

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE SAÚDE E BIOTECNOLOGIA  
CURSO DE NUTRIÇÃO**

**RAFAEL BRITO DOS SANTOS**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE SAMBURÁ DE  
*Melipona grandis* (Apidae: Meliponina)**

**COARI  
2024**

**RAFAEL BRITO DOS SANTOS**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE SAMBURÁ DE**  
***Melípona grandis* (Apidae: Meliponina)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Nutrição da Universidade Federal  
do Amazonas, como requisito parcial para a  
obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi  
Coorientadora: Kemilla Sarmiento Rebelo

**COARI**  
**2024**

## Ficha Catalográfica

S237c Santos, Rafael Brito dos  
Características físico-químicas de samburá de *Melipona grandis*  
(Apidae: Meliponina) / Rafael Brito dos Santos . 2024  
20 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi  
Coorientadora: Kemilla Sarmento Rebelo  
TCC de Graduação (Nutrição) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Abelhas-sem-ferrão. 2. Composição centesimal. 3. Regulamentação de alimentos. 4. Análise de Alimentos. 5. Samburá. I. Yamaguchi, Klenicy Kazumy de Lima. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

## AGRADECIMENTOS

A DEUS em primeiro lugar, por haver me concedido a benção da vida, a Santíssima Virgem Maria, por me proteger e iluminar.

Aos meus pais, José Fernandes dos Santos e Francisca Rozilete Mafra de Brito, que me acolheram do início da gestação até os dias de hoje, me educando, humanizando e corrigindo, para que seguindo os ensinamentos de Cristo, as leis do nosso país, pudesse ser um homem, justo, correto e leal.

A FAPEAM pelo apoio financeiro na concessão da bolsa.

À prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Kemilla Sarmiento Rebelo, que não apenas foi uma docente, mas confiando e me acolhendo, tornou-se um exemplo de que profissional e pessoa ser, sempre solícita e atenciosa, me ajudando em todas as fases do projeto.

À prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi, por toda orientação e condução para que o projeto fosse executado com sucesso.

Aos meus irmãos, Isaias de Brito, Zaqueu de Brito, Izequiel de Brito, Rosiléia Brito e Rosangêla Brito, ao meu sobrinho Heitor Santos, pelo apoio em todos os momentos. Em memória de meu avô, Valdecir Pimenta, e minha avó, Maria Fernandes.

À minha companheira, a inspiradora de meu sucesso, Adriana Freitas Trindade, pela grande influência na carreira de iniciação a pesquisa, me levantando, ajudando e caminhando comigo nos momentos mais complicados e crises.

A todos meus amigos (Suziane, Ronaldo, Aldenir e Willian) pela amizade e os momentos alegres e leves.

A Instituição, que sempre disponibilizou a melhor estrutura de trabalho e apoio na pesquisa.

Aos meus queridos professores de graduação, Regina Coeli, Ivone Santos, Maycom Xavier, André Bento, Verena Lima, Gustavo Fanaro Tayna Soares e Mayline Menezes, agradeço imensamente por cada conhecimento transferido com amor, calma e paciência.

## RESUMO

O samburá é o pólen coletado das flores pelas abelhas-sem-ferrão (ASF) e estocado em potes de cerúmen no interior da colônia, onde é naturalmente fermentado por enzimas das abelhas e de microrganismos associados. No Brasil há apenas regulamento técnico de identidade e qualidade (RTIQ) para pólen apícola, que geralmente não atende a algumas características físico-químicas naturais do samburá, como a umidade e o pH. O objetivo deste estudo foi analisar as características físico-químicas do samburá da ASF *Melipona grandis*, a fim de gerar dados que possam contribuir para o conhecimento das características físico-químicas do samburá das diversas espécies de ASF e fornecer base para a elaboração de RTIQ voltado ao samburá. O samburá foi adquirido num meliponário privado, localizado no município de Iranduba – AM. A amostra foi analisada em base úmida e em triplicata. As características físico-químicas analisadas foram: umidade, cinzas, lipídios, proteínas, carboidratos totais, acidez livre e pH, conforme os métodos analíticos oficiais para análise de alimentos. Os carboidratos totais foram os nutrientes predominantes ( $34,9 \pm 2,0$  g/100g), seguidos das proteínas, com média de  $23,90 \pm 2,13$  g/100g. A umidade verificada na amostra foi de  $29,83 \pm 0,40$  g/100g, o teor de lipídios foi de  $9,11 \pm 0,40$  g/100g, o teor de cinzas foi  $1,65 \pm 0,05$  g/100g, Acidez  $284,4 \pm 13,4$  g/100g e o pH foi  $3,7 \pm 0,1$ . O pH do samburá de *Melipona grandis* foi a única característica físico-química que não atendeu ao estabelecido no RTIQ de Pólen Apícola, que estabelece o mínimo de 4 e máximo de 6. Valores de pH menores que 4 são frequentemente relatados para samburá, o que ocorre devido ao processo de fermentação natural pelo qual o samburá passa. Os dados gerados nesse estudo são inéditos e podem contribuir para o estabelecimento de um RTIQ específico para samburá.

**Palavras-chave:** Abelhas-sem-ferrão. Composição centesimal. Regulamentação de alimentos. Análise de Alimentos. Samburá.

## Resumo

Samburá is the pollen collected from flowers by stingless bees (ASF) and stored in pots of cerumen inside the colony, where it is naturally fermented by enzymes from bees and associated microorganisms. In Brazil, there is only a technical identity and quality regulation (RTIQ) for bee pollen, which generally does not meet some of the natural physicochemical characteristics of samburá, such as humidity and pH. The objective of this study was to analyze the physico-chemical characteristics of the samburá of the ASF *Melipona grandis*, in order to generate data that can contribute to the knowledge of the physico-chemical characteristics of the samburá of the different species of ASF and provide a basis for the elaboration of RTIQ aimed at to the samburá. The samburá was purchased from a private meliponary, located in the municipality of Iranduba - AM. The sample was analyzed on a wet basis and in triplicate. The physicochemical characteristics analyzed were: moisture, ash, lipids, proteins, total carbohydrates, total acidity and pH, according to official analytical methods for food analysis. Total carbohydrates were the predominant nutrients ( $34.9 \pm 2.0$  g/100g), followed by proteins, with an average of  $23.90 \pm 2.13$  g/100g. The moisture found in the sample was  $29.83 \pm 0.40$  g/100g, the lipid content was  $9.11 \pm 0.40$  g/100g, the ash content was  $1.65 \pm 0.05$  g/100g, Acidity  $284.4 \pm 13.4$  g/100g and pH was  $3.7 \pm 0.1$ . The pH of *Melipona grandis* samburá was the only physicochemical characteristic that did not meet the requirements established in the Bee Pollen RTIQ, which establishes a minimum of 4 and a maximum of 6. pH values lower than 4 are frequently reported for samburá, which It occurs due to the natural fermentation process that samburá goes through. The data generated in this study are unprecedented and can contribute to the establishment of a specific RTIQ for samburá.

**Keywords:** Stingless bees. Proximate composition. Food regulation. Food Analysis. Samburá.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>04</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>05</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>05</b>
3.1 Objetivo geral .....	06
3.2 Objetivos específicos.....	06
<b>4. METODOLOGIA.....</b>	<b>06</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCURÇÕES.....</b>	<b>07</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>7. REFERENCIAS .....</b>	<b>17</b>

## 1. INTRODUÇÃO

As abelhas pertencem a Ordem *Hymenoptera* e Superfamília *Apoidea*; existem cerca de 25 a 30 mil espécies e 4 mil gêneros em todo o mundo (Almeida, 2002). No Brasil, estima-se, pelo menos, 3000 espécies e há 289 gêneros e subgêneros coletados. Dentre elas, a abelha *Apis mellifera* é uma espécie exótica, híbrida de abelhas importadas da Europa e África, no século 18, para fins comerciais (Silveira, 2002).

A subfamília *Meliponinae*, inclui as chamadas de “abelhas indígenas sem ferrão”, pois são incapazes de ferrar devido ao ferrão atrofiado (Almeida, 2002). As abelhas-sem-ferrão são cultivadas pelos povos nativos desde antes da chegada dos colonizadores até os dias atuais, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. Dentre as principais espécies criadas no Amazonas estão: *Melipona compressipes* (Jupará, Jandaíra, Jandaíra-Preta) e *Melipona seminigra* (Uruçu-Boca-de-Renda, Jandaíra-Amarela), *Scaptotrigona* sp (Canudo) (Villas-Boas, 2012).

O néctar e o pólen são as recompensas florais das plantas para as abelhas; o néctar é a principal fonte de carboidratos e energia, enquanto os grãos de pólen são células reprodutivas masculinas das plantas, sendo a principal fonte proteica para as abelhas, além de fornecer lipídeos, sais minerais e vitaminas (Villas-Boas, 2012).

A flora é recompensada pelas abelhas através da polinização – transferindo os grãos de pólen para o estigma (receptor feminino) de uma flor para outra, garantindo a geração de sementes e frutos e, conseqüentemente, o crescimento e sobrevivência da vegetação (Villas-Boas, 2012). Cerca de 40 a 90% da polinização de espécies silvestres, em ecossistemas tropicais, depende de abelhas-sem-ferrão (Kerr *et al.* 1996).

A criação e manejo das abelhas sem ferrão é chamada de Meliponicultura, uma atividade que gera renda para agricultura familiar (Witter, 2014). Trata-se de uma atividade de baixo investimento e retorno financeiro aliado à sustentabilidade (Magalhães, 2010). A Amazônia apresenta um ecossistema favorável à meliponicultura, pois apresenta uma diversidade de espécies de abelhas, clima tropical, flora rica para fornecer néctar, pólen e resina, além de ter a floração mais distribuída ao longo do ano (Venturieri, 2004).

Em uma colônia de abelhas sem ferrão, há duas divisões principais: o ninho e os potes de alimentos, os quais reservam o mel e o pólen separadamente. Nos potes de pólen, as abelhas processam o pólen *in natura* das plantas e, para conservá-lo, inserem algumas enzimas; o



produto gerado é chamado samburá ou saburá, de acordo com a região brasileira (Villas-Boas, 2012).

O pólen é utilizado há séculos na medicina popular e, atualmente, como complemento para a alimentação diária, no mercado de produtos naturais (Menezes, 2009), tendo em vista que apresenta uma rica composição nutricional, composta por macro nutrientes como carboidratos, lipídeos e proteínas; micronutrientes como minerais e vitaminas; substâncias bioativas como flavonoides, carotenoides, compostos fenólicos, esteróis e terpenos; e atividade antioxidante (Arruda, 2013). Não obstante, a composição do pólen é dependente da espécie floral, clima, idade, composição genética das abelhas, tipo de solo e práticas apícolas (Marchini *et al.* 2006).

## **2. JUSTIFICATIVA**

No que se refere à regulamentação do pólen no Brasil, a Instrução Normativa nº3 de 19 de Janeiro de 2001 aprovou o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Pólen Apícola, cujos requisitos sensoriais (aroma, cor e sabor) são característicos à origem floral; e os requisitos físico-químicos exigidos são: umidade máxima de 30%; cinzas, máximo 4%; lipídeos mínimo de 1,8%; proteínas, mínimo 8%; açúcares totais de 14,5 a 55%; fibra, mínimo 2%; acidez livre máximo 300 mEq/kg; e pH de 4 a 6 (Brasil, 2001).

Entretanto, essa regulamentação trata do pólen de *Apis mellifera*, a espécie mais estudada da literatura, enquanto pouco sabe-se sobre o samburá das abelhas-sem-ferrão. As informações referentes à composição química de nutrientes norteiam a adequação individual de dietas, recomendações nutricionais e segurança alimentar populacionais, e planejamento de novos produtos Unicamp (2011).

Por conseguinte, conhecer a composição química do samburá é fundamental para estabelecer controles de qualidades mais específicos, desenvolver novos produtos, incentivar e gerar renda para o produtor local, formas alternativas de uso das terras, o cultivo e a preservação dessas espécies que são imprescindíveis para perpetuação de ecossistemas como a Amazônia.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. OBJETIVO GERAL**

- Analisar as características físico-químicas do samburá de *Melipona grandis* (Hymenoptera: *Apidae*) a fim de contribuir para a fixação da identidade e qualidade do samburá.

### 3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analisar as características físico-químicas das amostras de samburá: umidade, cinzas, lipídios, proteínas, açúcares totais, fibra bruta, acidez livre, e pH.
- Comparar as características físico-químicas do samburá com os requisitos definidos no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Pólen Apícola.

## 4. METODOLOGIA

As amostras são provenientes do meliponário Amazomel, localizado no município de Iranduba, Amazonas, Brasil. Foram coletadas amostras de diversas colmeias da abelha *Melipona grandis*, diretamente dos potes de cerume. Após homogeneização, o samburá foi congelado e transportado em caixa térmica até o Laboratório de Ciências de Alimentos do Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas.

O teor de umidade foi determinado por secagem em estufa com circulação de ar a 70 °C, com pesagem a cada 6 h até peso constante (método 926.12, AOAC, 1995). O teor de proteínas foi determinado pelo método de Kjeldhal modificado (método 991.20, AOAC, 1995), os lipídeos totais serão quantificados por extração a frio (Bligh; Dyer, 1959).

O conteúdo das cinzas foi determinado por incineração em mufla à 550 °C (AOAC, 1995). O teor de açúcares totais foi calculado pela diferença entre 100 e a soma dos percentuais de umidade, proteínas, lipídeos, cinzas e fibras.

A acidez livre foi determinada pelo método 962.19 da AOAC (1995), através de titulação com hidróxido de sódio 0,05 N até a solução chegar ao pH de 8,5. O pH foi medido com auxílio de um potenciômetro digital.

Os resultados obtidos foram comparados aos requisitos físico-químicos estabelecidos no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Pólen Apícola (Brasil, 2001), e com dados obtidos por outros estudos realizados com samburá de outras espécies de abelha-sem-ferrão, a fim de identificar características inerentes ao samburá de *Melipona grandis* e contribuir

com dados para a elaboração de um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de samburá.

Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os resultados foram expressos como média  $\pm$  desvio padrão para cada amostra. As diferenças entre as amostras foram determinadas através dos testes não paramétricos de Kruskal-Wallis e Dunn, a 5% de probabilidade ( $p \leq 0,05$ ). Todos os testes estatísticos foram realizados no programa GraphPad, versão 8 (Prism, LaJolla, CA, EUA).

## 5. RESULTADOS E DISCURÇÕES

O samburá é mais conhecido popularmente como pólen, é a fonte mais importante de energia das abelhas, coletadas das flores pelas abelhas operarias e transportada até a colmeia e armazenada em potes de cerume, arquitetada e construídas pelas próprias abelhas (MAPA, 2023).

O samburá é o pólen armazenado em potes de cerume construído pelas abelhas sem ferrão para estocagem de alimentos, conhecido como “pólen de pote” é um produto fermentado, rico em nutrientes, oriundo da meliponicultura, atividade tradicional e milenar que consiste na criação racional de abelhas sem ferrão, atividade econômica e sustentável. (MENDONÇA NETO et al., 2021, p.1)

O pólen de origem da Meliponicultura hoje em dia é mais vendido misturado com mel, ou então desidratado (MAPA, 2023). O samburá é o resultado final da aglutinação do pólen extraídos das flores, proveniente da mistura do néctar e substâncias salivares da abelhas-sem-ferrão.

Figura 1 – Samburá de *Melipona grandis in natura*, Coari, Amazonas, 2023.



Fonte: O autor.

Não existe uma legislação própria para o pólen de abelha-sem-ferrão no Brasil. Pesquisas que envolvem análises de composição centesimal ou físico-químicas, devem basear-se nas Meliponícolas e Legislações e Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade (RTIQs) na Meliponicultura, que são regulamentadas de acordo com os parâmetros e padrão adotados pelo MAPA.

Porém, é nítido que os valores que estabelecem como comparação devem ser ajustadas à realidade dos samburás das abelhas-sem-ferrão, que apresentam valores distintos do pólen de abelhas *Apis*, com valores e resultados diferentes principalmente para pH e umidade.

O pólen da espécie *Apis mellifera* é mais estudada quando comparada as espécies de abelhas-sem-ferrão, devido à grande quantidade de apicultores que cultivam as abelhas deste gênero.

Figura 2 – Imagem da abelha *Melipona grandis*.



Fonte: Biodiversity4all – acesso:  
[https://www.biodiversity4all.org/taxa/946903-Melipona-grandis/browse\\_photoS](https://www.biodiversity4all.org/taxa/946903-Melipona-grandis/browse_photoS)

Neste sentido, Oliveira *et al* (2023), afirma que aprofundar estudos sobre a composição química do samburá das abelhas-sem-ferrão é importante, visto que envolve várias espécies, regiões e climas, beneficiando no controle de qualidade, melhora na criação das abelhas e extração comercial de seus produtos e subprodutos, aumentando e consolidando a Meliponicultura.

Os dados médios obtidos a partir da análise das amostras de samburá provenientes de *Melipona grandis* estão apresentados na tabela 1.

1. Tabela com valores das análises de samburá de *Melipona grandis*

<b>Composição</b>	<b>g/ 100 g</b>
<b>Umidade</b>	29,83 ± 0,40
<b>Proteínas</b>	23,90 ± 2,13
<b>Lipídios</b>	9,11 ± 0,40
<b>Carboidratos</b>	34,9 ± 2,0
<b>Cinzas</b>	1,65 ± 0,05
<b>Acidez</b>	284,4 ± 13,4
<b>Ph</b>	3,7 ± 0,1

O samburá tem um teor de umidade bem elevado, sendo característica própria, é indicado que seu valor não ultrapassar 30%, Brasil (2001), o resultado mais baixo já registrado foi o samburá da espécie *S. xanthotricha*, que teve uma amostra com valor de 22,33%, Souza (2019) e o mais elevado já registrado foi o de *Melipona seminigra*, com 53,39% (MAPA, 2023).

“O teor de umidade encontrado nas amostras de samburá de *M. subnitida* não diferiu significativamente do valor encontrado em outras espécies de abelha-sem-ferrão e de *Apis mellifera* se enquadrando no limite exigido pela legislação de produtos apícolas brasileira” (DA SILVA LUZ, p.26, 2022).

Pesquisas com as amostras de *M. Subnitida*, teve teor de 27,2 ± 2,9, Luz *et al.* (2022) ao realizar a comparação com o samburá de *Melipona grandis*, com 29,83 ± 0,40, apresentam resultados bem semelhantes e classificada como adequado. Em relação ao samburá das espécie *S. xanthotricha* e *T. angustula*, os resultados também são bem idênticos, o samburá da espécie

*S. xanthotricha* variou de 22,33% a 34,14%, da espécie *T. angustula* ficou em 23,59% a 29,51%.

Para Da Silva Luz *et al.* (2022) os fatores climáticos, influenciam diretamente na % de umidade do samburá, podendo varia de acordo com as estações do ano e região do samburá coletado, “a diferença no teor de umidade é influenciada pelas características da espécie de abelha produtora.” (SOUZA, p.26, 2019), indica que além de fatores climáticos, a espécie de abelha-sem-ferrão colabora para o teor elevado de umidade.

Pelo fato do samburá ser um alimento muito hidrosfópico, qualquer mudança climática e temperatura modificará as características referente a % de umidade na amostra, sendo um fator considerado para Da Silva Luz *et al.* (2022) como possível ação de mudança, causando % elevada de atividade de água do samburá (Souza, 2019).

Da Silva Luz *et al.* (2022), alerta ao fazer comparação do samburá com a legislação apícola vigente, uma vez que a % de umidade é bem menor em relação aos das abelhas sem ferrão, causando uma pausa na comercialização do samburá como um alimento *in natura*, e elevando o consumo de samburá liofilizado.

Figura 3 – Resultado final da análise de umidade, Coari, Amazonas, 2024



Fonte: O autor.

Pesquisas de análises físico-químicas feita por Souza (2019), com 33 amostras de duas espécies diferentes, apresentou que 63% das amostras ficaram acima do valor de referência permitido pela legislação, variando de 4,10% a 5,80% de teor de cinzas.

O samburá de *Melipona grandis*, apresentou valor de  $2,27 \pm 0,05$ , sendo classificado como adequado e permitido.

Figura 4 – Carbonização das amostras na chapa aquecedora, análise de cinzas, Coari, Amazonas, 2024



Fonte: O autor.

Oliveira *et al.* (2023) analisaram amostras de samburá de duas espécies de abelhas-sem-ferrão em dois municípios do PA, o samburá de do município de Mosqueiro apresentou valores de 0,1645 para *M. flavolineata* e 0,0013 para *M. fasciculata*, em Castanhal *M. flavolineta* foi de 0,045 e *M. fasciculata* foi de 0,032.

Tais variações de elevados resultados de cinzas em diferentes espécies de abelhas-sem-ferrão, estão possivelmente relacionadas com as características das plantas que são polinizadas, algumas plantas apresentam contaminantes inorgânicos, como areia, fuligem de fumego e terra (Souza, 2019). Esses fatores interferem no resultado, causando valores acima da referência estabelecida pela legislação apícula.

Segundo MAPA (2023), a alta quantidade de cinzas presentes nas amostras se torna uma impeditivo para venda e consumo do samburá, visto que a legislação não permite mais que 4% em 100g, desclassificando cerca de 50% das amostras analisadas de pólen de outras espécies de abelha-sem-ferrão.

Para Oliveira *et al.* (2023), as amostras que ficaram com teor de cinzas abaixo de 1%, está relacionado ao teor de minerais nas plantas que são coletadas os pólen, o teor pode ser ainda mais baixo dependendo das localidades e regiões que são coletados, amostras de regiões mais tropicais tiveram valores inferior.

A boa prática de manipulação durante a coleta é importante, evitando contaminação, e interferência nos resultados na análise de cinza e demais, Oliveira *et al.* (2023), isto apontam para resultados mais confiáveis e seguros, contribuído para efetivar o alto teor de cinzas em samburá de abelhas-sem-ferrão como características nutricionais das flores.

Figura 5 – Resultado final da análise de cinzas, Coari, Amazonas, 2024

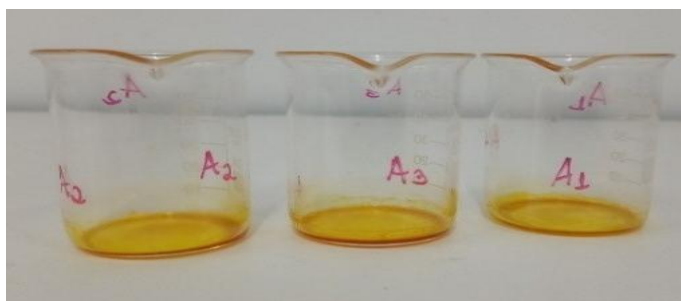




Fonte: O autor.

Pesquisas desenvolvidas apontam que os teores de lipídeos de samburá de diferentes gêneros de abelha-sem-ferrão já pesquisadas, apenas duas não atenderam o valor mínimo permitido pela legislação, *Frieseomelitta varia* de Pernambuco 1,45%, e *Melipona compressipes* do Amazonas, com 0,9% (MAPA, 2019). A legislação apícula indica o valor de 1,8% a 10% em 100g de samburá.

Figura 6 – Resultado final da análise de lipídeos, Coari, Amazonas, 2024



Fonte: O autor.

As amostras das pesquisas de Oliveira *et al.* (2023), apresentou valores promissores segundo a legislação, sendo elas também equivalentes ao samburá de *Melipona grandis*, que teve um valor de  $9,11 \pm 0,40$ , *M. flavolineata* 4,66 e 4,94 para *M. Fasciculata*, abelhas do município de Mosqueiro, *M. flavolineta* foi de 3,75 e *M. fasciculata* foi de 4,62, do município de Castanhal.

Ao analisar as amostras de três espécies diferentes, Galvão *et al.* (2019), obteve em *Melipona sp.* 1,44, *Melipona interrupta* 15,81, e *Scaptotrigona polysticta* 10,54, todas segundo a legislação brasileira como inadequadas, mas com resultados bem próximos do mínimo e máximo permitido.

Para Souza (2019), o samburá tem potência para ser fonte primaria de energia, visto que



o teor de lipídios e proteína em 100g está de acordo com a legislação apícola vigente, tornando o samburá fonte de energia importante na dieta, “as abelhas obtêm lipídios exclusivamente do pólen, e a quantidade de lipídios pode variar entre os tipos de pólen.” (OLIVEIRA *et al.* 2023), sendo uma característica própria da flor o valor elevado de lipídeos em alguns casos.

Os valores de proteína bruta do samburá de *Melipona grandis* segue o valor mínimo exigidos pelas normas e legislação brasileira para pólen apícola mínimo de 8%. Ao comparar o pólen de *Melipona grandis* com outras espécies de abelhas-sem-ferrão, o teor de proteína bruta é bem mais elevado, tendo valores médios de  $23,90 \pm 2,13$ .

Figura 7 – Digestão das amostras de samburá, análise de proteína, Coari, Amazonas, 2024



Fonte: O autor.

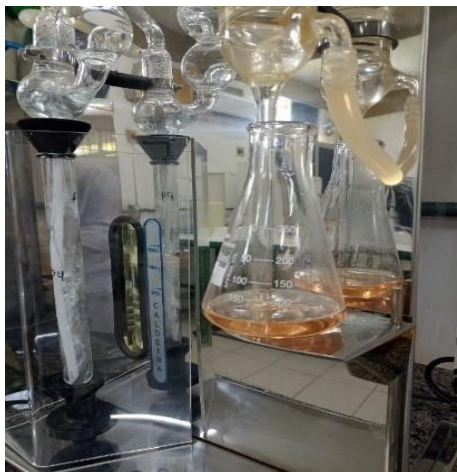
O samburá de *Melipona grandis* se torna uma alternativa de fonte de aminoácidos essenciais, causando crescimento e desenvolvimento adequados dos tecidos, sendo também fundamental na restauração eficaz (Souza, 2019).

Por ter uma porcentagem elevada de proteína, o samburá é uma fonte de complemento alimentar a ser discutida e consumida por indivíduos e grupos, sendo mais procurados por consumidores que se preocupam com bem-estar e saúde (Souza, 2019).

O samburá de *Melipona grandis* tem teor de proteína semelhantes aos dos gêneros *M. Flavolineata*, que apresentou resultado de 22,26 e *M. Fasciculata*, que teve 33.

As variações de resultados possivelmente estão relacionadas a diversidade do samburá de diferentes regiões e localidade.

Figura 8 – Destilação de proteína, análise de proteína, Coari, Amazonas, 2024



Fonte: O autor.

Outros gênero de abelha sem ferrão que teve valores parecidos, é o de samburá de *M. subnitida*, tendo  $31,1 \pm 2,8$  de proteína bruta, acima de 8%, sendo o valor mínimo aceito pela legislação vigente.

Figura 9 – Titulação de proteína, análise de proteína.



Fonte: O autor.

As pesquisas desenvolvidas apontam resultados bem similares ao de *Melipona grandis*, tendo mais 16% de proteína bruta no samburá, sendo permitida neste requisito segundo a legislação brasileira o consumo, existe a necessidade de mais pesquisas para obter uma legislação própria, evitando comparações com a legislação vigente, que é para abelhas com ferrão.

Pesquisas realizadas e em andamento, apontam uma particularidade no valor de pH de diversos gêneros de abelhas sem ferrão, sendo elas abaixo de 4, mínimo permitido pela legislação brasileira (MAPA, 2023).

O RTIQs alertam sobre a comparação com a legislação, uma vez que é característico do

samburá de abelhas-sem-ferrão ser mais ácido, dependendo da região (MAPA, 2023).

Pesquisas realizadas por Oliveira *et al.* (2023), tiveram valores de pH 3,26 para a espécie *M. fasciculata*, e de 3,6 para *M. flavolineata*, no município de Mosqueiro, já no município de Castanhal, a *M. fasciculata* foi de 3,74, enquanto a *M. flavolineata* foi de 3,4.

Para Oliveira *et al.* (2023), não existem motivos para fazer comparação com a legislação de pólen apícola de abelhas melípona.

Devido ao baixo valor de pH e alto de acidez, Oliveira *et al.* (2023), alega que estes valores são provenientes das transformações que ocorrem no processo de coleta e armazenamento.

Para Souza (2019), o baixo valor de pH está relacionado ao processo da conversão do pólen floral, em samburá, é atribuída as atividades das bactérias que geralmente são acrescentada ao pólen, por meio do estomago e do mel das abelhas, transformando os açucars em ácido láctico, por meio da fermentação láctica.

Resultados das amostras de Souza (2019), variam em  $3,30 \pm 0,02$  a  $3,64 \pm 0,07$ , próximo ao valor da *M. grandis*,  $3,7 \pm 0,1$ . Sendo não classificado adequado pela legislação brasileira.

Figura 10 – Amostra de samburá no agitados magnético, análise pH e acidez, Coari, Amazonas, 2024



Fonte: O autor.

O samburá de abelhas-sem-ferrão tem por natureza teor de acidez elevados. A causa desta acidez alta são provenientes de reações causadas durante a fermentação do pólen na colmeia (Souza, 2019).

Os resultados da análise de acidez do samburá das espécies *Tetragonisca angustula*, *Scaptotrigona xanthothicha*, estão de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação, não ultrapassando o Máx. de 300 mEq/kg (Brasil, 2001).

Trabalhos desenvolvidos, apontam resultados abaixo do valor máximo de referência

estabelecido pela legislação.

Valores das amostras das pesquisas de Alves *et al.* (2018) tiveram valores de 152,64 a 148,51 mEq, para samburá de *M. scutellaris*. E Barbara *et al.* (2015) com o samburá de *M. mandacaia*, tendo valor  $146,00 \pm 10,00$  mEq/kg.

Pesquisas mostram que o teor de acidez livre do samburá pesquisado por outros autores estão em conformidade com o valor de referência pedido pela legislação brasileira (MAPA, 2023).

Comparada as outras espécie, a acidez do samburá da jandaíra, se mostrou a mais elevadas de todos os samburás já submetidos a análises físico-químicas.

Comparadas as outras espécies, o samburá de *Melipona grandis*, tem um teor bem elevado, tendo  $284,4 \pm 13,4$ , ainda que tenha um resultado elevado, está de acordo com o valor de referência que indica a legislação.

Os valores de carboidratos não seguem um padrão, visto que cada samburá tem uma característica diferente uma da outra. “Os resultados encontrados para esse parâmetro são estimáveis, considerando que apesar de não ser um parâmetro exigido pela legislação vigente para pólen apícola esse componente é importante para nutrição.” (SOUZA, p. 32, 2019). Pesquisas e comparações são de grande importância, consolidado os teores de açúcares presente no samburá e estabelecendo um parâmetro coerente em cada característica, de flor, clima e espécie de abelha-sem-ferrão.

Comparadas as duas espécies de abelhas-sem-ferrão, pesquisada por Souza (2019), o samburá de *Melipona grandis* teve um valor baixo,  $34,9 \pm 2,0$ , as 33 amostras analisadas por ela tiveram variação de  $66,11 \pm 0,22$  a  $86,29 \pm 0,13\%$ . O teor de açúcares totais encontrada no samburá de *M. subnitida* foi de  $55,2 \pm 2,3$ , sendo também mais elevada do que o de *M. grandis*, “Se faz necessário a adequação desse quesito na legislação para que este produto seja avaliado e fiscalizado corretamente.” (DA SILVA LUZ, p. 7, 2022).

As pesquisas feita por Oliveira *et al.* (2023), em duas espécies e municípios diferentes, tiveram teores de açúcares totais abaixo do de *Melipona grandis*, sendo que *M. favolineata* teve 12,26, enquanto *M. fasciculata* 18,198, ambas da ilha de Mosqueiro. Já no município de Castanhal, *M. favolineata* 12,24 e *M. fasciculata* 15,77. Evidencia que cada samburá em relação aos teores de açúcares totais são bem distintos apesar de parâmetros como, lipídeos e proteínas terem valores mais semelhantes.

## 6. CONCLUSÃO

A maioria dos parâmetros físico-químicos das amostras de samburá de *Melipona grandis* apresentou valores adequados para o consumo humano, o que viabiliza a exploração desse produto pelas comunidades rurais da região Amazônica.

O samburá de *Melipona grandis* possui características físico-químicas distintas das do samburá de *Apis mellifera*, o que garante um nicho de mercado como produto diferenciado.

Entre as características físico-químicas analisadas neste estudo, apenas o teor de pH está fora dos padrões estabelecidos pelo regulamento técnico de identidade e qualidade de pólen apícola.

A necessidade de um regulamento técnico de identidade e qualidade de pólen apícola específica e própria para as abelhas-sem-ferrão, visto que as abelhas-sem-ferrão mostram características próprias e diferentes das abelhas *Apis mellifera*, fatores climáticos e espécies de flores influenciam diretamente na composição química do samburá, elevando o teores energéticos e diferenciando da legislação brasileira vigente.

Esta pesquisa apresenta resultados inéditos e promissores, que enriquecem a ciência e nutrição, estabelece e consolida o samburá de *Melipona grandis* e outras espécies como uma fonte energética *in natura* e seca, e ajuda de forma integral na criação de uma regulamento técnico de identidade e qualidade de pólen apícola específica e própria para as abelhas-sem-ferrão.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. **Espécies de abelhas (*Hymenoptera, Apoidea*) e tipificação dos méis por elas produzidos em área de cerrado do município de Pirassununga, estado de São Paulo.** Piracicaba, 2002.

ALVES, R. M. O; SODRÉ, G. S.; CARVALHO, C. A. L. 2018. **Chemical, Microbiological, and Palynological Composition of the ‘Samburá’ *Melipona scutellaris*.** p.360. In: Vit, P.; Pedro. S.R.M.; Roubik, D. (eds.) Pot-Pollen in Stingless Bee Melittology, New York: Springer.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry.** 16 ed., Arlington:

A.O.A.C., 1995.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 18 ed. Gaithersburg: AOAC INTERNATIONAL, 2005.

ARRUDA, V. A. S. **Pólen apícola desidratado: composição físico-química, qualidade microbiológica, compostos fenólicos, e flavonoides, atividade antioxidante e origem botânica**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental – São Paulo. 202p, 2013.

BÁRBARA, M. F. S.; MACHADO C. S.; SODRÉ G. S.; DIAS, L. G.; ESTEVINHO, L. M.; CARVALHO, C. A. L. 2015. **Microbiological Assessment, Nutritional Characterization and Phenolic Compounds of Bee Pollen from *Mellipona mandacaiá* Smith, 1983**. *Molecules* 20:12525-12544.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, n. 8, p. 911–917, 1959.

BRASIL. Instrução Normativa nº 3, de 19 de Janeiro de 2001. **Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de apitoxina, cera de abelha, geleia real liofilizada, pólen apícola, própolis e extrato de própolis**. Brasília – DF: Diário Oficial da União. Seção 1, p.18. 2001.

DA SILVA LUZ, Kewen Santiago et al. Caracterização físico-química e microbiológica do saburá da abelha Jandaíra (*Melipona subnitida*). **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, p. e52011730250-e52011730250, 2022.

Galvão, A. T., Santos, A., Moreira, D. K. T., Pires, A. P., & Pacheco, A. **Composição centesimal do pólen de abelhas nativas da comunidade Coroca-Rio Arapiuns, Santarém-Pará**. Anais Do III Congresso de Tecnologias e Desenvolvimento Na Amazônia, Composição centesimal do pólen de abelhas nativas, 2019.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. **Abelha uruçú: biologia, manejo e conservação**. Acangaú, Belo Horizonte, 1996.

Lima, Ingrid Gruber Ferreira; Pereira, Marcelo Cláudio; Couto, Rafaela Andrade. **Características Físico-Químicas dos Principais Produtos Meliponícolas e Legislações e**

**Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade (RTIQs) na Meliponicultura.**

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), pt-BR, 2023.

MAGALHÃES, T. L., VENTURIEL, G. C. **Aspectos econômicos da criação de abelhas indígenas sem ferrão (Apidae: Meliponini) no Nordeste Paraense** – Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010.

MARCHINI, L. C., REIS, V. D. A., MORETI, A. C. C. C. Composição físico-química de amostras de pólen coletado por abelhas Africanizadas *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) em Piracicaba, Estado de São Paulo. Santa Maria: **Ciência Rural**, v. 36, n. 3, p. 949-953, 2006.

MENEZES, J. D. de S. **Compostos bioativos do pólen apícola**. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos) – Faculdade de Farmácia, UFBA – Salvador, 2009.

NETO, Jonival Santos Nascimento Mendonça et al. Samburá: o alimento fermentado das abelhas sem ferrão na sua mesa. **Pubvet**, v. 15, p. 186, 2021.

OLIVEIRA, Emily Vitória dos Santos et al. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS MÉIS E POLENS DAS ABELHAS SEM FERRÃO DAS ESPÉCIES *Melipona flavolineata* e *Melipona fasciculata*. **Química Nova**, v. 46, n. 10, p. 942-948, 2023.

SILVEIRA, F. A; MELO, G. A. R; ALMEIDA, E. A. B. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. Belo Horizonte – MG: Depósito Legal na Biblioteca Nacional, Impresso no Brasil, 2002.

SOUZA, Carla Miquez. CARACTERIZAÇÃO DO “SAMBURÁ” DE DUAS ESPÉCIES DE ABELHAS SOCIAIS MANEJADAS NO BIOMA MATA ATLÂNTICA 2019.

UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4. ed. rev. e ampl. – Campinas: NEPA – UNICAMP, 2011.

VENTURIERI, G. C. **Criação de Abelhas Indígenas sem Ferrão**. Belém – PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão**. Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). Brasil, 2012.

WITTER, S.; NUNES-SILVA, P. **Manual de boas práticas para o manejo e conservação de abelhas nativas (meliponíneos)**. 1. ed. - Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2014.