Elaboração própria.

Foram produzidos 7 tipos de pães diferentes com 2 repetições e em seguida os mesmos foram submetidos a uma análise sensorial para uma melhor selecção e optimização.

A produção de pão composto pela farinha de batata-doce e a farinha de trigo foi confeccionado a partir de uma massa preparada com as duas farinhas, fermento biológico, sal, ovos, açúcar e óleo vegetal. Entretanto, outros componentes são adicionados em pequenas quantidades para melhorar as suas características e a qualidade do produto final.

Para a produção de pão, inicialmente foi feita a massagem da matéria-prima: farinha de batata-doce, farinha de trigo, fermento biológico, sal, ovos, açúcar e óleo vegetal. Os ingredientes foram massados em uma balança analítica.

É a fase de homogenização dos ingredientes mediante a percentagem, se misturam e preparam a massa. Neste processo, ocorre a activação do glúten e a massa ganha propriedades elásticas. Após a mistura, se deixou descansar a massa a uma temperatura de 30 °C durante 20 minutos. Neste descanso, as leveduras consomem os açúcares presentes na massa, liberando gás carbónico. A divisão e a distribuição da massa em unidades, foi realizada manualmente. Se separou a massa em pequenas porções, em torno de 100 g por unidade. A massa dividida, foi moldada em um tabuleiro de inox untado com óleo vegetal.

A massa ganhou formato redondo que elimina a pegajosidade da superfície, que a deixa lisa e homogénea. A fermentação secundária é o descanso necessário para que a massa recupere o volume antes de ser assada. Foi realizada em uma incubadora com a temperatura de 34 0C durante 1 hora. Os pães foram assados em forno eléctrico pré-aquecido a 180 0C por cerca de 30 minutos. Após a cocção, o tabuleiro foi retirado do forno deixando arrefecer a temperatura ambiente. O pão foi acondicionado em embalagem plástica.

De acordo com os resultados, segundo se mostram na tabela 2, os ingredientes usados para a produção de pão são os seguintes:

Tabela 2. Ingredientes usados para a produção de pão.

No.	Ingredientes	Quantidade (g)	Quantidade (%)
1	Farinha de trigo	X1	X1
2	Farinha de batata-doce	X2	X2
3	Fermento biológico	2,5	2,14
4	Ovo fresco	10	8,58
5	Sal	0,9	0,77
6	Açúcar	0,15	0,12
7	Óleo vegetal	3	2,57

Fonte: Elaboração própria.

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas de sólidos solúveis totais, humidade, actividade de água, pH acidez total titulável, cinzas e lípidos foram realizadas em triplicata, que se baseiam nas normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz.

Análise sensorial

A análise sensorial do pão, foi realizada com um painel de 115 degustadores não treinados seleccionados a partir do Instituto de Tecnologia Agro-alimentar da Universidade Rainha Njinga a Mbande de ambos sexos, com faixa etária entre 18 a 40 anos de idade.

Foi realizada com os seguintes testes:

Teste sensorial afectivo de aceitação que é responsável por averiguar a descrição do sabor, aroma, crocância, aparência e aceitação geral.

Teste sensorial afectivo de intenção de compra responsável por degustar o produto e dizer se compraria ou não compraria se estivesse a venda.

Esta selecção foi em função do consumo de pão, disponibilidade e interesse em participar do teste. Avaliaram a aceitação dos pães em relação ao sabor, aroma, crocância, aparência e aceitação geral, utilizando uma escala hedónica estruturada de nove pontos, com extremos variando de 9 (gostei muitíssimo) a 1 (desgostei muitíssimo), e teste de atitude de compra com escala estruturada de cinco pontos tendo seus extremos variando de 1 (certamente não compraria) a 5 (certamente compraria). Os pães foram elaborados no dia anterior à análise sensorial, e servidos aos provadores em pratos codificados.

Análise estatística

Os resultados obtidos, foram avaliados por análise de variância e as médias das amostras foram comparadas pelo teste de Tukey com nível de 5% de probabilidade, para as respostas em triplicata, utilizando o software SPSS Estatística versão-23. Já a confecção de gráficos foi realizada no programa Microsoft Office Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Elaboração da farinha de batata-doce

Rendimento do processamento da farinha de batata-doce

Após os processos de secagem e moagem, o rendimento da farinha da batata-doce se avaliou em 24,56% de acordo com os resultados que se mostram na tabela 3.

Tabela 3. Rendimento do processamento da farinha de batata-doce.

Massa inicial	Massa processada	Massa da farinha	Rendimento
15,4 kg	11,2 kg	2,751 kg	24,57%

Fonte: Elaboração própria.

Como pode ser observado o resultado obtido foi de 24,57%. Ao fazer uma comparação com respeito ao estudo feito por Franco (2021), com cinco variedades de batata-doce para a produção de farinha na Universidade de Lisboa, temos que dizer que se obtém valores próximos tendo em conta que em seu trabalho nas mesmas condições de secagem obtiveram um rendimento de 24,81%.

Avaliação das formulações - rede de Doehlert

A cor, aparência superficial e textura são os primeiros parâmetros de qualidade avaliados pelos consumidores, tornando assim características essenciais na hora da compra e aceitação do alimento. Mesmo que aos olhos humanos a cor seja considerada adequada, mudanças no interior do produto podem tornar esta detecção variável e subjectiva. Na panificação, a cor, juntamente com o aroma e textura têm um papel de grande influência na preferência de escolha do consumidor da cordo com os criterios de Sofo et al. (2021).

A mistura foi aplicada para a escolha da formulação com melhor aparência superficial, aroma, textura e aceitação geral.

Os resultados para as 9 formulações, estão representados na tabela 4 que se mostra a continuação.

Tabela 4. Resultados das formulações - rede de Doehlert.

Formulações	Aparência superficial	Aroma	Textura	Aceitação geral
Formulação 1	6,8	7,3	8,3	7,4
Formulação 2	7,3	5,7	5,5	7,3
Formulação 3	7,0	7,2	6,2	7,4
Formulação 4	7,7	6,3	7,1	8,0
Formulação 5	6,9	7,3	7,2	8,1
Formulação 6	8,2	8,3	7,2	8,5
Formulação 7	7,3	7,1	8,0	7,0
Formulação 8	7,3	7,1	8,0	6,3
Formulação 9	7,3	7,1	8,0	6,5

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados das formulações, demonstraram que a amostra 6 (58% de farinha de trigo e 42% de farinha de batata-doce) apresentou melhor, aparência superficial, aroma e aceitação geral. A amostra 1 (78% de farinha de trigo e 22% de farinha de batata-doce), apresentou maior valor em relação com a textura.

Análises físico-químicas

Se avaliaram as formulações:

1. Testemunha - pão com 100% de farinha de trigo;
2. Formulação 1 - mistura de 78% de farinha de trigo e 22% de farinha de batata-doce;
3. Formulação 6 - mistura de 58% de farinha de trigo e 42% de farinha de batata-doce.

Os resultados da caracterização físico-química das formulações podem ser observados conforme a tabela 5.

Tabela 5. Parâmetros físico-químicos de pães.

Componentes Avaliados	Testemunha	Formulação 1	Formulação 6	Erro padrão (EP)
Cinzas %	0,71 ^a	1,01 ^a	1,49 ^a	0,21 NS
Humidade %	23,40 ^a	22,13 ^a	18,74 b	0,92*
A.T.T. %	0,10 ^a	0,13 ^a	0,13 ^a	0,014 NS
Actividade de água	0,75 ^a	0,84 ^a	0,86 ^a	0,02 NS
Lípidos %	1,76 b	3,22 ^a	3,78 ^a	0,32*
pH	5,37 ^a	5,67 ^a	5,67 ^a	0,079 NS
SST	0,71 b	11,41 ^a	11,43 ^a	0,52*

Fonte: Elaboração própria.

Letras iguais na mesma linha, não existem diferenças significativas para $p \leq 0,05$ pelo teste de Tukey

* = há significância;

NS = não significativo;

Analisando os resultados do teste de Tukey onde foi realizada a comparação entre as amostras, se mostrou que o pão não tem uma padronização em relação as amostras de cinzas, humidade, actividade de água e lípidos.

As formulações com mistura de farinha de batata-doce, apresentaram maiores teores nos parâmetros analisados como: cinzas, acidez total titulável, actividade de água, lípidos, pH e SST, quando comparadas com a testemunha. Os teores de humidade da amostra testemunha, foi maior em relação as formulações de pão composto com mistura das duas farinhas.

Os parâmetros analisados cinzas, acidez total titulável, actividade de água e pH não tiveram diferença significativa entre as formulações. Por sua vez nos parâmetros humidade, lípidos e sólidos solúveis totais, houve diferenças significativas entre as formulações.

Cinzas

O teor de cinzas se refere à matéria resultante da queima de produto orgânico, sem resíduo de carvão. A cinza contém cálcio, magnésio, ferro, fósforo, chumbo, cloreto, sódio e outros componentes minerais. Para este parâmetro foi encontrada uma média de 1,49% (formulação 6) e 1,01% (formulação 2).

De acordo com alguns estudos, na terminação e avaliação da padronização da composição centesimal do pão francês integral, se obtém valores de humidade de 19,81%, cinzas de 1,97% e lípidos de 3,28% que não diferem significativamente aos resultados obtidos na formulação 6.

Humidade

O teor de humidade influencia principalmente no processamento do pão, tendo em vista que a massa possui um ponto ideal de formação. A análise de humidade ajuda a determinar a durabilidade e as características sensoriais dos alimentos. Os teores de humidade foram de 18,74% e 22,13%. Os valores de humidade determinados por Ferro et al. (2021), foram de 26,5% e 26,7%, estes valores são superiores quando comparados aos determinados no presente trabalho.

Temos que ter em conta que não há exigência para o teor de humidade no produto, apenas na mistura, a farinha deve ter um valor máximo de humidade de 12%.

Acidez Titulável Total (ATT)

A acidez titulável total é um critério influenciador para o sabor e odor dos alimentos, estando relacionada com a presença de ácidos orgânicos. Os resultados obtidos no presente trabalho são, pH de 5,67 e ATT de 0,13%. Se aproxima aos estudos de desenvolvimento de pão com fermentação natural adicionando farinha de batata-doce, onde se obteve resultados do pH de 5,31 e ATT de 0,14%.

Actividade da água (a_w)

De acordo com Celestino (2010), no trabalho de princípios de secagem de alimentos, apresenta o valor da actividade de água do pão de 0,96, valor superior aos determinados no presente trabalho. Os valores de a_w determinados são de 0,86 e 0,84. A actividade de água também diminui com a adição da farinha de batata-doce, que pode ser atribuído à fibra e aos açúcares na farinha, que pode absorver água livre e reduzir sua disponibilidade no produto final, de acordo com Korese et al. (2021).

Lípidios

Monteiro (2014), em seu trabalho de avaliação físico-química e sensorial de pães produzidos com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de batata-doce obtiveram valores de lípidos de 2,97 e 2,99%, estes resultados são inferiores aos obtidos neste trabalho.

pH

Os valores determinados do pH, foram de 5,37 e 5,67. Monteiro (2014), em seu trabalho de avaliação físico-química e sensorial de pães produzidos com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de batata-doce, obteve valores de pH de 5,17 e 5,22 que se aproximam aos determinados neste trabalho.

Em trabalhos de elaboração das características físico-químicas do pão de queijo Ferro et al. (2021), encontraram um valor de pH de 5,22, este resultado se aproxima ao analisado no presente trabalho que foi de 5,67.

Valores inferiores, foram de Nogueira (2021), que ao desenvolver pães de fermentação natural, determinou valores de pH de 5,03 e 4,73.

Sólidos solúveis totais (SST)

Os teores de sólidos solúveis estão relacionados à quantidade de açúcar que contém o alimento; os valores obtidos das formulações não apresentam diferença significativa, no entanto, são superiores ao da testemunha, o que pode ser atribuído à presença dos açúcares na farinha, de acordo com Korese et al. (2021).

Avaliação sensorial

Pela análise sensorial foi possível verificar que todos os pães foram bem aceites pelo quadro de provadores, se destacam a formulação de 58% de farinha de trigo e 42% de farinha de batata-doce que apresentou a apreciação geral superior.

Dos resultados apresentados, se verificou que os pães substituídos parcialmente por farinha de batata-doce

tiveram maiores resultados comparados com a formulação testemunha.

Não houve diferença significativa na mistura 1 comparada com a testemunha. Assim, se pode afirmar que a farinha de batata-doce influenciou positivamente o sabor, aroma, aparência e aceitação geral e negativamente a crocância.

Teste sensorial afectivo de aceitação

Para que determinado produto seja aceito em termos de suas propriedades sensoriais, o mesmo deve alcançar o índice de aceitação de no mínimo 70%.

A média obtida entre os indicadores de análise sensorial foi de 7,27 para a formulação 1 e 7,72 da formulação 6. Os pães apresentam um índice de aceitação de 80,86 e 85,84%. Estes resultados se aproximam ao de Bassan et al. (2009), que ao avaliarem os pães de forma elaborado com farinha de batata-doce de polpa alaranjada e mistura de amidos nativos modificados isento de gluten, obtiveram um índice de aceitação de 80,01%.

Alves et al. (2021), em avaliação físico-química e sensorial de pão elaborado com farinha de batata-doce, obtiveram um índice de aceitação de 6,75, sendo inferior aos determinados no presente trabalho.

Teste sensorial de Intensão de compra

A intensão de compra, foi realizada com a formulação 6 (mistura de 58% de farinha de trigo e 42% de farinha de batata-doce), que apresentou maiores respostas. Os resultados indicaram que esse produto tem potencial de mercado, pois a intenção de compra foi positiva, sendo que 82% dos provadores, certamente comprariam este produto se estivesse a venda e 16% possivelmente compraria. Apenas 2% dos provadores talvez comprasse, talvez não comprasse este produto se estivesse à venda. As opções: Possivelmente não compraria e certamente não compraria, não foram citadas. Dessa forma o experimento demonstrou um ótimo potencial para o consumo, uma vez que o resultado do índice de aceitabilidade para a intenção de compra foi satisfatório.

O resultado da intenção de compra coincide com os resultados de determinados estudos feitos em trabalhos de análise sensorial de pão de batata-doce sem glúten e lactose, verificaram que dos 100 degustadores, os resultados indicaram que esse produto tem potencial de mercado, pois a intenção de compra foi positiva sendo 63% dos provadores comprariam regularmente o produto e 37% o consumiria ocasionalmente, a opção nunca compraria não foi citada.

CONCLUSÕES

O processo de gestão e produção de alimentos e bebidas tem limitações para o desenvolvimento das competências em correspondência com os modos e esferas de atuação profissional no curso Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar, que não permite estudar suficientemente as diferentes proporções das farinhas de batata-doce e de trigo, selecionar a melhor formulação, produzir o pão e avaliar a sua qualidade.

A utilização de farinha de batata-doce constitui um substituto parcial para a farinha de trigo na panificação, diminui os custos de produção, reduzem as importações de trigo em países não auto-suficientes em produção deste cereal; ao realizar o processamento para transformação em farinha, aumenta a vida útil, visto que esta contém propriedades nutricionais. Possui como características baixo teor de humidade, qualidade microbiológica, cor, sabor e odor.

A formulação com melhor aparência superficial, aroma, textura e aceitação geral foi o pão composto por 58% de farinha de trigo e 42% de farinha de batata-doce e influenciou positivamente o sabor. Este constitui uma alternativa viável que tem um baixo custo de produção, favorece a diversidade de produtos com pouca quantidade de glúten, adequados aos portadores de doença celíaca, assim como para os consumidores em geral, tendo em conta que, proporciona um menor índice calórico e glicémico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, S. D., Constant, P. B., & Teles, A. R. (2021). Avaliação físico-química e sensorial de pão de forma elaborado com farinha de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*). *Research, Society and Development*, *10*(11), e14101119433-e14101119433. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/19433>
- Bassan, J. C., Ferreira, G. A., & Escouto, L. F. (2009). Avaliação físico-sensorial de pão de forma doce elaborado com farinha de batata doce de polpa alaranjada e mistura de amidos nativos e modificados isento de glúten. *Revista Raízes e Amidos Tropicais*, *5*, 832-837. <http://revistas.fca.unesp.br/index.php/rat/article/view/1451>
- Celestino, S. M. (2010). Princípios de secagem de alimentos. Brasil: Embrapa Cerrados. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/883845>
- Ferro, M. L., Machado, R. d., & Cavalcante, R. B. (2021). Características físico-químicas e porcentagens de adequação de proteínas e de sódio de diferentes marcas de pão de queijo. *Tecnologia de alimentos: tópicos físicos, químicos e biológicos*, *1*. <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/200700666.pdf>
- Franco, E. J. (2021). Estudo de cinco variedades de batata-doce para a produção de farinha. Lisboa: ISA, 2021, 63 p. <http://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/23623>
- García, M., García, A., & Guzmán, Y. (2021). Reflexões sobre as competências de direção e posicionamento ético na Educação Superior. *Referencia Pedagógica*, *9*(1), 15-26.
- Gómez, G., Díaz, Z., & Pérez, O. L. (2021). Identidade social e competências emocionais. Uma relação necessária no processo de formação profissional. *Revista Científico Pedagógica Atenas*, *3*(55), 54-69. <http://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/53>
- Gómez, G., & García, M. (2021). As competências emocionais na formação profissional do gestor sociocultural. *Revista Mendive*, *19*(4), 1310-1324. <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2656>
- Korese, K. J., Chikpah, S. K., Hensel, O., Pawelzik, E., & Sturm, B. (2021). Effect of orange-fleshed sweet potato flour particle size and degree of wheat flour substitution on physical, nutritional, textural and sensory properties of cookies. *European Food Research and Technology*, *247*(4), 889-905. <http://link.springer.com/article/10.1007/s00217-020-03672z>
- Monteiro, R. G. (2014). Avaliação Físico-Química e Sensorial de Pães Produzidos com Substituição Parcial de Farinha de Trigo por Farinha de batata-doce. *REBRAPA*, *5* (3). <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa/article/view/3433>
- Nogueira, A. M. (2021). Desenvolvimento de pães de fermentação natural cultivado em meio adicionado de açaí em pó. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará (UFC). <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/60447>
- Olivero, M. O. (2022). Modelo didático de competência comunicativa em idioma inglês do curso Engenharia de Minas. [Tese de Doutorado]. Universidade de Guantánamo. Cuba. <http://repositorio.thesis.sld.cu>
- Orta, Y. (2022). Problemas sociais da ciência em torno ao desenvolvimento de competências emocionais em diretos universitários. *Revista CHAKIÑAN*, *1*(17), 172-187. <https://doi.org/10.37135/chk.002.17.11>

- Rodríguez, Y. & Medina, R. M. (2020). A competência comunicativa intercultural em idioma inglês, na facultade de Tecnología da Saude. *Revista Panorama. Cuba e Saude. Publicação cuatrimestral da escola Latinoamericana de Medicin*, 15(3): 39-45. <http://www.revpanorama.sld.cu.pdf>.
- Sofo, A., Galluzzi, A. & Zito, F. (2021). A Modest Suggestion: Baking Using Sourdough - a Sustainable, Slow-Paced, Traditional and Beneficial Remedy against Stress during the Covid-19 Lockdown. 49 (1), 99-105. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7880519/>
- Tvedten, G. L. (2016). Marginalização e Pobreza em Malanje Rural, Angola. *CMI Brief*. <https://open.cmi.no/cmi-xmlui/handle/11250/2475290>
- Villafuerte, J. S. (2019). Tecnología da Informação e Comunicação e o desenvolvimento da competência comunicativa em inglês dos futuros docentes de língua estrangeira de Ecuador: proposta de intervenção educativa. [Tese de Doutorado]. Universidade de Ecuador. <https://produccioncientificaluz.or>.
- Yáñez, B. M., Saltos, C. M. & Mendoza, R. E. (2019). Inglês como língua de contato intercultural e a sua importância na formação do profissional em turismo. *Revista Eletrônica Formação e Qualidade Educativa (REFCaE)*, 7(1) (Janeiro-Abril). <http://refcale.ulearn.edu.ec>.