

DESENVOLVIMENTO DE COCADA COM BAIXO ÍNDICE GLICÊMICO AGREGANDO VALOR DAS COCADAS PRODUZIDAS NO AGRESTE MERIDIONAL DE PERNAMBUCO

DEVELOPMENT OF COCONUT CANDY WITH A LOW GLYCEMIC INDEX, ADDING VALUE TO COCONUT CANDY PRODUCED IN THE SOUTHERN AGRESTE OF PERNAMBUCO

DOI: 10.65747/conali2025v3c24

Denielly Reis Silva¹; Luciares Costa de Araújo²

¹Estudante do Curso de Engenharia de Alimentos - UFAPE; ²Docente/pesquisador do Depto de Engenharia de Alimentos – UFAPE

E-mail: denielly.reisuf@gmail.com

Resumo: A cocada é um doce tradicional amplamente consumido, cuja formulação convencional é rica em sacarose, o que representa um risco para populações com restrições ao consumo de açúcares. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo desenvolver formulações de cocada com substituição total da sacarose por açúcar de coco, bem como incorporar ingredientes funcionais como albedo de maracujá e polpa de maçã, buscando reduzir o índice glicêmico do produto. Foram elaboradas três formulações: uma padrão e duas modificadas, variando-se a composição dos ingredientes. O processamento incluiu preparo dos ingredientes, cocção padronizada e envase, seguido por análises físico-químicas (atividade de água, umidade, pH, acidez titulável e sólidos solúveis), conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz. Os resultados revelaram que as formulações com adição de albedo e polpa de maçã apresentaram maiores teores de umidade (49,3% e 52,2%) e atividade de água (0,95 e 0,96), além de menor teor de sólidos solúveis (34–35 °Brix), o que favoreceu o desenvolvimento de bolores após uma semana em temperatura ambiente. A formulação padrão, por sua vez, apresentou maior concentração de sólidos solúveis (57 °Brix) e melhor estabilidade microbiológica. Conclui-se que a substituição da sacarose por ingredientes de menor índice glicêmico é tecnicamente viável e permite o desenvolvimento de uma cocada com potencial funcional, desde que se adotem medidas complementares para melhorar a conservação do produto.

Palavras-chave: albedo de maracujá; alimentos funcionais; cocada; índice glicêmico; polpa de maçã

Abstract: Coconut candy is a widely consumed traditional sweet, whose conventional formulation is rich in sucrose, which poses a risk for populations with restrictions on sugar consumption. In this context, this study aimed to develop coconut candy formulations with total replacement of sucrose by coconut sugar, as well as incorporating functional ingredients such as passion fruit albedo and apple pulp, seeking to reduce the glycemic index of the product. Three formulations were developed: one standard and two modified, varying the composition of the ingredients. The processing included preparation of the ingredients, standardized cooking and packaging, followed by physical-chemical analyses (water activity, moisture, pH, titratable acidity and soluble solids), according to the methodology of the Adolfo Lutz Institute. The results revealed that the formulations with the addition of albedo and apple pulp presented higher moisture contents (49.3% and 52.2%) and water activity (0.95 and 0.96), in addition to lower soluble solids content (34–35 °Brix), which favored the development of molds after one week at room temperature. The standard formulation, in turn, presented a higher concentration of soluble solids (57 °Brix) and better microbiological stability. It is concluded that the replacement of sucrose by ingredients with a lower glycemic index is technically feasible and allows the development of a coconut candy with functional potential, provided that complementary measures are adopted to improve the conservation of the product.

Keywords: passion fruit albedo; functional foods; coconut candy; glycemic index; apple pulp.

INTRODUÇÃO

O coco (*Cocos nucifera*) destaca-se por seu alto teor de fibras alimentares, as quais exercem papel fundamental no controle da glicemia, promovendo a saciedade e contribuindo para a melhora do funcionamento intestinal (1), e as fibras insolúveis presentes no coco favorecem a função intestinal, enquanto as fibras solúveis auxiliam na redução da absorção de glicose, sendo especialmente benéficas para pessoas com diabetes (2). O coco é um produto com um recurso de grande importância econômica para a agricultura, visto que o Brasil ocupa a quarta posição entre os maiores produtores mundiais de coco, com o Nordeste sendo a principal região produtora (3). O aproveitamento do coco e seus derivados, como o açúcar de coco, contribui para agregar valor à cadeia produtiva, promovendo benefícios econômicos e ambientais.

A cocada é um doce tradicional que tem como principais ingredientes sacarose e coco ralado (4,5), esse doce pode ter inúmeras combinações que diversificam seus sabores, partindo da mistura tradicional ou com acréscimo de frutas (6,7). No entanto, o elevado teor de açúcar presente nesse doce representa um risco à saúde, visto que, segundo o Ministério da Saúde (8), o Brasil é o 5º país em incidência de diabetes no mundo, com 16,8 milhões de adultos afetados (20 a 79 anos), atingindo 10,2% da população brasileira. Esse alto valor na incidência de diabetes ressalta a importância de moderar o consumo de alimentos ricos em açúcares e buscar alternativas mais saudáveis.

O índice glicêmico (IG) foi criado para classificar os alimentos fontes de carboidrato com base na sua capacidade de aumentar a glicose sanguínea. Estudos têm mostrado que dietas de baixo IG geram benefícios no controle glicêmico de pacientes diabéticos (9). Portanto, a consideração do IG na seleção de alimentos é uma estratégia relevante para a promoção da saúde metabólica seguindo tendências mundiais — dieta low carb; paleolítica; sem leites ou lactose; de baixo índice glicêmico.

Nos últimos anos, o conceito de alimentos funcionais ganhou destaque tanto na indústria alimentícia quanto nas ciências agrárias. Entre os alimentos que se enquadram nesse segmento estão aqueles que contêm um ou mais ingredientes com propriedades benéficas à saúde (10). Nesse contexto, a crescente preocupação com a alimentação saudável tem impulsionado pesquisas voltadas à substituição da sacarose por adoçantes naturais com menor impacto glicêmico, como alternativa viável na formulação de produtos alimentícios. Um exemplo é o açúcar de coco, obtido por meio de colheita artesanal e práticas agrícolas sustentáveis. Por ser um adoçante natural com baixo índice glicêmico, ele representa uma opção mais saudável em comparação aos açúcares refinados, além de fornecer minerais e compostos bioativos com propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias (5). Além disso, o aumento no consumo de produtos derivados do coco tem sido favorecido por dietas low-carb e por tendências alimentares voltadas à promoção da saúde (11).

Outro ingrediente funcional de interesse neste estudo é a pectina, um polissacarídeo encontrado em uma variedade de frutas e vegetais. Tem potencial atividade anti diabética juntamente com outras atividades biológicas, incluindo propriedades de redução do colesterol, atividade antioxidante, efeitos anti-inflamatórios e imunomoduladores entre outros benefícios à saúde (12). É amplamente utilizada na indústria de alimentos devido às suas propriedades gelificantes e espessantes, sendo retiradas comumente de matérias-primas como bagaço de maçã e cascas de frutas cítricas, por exemplo o maracujá.

A maçã (*Malus domestica Borkh*) é um fruto pomáceo da família Rosaceae, amplamente cultivado em regiões de clima temperado. A maçã é uma rica fonte de moléculas nutricionais e contém altos níveis de compostos bioativos. Dentre as principais classes estruturais dos constituintes da maçã incluem polifenóis e polissacarídeos (pectina) (13). Sua polpa é amplamente utilizada na indústria alimentícia, sendo empregada no desenvolvimento de produtos funcionais devido às suas propriedades nutricionais e tecnológicas.

O maracujá (*Passiflora edulis Sims*) é um fruto tropical pertencente à família Passifloraceae, amplamente cultivado em regiões de clima tropical e subtropical. Caracteriza-se por sua polpa suculenta, aromática e rica em compostos bioativos, como flavonóides e carotenóides, além de apresentar alto teor de fibras solúveis. Seu albedo, parte esbranquiçada da casca do maracujá, normalmente descartada pela indústria de sucos, é uma fonte promissora por possui de 2,0% a 3,0% em base úmida de pectina podendo atuar com fibra solúvel que auxilia na redução dos níveis de glicose no sangue (14), sendo estudado para aplicações em formulações alimentares funcionais, o aproveitamento do albedo não só promove a sustentabilidade ao minimizar o desperdício industrial, mas também melhora o perfil nutricional dos alimentos, adicionando componentes bioativos que são benéficos à saúde.

O presente estudo teve como objetivo desenvolver uma cocada de baixo índice glicêmico, substituindo o açúcar tradicional pelo açúcar de coco e incorporando albedo de maracujá e polpa de maçã. O foco foi avaliar a viabilidade técnica de integrar componentes nutricionalmente relevantes sem comprometer a qualidade sensorial e a tradição desse doce nordestino. Vale notar que não foram realizadas análises específicas para quantificar a permanência de compostos bioativos após o processamento térmico.

MATERIAL E MÉTODOS

MATERIAL

Os ingredientes utilizados para o desenvolvimento das formulações da cocada foram adquiridos de fontes locais e devidamente acondicionados para garantir sua qualidade. O coco ralado foi obtido em feiras livres da região, já processado e pronto para uso. Os albedos de maracujá

amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) foram selecionados a partir de frutos em estágio de maturação maduro, identificados pela coloração amarela intensa da casca. As maçãs, assim como o açúcar de coco, foram adquiridas em supermercados da cidade de Garanhuns-PE. Todos os ingredientes, com exceção dos açúcares, foram armazenados em embalagens de polipropileno e mantidos em freezer a -18 °C até o momento da utilização.

As formulações de cocada foram desenvolvidas nos Laboratórios de Frutas e Hortaliças, foram armazenadas no Laboratório Análise Sensorial e as análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de análise de alimentos, ambos vinculados ao SLACTAL, localizado na Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE), campus Garanhuns, PE.

PROCESSAMENTO DO ALBEDO DO MARACUJÁ

Os frutos de maracujá foram inicialmente higienizados por meio de lavagem em água corrente e posterior sanitização com solução clorada a 200 ppm. Em seguida, foram cortados manualmente para a remoção da polpa. As cascas foram cortadas verticalmente e submetidas à cocção sob pressão, por 5 minutos, em recipiente contendo água potável em volume suficiente para cobri-las completamente. Após o cozimento, realizou-se a retirada do flavedo (camada externa de coloração amarela) com o auxílio de uma colher, obtendo-se apenas o albedo (camada interna de coloração levemente amarelada). Para o processo de maceração, os albedos foram imersos em água refrigerada na proporção de 400 g de albedo para 2 L de água, permanecendo nessa condição por 24 horas, com trocas de água realizadas a cada 4 horas, conforme metodologia adaptada de Dias et al. (15). Concluída a maceração, o material foi submetido à drenagem por um período de uma hora. O albedo macerado foi então acondicionado em embalagens plásticas de polipropileno, congelado a -18 °C e mantido sob essas condições até 24 horas antes da realização dos experimentos, momento em que foi transferido para refrigeração visando o descongelamento gradual.

PROCESSAMENTO DA POLPA DE MAÇÃ

As maçãs utilizadas no experimento foram submetidas a um processo de higienização, com lavagem em solução clorada a 200 ppm, seguidas de descascamento manual. Posteriormente, foram raladas com o auxílio de um ralador manual de aço inoxidável, garantindo a uniformidade do processamento. As porções obtidas foram acondicionadas em embalagens de polipropileno com peso padrão de 100 g e armazenadas a -18 °C. O descongelamento foi realizado de forma gradual, mediante transferência das amostras para refrigeração 24 horas antes da aplicação nos experimentos.

PROCESSAMENTO DA COCADA

Foram elaboradas três formulações distintas de cocada como descrito na Tabela 1, com substituição total da sacarose por açúcar de coco, e adição de albedo de maracujá e polpa de maçã. As preparações foram realizadas em panelas de aço inoxidável e auxílio de colher de pau, sendo que cada formulação foi monitorada pelo desenvolvimento da cor e da textura da cocada com relação a formulação padrão, de modo a evitar o escurecimento excessivo ou queima dos ingredientes utilizados nas formulações da cocada, seguindo o fluxograma da produção de cocada (Figura 1). A determinação do ponto de cozimento ocorreu por meio de avaliação visual e sensorial. O critério era a formação de uma massa homogênea que se desprendesse do fundo da panela durante a agitação, acompanhada pelo leve escurecimento da caramelização inicial. Optamos pelo ponto de massa, e não pelo ponto de corte, para atingir a textura plástica e coesa desejada para a cocada.

Após atingirem o ponto ideal de cozimento, foram medidos os sólidos solúveis de cada formulação e as cocadas foram proporcionadas em embalagens plásticas devidamente identificadas e armazenadas à temperatura ambiente, conforme as práticas tradicionais de conservação adotadas para esse tipo de produto.

As quantidades de albedo de maracujá e polpa de maçã foram ajustadas para manter a proporção de base úmida (BU) da cocada padrão, servindo como referência. Todos os ingredientes adicionados diferentes à formulação padrão foram equilibrados nesse processo. Esse cuidado permitiu incorporar os ingredientes funcionais sem alterar significativamente as características sensoriais do doce, garantindo comparabilidade entre os testes. A composição detalhada de cada formulação está na Tabela 1.

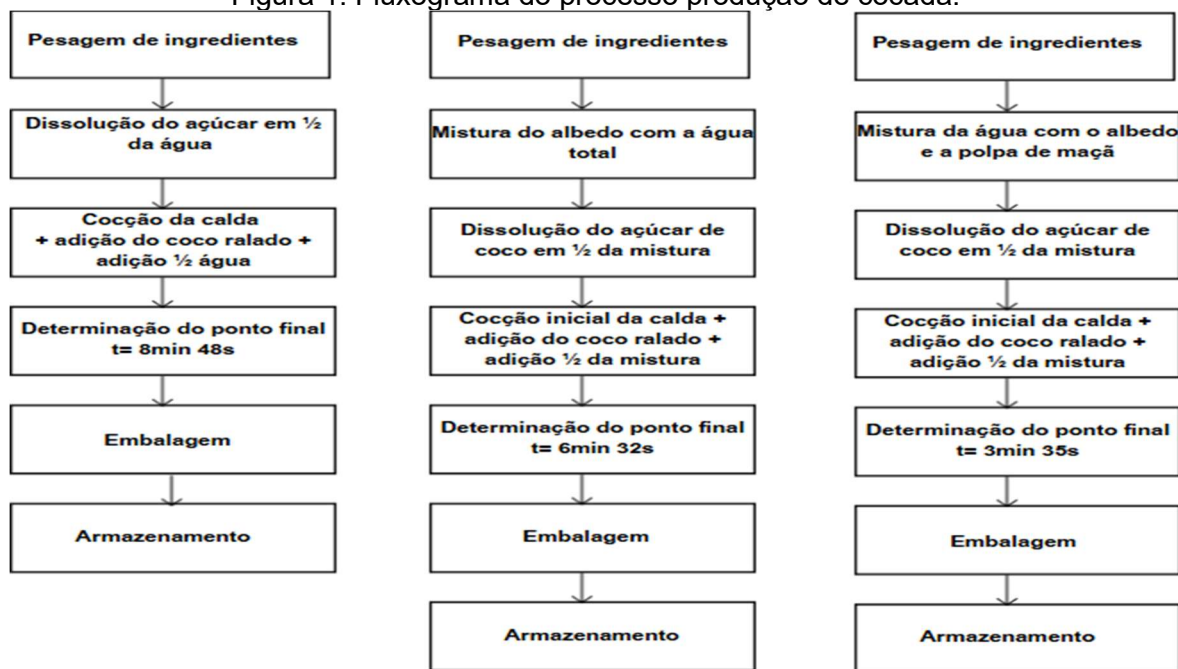
Tabela 1 – Proporção percentual dos ingredientes utilizados na formulação da cocada.

Ingredientes/Variáveis	P	F1	F2
Formulação (%)			
Coco ralado	35,8	37,5	45,4
Água	46,7	34,9	21,1
Sacarose	17,5	0	0
Açúcar de coco	0	13,7	12,5
Albedo de maracujá	0	13,9	16,9
Polpa de maçã	0	0	4,1
Total	100	100	100
Base Úmida	64,37	67,30	34,28

P: formulação padrão, F1: formulação do pré-teste 1; F2: formulação pré-teste2

Fonte: Autores, 2025

Figura 1. Fluxograma do processo produção de cocada.



P: formulação padrão, F1: formulação do pré-teste 1; F2: formulação pré-2
 Fonte: Autores, 2025

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Foram realizadas análises físico-químicas nas formulações de cocada padrão e nos pré-testes 1 e 2, sendo eles: atividade de água, umidade, pH, acidez titulável e todos os procedimentos de análise seguiram a metodologia do (16). Todas as análises foram repetidas três vezes e calculadas média e desvio padrão.

No que concerne às análises realizadas, o processo teve início com a avaliação da atividade de água, conduzida por meio do equipamento Aqualab. Para isso, uma pequena porção de cada amostra foi inserida no aparelho, que forneceu diretamente o valor correspondente à atividade de água do produto.

Em seguida, procedeu-se à análise de umidade, a qual demandou um procedimento mais detalhado. Inicialmente, os cadinhos vazios foram levados à estufa a 105 °C por aproximadamente 35 minutos, sendo posteriormente transferidos para o dessecador, onde permaneceram por cerca de 20 minutos para resfriamento. Após esse período, os cadinhos foram pesados em balança analítica, registrando-se seus respectivos valores. Na sequência, foram adicionadas 2 gramas de cada formulação aos cadinhos, que então retornaram à estufa a 105 °C, permanecendo por um período de 24 horas. Ao final desse tempo, os cadinhos foram novamente transferidos ao dessecador para resfriamento e, posteriormente, pesados mais uma vez. Os valores obtidos foram utilizados para o cálculo da umidade por meio da fórmula específica.

A análise de pH foi realizada a partir da diluição de 5 gramas da amostra em 50 mL de água destilada. A mistura foi homogeneizada com o auxílio de um bastão de vidro e, em seguida, filtrada.

O filtrado foi então submetido à leitura em pHmetro devidamente calibrado, que forneceu o valor diretamente após alguns minutos de estabilização.

Para a determinação da acidez titulável, aproveitou-se a solução diluída e filtrada utilizada na análise de pH. A partir dela, foram retirados 5 mL, diluídos novamente em 50 mL de água destilada e transferidos para um béquer. Posteriormente, adicionaram-se de duas a três gotas de solução de fenolftaleína a 1%, empregada como indicador. A titulação foi conduzida utilizando uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,01 mol/L, que foi adicionada lentamente sob agitação constante com bastão de vidro, até que se observasse o aparecimento de coloração rosa claro persistente por, no mínimo, 30 segundos — ponto final da titulação. Ao término, foi registrado o volume de NaOH consumido para o posterior cálculo da acidez titulável.

Vale salientar que todas as análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, a fim de garantir maior precisão e confiabilidade dos dados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas das formulações de cocada estão apresentados na Tabela 2.

O valor de atividade de água tem grande importância na área de tecnologia de alimentos, permitindo avaliar a suscetibilidade de deterioração dos alimentos (17). Os valores de atividade de água (Aa) para todas as formulações de cocadas estão acima de 0,90, isto indica que há susceptibilidade de crescimento de microrganismos, visto que os valores mínimos para o desenvolvimento de bolores xerofílicos e leveduras osmofílicas e bactérias são de 0,61, 0,61 e 0,9 respectivamente (18).

O teor de umidade constitui-se como um dos parâmetros mais importantes e frequentemente avaliados em alimentos, por estar diretamente relacionado à conservação e à qualidade do produto final, visto que níveis elevados favorecem o crescimento microbiano (19). No presente estudo, os valores médios de umidade observados foram de 30,2% para a cocada padrão P, 49,3% para a formulação F1 e 52,2% para a F2. Os parâmetros encontrados seguem valores parecidos com os de Rodrigues et. al. (20) que elaboraram cocadas com coco verde e abacaxi, que seguem uma linha crescente na umidade devido às diferentes formulações de cada cocada. A elevação nos valores obtidos nas formulações F1 e F2 pode ser justificada pela incorporação de ingredientes com alto teor de umidade, como o albedo de maracujá — que apresenta aproximadamente 96,8% de umidade — e, no caso da F2, também pela adição de polpa de maçã, que contribuiu para o aumento do teor de umidade no produto.

O crescimento de microrganismos foi observado nas formulações F1 e F2 após uma semana de armazenamento em temperatura ambiente, corroborando com os valores elevados de atividade de água e umidade registrados nessas amostras (Figura 2). Ao final do cozimento, os sólidos solúveis totais medidos indicaram 57 °Brix para a formulação P, 35 °Brix para F1 e 34 °Brix para F2. De acordo com o Instituto Adolfo Lutz (16), o teor de sólidos solúveis ideal para doces em massa situa-se entre 72 e 76 °Brix, enquanto a legislação brasileira estabelece 65 °Brix como valor mínimo (8).

Assim, observa-se que nenhuma das formulações atingiu os parâmetros recomendados, o que pode ter favorecido a maior suscetibilidade ao crescimento microbiano, especialmente em F1 e F2. No caso da amostra padrão (P), essa diferença pode estar associada à adoção do ponto de massa como critério de finalização do cozimento, o qual demanda menor concentração de sólidos solúveis em relação ao ponto de corte, característico de outras preparações açucaradas. Já para as formulações F1 e F2, além da adição de ingredientes com elevado teor de umidade, como o albedo de maracujá e a polpa de maçã, a substituição da sacarose por açúcar de coco também influenciou o resultado. Esse ingrediente contém elevada proporção de frutose, cujo ponto de caramelização inicia-se em torno de 110 °C, enquanto a sacarose apresenta esse comportamento apenas a partir de aproximadamente 160 °C (20). Essa diferença justifica os valores de °Brix mais baixos observados, visto que prolongar o cozimento para atingir concentrações mais elevadas comprometeria as características sensoriais da cocada, resultando em escurecimento excessivo e sabor amargo indesejado.

Considerando que bolores e leveduras são capazes de se desenvolver em ambientes com elevada umidade e ausência de conservantes, a menor concentração de sólidos solúveis em F1 e F2, associada à maior disponibilidade de água, pode ter favorecido o crescimento desses microrganismos. A literatura aponta que os sólidos solúveis atuam como agentes redutores da atividade de água, promovendo efeito osmótico que inibe parcialmente o desenvolvimento microbiano, logo, quanto menor a concentração de açúcares e maior o teor de umidade, mais propício é o ambiente para o desenvolvimento de bolores e leveduras bem como trata Franco (21). Com isso a elevação da concentração de açúcar atua como uma barreira para desenvolvimento microbiano o que contribui para a maior estabilidade observada na formulação P.

Analisando os resultados obtidos para o pH, todas as formulações apresentaram-se levemente ácidas, com valores variando entre 4,20 e 4,98. Essa faixa favorece o crescimento de microrganismos fúngicos, como observado nas formulações F1 e F2, apesar de ainda estar abaixo do limite considerado crítico para a multiplicação de diversas bactérias. De acordo com Gava, Silva e Farias (22), a faixa ideal de pH para doces em massa situa-se entre 3,2 e 3,5, justamente por dificultar a proliferação microbiana. Valores abaixo de 4,5 já são considerados efetivos na prevenção do crescimento de microrganismos mais sensíveis, o que não foi o caso das formulações analisadas, cujos teores mais altos de pH podem ter contribuído para o surgimento de bolores.

Observou-se, ainda, uma tendência de redução nos valores de pH acompanhada por um aumento da acidez, à medida que se elevou a proporção de coco e, principalmente, de albedo de maracujá nas formulações. Tal comportamento sugere que o albedo, por conter compostos ácidos em sua composição, exerceu influência significativa no aumento da acidez total do produto. Vale salientar que os resultados obtidos por Rodrigues (20), cujos valores de pH variaram entre 5,01 e 6,02, contrastam com os das formulações desenvolvidas neste estudo, uma vez que apresentaram valores de pH mais elevados e, conseqüentemente, menor acidez. A autora destaca que o aumento da proporção de coco, aliado à redução da quantidade de abacaxi, contribuiu para o aumento do pH e a diminuição da acidez nas formulações analisadas. Tal observação guarda analogia com os achados do presente trabalho, em que se verificou que o acréscimo de albedo de maracujá esteve associado ao aumento da acidez e à conseqüente redução do pH.

A determinação da acidez titulável é fundamental para avaliar a qualidade e a estabilidade de alimentos, especialmente em produtos contendo frutas ou ingredientes com potencial ácido, como o albedo de maracujá e a polpa de maçã. Esses ingredientes podem ser adicionados durante a formulação com o objetivo de elevar a acidez natural do produto, além de contribuírem para o desenvolvimento de uma textura mais adequada (21) No presente estudo, os valores de acidez titulável variaram entre 0,12 e 0,28% (g/L), sendo compatíveis com o esperado para produtos com adição de frutas. Resultados similares foram observados por Marques et al. (5), que ao desenvolverem cocadas adicionadas de uva, relataram aumento significativo da acidez em relação à cocada tradicional, evidenciando que a composição da fruta empregada influencia diretamente esse parâmetro. Assim como no estudo mencionado, a maior acidez observada nas formulações F1 e F2 pode ser atribuída à presença de albedo de maracujá e polpa de maçã, ingredientes ricos em ácidos orgânicos naturalmente presentes.

As variações em parâmetros físico-químicos, como umidade, atividade de água e sólidos solúveis, indicam potenciais impactos na textura e no sabor das cocadas, fatores cruciais para a aceitação do consumidor. Portanto, testes sensoriais são essenciais em etapas futuras para medir a percepção de qualidade pelo público. Adicionalmente, análises microbiológicas complementares forneceriam dados mais robustos sobre a estabilidade e a segurança do produto.

Figura 2. Cocadas após uma semana de armazenamento a temperatura ambiente.



P: formulação padrão, F1: formulação do pré-teste 1; F2: formulação pré-teste2

Fonte: Autores, 2025

Tabela 2- Valores médios para caracterização física e físico-química das diferentes formulações de cocada.

Formulações	Aa	Umidade (%)	pH	Acidez Titulável (%)
P	0,90±0,01	30,20±0,15	4,98±0,10	0,13±0,03
F1	0,95±0,00	49,30±0,15	4,70±0,10	0,28±0,02
F2	0,96±0,00	52,20±0,86	4,28±0,05	0,28±0,02

P: formulação padrão, F1: formulação do pré-teste 1; F2: formulação pré-teste2

Fonte: Autores, 2025

CONCLUSÕES

O presente estudo demonstrou que a substituição total da sacarose por açúcar de coco, associada à adição de ingredientes funcionais como albedo de maracujá e polpa de maçã, é tecnicamente viável na formulação de cocadas com potencial funcional. As formulações desenvolvidas apresentaram variações significativas nos parâmetros físico-químicos, evidenciando o impacto direto da substituição de ingredientes sobre as características do produto final.

As cocadas com adição de albedo e polpa de maçã (F1 e F2) apresentaram maiores teores de umidade e atividade de água, além de menores concentrações de sólidos solúveis, o que favoreceu o crescimento de microrganismos após uma semana de armazenamento à temperatura

ambiente. Em contrapartida, a formulação padrão (P), com maior teor de sólidos solúveis, apresentou melhor estabilidade microbiológica, reforçando o papel dos açúcares na conservação do produto.

Apesar dos desafios relacionados à estabilidade, os resultados indicam que a reformulação da cocada é uma alternativa promissora para o desenvolvimento de doces com menor índice glicêmico e maior valor nutricional, atendendo à crescente demanda por alimentos mais saudáveis, especialmente por pessoas com restrições ao consumo de açúcares.

Embora os resultados indiquem a possibilidade de desenvolvimento de cocadas com menor índice glicêmico e maior valor nutricional, a avaliação da aceitação sensorial, estabilidade microbiológica e permanência de compostos bioativos não foi realizada. Desse modo, a viabilidade comercial e funcional dessas reformulações deve ser avaliada por meio de testes sensoriais, análises microbiológicas e avaliações da atividade de compostos bioativos, antes que se possa afirmar seu potencial como produto alimentar funcional.

Como perspectivas para estudos futuros, propõe-se explorar estratégias para aumentar o teor de sólidos solúveis (°Brix), reduzir o pH e testar conservantes compatíveis aliado a antioxidantes, visando melhorar a estabilidade do produto sem comprometer suas características sensoriais ou nutricionais.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não seria possível sem o apoio de pessoas e instituições que, direta ou indiretamente, contribuíram com dedicação, incentivo e confiança. Agradeço imensamente ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) por acreditar na importância da pesquisa e por proporcionar a oportunidade de crescimento acadêmico e pessoal.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a. Luciares Araújo, registro minha profunda gratidão por sua orientação generosa, por acreditar no potencial deste projeto e por compartilhar, com paciência e entusiasmo, seus conhecimentos e sua paixão pela ciência.

Aos colegas de laboratório, amigos e familiares, agradeço por cada gesto de apoio nos momentos desafiadores e por comemorarem cada pequena conquista comigo; esta trajetória foi construída com muitos esforços, e poder dividi-la com pessoas tão especiais torna o caminho mais leve e significativo. Por fim, dedico este trabalho a todos que acreditam que a ciência pode transformar realidades e gerar impactos positivos na vida das pessoas.

REFERÊNCIAS

1. IFCE; EMBRAPA. Utilização de ingredientes funcionais em alimentos: alternativas para prevenção de doenças crônicas. Fortaleza: Instituto Federal do Ceará; 2023.
2. EMBRAPA. Receitas saudáveis para pessoas com diabetes: ingredientes regionais do Semiárido. Campina Grande: Embrapa Algodão; 2018.
3. Martins CR, Jesus Júnior LA. Comércio internacional: panorama 2010. Documentos. 2011;164:32.
4. Galastri, Borelli A. História da cocada no Brasil: um doce cultural. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul; 2011.
5. Marques EG, Souza RS, Lima LO, Melo NCA. Produção de doce tipo cocada de uva (*Vitis viníferas* L.) proveniente do Vale Submédio São Francisco. Research, Society and Development. 2022;11(17):e283111739134.
6. Lody R. Coco: comida, cultura e patrimônio. São Paulo: Senac; 2011.
7. Silva E. O doce como patrimônio cultural. Recife; 2012. (Tese de doutorado)
8. Brasil. Ministério da Saúde. Vigitel Brasil 2023: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde; 2023.
9. Elias NV, Barbosa LS. Benefícios da dieta com baixo índice glicêmico no controle da glicemia e perda ponderal de pacientes com Diabetes Mellitus tipo 2: revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados. Rev Assoc Bras Nutr. 2021;12(4):186–200.
10. Alongi M, Anese M. Re-thinking functional food development through a holistic approach. J Funct Foods. 2021;81:104481.
11. Azevedo IC, et al. Características sensoriais e efeito da informação do conteúdo de gordura sobre a aceitação sensorial em salsichas tipo Frankfurt. Rev Bras Ciênc Vet. 2006;13(3):155–9.
12. Soomro MA, Khan S, Majid A, et al. Pectina como alimento biofuncional: visão geral abrangente de seus efeitos terapêuticos e mecanismos associados a antidiabéticos. Discover Applied Sciences. 2024;6:298.
13. Khatkar A, Kumari S, Kumar V. Malus domestica: A review on nutritional features, chemical composition, traditional and medicinal value. J Ethn Foods. 2020;7(1):1–14.
14. Moura KPA, Silva BS, Rodrigues EA, Nascimento EA. Farinha do albedo do maracujá (*Passiflora edulis* Sims) para o desenvolvimento de produtos funcionais. Research, Society and Development. 2021;10(2):e176102123137.
15. Dias MV, Lima LM, Rosa GJ, Pinto AG, Ramos AM. Estudo de variáveis de processamento para produção de doce em massa da casca do maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). Ciênc Tecnol Aliment. 2011;31(1):65–71.
16. Instituto Adolfo Lutz (IAL). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: IAL; 2008.
17. Carneiro LM, Oliveira JP, Mello CR. Avaliação da estabilidade de geleias de amora-preta acondicionadas em diferentes embalagens. J Bioen Food Sci. 2016;3(2):89–102.
18. Jay JM. Microbiologia de alimentos. 6. ed. Porto Alegre: Artmed; 2009.
19. Vieira DM, et al. Avaliação física, química e sensorial de genótipos de uvas com potencial para produção de passas no submédio do vale do São Francisco. 2016.
20. Rodrigues TZ, Amaral MB, Silva FC, Almeida LC. Desenvolvimento e caracterização de doce misto cremoso de coco verde e abacaxi. Research, Society and Development. 2021;10(5):e26210514540.
21. Franco BDGM, Landgraf MT. Microbiologia dos alimentos. 2. ed. São Paulo: Atheneu; 2008.
22. Gava AJ, Silva CAB, Farias JRG. Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações. São Paulo: Nobel; 2008.

