

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

YRIS ALMEIDA BRITO

**PROCESSAMENTO E ANÁLISES FÍSICAS E FÍSICO-
QUÍMICA DE *CUPCAKES* OBTIDOS A PARTIR DA CASCA
DE BANANA**

Cuité - PB

2022

YRIS ALMEIDA BRITO

**PROCESSAMENTO E ANÁLISES FÍSICAS E FÍSICO-QUÍMICA DE *CUPCAKES*
OBTIDOS A PARTIR DA CASCA DE BANANA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica na área de Ciência de Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Dra. Ana Cristina Silvera Martins
Coorientador: Me. Edson Douglas Silva Pontes

Cuité - PB

2022

B862p Brito, Yris Almeida.

Processamento e análise físico-química de *cupcakes* obtidos a partir da casca de banana. / Yris Almeida Brito. - Cuité, 2022.

26 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2022.

"Orientação: Profa. Dra. Ana Cristina Silveira Martins; Prof. Esp. Edson Douglas Silva Pontes".

Referências.

1. Banana. 2. *Cupcakes* - casca de banana. 3. Banana - casca - *cupcakes*. 4. Banana - aproveitamento integral. 5. Desperdiço alimentar. 6. Segurança alimentar. I. Martins, Ana Cristina Silveira. II. Pontes, Edson Douglas Silva. III. Título.

CDU 634.773(043)

YRIS ALMEIDA BRITO

PROCESSAMENTO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE *CUPCAKES* OBTIDOS A PARTIR DA CASCA DE BANANA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica na área de Ciência de Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Ana Cristina Silveira Martins
Universidade Federal de Campina Grande
Orientadora

Me. Edson Douglas Silva Pontes
Universidade Federal de Campina Grande
Coorientador/Examinador Externo

Prof. Dra. Heloísa Maria Ângelo Jerônimo
Universidade Federal de Campina Grande
Examinadora

Cuité - PB

2022

À Eedjadwalha e Yasakhlane, sentido especial da minha existência.

Dedico.

*“É preferível afrontar o mundo para servir a nossa consciência,
Do que afrontar a nossa consciência para ser agradável ao mundo.”*

Humberto de Campos

BRITO, Y. A. **Processamento e análise físico-química de *cupcakes* obtidos a partir da casca de banana**. 2022. 26f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2022.

RESUMO

Por possuir um elevado valor nutricional e baixo custo, a banana é uma fruta amplamente consumida em todo o mundo. No entanto, sua casca, apesar de ser comumente descartada, possui potencial nutricional superior à polpa e pode ser utilizada em diferentes produtos. Nesse contexto, o presente trabalho objetivou avaliar os parâmetros físicos e físico-químicos de *cupcakes* desenvolvidos à base da casca da banana. O estudo foi realizado nos laboratórios do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, e, para isso, foram elaboradas três formulações de *cupcakes* a partir da casca de banana, sendo: CC (*cupcake* controle), C10 (*cupcake* adicionado de 10% da casca da banana) e o C20 (*cupcake* adicionado de 20% da casca da banana) e foram determinadas suas características física e físico-químicas: teor de umidade, cinzas, pH, atividade de água e acidez. A adição de 20% da casca da banana (C20) aumentou os parâmetros de umidade, cinzas, pH e a atividade de água quando comparado aos demais tratamentos. No que se refere a acidez, a adição da casca de banana tornou os *cupcakes* ligeiramente menos ácidos quando comparados ao controle. Sendo assim, a adição da massa da casca de banana influenciou em todos os parâmetros físicos e físico-químicos avaliados. Por fim, conclui-se que a utilização da casca de banana na elaboração de *cupcakes* pode ser uma estratégia promissora para inclusão desse subproduto no desenvolvimento de novos produtos panificados.

Palavras-chaves: aproveitamento integral de alimentos; desperdício alimentar; segurança alimentar.

ABSTRACT

Due to its high nutritional value and low cost, bananas are widely consumed throughout the world. However, its peel, despite being commonly discarded, has greater nutritional potential than the pulp and can be used in different products. In this context, the present work aimed to evaluate the physical and physicochemical parameters of cupcakes made from banana peel. The study was carried out in the laboratories of the Center for Education and Health of the Federal University of Campina Grande and, for this, three formulations of cakes were prepared from the banana peel, namely: CC (control cake), C10 (cupcake added with 10% banana peel) and C20 (cupcake added with 20% banana peel) and their physicochemical characteristics were determined: moisture content, ash, pH, water activity and acidity. The addition of 20% banana peel (C20) increased the parameters of moisture, ash, pH and water activity compared to the other treatments. Regarding acidity, the addition of banana peel made the muffins slightly less acidic compared to the control. Thus, the addition of banana peel mass influenced all the physical and physicochemical parameters evaluated. Finally, it is concluded that the use of banana peel in the preparation of cupcakes can be a promising strategy to include this by-product in the development of new bakery products.

Keywords: full use of food; food waste; food safety.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 OBJETIVO.....	10
2.1 OBJETIVO GERAL.....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3 REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	11
3.1 APROVEITAMENTO INTEGRAL DE ALIMENTOS.....	11
3.2 BANANA.....	12
3.2.1 Subproduto: casca da banana.....	13
3.3 ALIMENTOS FUNCIONAIS.....	14
3.4 BOLOS/ <i>CUPCAKES</i>	15
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
4.1 TIPO DE ESTUDO E LOCAL DE EXECUÇÃO.....	17
4.2 OBTENÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA E ELABORAÇÃO DOS <i>CUPCAKES</i>	17
4.3 ANÁLISE FÍSICO E FÍSICO-QUÍMICA.....	19
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
REFERÊNCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), cerca de 1,3 bilhão de alimentos produzidos para o consumo humano são perdidos ou desperdiçados (FAO, 2017). Contudo, a população ainda não possui consciência sobre a grande quantidade de resíduos orgânicos gerados que poderiam ser aproveitados. Esse desperdício se dá, muitas vezes, em função desconhecimento das propriedades nutricionais de diversas partes de alimentos que são descartadas (BANCO DE ALIMENTOS, 2003).

A realização do aproveitamento integral de alimentos, dá-se pela utilização do alimento em sua totalidade, sendo utilizada não somente as partes comumente consumidas, mas também as cascas, talos, folhas e sementes (DAMIANI *et al.*, 2011). Nesse contexto, o aproveitamento integral dos alimentos surge como uma nova forma de auxiliar na qualidade nutricional de preparações tornando-se uma nova fonte de nutrientes, já que assim irá promover refeições diversificadas e de baixo custo, principalmente após diversos estudos apontarem que essas partes apresentam alto valor nutricional, que em muitas vezes chega a ultrapassar a qualidade nutricional de alimentos convencionais (DAMIANI *et al.*, 2011; GONDIN *et al.*, 2005).

Cultivada em cerca de 128 países, a banana é uma das frutas tropicais mais semeadas, o que caracteriza uma produção de aproximadamente 16% da produção mundial de frutas (FAO, 2017). Seu nível de importância dentre os demais alimentos está atrás apenas do arroz, trigo e milho. Além de seu valor nutricional, a banana tem um poder de digestão melhor que muitas outras frutas como a maçã, pêra, kiwi, e suas características sensoriais, textura e sabor atraentes são responsáveis por seu vasto consumo, como também por possuir valor calórico alto, uma pequena quantidade de gordura e uma ótima fonte de fibras vitaminas e minerais (VILETE *et al.*, 2016; USDA, 2019).

A casca da banana possui potencial nutricional superior à polpa e pode ser utilizada em diferentes produtos, o que acaba contribuindo com a diminuição dos volumes de descarte de resíduos, já que durante seu ciclo de produção e consumo apenas a polpa é aproveitada (SÁ *et al.*, 2021). Além disso, as cascas são boas fontes de aminas biogênicas (catecolaminas) que incluem dopamina, epinefrina, norepinefrina e serotonina, que são cruciais para o bom funcionamento de diversos processos fisiológicos em humanos (QUICENO *et al.*, 2019).

Nesse cenário, faz-se necessário avaliar os parâmetros físicos e físico-químicos de produtos desenvolvidos a base da casca da banana, haja vista os benefícios que o consumo dessas produções pode proporcionar à saúde, além de ser uma excelente estratégia para reduzir o desperdício de resíduos não convencionais.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver formulações de *cupcakes* adicionados da casca de banana e avaliar suas características físicas e físico-químicas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Elaborar diferentes formulações de *cupcakes* a partir da casca de banana realizando seu aproveitamento de forma integral;
- ✓ Analisar as características físicas e físico-químicas dos produtos obtidos.

3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 APROVEITAMENTO INTEGRAL DE ALIMENTOS

De acordo com a Organização Mundial das Nações Unidas (ONU), aproximadamente 30% dos alimentos produzidos no mundo é descartada anualmente, o que denota um desperdício de 1,3 bilhão de toneladas de alimentos. Cerca de 54% das referidas perdas, se dão em função de diversos fatores, que geralmente estão ligados a fase de produção, armazenamento e transporte desses alimentos (ONU, 2017).

Em conjunto com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2016 realizaram, segundo a Sociedade Nacional de Agricultura (SNA), uma pesquisa na qual expressou que em torno de 41 mil toneladas de alimentos são perdidos todos os dias, o que gera uma quantidade exorbitante de resíduos orgânicos gerados no Brasil (SNA, 2016). Esse desperdício é responsável por gerar diversos prejuízos que podem ser tanto econômicos, quanto ambientais e sociais, haja vista que esse alimento acaba sendo descartado antes mesmo de chegar à mesa de diversas famílias, o que acaba contribuindo para elevação de carências nutricionais para estas famílias que muitas vezes tem acesso reduzido aos alimentos (LANA, 2016; GABRIEL; CARVALHO, 2021).

As partes não convencionais como as como cascas, sementes, entrecascas, talos e folhas são uma grande fonte de nutrientes desperdiçados que, em boa parte, possuem mais nutrientes que a parte comestível mais convencional de diversos alimentos. A quantidade expressiva de lixo orgânico que acaba sendo criado com esse desperdício poderia ser reduzida com a elaboração de receitas que visem realizar o aproveitamento integral dos alimentos (SOUSA *et al.*, 2007). O desperdício desses alimentos se dá, muitas vezes, pela ausência de conhecimento sobre as propriedades nutricionais que possuem, além da ausência de informações sobre técnicas corretas de preparo (BISSACOTTI; LONDERO, 2016).

O brasileiro possui direito universal em receber alimento com qualidade adequada, quantidade suficiente, sem comprometer outros direitos essenciais, sendo garantido por lei através da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) (BRASIL, 2012). Logo, ao realizar a utilização do alimento em sua totalidade significa, para além do ponto de vista econômico, utilizar recursos sem desperdício, respeitar a natureza, como também de ofertar alimentação suficiente em termos de quantidade e qualidade, com prazer e dignidade, já que diversas vitaminas, minerais, fibras, entre outros, são encontrados nas partes desprezadas e, assim, agregar valor nutricional gerando impacto positivo na saúde populacional (BADAWI, 2009).

3.2 BANANA

A banana é uma fruta tropical consumida em larga escala no mundo (SOUZA *et al.*, 2011) e pertence à família *Musaceae* do gênero *Musa*, apresentando em torno de 30 espécies conhecidas do mesmo gênero, além de possuir mais de 700 variedades (ASMAR *et al.*, 2013). A produção desta fruta é realizada em cerca de 128 países, que possuem climas tropicais e subtropicais (FAO, 2017).

No ano de 2019, 127,3 milhões de toneladas de bananas foram produzidas, sendo o Brasil responsável por 6,8 milhões de toneladas desse total, o que configurou o país como o quarto maior produtor mundial dessa fruta (FAO, 2020). Ainda se falando em Brasil, o Nordeste e Sudeste são as regiões com maiores produções, que somente em 2021, foram responsáveis por 35% e 33,5% da produção nacional, respectivamente (BRASIL, 2021).

Em função do seu baixo custo e larga escala de produção e consumo, a banana possui imensa importância socioeconômica, principalmente nas famílias de baixa renda, como também em países menos desenvolvidos, pois estas populações geralmente apresentam deficiências nutricionais, o que expressa a importância do consumo desse fruto, visto que contribui para a situação de segurança alimentar e nutricional das pessoas que realizam seu consumo, além de estimular a produção em níveis econômicos pelo seu alto poder mercadológico (MACHADO *et al.*, 2022).

O consumo da banana se dá em função do seu baixo custo, mas além disso, pelo fornecimento das características nutricionais desse produto, visto que possui alto teor energético e quantidades consideráveis de carboidratos (23%), proteínas (1,1%) e lipídeos (0,3%) (USDA, 2019). Diversos outros componentes fazem parte do valor nutricional da banana como as vitaminas C e E (VILETE *et al.*, 2016) que se aliadas às suas funções nutracêuticas, os chamados compostos bioativos, acarretam benefícios à saúde e bem-estar dos consumidores, em razão das suas propriedades funcionais (AMORIM *et al.*, 2009).

De acordo com USDA (2019), na figura abaixo estão os principais componentes nutricionais da banana.

Figura 1 - composição nutricional da banana.

Quantidade por 100 gramas			
Calorias 89			
Gorduras Totais 0,3 g			
Gorduras Saturadas 0,1 g			
Colesterol 0 mg			
Sódio 1 mg			
Potássio 358 mg			
Carboidratos 23 g			
Fibra Alimentar 2,6 g			
Açúcar 12 g			
Proteínas 1,1 g			
Vitamina C	8,7 mg	Cálcio	5 mg
Ferro	0,3 mg	Vitamina D	0 IU
Vitamina B6	0,4 mg	Cobalamina	0 µg
Magnésio	27 mg		

Fonte: USDA, 2019.

3.2.1 Subproduto: Casca da banana

A casca da banana, quase sempre é desprezada para o consumo e é caracterizada por ser o principal subproduto desse fruto, expressando aproximadamente 40% do peso total da fruta (NAGARAJIAH; PARKASH, 2011). Comumente o descarte da casca é realizado de maneira inadequada, sendo jogada no lixo doméstico ou, em algumas situações, utilizada para alimentação animal, o que gera certas consequências ambientais (CARVALHO, 2015). Esse subproduto apresenta em suas características mais compostos fenólicos que a polpa, além de também ser fonte de fibras, proteínas e minerais (ISABELLE *et al.*, 2010). Os valores médios de Nitrogênio (N), Fósforo (P), Ferro (Fe), Zinco (Zn) e Cobre (Cu) são duas vezes maiores na casca em relação a polpa, já o Potássio (K) e Manganês (Mn), possuem seus teores maiores em cerca de quatro vezes. A casca de banana vem sendo utilizada na indústria de alimentos diversos produtos de panificação e farináceos (ZHANG *et al.*, 2020).

A casca da banana, quando comparada à polpa, tem um potencial nutricional mais significativo, por possuir em sua estrutura maior aporte nutricional possuindo elevado teor de proteína, fibras, cálcio, ferro e zinco, que são indispensáveis para a saúde do ser humano (SÁ *et al.*, 2021). Em função da qualidade nutricional que a casca dessa fruta possui, a realização

do seu aproveitamento em diversos produtos agrega uma infinidade de qualidades para as preparações, o que gera benefício para a saúde da população, visto que é uma fruta consumida mundialmente em larga escala (BASSANI, 2016). A Tabela 1 expressa o teor de nutrientes encontrados na casca da banana.

Tabela 1 - Teor de nutrientes das cascas de banana

Parâmetro	100g de amostra <i>in natura</i> da casca	
	Unid.	Banana
Umidade	g	89,47
Cinzas	g	0,95
Lipídeos	g	0,99
Proteínas	g	1,69
Fibras	g	1,99
Carboidratos	g	4,91
Calorias	Kcal	35,30
Cálcio	mg	66,71
Ferro	mg	1,26
Sódio	mg	54,27
Magnésio	mg	29,96
Zinco	mg	1,00
Cobre	mg	0,10
Potássio	mg	300,92

Fonte: Gondim *et al.* (2005).

3.3 ALIMENTOS FUNCIONAIS

Em vista dos seus benefícios, os alimentos funcionais colaboram para o funcionamento metabólico e fisiológico, que acarretam em benefícios para à saúde tanto física, quanto mental do ser humano, como também atua na prevenção de doenças crônicas degenerativas, visto que em sua estrutura apresentam substâncias que são bioativas como fitoquímicos, probióticos, prebióticos, ácidos graxos poli-insaturados, vitaminas antioxidantes, entre outras, que são encarregados por sua funcionalidade (VIDAL *et al.*, 2012).

Em razão da alteração do perfil epidemiológico e nutricional da população brasileira, tem sido elevada a busca pelos alimentos que são considerados funcionais. Essa busca tem

aumentado em consequência das suas crescentes informações e sobre o conhecimento na relação do alimento com a saúde, das crescentes comprovações científicas sobre seus benefícios e a necessidade de prevenir o surgimento de doenças (VIDAL *et al.*, 2012).

Existem alguns critérios responsáveis para estabelecer a determinação de um alimento funcional, como: 1) possuir ação metabólica ou fisiológica que possa vir a contribuir para a saúde do consumidor, diminuindo o desenvolvimento de doenças crônicas; 2) os efeitos positivos têm que ser obtidos em quantidades que não ofereçam toxicidade; 3) fazer parte da alimentação usual do consumidor; 4) não devem ser destinados ao tratamento ou cura de doenças (BERNARDES *et al.*, 2010).

Eles podem ser divididos em dois grupos: o primeiro é fundamentado nos benefícios ofertados ao organismo que pode atuar sob diferentes vias metabólicas, influenciando no sistema gastrointestinal e cardiovascular, nos fatores de crescimento, desenvolvimento e diferenciação celular, ação antioxidantes e o metabolismo de substrato, enquanto o segundo grupo é baseado a partir de sua origem que pode ser tanto animal quanto vegetal (BALDISSERA *et al.*, 2011). Esse grupo de alimentos vem sendo investigados quanto sua ação no tratamento, controle e prevenção de doenças como câncer, diabetes, hipertensão, doenças intestinais, cardiovasculares, inflamatórias, ósseas e Alzheimer (VIDAL *et al.*, 2012).

3.4 BOLOS/CUPCAKE

No Brasil, o os produtos de panificação em geral como pão, bolo e biscoito possuem uma elevada aceitabilidade dos seus consumidores, independentemente da idade, ocasionando, em 2016 uma exportação de 2.992.790 kg. Destaca-se, ainda, que em 2017 o faturamento aa nível mundial foi de 27 milhões de dólares, em função desse vasto consumo. Porém, ao analisar o consumo per capita no território nacional é possível observar que esse consumo se dá de forma reduzida, o que denota aproximadamente 0,16 kg por ano (COUTINHO *et al.*, 2021).

O processo necessário para realizar a produção de bolos se dá pela mistura e homogeneização de farinhas, ovo e fermento, podendo conter diversos outros ingredientes (COUTINHO *et al.*, 2021). O *cupcake* é uma variedade de bolo que é servido de forma individual, devido ao seu preparo no momento que antecede sua ida ao forno, que geralmente possui uma boa aceitação do público consumidor de todas as faixas etárias, em especial pelas crianças devido principalmente pelas suas características chamativas, além de apresentarem um alto potencial tecnológico com a adição de diversos ingredientes (ALBUQUERQUE, 2014).

Porém, é importante salientar que, geralmente, suas características nutricionais devem ser levadas em consideração em função de elevados teores de açúcares e gorduras, o que modifica seu teor de calorias. Sendo assim, surge como uma forma satisfatória de alterar seu valor nutricional, a adição de ingredientes com altos teores de fibras, minerais e vitaminas, a exemplo da adição de subprodutos de frutas e hortaliças (COUTINHO *et al.*, 2021).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO E LOCAL DE EXECUÇÃO

Refere-se a uma pesquisa de caráter experimental, que determina as características físicas e físico-químicas de *cupcakes* adicionados a partir da casca de banana.

Os *cupcakes* foram processados no Laboratório de Técnica Dietética – LATED/UFCG/CES. Enquanto as análises físicas e físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia – LABROM/UFCG/CES.

4.2 OBTENÇÃO DA MATÉRIA PRIMA E ELABORAÇÃO DOS *CUPCAKES*

Os ingredientes necessários para realizar as formulações dos *cupcakes* foram adquiridos no comércio local do município de Cuité – PB, sendo: Farinha de Trigo Tradicional (Dona Benta®, Fortaleza/CE), Açúcar Cristal (União®, Assis/SP), cascas de banana, Manteiga (Primor®, Gaspar/SC), Ovos (Santa Clara®, Cuité/PB), Leite Integral (Betânia®, Rio Largo/AL), Fermento Químico em Pó (Dr. Oetker®, São Paulo/SP) e Canela em Pó (Regina®, Mossoró/RN). As frutas foram selecionadas manualmente, observando os aspectos físicos, com aparência íntegra, livre de lesões ou início de degradação. Para desenvolvimento da ganache foram utilizados: Leite Condensado (Italac®, São Paulo/SP), Creme de Leite (Italac®, São Paulo/SP) e banana prata.

Para processamento dos *cupcakes*, foram elaboradas 03 formulações: *Cupcake* Controle (CC) com 0% de adição de casca de banana, *Cupcake* adicionado de 10% de casca de banana (C10) e, *Cupcake* adicionado de 20% de casca de banana (C20). Para a realização dos produtos, todos os ingredientes foram pesados em balança semianalítica (Urano, modelo Ua). Após a seleção, as cascas de banana prata que foram anteriormente selecionadas, foram higienizadas em água corrente e dispostas em uma solução clorada (200 ppm) por um período de 15 minutos e enxaguadas com água corrente. Após o processo de sanitização, os ingredientes passaram pelo processo de homogeneização na batedeira planetária (Philco, modelo PHP500). Inicialmente, obteve-se as claras em neve, que foram reservadas em seguida. Posteriormente houve a mistura dos demais ingredientes (açúcar, gemas, manteiga, leite, farinha de trigo, claras em neve, cascas de banana e canela em pó). Após a conclusão desse processo, o fermento químico em pó foi adicionado e misturado com movimentos leves. As quantidades utilizadas para elaboração podem ser observadas na Tabelas 2.

Tabela 2 – Ingredientes utilizados no desenvolvimento dos *cupcakes* de casca de banana e da ganache de banana

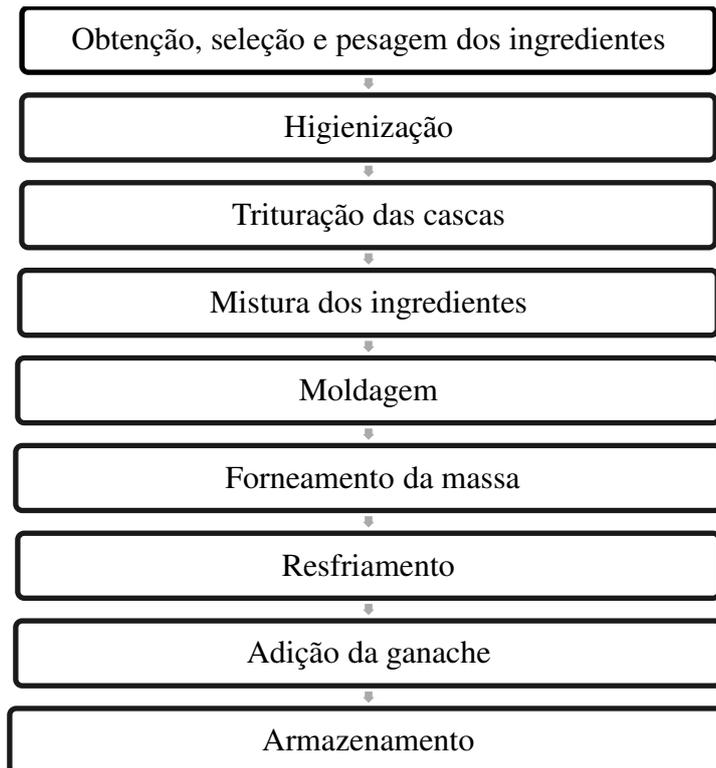
INGREDIENTES	UNID.	FORMULAÇÃO		
		CC	C10	C20
Farinha de trigo tradicional	g	30	30	30
Açúcar cristal	g	26	26	26
Manteiga	g	16	16	16
Ovos	und	01	01	01
Leite integral	mL	20	20	20
Fermento químico em pó	g	1	1	1
Canela em pó	g	1,5	1,5	1,5
Casca de banana	g	0	25,5	51
GANACHE DE BANANA				
Banana	und	0,5	0,5	0,5
Leite condensado	g	66	66	66
Creme de leite	g	17	17	17

Formulações: CC: *Cupcake* Controle não adicionado da casca de banana; C10: *Cupcake* adicionado de 10% da casca de banana; C20: *Cupcake* adicionado de 20% da casca de banana.

Fonte: A autora (2022).

A mistura foi distribuída em moldes característicos de bolo do tipo *cupcake*, e levados ao forno (Britânia, modelo Bfe50p), pré-aquecido a uma temperatura de 180 °C por 30-45 minutos. Foram resfriados em temperatura ambiente (23 °C), retirados das formas e reservados. Para a produção da ganache foi utilizando leite condensado, creme de leite e a polpa de banana, que foram adicionados em uma panela de alumínio rasa e levados à cocção no fogão até o ponto de ganache desejado, resfriados também em temperatura ambiente (24°C), para assim, serem adicionados em um saco de confeiteiro e ser adicionada aos *cupcakes* para seguirem para o armazenamento. A figura 1 esquematiza o processo de produção dos *cupcakes* e da ganache.

Figura 2 - Fluxograma do processamento dos *cupcakes* e ganache.



Fonte: A autora (2022).

4.3 ANÁLISE FÍSICAS E FÍSICO-QUÍMICA

Para estabelecer o teor cinzas e umidade, foram utilizados os procedimentos descritos pela *Association of Official Agricultural Chemists* (AOAC, 2016). A análise de pH, atividade de água e acidez foram realizadas conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008) utilizando pHmetro, Aqualab, titulação com hidróxido de sódio, respectivamente.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todas as determinações foram realizadas em triplicata. Os resultados foram expressos em média e desvio padrão. Os dados foram avaliados através de análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo Teste de *Tukey*, considerando o nível de significância de 95% ($p < 0,05$).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido a crescente evolução da elaboração de novos produtos na indústria alimentícia, é imprescindível atestar as características físicas e físico-químicas desses produtos para o consumo, já que, inicialmente, apenas o aspecto físico era o foco das indústrias. Assim, surge então uma preocupação maior quanto à qualidade funcional desses produtos, para que fiquem de acordo com as legislações vigentes, evitando prejuízos econômicos e satisfaçam a necessidade dos consumidores (DALCHIAVON; FRIEDRICH, 2011). Nesse contexto, os *cupcakes* desenvolvidos foram avaliados quanto suas características físicas e físico-químicas, conforme a tabela 3.

Tabela 3 – Valores médios das análises físico-químicas dos *cupcakes* desenvolvidos

Parâmetros	CC	C10%	C20%
Cinzas	3,33 ±0,00 ^b	2,17 ±0,02 ^c	3,87 ±0,03 ^a
Umidade	30,66 ±0,58 ^c	39,53 ±0,61 ^b	41,91 ±0,07 ^a
Atividade de água	0,899 ±0,01 ^b	0,943 ±0,01 ^a	0,956 ±0,04 ^a
pH	9,3 ±0,06 ^a	8,3 ±0,00 ^c	9,0 ±0,06 ^b
Acidez	0,02 ±0,00 ^b	0,20 ±0,00 ^a	0,18 ±0,04 ^a

Resultados expressos em média (n=3) ± desvio padrão

Letras minúsculas diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Formulações: CC: *Cupcake* Controle não adicionado da casca de banana; C10: *Cupcake* adicionado de 10% da casca de banana; C20: *Cupcake* adicionado de 20% da casca de banana.

A determinação do teor de cinzas, representa o conteúdo total de minerais presentes na amostra, e que se torna relevante para os alimentos ricos em minerais, o que consequentemente implica no seu valor nutricional (ZAMBIAZI, 2007). Foi verificado que a adição de 20% da massa de banana promoveu um maior teor de cinzas nos *cupcakes*. Similarmente aos resultados encontrados, Santos *et al.* (2020) verificaram que a adição de maiores concentrações de farinha de moringa aumentou o teor de cinzas de bolos tipo *brownie*. Resultados inferiores foram descritos por Morais *et al.* (2018) ao avaliarem *cupcakes* adicionados do resíduo de caju que obtiveram valores que variaram de 1,05% a 1,16% para cinzas.

Em relação a umidade, observou-se diferenças significativas (p<0,05) entre as três formulações avaliadas, podendo constatar que os maiores valores obtidos foram nas amostras C10% e C20%). Esses resultados podem estar relacionados a propriedade das fibras presentes na casca da banana em concentrar água. Tal relação, já foi descrito anteriormente na literatura (FERRO *et al.*, 2015; ANDRADE *et al.*, 2015; GUIMARÃES, 2010).

Neste estudo, foi observado que atividade de água (A_w) foi afetada pela utilização de massa da casca de banana. Os valores médios desse parâmetro foram de 0,899; 0,943 e 0,956 para CC, C10 e C20, respectivamente. Resultados similares foram observados em bolos tipo *muffins* produzidos com adição de café e derivados, em que a A_w dos produtos variou entre 0,9223 e 0,9359 (SILVA *et al.*, 2022).

Ao analisar os valores obtidos para pH, observou-se que houve diferença significativa entre as formulações avaliadas. Notou-se que ao adicionar a massa proveniente da casca de banana, diminui-se o pH dos produtos, e isso pode estar ligado devido a acidificação da casca pela presença de microrganismos e dos compostos excretados no meio. Poletto *et al.* (2015) obtiveram resultados inferiores ao avaliarem diferentes formulações de bolo de chocolate modificado, sendo 7,04 e 7,05 valores médios encontrados para este parâmetro.

É importante que seja realizada a análise de acidez de um produto alimentício, já que funciona tanto quanto um indicador do estado de conservação, deterioração microbológica e do tempo de prateleira (CECCHIO, 2003; GAVA; 2008). Neste parâmetro, as amostras C10% e C20% se mostraram ligeiramente menos ácidas que o controle. Esses resultados eram esperados, visto a relação direta entre acidez e pH (Tabela 3). Resultados superiores foram descritos por Junqueira *et al.* (2020) que obtiveram valores de acidez de 1,13, 1,48, e 1,82 ao avaliar *cupcakes* elaborados com diferentes concentrações de farinha de casca de guavira. Em semelhança aos resultados encontrados, Silva (2019) descreve 0,18, 0,24 e 0,23 valores médios na acidez titulável de bolo produzido com substituição parcial de farinha de trigo pela farinha da massa do xique-xique.

Devido ao seu potencial nutricional superior à polpa da banana, a utilização da casca da banana surge como uma alternativa que visa contribuir com o desenvolvimento de novos produtos panificados (DAMIANI *et al.*, 2011) principalmente dos alimentos funcionais em razão das suas propriedades nutricionais como dos seus parâmetros físico-químicos (VIDAL *et al.*, 2012).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, infere-se que a adição da massa da casca de banana influenciou em todos os parâmetros físico-químicos avaliados. Foi observado que a concentração de 20% dessa massa aumentou significativamente o teor de cinzas, indicando um maior teor de minerais no produto. Por fim, a utilização da massa da casca de banana na formulação de *cupcakes* demonstrou ser uma alternativa viável para utilização integral da fruta, reduzindo o desperdício e melhorando as características do produto.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. **Guia Cupcake**. Online Editora. São Paulo, 2014. 96 p.

AMORIM, E. P.; VILARINHOS, A. D.; COHEN, K. O.; AMORIM, V. B.; SANTOS-SEREJO, J. A.; SILVA, S. O.; PESTANA, K. N.; SANTOS, V. J.; PAES, N. S.; MONTE, D. C.; REIS, R. V. Diversidade genética de bananas ricas em carotenoides avaliada pela Diversity Arrays Technology (DArT). **Genética e biologia molecular**, v.32, n.1. p. 96–103, 2009.

ANDRADE, L. A.; NAGATA, C. L. P.; ASSUUMPCÃO, G. M. P.; GONÇALVES, G. A. S.; PEREIRA, J. Farinha desmucilada de taro utilizada na elaboração de bolos. **Científica**, v 43, p. 203–214, 2015.

ASMAR, S. A.; CASTRO, E. M.; PASQUAL, M.; PEREIRA, F. J.; SOARES, J. D. R. Changes in leaf anatomy and photosynthesis of micro propagated banana plantlets under silicon sources. **Scientia Horticulturae**. v.161, n.24. p. 328-332. 2013.

AOAC – Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC international**. 20. ed. Washington: AOAC International, 2016, 3100 p.

BADAWI, C. **Aproveitamento Integral de Alimentos: melhor sobrar do que faltar?** São Paulo. 2009. Disponível em: http://www.biologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/sugestoes_atividades_pdf/aproveitamento_a_limentos.pdf. Acesso em: 8 out. 2022.

BALDISSERA, A.C.; BETTA, F. D.; PENNA, A. L. B.; LINDER, J. D. D. Alimentos Funcionais: uma nova fronteira para o desenvolvimento de bebidas proteicas a base de soro de leite. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 32, n. 4, p. 1497-1512, 2011.

BANCO DE ALIMENTOS E COLHEITA URBANA: Aproveitamento Integral dos Alimentos. Rio de Janeiro: SESC/DN, 2003. 45 págs. (Mesa Brasil SESC Segurança Alimentar e Nutricional). Programa Alimentos Seguros. Disponível em: https://mesabrasil.sescsp.org.br/media/1016/receitas_n2.pdf Acesso em: 25 out. 2022.

BERNARDES, N. R.; PESSANHA, F. F.; OLIVEIRA, D. B. Alimentos Funcionais: Uma breve revisão. **Ciência e Cultura – Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário da feb**. Barretos, v.6, n.2, p. 11-19, 2010.

BISSACOTTI, A. P.; LONDERO, P. M. G. **Sementes de abóbora: prospecção para o consumo humano e utilização tecnológica**. *Disciplinarum Sci*, v.17, n.1. p. 111-124, 2016.

BRASIL. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. **A segurança alimentar e nutricional e o direito humano à alimentação adequada no Brasil**. Brasília, DF: CONSEA, 2012.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Produção Agrícola Municipal de 2012 a 2019: banana**. 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613#resultado>. Acesso em: 15 out. 2022.

CARVALHO, V. S. **Aproveitamento da casca de banana na elaboração de barras de cereais: avaliação dos compostos bioativos, características físicas e sensoriais.** 2015. 116 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, 2015.

CECCHIO, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** Campinas, São Paulo: Editora da UNICAMP, 2003. 207 p.

COUTINHO, A. J. M.; SANTOS, M. M. R.; SANTOS, E. F.; NOVELLO, D. Cupcake adicionado de farinha de resíduos de brócolis: análise físico-química e sensorial entre crianças. **Multitemas**, [S. l.], v. 26, n. 62, p. 5–20, 2021.

DALCHIAVON, R; FRIEDRICH, M. T; IMPORTÂNCIA DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS. **Universidade de Passo Fundo: 7º Simpósio de Alimentos para a Região Sul**, Passo Fundo, RS, v. 7, p. 1-11, 28 abr. 2011. Disponível em: https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/simpósio-sial-anais/2011/ciencia/031.pdf. Acesso em: 18 out. 2022.

DAMIANI, C.; SILVA, F. A.; RODOVALHO, E. C.; BECKER F. S.; ASQUIERI E. R.; OLIVEIRA, R. A.; LAGE, M. E. Aproveitamento de resíduos vegetais para produção de farofa temperada. **Alimentação e Nutrição**. v.22, n.4. p. 657-662, 2011.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Crops. **Roma: FAO**, 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 9 out. 2022.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAOSTAT. **Roma: FAO**, 2017. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>. Acesso em: 12 nov. 2022.

FAO - Organização das Nações Unidas. **FAO apresenta avanços no combate às perdas e ao desperdício de alimentos.** 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1062706/>. Acesso: 18 ago. 2022.

FERRO, L; GETTENS, C; BUCHWEITZ, M; HELBING, E; GULARTE, M; CARBONERA, N; Avaliação Físico-Química de “cupcakes” Enriquecido com Fibra, Aveia e Óleo Vegetal. **Universidade de Passo Fundo: 9º Simpósio de Alimentos**. Passo Fundo, RS, v. 9, p. 1-6, 15 out. 2015. Disponível em: https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/simpósio-sial-anais/2015/tecnologia/t35.pdf. Acesso em: 18 out. 2022.

GABRIEL, L. C. S.; CARVALHO, L. M. S. Aproveitamento de Resíduos Orgânicos na Produção Alimentícia: Percepção dos Consumidores de Zé Doca / Use of Organic Waste in Food Production: Perception of Consumers in Zé Doca. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 33030–33044, 2021.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B. D.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações.** São Paulo: Editora Nobel, 2008. 512 p.

GONDIM, J. A. M.; MOURA, M. F. V.; DANTAS, A. S.; MEDEIROS, R. L. S.; SANTOS, K. M. Composição centesimal e de minerais em cascas de fruta. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

GUIMARÃES, R. R.; FREITAS, M. C. J.; SILVA, V. L. M. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, sobral): avaliação química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 2, p. 354–363, 2010.

ISABELLE, M.; LEE, B. L.; LIM, M. T.; KOH, W. P.; HUANG, D.; ONG, C. N. Antioxidant activity and profiles of common fruits in Singapore. **Food Chemistry, London**, v.123, n.1, p.77-84, 2010.

JUNQUEIRA, J. R. J.; SANTOS, M. T. G.; BOGO, D.; AJALLA, A. C. A.; CAMPOS, R. P. CARACTERIZAÇÃO DE “CUPCAKES” ELABORADOS COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE FARINHA DE CASCA DE GUAVIRA. **Congresso Internacional da Agroindústria: Ciência, Tecnologia e Informação: do campo à mesa**, Recife, PE, 25 set. 2020. Disponível em: <https://ciagro.institutoidv.org/ciagro/uploads/506.pdf>. Acesso em: 20 out. 2022.

LANA, M. M. Estação de trabalho: infraestrutura para beneficiamento de hortaliças em pequenas propriedades rurais. **Horticultura Brasileira**. v.34, p. 443- 447, 2016.

MACHADO, M. S.; MOURA, T. A.; NOGUEIRA, M. S.; PEREZ-CASSARINO, J.; TRENTO, T. A promoção da Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional por meio da estruturação da cadeia produtiva das frutas nativas e crioulas na região Centro-Oeste do Paraná. **Cadernos de Agroecologia**, v. 17, n. 3, 21 mar. 2022.

NAGARAJIAH, S. B.; PRAKASH, J. Chemical composition and antioxidant potential of peels from three varieties of banana. **Asian Journal of Food and Agro-Industry**. v. 4, n.1. p. 31-46, 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **FAO: 30% de toda a comida produzida no mundo vai parar no lixo**. Brasília, DF, 14 nov. 2017. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/78207-fao-30-de-toda-comida-produzida-no-mundo-vai-parar-no-lixo>. Acesso em: 10 out. 2022.

POLETTO, B. O.; SANTOS, R. D.; RIBEIRO, E. T.; BRONDANI, F. M. M.; RACOSKI, B. AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO BOLO DE CHOCOLATE MODIFICADO. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 77–91, 2015.

QUICENO, M.; GIRALDO, G.; VILLAMIZAR R. Caracterização físico-química da banana-da-terra (*Musa paradisiacasp.* AAB, Simmonds) para industrialização. **Agropecuária Científica no Semiárido**. v. 15, n.4. 2019.

SÁ, A. A.; GONÇALVES, M. I. A.; VASCONCELOS, T. R.; MENDES, M. L. M.; MESSIAS, C. M. B. D. O Avaliação físico-química e nutricional de farinhas de banana verde com casca elaborada a partir de variedades diferentes. **Revista Brasileira de Tecnologia de Alimentos**, v. 24, p. e2020020, 2021.

SANTOS, A. F. R.; PONTES, E. D. S.; ARAÚJO, M. G. G. de; MELO, P. C. M. F.; VIERA, V. B.; JERÔNIMO, H. M. Ângelo. Preparation and physical and physical-chemical characterization of a brownie enriched with Moringa leaf flour (*Moringa oleifera*). **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 7, p. e101973927, 2020.

SILVA, C. E. **Desenvolvimento, Caracterização e Análise Sensorial de Bolo a Partir da Farinha de Xiquexique (*Pilosocereus gounellei*)**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Salgueiro, 2019.

SILVA, S. J. M.; SOUZA, A. R. de; RODRIGUES, R. C.; RIBEIRO, M. V. F.; NEVES, N. de A.; PINTO, N. A. V. D.; SCHMIELE, M. Optimization and physicochemical characterization of muffinst added with coffee derivatives (*Coffea arabica* L.). **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 9, p. e32011931793, 2022.

SNA - Sociedade Nacional de Agricultura. *In: Brasil joga no lixo 41 mil toneladas de alimentos por dia, alerta nutricionista*. Rio de Janeiro, 19 out. 2016. Disponível em: <https://www.sna.agr.br/brasil-joga-no-lixo-41-mil-toneladas-de-alimentos-por-dia-alerta-nutricionista/>. Acesso em: 12 out. 2022.

SOUZA, M. E. D.; LEONEL, S.; FRAGOSO, A. M. Crescimento e produção de genótipos de bananeiras em clima subtropical. **Ciência Rural**. v.41, n.4, p. 587-591, 2011.

SOUZA, P. D. J.; NOVELLO, D.; ALMEIDA, J. M.; QUINTILIANO, D. A. Análise sensorial e nutricional de torta salgada elaborada através do aproveitamento alternativo de talos e cascas de hortaliças. **Alimentação e Nutrição**, v.18, n.1, p.55- 60, 2007.

USDA - United States Department of Agriculture. **National Nutrient Database**. 2019. Disponível em: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/173944/nutrients>. Acesso em: 18 de nov. 2022.

VIDAL, A. M.; DIAS, D. O.; MARTINS, E. S. M.; OLIVEIRA, R. S.; NASCIMENTO, R. M. S.; CORREIA, M. G. S. Ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças. **Ciências Biológicas e da saúde**. Aracaju, v.1, n. 15, p.43-52, 2012.

VILETE, J. V.; POLETTO, B. de O.; VIEIRA, R. EXTRAÇÃO DE LIPÍDEOS DA BANANA-DA-TERRA UTILIZANDO FERRAMENTAS QUIMIOMÉTRICAS. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 90–110, 2016.

ZAMBIAZI, R. C; **Análise Físico Química de Alimentos**. Pelotas; Editora Universitária/UFPEL, 2010. 202 p.

ZENEON, O.; PASCUET, N. S. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo. Ministério da Saúde Instituto Adolfo Lutz. 2005; 4. ed: 279-320.

ZHANG, W.; LI, X.; JIANG, W. Development of antioxidant chitosan film with banana peels extract and its application as coating in maintaining the storage quality of apple. **International journal of biological macromolecules**, v. 154, p. 1205-1214, 2020.