



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA

RAFAEL PEREIRA SILVA

DETERMINAÇÃO DE MACROCOMPONENTES NA ABÓBORA (*Cucurbita moschata* L.) E PIMENTÃO VERDE (*Capsicum annuum* L.) CRUS, COMERCIALIZADOS EM FEIRAS DA CIDADE DE SÃO LUÍS-MA



SÃO LUÍS

2022

RAFAEL PEREIRA SILVA

DETERMINAÇÃO DE MACROCOMPONENTES NA ABÓBORA (*Cucurbita moschata* L.) E PIMENTÃO VERDE (*Capsicum annuum* L.) CRUS, COMERCIALIZADOS EM FEIRAS DA CIDADE DE SÃO LUÍS-MA

Monografia apresentada ao Curso de Química Bacharelado/Licenciatura da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para obtenção do grau de Licenciado em Química. Orientador: Prof. Dr. Nestor Everton Mendes Filho.

SÃO LUÍS
2022

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Silva, Rafael Pereira.

Determinação de macrocomponentes na abóbora "Cucurbita moschata L." e pimentão verde "Capsicum annuum L." crus, comercializados em feiras da cidade de São Luís - MA / Rafael Pereira Silva. - 2022.

52 f.

Orientador(a): Nestor Everton Mendes Filho.

Monografia (Graduação) - Curso de Química, Universidade Federal do Maranhão, São Luís - MA, 2022.

1. Abóbora. 2. Composição nutricional. 3. Macrocomponentes. 4. Pimentão verde. I. Filho, Nestor Everton Mendes. II. Título.

RAFAEL PEREIRA SILVA

DETERMINAÇÃO DE MACROCOMPONENTES NA ABÓBORA (*Cucurbita moschata* L.) E PIMENTÃO VERDE (*Capsicum annuum* L.) CRUS, COMERCIALIZADOS EM FEIRAS DA CIDADE DE SÃO LUÍS-MA

Monografia apresentada ao Curso de Química Bacharelado/Licenciatura da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para obtenção do grau de Licenciado em Química. Orientador: Prof. Dr. Nestor Everton Mendes Filho.

Aprovado em: ____/____/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Nestor Everton Mendes Filho
(Orientador)
Departamento de Tecnologia Química

Profa. Dra. Adenilde Nascimento Moucherek
(Examinadora)
Departamento de Tecnologia Química

Profa. Dra. Amanda Mara Teles
(Examinadora)
Profa. de Graduação da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Dedico este trabalho a familiares, amigos, e em especial, à saudosa memória de minha querida avó, Hildener do Espírito Santo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, a fonte inexorável de toda sabedoria e vida. Pois, certamente, se não fosse todo o cuidado e amor com que me instruiu, e me protegeu durante os períodos mais turbulentos da graduação, jamais eu teria chegado até aqui.

Agradeço imensamente, ao Prof. Dr. Nestor Everton Mendes Filho, por ter sido o orientador deste trabalho; por tudo com que cooperou para que ele fosse o mais agradável e instrutivo possível (como foi); pela paciência e apoio, e, principalmente, por ter ajudado para a realização deste sonho (a graduação de nível superior).

Quero agradecer ainda, ao grande amigo John Adson, por todos os *feedbacks* compartilhados sobre este trabalho, os quais foram valiosíssimos e me tiraram de muitos sufocos; e do mesmo modo aos estimados amigos de batalhas, Renato Barros e Daniel Albuquerque, porque além do auxílio intelectual, também compartilharam forças nos momentos de dificuldades; e ao amigo Caleb, pela correção do *abstract*.

Ao Laboratório de Análises Físico-químicas de Alimentos e Águas do PCQA/UFMA, pelo acesso às instalações e aos equipamentos. Aos amigos, lá conquistados: Vinícius, Milena e Pablo, por gentilmente me terem acolhido no referido laboratório; e em especial, ao Vinícius, por ter me acompanhado em algumas análises.

Ainda agradeço à Coordenação do Curso de Química Licenciatura e Bacharelado (COQUI/CCET), nas pessoas do Ex-Coordenador do Curso, Hildo Antonio dos Santos Silva; da Coordenadora em exercício, Sirlane Aparecida Abreu Santana e do estimado Técnico, Igor Carvalho; por ter sido muito presente e acessível na minha vida acadêmica, e, sobremaneira, nestes últimos instantes, fornecendo todo suporte necessário para o cumprimento das obrigações referentes ao trabalho de conclusão de curso.

Por fim, a todos que contribuíram direta e indiretamente para a realização deste trabalho, o meu muito obrigado!

“(...) Até aqui nos ajudou o Senhor”.

**(Bíblia Sagrada – Nova Almeida
Atualizada) (1.Samuel 7:12).**

RESUMO

Este trabalho objetivou a determinação de macrocomponentes nutricionais nas polpas da abóbora (*Cucurbita moschata* L.) e do pimentão verde (*Capsicum annuum* L.) *in natura*, comercializados em feiras em São Luís – MA. Todas as análises físico-químicas foram feitas no Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos e Águas – PCQA/UFMA. Os parâmetros analisados, Umidade, Cinzas, Lipídios, Proteínas, Carboidratos e Calorias, seguiram os métodos para análises de alimentos do Instituto Adolf Lutz. A partir dos quais a abóbora avaliada foi comparada com outras duas variedades, as abóboras cabotiá e pescoço, e obteve os seguintes valores médios por parâmetro: Umidade ($85,07\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$), Cinzas ($1,01\text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$), Lipídios ($0,06\text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$), Proteínas ($1,49\text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$), Carboidratos ($12,37\text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$) e Calorias ($54,80\text{ cal}\cdot 100\text{g}^{-1}$). Quanto ao Pimentão, que foi avaliado em relação à mesma variedade, à de cor verde; foram encontrados os seguintes valores médios: Umidade ($94,54\text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$), Cinzas ($0,34\text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$), Lipídios ($0,13\text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$), Proteínas ($1,50\text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$), Carboidratos ($3,49\text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$) e Calorias ($21,13\text{ cal}\cdot 100\text{g}^{-1}$). Portanto, a partir dos resultados obtidos, os parâmetros mais satisfatórios para a abóbora crua, foram os dos teores de **Umidade e Proteínas**; e para o pimentão cru, os dos teores de **Umidade, Cinzas, Proteínas e Calorias**. Para duas amostras, os teores de **Lipídios** foram encontrados abaixo dos valores de referência; constituindo-se dessa forma, determinantes sobre o desequilíbrio dos teores dos parâmetros calculados (carboidratos e calorias). E comparados aos da abóbora, os resultados do pimentão foram bem mais concordantes com os da literatura.

Palavras chave: abóbora, pimentão verde, macrocomponentes, composição nutricional.

ABSTRACT

This work aimed to determine nutritional macrocomponents in fresh pumpkin (*Cucurbita moschata* L.) and green pepper (*Capsicum annuum* L.) pulps, sold at fairs in São Luís - MA. All physical-chemical analyzes were performed at the Food and Water Quality Control Laboratory – PCQA/UFMA. The parameters analyzed, Moisture, Ash, Lipids, Proteins, Carbohydrates and Calories, followed the methods for food analysis of the Adolf Lutz Institute. From which the evaluated pumpkin was compared with two other varieties, cabotiá and neck pumpkins, and obtained the following average values per parameter: Moisture (85.07g.100g⁻¹), Ash (1.01 g.100g⁻¹), Lipids (0.06 g.100g⁻¹), Proteins (1.49 g.100g⁻¹), Carbohydrates (12.37 g.100g⁻¹) and Calories (54.80 cal.100g⁻¹). As for Pepper, which was evaluated in relation to the same variety, the green one; the following mean values were found: Moisture (94.54 g.100g⁻¹), Ash (0.34 g.100g⁻¹), Lipids (0.13 g.100g⁻¹), Proteins (1.50 g.100g⁻¹), Carbohydrates (3.49 g.100g⁻¹) and Calories (21.13 cal.100g⁻¹). Therefore, comparing the results of all six parameters studied in the two vegetables with the values found in the literature, the results for bell pepper were much more consistent than those for pumpkin. Therefore, based on the results obtained, the most satisfactory parameters for raw pumpkin were **Moisture** and **Protein** contents; while for the raw pepper, they were those of **Moisture**, **Ash**, **Proteins** and **Calories**. For two samples, the **Lipid** contents were found below the reference values; thus constituting determinants of the unbalance of the calculated parameters (carbohydrates and calories). And compared to pumpkin, the results of pepper were much more consistent with the literature.

Keywords: pumpkin, green pepper, macrocomponents, nutritional composition.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Composição centesimal de grão de soja.....	17
Figura 2 – Aspecto geral da aboboreira (<i>C. moschata</i> L.). Em destaque: (a) extensão do seu caule; (b) raízes primárias e adventícias; e (c) gavinhas de sustentação.....	19
Figura 3 – Detalhes das folhas da aboboreira (<i>C. moschata</i> L.), com destaque para o seu tamanho, formato e manchas prateadas distribuídas no limbo foliar.....	20
Figura 4 – Detalhes das flores da aboboreira (<i>C. moschata</i> L.), com destaque na flor feminina.....	20
Figura 5 – Detalhes dos septos polispermos do fruto da aboboreira (<i>C. moschata</i> L.).	21
Figura 6 – Detalhes do pedúnculo do fruto da aboboreira (<i>C. moschata</i> L.).	21
Figura 7 – Detalhes do caule e das folhas da planta do pimentão (<i>Capsicum annuum</i> L.).	24
Figura 8 – Detalhes das flores da planta do pimentão (<i>Capsicum annuum</i> L.)	25
Figura 9 – Detalhes do fruto pimentão, com destaque para os seus lóculos, ovário e sementes em (a) e para sua baga verde-escura, lisa e lustrosa em (b).....	25
Figura 10 – Fluxograma das etapas da pesquisa, desde a coleta das amostras até as análises físico-químicas.	28
Figura 11 – Fluxograma representando a metodologia das análises na polpa das hortaliças estudadas.	29
Figura 12 – Gráfico de coluna mostrando os teores de umidade em g.100g ⁻¹ das hortaliças abóbora e pimentão verde crus, e comparando-os com valores da literatura.	38
Figura 13 – Gráfico de coluna mostrando os teores de cinzas em g.100g ⁻¹ das hortaliças abóbora e pimentão verde crus, e comparando-os com valores encontrados na literatura.	39

Figura 14 – Gráfico de coluna mostrando os teores de lipídios em $\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ das hortaliças abóbora e pimentão verde crus, e comparando-os com valores encontrados na literatura.	40
Figura 15 – Gráfico de coluna mostrando os teores de proteínas em $\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ das hortaliças abóbora e pimentão verde crus, e comparando-os com valores encontrados na literatura.	42
Figura 16 – Gráfico de coluna mostrando os teores de carboidratos em $\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ das hortaliças abóbora e pimentão verde crus, e comparando-os com valores encontrados na literatura.	43
Figura 17 – Gráfico de coluna mostrando os teores de calorias em $\text{kcal}\cdot 100\text{g}^{-1}$ das hortaliças abóbora e pimentão verde crus, e comparando-os com valores encontrados na literatura.	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores dos parâmetros físico-químicos (macrocomponentes) encontrados nesta pesquisa e na literatura para a abóbora crua (<i>Curcubita moschata</i> L) e pimentão verde cru (<i>Capsicum annuum</i> L).....	37
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1. MACROCOMPONENTES	16
2.2. ABÓBORA.....	18
2.2.1. Aspectos gerais da abóbora	18
2.2.2. Aspectos botânicos da abóbora	19
2.2.3. Produção nacional e local da abóbora.....	22
2.3. PIMENTÃO.....	22
2.3.1. Aspectos gerais do pimentão	22
2.3.2. Aspectos botânicos do pimentão	24
2.3.3. Produção nacional e local do pimentão.....	26
3. OBJETIVOS	26
3.1. OBJETIVO GERAL.....	26
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
4. METODOLOGIA	26
4.1. ACESSÓRIOS E EQUIPAMENTOS.....	27
4.2. MATERIAIS E VIDRARIAS.....	27
4.3. REAGENTES E SOLUÇÕES	27
4.4. ETAPAS DA PESQUISA	28
4.5. METODOLOGIA DAS ANÁLISES	28
4.5.1. Determinação de Umidade	29
4.5.2. Determinação de Cinzas	30
4.5.3. Determinação de Lipídios.....	31
4.5.4. Determinação de Proteínas	31
4.5.5. Determinação de Carboidratos	35

4.5.6. Determinação de Calorias	35
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
5.1. UMIDADE	38
5.2. CINZAS	39
5.3. LIPÍDIOS	40
5.4. PROTEÍNAS.....	41
5.5. CARBOIDRATOS.....	42
5.6. CALORIAS	43
6. CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS.....	46

1. INTRODUÇÃO

Cada vez mais nas últimas décadas tem crescido a preocupação por alimentos naturais e nutritivos; o que dentre outras razões, tem se justificado tanto devido à prevalência de doenças crônicas como devido à maior conscientização popular a respeito da importância da alimentação saudável na prevenção de doenças (FISBERG, 2009). Dentro do que se inclui o consumo de frutas e hortaliças. Conforme Teixeira (2011), sobre o consumo de hortaliças, frutas e seus derivados, nas três últimas décadas o consumo aumentou em todo o mundo. E em referência ao estudo realizado por Sichieri (1998), sobre as modificações do estado nutricional e da dieta da população brasileira, desde 1998, já era notório que os padrões de consumo nacional estavam se modificando, tendendo ao aumento no consumo de frutas e hortaliças.

O termo hortaliça é bastante utilizado pela população em geral e aceito nos meios científicos, mas, todavia, sem distinção pode denominar tanto “verduras”, como “legumes” e até mesmo “frutos” (PUIATTI, 2019). Com isso, recorrentemente é empregada a definição da Resolução nº 12 de 1978 (BRASIL, 1978), que o define como: “planta herbácea da qual uma ou mais partes são utilizadas como alimento na sua forma natural”; ou de modo mais amplo, o admitindo como: “um grupo de mais de 100 espécies de plantas alimentares de elevado valor nutritivo, das quais se consomem diferentes partes cruas, cozidas ou processadas, dependendo de cada espécie” (BRAINER, 2021). As hortaliças são ricas de vitaminas, minerais, fibras, antioxidante, são majoritariamente compostas por água _com exceção de tubérculos e raízes (RODRIGUES, 2012); e, além disso, contêm na composição diferentes grupos de substâncias que reduzem os riscos de doenças cardiovasculares e cânceres (ALVES, 2010).

Dentre as hortaliças, duas de grande destaque nacional, são a abóbora e o pimentão. A abóbora ocupa o sétimo lugar em volume, entre as hortaliças mais cultivadas no país, com cerca de 1,19 kg por ano e por pessoa (AMARO *et al.*, 2014; HORTIFRUTI, 2019); e o pimentão, com um consumo per capta de 600 gramas anuais, está entre as 10 hortaliças mais consumidas do mercado brasileiro, com destaque ao do tipo verde (BLAT e COSTA, 2007; HORTIFRUTI, 2019).

Procurada por conta da versatilidade de seus pratos, sabor e textura, tão apreciados na gastronomia mundial, a abóbora se destaca, sobretudo, devido à variedade de benefícios oferecidos à saúde e estética humana (AMARO *et al.*, 2021; AUR, 2020). Entre os mais conhecidos: de ser rica das vitaminas A e betacaroteno, que fazem bem para a pele, olhos, unhas e à saúde do sistema imunológico; vitamina C, que contribui ao aumento de glóbulos brancos; vitamina E, que tem ação regenerativa e rejuvenescedora; por possuir poucas calorias e alto teor de antioxidantes, que previne de doenças degenerativas; por ser uma boa fonte de fibras e minerais. E, além disso, devido as suas propriedades medicinais, no tratamento a diarreias, gases e prisão de ventre, alívio a queimaduras, dores de ouvido e cólica, na prevenção de pedras nos rins, controle de febres e vitalidade do corpo dentre outras (CHEN, L. 2018; RAMOS, 1999; AUR, 2020; RODRIGUES, 2012).

Quanto ao pimentão, ele também é uma hortaliça bastante apreciada por suas propriedades gastronômicas e para a saúde (MANDULÃO, 2017). Por exemplo, no tocante as suas propriedades gastronômicas, ele é encontrado sob 3 cores no mercado, de acordo com o grau de maturação (nas cores verde, amarela e vermelho), e em todas é útil para a culinária nacional. Sendo aproveitado como condimento, conservante, no preparo de saladas, refolgados ou mesmo processado _ pimentão seco ou em pó (CEAGESP, 2014).

Já no que tange aos aspectos nutricionais/medicinais do pimentão, quando a) verde: além de rico em vitaminas E, carotenoides e betacarotenoides, que previnem de catarata e algumas formas de cânceres (próstata, pulmão, intestino e garganta), é fonte de vitaminas do grupo B, minerais (potássio, fósforo, magnésio e cálcio) e antioxidantes; quando b) amarelo: apresenta quantidade consideráveis de vitamina C (mais do que nos pimentões com outras cores), ação expectorante, descongestionante, antibacteriana, geradora de termogênese e coagulante; e quando c) vermelho: apresenta os maiores níveis de fitonutrientes e de antioxidantes do grupo, é rico das vitaminas C e E, apresenta altos valores de vitamina A (10 vezes mais que o de cor verde) e zinco, possui propriedades hipoglicêmicas ideais para pessoas com diabetes e alivia nos sintomas da psoríase; além do que, todos possuem baixos teores calóricos (HORTIFRUTI, 2019; CEAGESP, 2017; CEAGESP, 2014; EQUIPE ECYCLE, [Ca. 2010]).

Todavia, apesar dos benefícios intrínsecos e da mobilização de conscientização geral, tenderem ao aumento do consumo; a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), realizada no ano de 2019, revelou que o consumo de hortaliças no Brasil, não é regular em todo território brasileiro. Havendo ainda uma grande resistência por parte da população em incluí-las na alimentação e, inclusive, decréscimos em alguns Estados; como a exemplo da capital do Maranhão, que sofreu uma redução de 2,4% dentre os anos de 2013 a 2019 (PNS, 2019). Com isso, admitindo que a razão da resistência ainda seja o sabor desses alimentos, profissionais como os da nutrição, vêm opinando pela diversificação no preparo dos pratos como alternativa de reverter o quadro; quer apresentando-as dentro de pratos criativos e mais apetitosos, ou, ainda, simplesmente, substituindo-as por outras hortícolas de proporcional valor nutricional (CERQUETANI, 2020; MARTINS, 2019; ROSSINI, 2020).

Entretanto, para que essas adaptações possam ser de fato eficazes, resta ainda um ponto de suma importância a ser considerado, que é a falta de tabelas de composição nutricional atualizadas e abrangentes o suficiente, para contemplar a grande variedade de vegetais comestíveis que existem. Pois, permitindo conhecer à sua biodisponibilidade nos pratos (PORTES, 2013; SANTOS, 2020); assim como, a melhor avaliação da densidade nutricional de cada, e ,consequentemente, também a realização de substituições mais conscientes com as características e necessidades nutricionais individuais (RIBEIRO *et al.* , 2013); este conhecimento se constitui de extrema necessidade para o trabalho dos profissionais da alimentação e para saúde pública em geral.

Portanto, a importância do presente trabalho; que objetivou determinar os principais macrocomponentes nutricionais nas hortaliças, abóbora crua e pimentão verde cru, comercializados em feiras do município de São Luís – MA.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

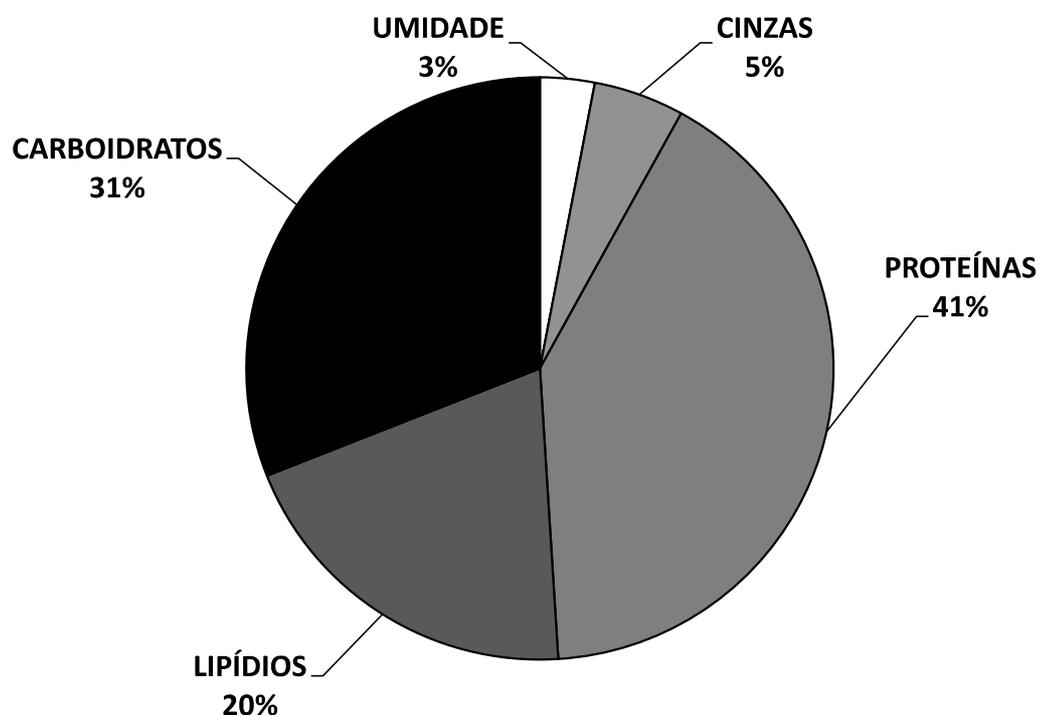
2.1. MACROCOMPONENTES

Na literatura, a expressão “Determinação de Macrocomponentes”, sob o significado das análises bromatológicas, não costuma ser definida como sinônima de

“Análise de Composição Centesimal”; porém, por inferência a vários trabalhos, onde essas e outras expressões, como “Análise de Composição Química”, “Análise Proximal” e “Análise de Composição Nutricional” são empregadas com o mesmo significado para analisar: Teor de Umidade, Cinzas, Lipídios, Proteínas, Carboidratos e outros; a associação facilmente pode ser confirmada (PINHO; GUINÉ; BARROCA, 2006; OHSE *et al.*, 2009 ; KIM *et al.*, 2012; FILHO, SILVA, e VASCONCELOS, 2013; PEDRO *et al.*, 2016; NASCIMENTO, A. M. do *et al.*, 2018).

Assim, “determinação de macrocomponentes”, análise de “composição centesimal”, de “composição nutricional”, ou de “composição proximal”, em análise de alimentos, são todas definições para a quantidade percentual dos componentes de um determinado produto. Por exemplo, conforme a representação ilustrativa (figura 1) sobre a composição centesimal do grão de soja, o termo “composição centesimal” pode ser melhor esclarecido: como a análise dos teores dos macros e micronutrientes, presentes em 100 g (ou 100%) de amostra. Onde dentro de Macro-

Figura 1 – Composição centesimal de grão de soja.



Fonte: Adaptado de Gonçalves (2009)¹.

¹ Os termos CARBOIDRATOS e CINZAS não constam no gráfico original, no lugar é usado GLICÍDIOS e RMF, respectivamente.

nutrientes, termo que designa às substâncias em maior proporção, estão: moléculas de água, lipídios e carboidratos; e dentro de micronutrientes, que designa às que em menor proporção, estão os resíduos minerais fixos (RMF ou cinzas): Ca, Na, K, P, M; elementos traços, Fe, Zn, Mn, Se, e outros (GONÇALVES, 2009).

Portanto, nessa definição de macrocomponentes, estão inclusos tanto os nutrientes macros como os micros de um produto. Os quais baseados na análise aproximativa de Weende, costumam ser estudados, divididos em seis grandes componentes: Umidade, Cinzas, Lipídios, Proteínas, Carboidratos e Fibras (GENRO e ORQIS, 2008). E partir desses, o cálculo calórico nutricional; que é um último parâmetro possível, analisado em função dos teores conjuntos de carboidratos, proteínas e lipídios.

2.2. ABÓBORA

2.2.1. Aspectos gerais da abóbora

Existem diversas espécies de importância econômica na família das Cucurbitáceas, principalmente, relacionadas ao valor alimentício e versatilidade culinária dos frutos. Tais como o pepino (*Cucumis sativus* Lineu), o melão (*Cucumis melo* L.), o maxixe (*Cucumis anguria* L.), a melancia [*Citrulus lanatus* (L.) Kuntze], o chuchu (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz), a moranga (*Cucurbita maxima* Duchesne), a abobrinha italiana (*Cucurbita pepo* L.); e dentre elas, à abóbora (*Cucurbita moschata* L.). Uma planta comercializada em todos os continentes, gerando empregos e contribuindo para a alimentação de subsistência; e do ponto de vista nutricional, estimada pelo alto teor de antioxidantes, sais minerais e vitaminas (AMARO *et al.*, 2021).

Conforme Nelo *et al.* (2019), no Brasil à abóbora recebe uma variedade de nomes, que dentre outras coisas, servem para diferenciá-la quanto as suas principais características (do formato, tamanho, cor da casca, cor da polpa, firmeza, sabor); e alguns desses nomes são: Abóbora Goianinha, Maranhão, Menina, Mini-Paulista, Menina-Precoce, Telsukabuto, Kyoto, Coroa e Crioula. Contudo, o autor problematiza, que de uma forma geral e popular, o termo “abóbora” também é usado para designar as plantas e os frutos do gênero *cucurbita*; considerando algumas vezes, mesmo às

abobrinhas, às morangas e os “jerimuns caboclos”, indistintamente como abóbora. Com isso, ele sugere o uso do termo “abóbora”, apenas para à espécie *C. moschata* L..

Sendo assim, a aboboreira (*C. moschata* L.) é uma planta originária da América Tropical, mais precisamente do Nordeste do México (AMARO *et al.* , 2021). No Brasil, apesar, que desde o seu descobrimento já haviam espécies nativas da planta, foi amplificada com a domesticação de variedades trazidas por imigrantes (FISCHER, 2016). É uma espécie naturalmente mais adaptada a climas quentes, portanto, sensível a geadas e a climas amenos (AMARO *et al.*, 2021). O plantio pode ser efetuado ao longo de todo ano nas regiões de clima quente sob irrigação; e nas mais frias, somente nos períodos de fevereiro a agosto (RAMOS *et al.* , 2010). A planta é adaptável a vários tipos de solos, porém, a produção se desempenha melhor nos de textura “média-leve”, de boa drenagem e sob faixa de pH 5,5-6,5 com pouca umidade (AMARO *et al.*, 2021). E, além disso, o cultivo envolve tanto cultivares domesticadas como híbridas; e a colheita, frutos verdes, “de vez” ou maduros (AMARO *et al.*, 2021; RAMOS *et al.* , 2010).

2.2.2. Aspectos botânicos da abóbora

A aboboreira é uma planta anual com o desenvolvimento da floração e da frutificação simultâneo ao da parte vegetativa; e que possui caule herbáceo rastejante provido de gavinhas de fixação e raízes adventícias junto aos pontos de contato com o solo (figura 2) (AMARO *et al.* , 2021; RAMOS *et al.* , 2010).

Figura 2 – Aspecto geral da aboboreira (*C. moschata* L.). Em destaque: (a) extensão do seu caule; (b) raízes primárias e adventícias; e (c) gavinhas de sustentação.



Fonte: Adaptado de Ramos *et al.* (2010).

O seu hábito de crescimento é indeterminado, de modo que suas ramas podem atingir até 6 metros de extensão, apresentando folhas grandes de coloração verde-escura e manchas prateadas, além de pecíolos longos (figura 3) (RAMOS *et al.*, 2010).

Figura 3 – Detalhes das folhas da aboboreira (*C. moschata* L.), com destaque para o seu tamanho, formato e manchas prateadas distribuídas no limbo foliar.



Fonte: De Ramos *et al.* (2010).

Em seu florescimento, apresentam flores monoicas grandes e amarelas, com predominância das masculinas na maioria das cultivares (figura 4) (AMARO *et al.*, 2021; RAMOS *et al.*, 2010); e enquanto nelas, as flores femininas se caracteri-

Figura 4 – Detalhes das flores da aboboreira (*C. moschata* L.), com destaque na flor feminina.



Fonte: De Ramos *et al.* (2010).

zam por apresentar um ovário bem destacado com formato do futuro fruto, às flores masculinas, por se abrirem primeiro do que as femininas no mesmo dia. Em geral, se

abrem até por volta das 11 horas e, com exceção de espécies híbridas, são obrigatoriamente polinizadas por abelhas (RAMOS *et al.*, 2010).

Em relação aos frutos da aboboreira, são do tipo pepônio, ou seja, carnudos com um ou vários septos polispermos providos de polpa e sementes (figura 5) (AMARO *et al.*, 2021; RAMOS *et al.*, 2010). Possuem uma casca dura de forma-

Figura 5 – Detalhes dos septos polispermos do fruto da aboboreira (*C. moschata* L.).



Fonte: De Ramos *et al.* (2010).

to, cor e tamanho variado; e ainda, no caso das *C. moschata*, um pedúnculo rígido e pentaquinado que forma uma base achatada e larga, diferente de outras variedades (figura 6) (RAMOS *et al.*, 2010).

Figura 6 – Detalhes do pedúnculo do fruto da aboboreira (*C. moschata* L.).



Fonte: De Ramos *et al.* (2010).

E em última análise, os frutos da aboboreira podem ser colhidos, tanto, completamente maduros, como “pouco maduros”, ou ainda “de vez” (ainda verdes) (RAMOS *et al.*, 2010).

2.2.3. Produção nacional e local da abóbora

Conforme o último censo agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a respeito da produção nacional de abóboras, morangas e jerimuns, feita em 2017: a produção nacional de abóboras foi estimada em torno de 417.839 toneladas em uma área total de 6.383.533 hectares. A maior produção nacional aconteceu na região sudeste (31,96% da ou 133.552 t), seguida do Nordeste (30,32% ou 126.684 t). No sudeste do país, Minas Gerais foi o Estado com a maior produção de abóboras (83.600 t ou 20,00%), seguido de São Paulo (33.227 t ou 7,95%). No Nordeste, destacou-se a Bahia (61.235 t ou 14,65%), enquanto fora do ranking dos maiores produtores, o Maranhão ficou na 9ª posição (3,19% ou 13.311 t). E em relação aos municípios maranhenses, a maior produção aconteceu em Santa Luzia (1.369 t), ao passo que à de São Luís, foi de apenas 26 toneladas (IBGE, 2017).

2.3. PIMENTÃO

2.3.1. Aspectos gerais do pimentão

Pertencente à família das Solanáceas, o gênero *Capsicum* é nativo das regiões tropicais da América e compreende cerca de 30 espécies, das quais cinco são domesticadas e largamente cultivadas, a saber: *Capsicum baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens*, *C. pubescens*; e à *C. annuum* L., grupo que inclui as pimentas hortícolas e os pimentões (FREITAS, 2019; BLAT e COSTA, 2007). No Brasil, as pimentas e os pimentões são encontrados em todos os Estados e são apreciados devido as suas propriedades gastronômicas e para a saúde (MANDULÃO, 2017). E a exemplo dos pimentões, são umas das 10 hortaliças mais consumidas no mercado brasileiro e mundial. (BLAT e COSTA, 2007).

O arbusto do pimentão é uma planta da família *Solanaceae*, gênero *Capsicum* e espécie *Capsicum annuum* L (BLAT e COSTA, 2007). E, apesar da semelhança dos seus frutos com os da pimenteira, os frutos não possuem parentesco algum; diferindo,

até mesmo, em relação as suas propriedades morfológicas e químicas. Pois, geralmente os pimentões são frutos grandes e largos (10 cm a 20 cm de comprimentos por 6 cm a 12 cm de largura), de formato quadrado a triangular, e de sabor doce não pungente (CARVALHO *et al.*, 2006); enquanto as pimentas, são frutos de todas as outras espécies e variedades de *Capsicum*, que mesmo podendo haver alguns exemplos de *C. annum var. annum* similares ao pimentão , são menores, de formatos diferentemente variados, e pungentes (CARVALHO *et al.*, 2006). Pelo que sendo assim, o termo pimentão é referido somente para os frutos grandes da *Capsicum annum* L., e de sabor doce e não pungente (CARVALHO *et al.*, 2006).

Com isso, o pimentão é um fruto originário da América Tropical, e, que cujo centro de origem se deu dentre à América central e do Sul (BLAT e COSTA, 2007). Sua introdução no Brasil, provavelmente veio por parte da Espanha na forma das variedades de casca dura (BLAT e COSTA, 2007); e embora existam outros com cores diferentes (incluindo laranja, amarelo, marrom-chocolate, roxo e branco), os tipos mais conhecidos são o amarelo, o verde e o vermelho; que na verdade, são três estados diferentes de maturação do mesmo fruto. Sendo: o pimentão verde, o estágio ainda imaturo do fruto; o pimentão amarelo, um estágio intermediário entre o pimentão verde e o vermelho; e o pimentão vermelho, à fase mais madura do fruto. (ZANATA, 2021).

São ainda, plantas mais adaptadas a climas quentes do que a baixas temperaturas; o que é um fator preponderante sob o bom/mal andamento de vários dos seus estágios de desenvolvimento (BLAT e COSTA, 2007). Normalmente, o seu plantio é efetuado dentre a primavera ao verão, apesar de serem plantas anuais (em regiões de baixa altitude e de clima ameno no inverno). Sob a perspectiva dos fotoperíodos, são plantas de dias curtos facultativas, de modo que o seu florescimento e maturação são mais precoces em dias curtos (BLAT e COSTA, 2007). Podendo ser cultivada tanto a campo aberto como em estufa, o seu cultivo envolve espécies puras e híbridas (BLAT e COSTA, 2007); e quanto ao tipo de solo para o seu cultivo, se indica: solos leves e arenosos, preferencialmente de baixa faixa de pH (5,5 – 6,8) e sem encharcamento (drenados), e que livres de pragas e doenças (BLAT e COSTA, 2007).

2.3.2. Aspectos botânicos do pimentão

A planta do pimentão é uma cultura arbustiva (de ciclo curto) ereta, com 50 – 150 cm de altura, e com raízes de até 1m de profundidade (BLAT e COSTA, 2007; GATO, 2019).

Figura 7 – Detalhes do caule e das folhas da planta do pimentão (*Capsicum annuum* L.).



Fonte: De Está na Hora, 2017.

Ela possui caules semilenhosos, alternados por ramos angulados (GATO, 2019); e em seus ramos, folhas com pecíolo comprido, limbo oval-lanceolado, bordos lisos e de cor verde-escura (figura 7) (BLAT e COSTA, 2007). Apresenta flores sobre pedúnculos curtos, isoladas nas axilas foliares da planta; flores hermafroditas, predominantemente autógamas (com apenas 36% de taxa de alogamia), e, em geral, brancas, pequenas (com 1 a 2 cm de diâmetro) e pentâmeras (Figura 8) (GATO, 2019).

Figura 8 – Detalhes das flores da planta do pimentão (*Capsicum annuum* L.)



Fonte: De Fernando [Ca. 2018].

E por último, o seu fruto é caracterizado como uma baka “oca-capsulada” de cor verde-escura, lisa e lustrosa por fora, e que formado por 2 a 4 lóculos em seu interior (FILGUEIRA, 2003; GATO, 2019); além de possuir sementes (chatas, arredondadas e com cor de palha) aderidas a placenta central, localizadas na base do fruto (figura 9). Constituindo-se assim, apenas a polpa, comestível no mesmo (BLAT e COSTA, 2007).

Figura 9 – Detalhes do fruto pimentão, com destaque para os seus lóculos, ovário e sementes em (a) e para sua baka verde-escura, lisa e lustrosa em (b).



Fonte: De Domnitsky.yar (2016).

2.3.3. Produção nacional e local do pimentão

Ainda, conforme o último censo agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): a produção nacional de pimentão do ano de 2017 foi estimada em torno de 224.286 toneladas em 32.507 estabelecimentos agropecuários (IBGE, 2017). A maior produção nacional aconteceu na região sudeste (55,56% ou 124.671 t) e a segunda maior no Nordeste (25,52% ou 57.239 t). São Paulo foi o Estado do sudeste do país, com a maior produção nacional de pimentão (60.176 t ou 26,83%), seguido de Minas Gerais (26.282 t ou 11,72%); enquanto no Nordeste, sobressaiu-se a Bahia (22.720 t ou 10,13). O Maranhão ficou na 19ª posição, com uma produção de 831 toneladas (0,37%); e dos municípios maranhenses, a maior produção aconteceu em Montes Altos (209 toneladas), ao passo que produção total da capital do Estado foi de apenas 6 toneladas.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Determinar os principais parâmetros físico-químicos nas hortaliças, abóbora crua (*Cucurbita moschata* L.) e pimentão verde cru (*Capsicum annuum* L.), comercializados em feiras da cidade de São Luís – MA, como parte dos seus valores nutricionais.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar análises físico-químicas de macrocomponentes (umidade, cinzas, proteínas e lipídios) na poupa comestível da abóbora e do pimentão verde em estados crus;
- Calcular os parâmetros físico-químicos carboidratos e calorias totais a partir dos valores encontrados para umidade, cinzas, lipídios e proteínas;
- Comparar os resultados obtidos com os já conhecidos na literatura.

4. METODOLOGIA

A metodologia aplicada constou de um trabalho de campo seguido de análises laboratoriais. As amostras da abóbora e do pimentão foram adquiridas em feiras de São Luís e em seguida levadas ao Laboratório de Análises Físico-químicas do

Programa de Controle de Qualidade de Alimentos e Águas - PCQA, vinculado ao Departamento de Tecnologia Química do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da UFMA para realização das análises. Dos parâmetros físico-químicos em composição centesimal, estudou-se somente: umidade, cinzas, lipídios, proteínas, carboidratos e calorias. Todos esses parâmetros seguiram o Manual de Normas do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008) e a Resolução - RDC Nº 40, de 21 de março de 2001 (BRASIL, 2001).

4.1. ACESSÓRIOS E EQUIPAMENTOS

Dentre do grupo de acessórios e equipamentos para laboratório, esse estudo fez uso de:

- Balança analítica, para pesagem de amostras;
- Forno-Mufla, para incineração e calcinação de amostras;
- Estufa de secagem, para esterilizar vidrarias, secar amostras e para as análises de umidade;
- Aparelho extrator de Soxhlet, para extração de lipídios;
- Bloco microdigestor de Kjeldahl com capacidade para 42 amostras simultâneas, para digestão de amostras orgânicas;
- Aparelho destilador de amônia, para determinação de Nitrogênio Total.

4.2. MATERIAIS E VIDRARIAS

Dentre vidrarias e materiais disponíveis, utilizou-se: faca, ralador, tábua de cortar, potes plásticos, cápsulas e cadinhos de porcelana, espátulas, bico de Bunsen, tripé com tela de amianto, fósforo, papel manteiga, suporte de Kjeldahl, pisseta, suporte universal, cartuchos de seda, algodão, peras de sucção, pinças e garras metálicas, tubos de Kjeldahl, extratores de Soxhlet, Erlenmeyer, bureta, béqueres, bastões de vidro, balões de fundo chato e dessecadores.

4.3. REAGENTES E SOLUÇÕES

E entre reagentes e soluções, utilizou: ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4), mistura catalizadora de sulfato de potássio (K_2SO_4) mais selênio (Se), indicador fenolftaleína a 1%, indicador misto de Patterson (5 gotas de vermelho de metila para 1 gota de azul de metileno), solução de hidróxido de sódio 40%, solução de hidróxido

de sódio (NaOH) a $0,02 \text{ mol.L}^{-1}$, solução de ácido clorídrico (HCl) a $0,02 \text{ mol.L}^{-1}$, hexano PA, água destilada e as hortaliças in natura (abobora e pimentão).

4.4. ETAPAS DA PESQUISA

A figura 10 mostra as etapas dos procedimentos das coletas às análises realizadas.

Figura 10 – Fluxograma das etapas da pesquisa, desde a coleta das amostras até as análises físico-químicas.

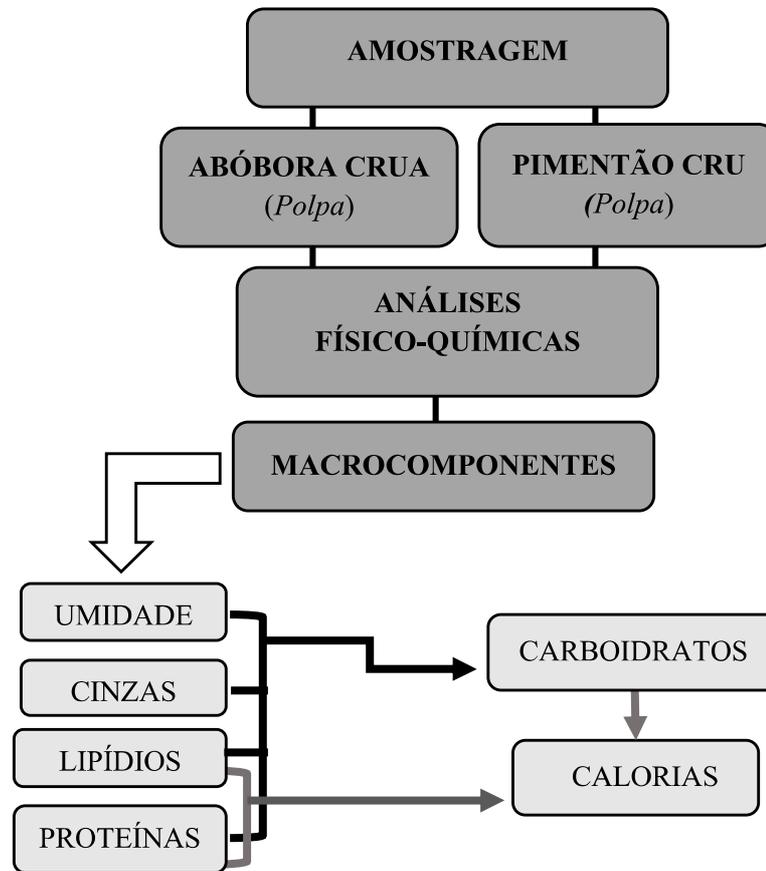


A coleta das hortaliças foi realizada em uma feira do Bairro do Anjo da Guarda, ambas em estado de maturação apropriado para o consumo; colocadas em sacolas plásticas e transportadas para o laboratório no mesmo dia para realização das primeiras análises (Umidade e Cinzas), após tratamento de amostragem (previamente higienizados); e por posterior, para a execução das análises seguintes (Lipídios, Proteínas), com exceção de carboidratos e calorias, que determinados a partir de cálculos oficiais _constados, respectivamente, no Manual de Análise Físico-Química de Alimentos do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008) e na RDC nº40, de 21 de março de 2001 (BRASIL, 2001); e, por último, suas amostras acondicionadas em recipientes plásticos e no refrigerador.

4.5. METODOLOGIA DAS ANÁLISES

A figura 11 mostra um fluxograma com todos os seis parâmetros e a relação de dependência mantida entre eles e os seus teores.

Figura 11 – Fluxograma representando a metodologia das análises na polpa das hortaliças estudadas.



As análises físico-químicas ou de composição centesimal incluíram a determinação do teor de umidade, cinzas, lipídios e proteínas, as quais foram realizadas em triplicata. Os parâmetros carboidratos e calorias foram realizados por cálculos. O parâmetro Carboidratos é dependente dos teores de umidade, cinzas, lipídios e proteínas; e o parâmetro Calorias, dependente dos teores de lipídios, proteínas e carboidratos.

4.5.1. Determinação de Umidade

Este método está fundamentado na fração em água dos alimentos e na propriedade física dessa substância de se volatilizar a partir de 100 °C, levando a uma proporcional perda na massa total do alimento. O método de determinação utilizado foi o de secagem em estufa com circulação de ar (IAL, 2008).

Na quantificação de umidade, pesou-se 5 g de cada amostra em cápsula de porcelana (esterilizada a 105 °C, por 1 hora, resfriadas em dessecador até temperatura ambiente e pesadas) e aqueceu-as na estufa por 4 horas, de onde foram levadas para o dessecador para resfriarem até temperatura ambiente. E após isso, pesou-as novamente para a determinação da diferença de massa sofrida.

A quantificação da umidade nas hortaliças abóbora e pimentão foi calculada pela seguinte equação 1:

$$\% \text{ Umidade (105 °C)} = \frac{100 \times N}{m} \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

N = perda de peso em gramas da amostra

m = massa da amostra em gramas

4.5.2. Determinação de Cinzas

Corresponde à fração inorgânica presente em alimentos, obtida a partir do seu resíduo incinerado a 550 – 600 °C. O teor de Cinzas foi determinado por incineração em mufla (IAL, 2008).

Para a determinação de cinzas, pesou-se 5 g de cada amostra em cadinhos de porcelana, previamente esterilizados em forno mufla a 600 °C, por 1 hora, e, resfriados em dessecador até temperatura ambiente e pesados. Depois se removeu toda a sua fuligem sobre as chamas de um Bico de Bunsen (carbonização ou pré queima), antes de levá-las ao forno mufla, onde foram incineradas a 600 °C, por 4 horas, até tornarem em coloração branca ou cinza-claro. E as amostras foram novamente pesadas para a determinação da massa restante.

A determinação do valor de cinzas é expressa pela seguinte equação 2:

$$\% \text{ Cinzas (600°C)} = \frac{100 \times N}{m} \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

N = massa em gramas das cinzas.

m = massa da amostra em gramas

4.5.3. Determinação de Lipídios

A determinação da fração lipídica de um alimento pode ser feita pelo método de Soxhlet, o qual se baseia no arraste de ácidos graxos por solventes apolares. Pois, devido ser a única fração presente, que solúvel em solvente apolar, conseqüentemente, será também a única a ser identificada pelo método. Neste trabalho, empregou-se o método de Soxhlet para determinação de lipídios totais (IAL, 2008).

Para a determinação da fração lipídica, pesou-se 5 g das amostras em cartuchos apropriados para a extração de Soxhlet, e com o auxílio de algodão desengordurado, protegeu-se o seu conteúdo. Logo após, colocou-se o cartucho no aparelho Soxhlet, acoplado a um condensador e a um balão volumétrico (previamente esterilizado a 105 °C, por 1 hora, resfriado em dessecador e pesado) com hexano por seis horas. Depois, passada às seis horas, se evaporou ainda o seu solvente restante a 105 °C por 1 hora em estufa, e o resfriou até temperatura ambiente em dessecador. De onde, depois de frio, foi para a balança analítica para a determinação da massa residual restante.

A determinação do teor de lipídios é expressa pela equação 3:

$$\% \text{ Lipídios} = \frac{100 \times N}{m} \quad \text{Equação (3)}$$

Onde:

N = massa em gramas de lipídios

m = massa da amostra em gramas

4.5.4. Determinação de Proteínas

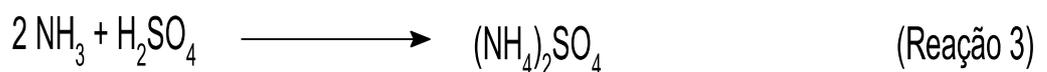
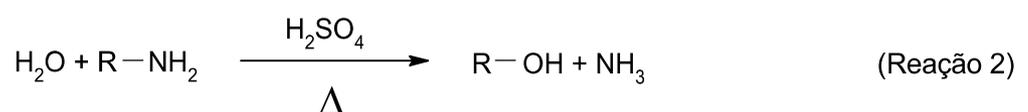
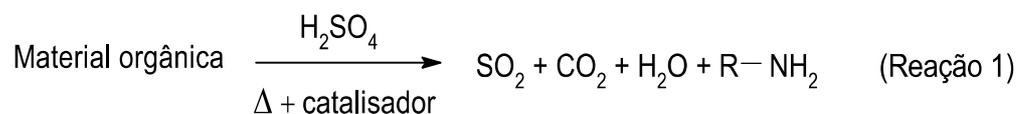
A determinação de proteínas se constitui fundamentalmente na determinação do átomo de nitrogênio que as moléculas deste nutriente possuem. Pois, majoritariamente, todas as moléculas de proteínas são compostos nitrogenados

orgânicos, o que possibilita que os teores de proteínas em alimentos sejam determinados indiretamente através de métodos sensíveis a esse elemento químico. E o mais conhecido desses, é o método de Kjeldhal. O qual foi descrito em 1883 pelo químico dinamarquês, Johan Gustav Christoffer Thorsager Kjeldahl, para a determinação de nitrogênio em cevada (OXIFORD REFERENCE, [Ca. 2010])

No processo de digestão de Kjeldahl, a matéria orgânica é decomposta e o nitrogênio presente é transformado em amônia. Dentro da qual, o nitrogênio, para ser diferenciado das diferentes formas de nitrogênio orgânico e inorgânico, é tabelado por meio de fatores de conversão específicos para proteínas. Como, por exemplo, semelhantes aos da proteína vegetal, que é de 5,75, correspondendo à razão de 16% para o conteúdo de nitrogênio protéico de origem vegetal (em gramas).

Neste método, por meio de uma digestão ácida, o material orgânico é decomposto e o nitrogênio presente convertido em sulfato de amônio - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. O qual, posteriormente é separado por destilação na forma de hidróxido de amônio (NH_4OH) e finalmente, determinado por titulação. Dessa forma, totalizando-se em três etapas:

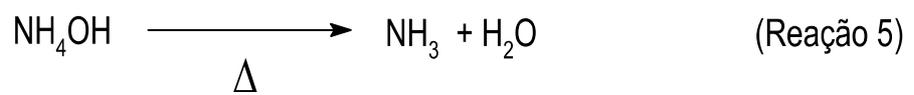
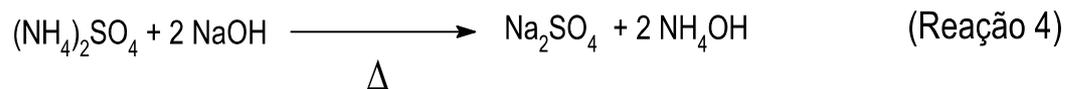
Digestão – Durante a digestão, coloca-se no tubo de Kjeldahl a amostra embrulhada, preferencialmente por papel impermeável, junto a uma mistura catalítica ($\text{K}_2\text{SO}_4 - \text{Cu}_2\text{SO}_4 - \text{SeO}_2$) mais H_2SO_4 concentrado e faz-se o seu aquecimento em bloco digestor. Assim, deverão ocorrer as seguintes reações:



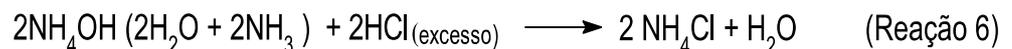
Onde o nitrogênio orgânico é convertido em nitrogênio amoniacal, e os demais componentes orgânicos, reduzidos à forma de óxidos de CO_2 , SO_2 , H_2O e hidrocarbonetos nitrogenados.

No material orgânico, além dos agrupamentos proteicos, o nitrogênio também está presente sob a forma de amina, amida e nitrila. As quais são transformadas em gás amônia (NH_3) e reagem com o ácido concentrado para formar o sal de amônio - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Um sal, que ao termino da digestão, forma cristais no fundo do tubo a temperatura ambiente. E o final desta etapa é marcado por uma solução completamente clara.

Destilação – Nesta fase, o gás amônio presente no sal - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, é desprendido e recolhido por uma solução receptora de ácido clorídrico (HCl); onde, antes, o sulfato de amônia é tratado com hidróxido de sódio (NaOH) a 40% em excesso, tornando-se em hidróxido de amônio (NH_4OH), e, então, volatizado para a liberação do gás amônia (NH_3), conforme as reações 4 - 5:



Com isso, dentro de um erlenmeyer contendo o indicador misto de Patterson, o gás deverá ser captado pela solução receptora na forma do sal cloreto de amônio (NH_4Cl), conforme a reação 6:



E à medida que o gás é captado, a sua solução, que antes, azul anil, passa a assumir uma coloração verde-clara. Marcando, assim, o aumento de pH pela captura do gás amônia (NH_3), e o sinal para o início da titulação.

Titulação – É a última fase, correspondente à neutralização do excesso da solução receptora que restou da destilação. Essa titulação é realizada com solução padrão de hidróxido de sódio até a viragem do indicador (reação 7); e os valores



para proteína vegetal, calculados a partir dos teores de Nitrogênio Total, usando o fator de conversação recomendado pela RDC nº 40, de 21 de março de 2001 (BRASIL, 2001).

Neste trabalho, o método empregado para determinação de proteína total, foi o método de Kjeldahl (IAL, 2008). Realizado como se segue:

Digestão - Pesou-se 0,1 g de cada amostra em papel com ausência de nitrogênio. Transferiu-se para um tubo de Kjeldahl juntamente com 2,0 mL de ácido sulfúrico concentrado. Adicionou-se 1,0 g de uma mistura catalítica de K₂SO₄ mais Se, numa proporção de 2:1. Aqueceu-se o conjunto em bloco digestor apropriado, por 90 minutos até tornarem-se clara, dentro uma de capela; e depois, com as amostras em temperatura ambiente, finalizou-se, acrescentando-as 2 mL de água destilada, mais 10 gotas do indicador fenolftaleína 1 % (para assegurar o excesso de base).

Destilação - Adaptou-se cada tubo com material digerido ao aparelho destilador de amônia. Mergulhou-se a extremidade afilada do condensador em 25 mL ácido clorídrico (0,02 mol.L⁻¹), com fator de padronização conhecido (0,9550), dentro de um Erlenmeyer de 250 mL. Adicionou-se ao erlenmeyer algumas gotas do indicador misto de Patterson (vermelho de metila e azul de metileno) na proporção de 5:1. Acrescentou-se ao reservatório dosador do aparelho, 15 mL de solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 40%. Dosou-se todos os tubos com a base em excesso. E depois, aqueceu-os até a ebulição e os destilou com cerca de 2/3 do volume inicial, até a solução receptora dos mesmos torna-se verde-clara no seu erlenmeyer.

Titulação - E por fim, para cada uma, titulou-se o excesso de ácido clorídrico (0,02 mol.L⁻¹) com solução de hidróxido de sódio (0,02 mol.L⁻¹), com fator de padronização conhecido (0,9500), até a coloração de viragem do indicador.

A porcentagem do Nitrogênio Total é expressa pela equação 4

$$\% \text{ N total} = \frac{V \times 0,028}{m} \quad (\text{Equação 4})$$

Onde:

V = diferença entre o volume de ácido clorídrico (0,02 mol.L⁻¹) adicionado (multiplicado pelo fator de padronização do ácido clorídrico) e o volume de hidróxido de sódio (0,02 mol.L⁻¹) gasto na titulação da amostra (em mL) multiplicado pelo fator de padronização da solução de hidróxido de sódio.

0,028 = Miliequivalente-grama de Nitrogênio multiplicado pela concentração da solução;

m = massa da amostra em gramas.

A porcentagem de proteínas totais é expressa pela seguinte equação 5

$$\% P = \% N \times 5,75 \quad (\text{Equação 5})$$

Onde:

% P = porcentagem de proteínas totais

% N = porcentagem de nitrogênio total

5,75 = fator de conversão para proteína vegetal.

4.5.5. Determinação de Carboidratos

O teor de carboidratos foi calculado pela diferença entre 100 e a soma das proporções (g.100g⁻¹) de umidade, proteínas, lipídios e cinzas (IAL, 2008); portanto, os teores de fibras alimentares, foram negligenciados.

A quantificação dos carboidratos é obtida pela equação 6:

$$\% \text{ de Carboidratos} = 100 - (\% \text{ Umidade} + \% \text{ Cinzas} + \% \text{ Proteínas} + \% \text{ Lipídios})$$

(Equação 6)

4.5.6. Determinação de Calorias

O cálculo do valor energético de cada alimento, expresso em quilocalorias por 100 gramas (kcal.100g⁻¹), considerou o calor de combustão e a digestibilidade, a partir da soma dos produtos das porcentagens em proteínas (P), lipídios (L), e carboidratos (C) por coeficientes específicos (respectivamente, 4,9,4), de acordo o sistema de Atwater na RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003 (MERRIL, 1973; BRASIL, 2003).

Os Cálculos foram feitos conforme a equação 7.

$$\text{Calórico (kcal.100g}^{-1}\text{)} = (P \times 4) + (L \times 9) + (C \times 4) \quad (\text{Equação 7})$$

Onde:

P = valor das proteínas (%)

L = valor de lipídios (%)

C = valor de carboidratos (%)

4 = fator de conversão em kcal para proteínas e carboidratos metabolizados pelo organismo.

9 = fator de conversão em kcal para lipídios metabolizados pelo organismo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste item apresentam-se todos os dados obtidos, assim como as devidas discussões sobre as análises físico-químicas dos macrocomponentes: umidade, cinzas, lipídios, proteínas, carboidratos e calorias; avaliados a partir das hortaliças abóbora e pimentão crus, comercializadas numa feira em São Luís- MA.

Na tabela 1 são apresentados os resultados da avaliação de composição nutricional das hortaliças, juntamente com alguns dados da literatura, para fins de comparação. E com exceção do conteúdo de calorias, dado em kcal.100g⁻¹, os demais resultados dos teores nutritivos são apresentados em valores expressos em g.100g⁻¹ de amostra. O que permite uma melhor comparação com os resultados de referência.

Tabela 1 – Valores dos parâmetros físico-químicos (macrocomponentes) encontrados nesta pesquisa e na literatura para a abóbora crua (*Curcubita moschata* L) e pimentão verde cru (*Capsicum annuum* L-).

Parâmetros Físico-químicos	RESULTADOS ENCONTRADOS NA LITERATURA													
	Resultados desta pesquisa					Resultados para a abóbora crua					Resultados para o pimentão verde cru			
	Abóbora Crua	Pimentão Verde Cru	Tabela Franco (2012)	Tabela TACO (2011)	Tabela TACO (2011)	Tabela TACO (2011)	Tabela IBGE (1999)	Tabela TBCA (2022)	Tabela Franco (2012)	Tabela TACO (2011)	Tabela IBGE (1996)	Tabela Bem Estar (2022)		
Umidade (g.100g ⁻¹)	85,35	94,28	NR	88,50	92,50	88,30	86,40	NR	93,50	86,10	NR			
Cinzas (g.100g ⁻¹)	1,05	0,46	NR	0,80	0,60	0,40	0,71	NR	0,40	0,80	NR			
Lipídios (g.100g ⁻¹)	0,039	0,10	0,30	0,50	0,10	0,30	0,73	0,20	0,20	0,80	0,20			
Proteínas (g.100g ⁻¹)	1,44	1,65	1,20	1,70	0,70	1,20	1,44	1,30	1,20	2,00	1,10			
Carboidratos (g.100g ⁻¹)	12,12	3,51	9,80	8,40	6,10	9,80	10,80	5,70	4,90	10,30	4,90			
Calorias (kcal.100g ⁻¹)	54,59	21,54	40,00	39,00	24,00	40,00	50,00	29,00	21,00	48,00	21,33			

Fonte: Pelo próprio autor (2022).

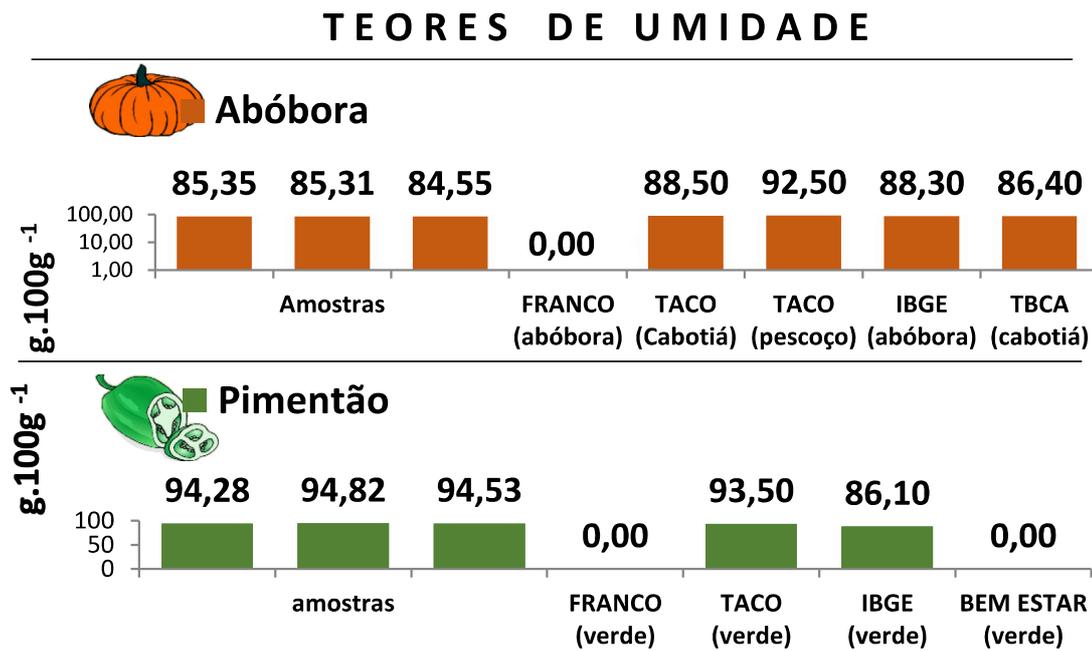
NR – Não realizados

5.1. UMIDADE

A análise de umidade é o ponto de partida das análises de alimentos e ainda a sua etapa mais importante; pois, em geral, a preservação dos alimentos também depende do teor da água presente. Ela está relacionada com sua estabilidade, qualidade, composição, afeta diretamente no seu processamento, nas condições das embalagens e, até mesmo, em sua estocagem; pois, alimentos estocados com altos teores de umidade, se deterioram bem mais rápido do que os com menores teores (CECCHI, 2003).

O conteúdo de umidade varia muito nos alimentos, e no caso das hortaliças essa variação se encontra na faixa de 85 – 95 g.100g⁻¹ (CECCHI, 2003). Neste

Figura 12 – Gráfico de coluna mostrando os teores de umidade em g.100g⁻¹ das hortaliças abóbora e pimentão verde crus, e comparando-os com valores da literatura.



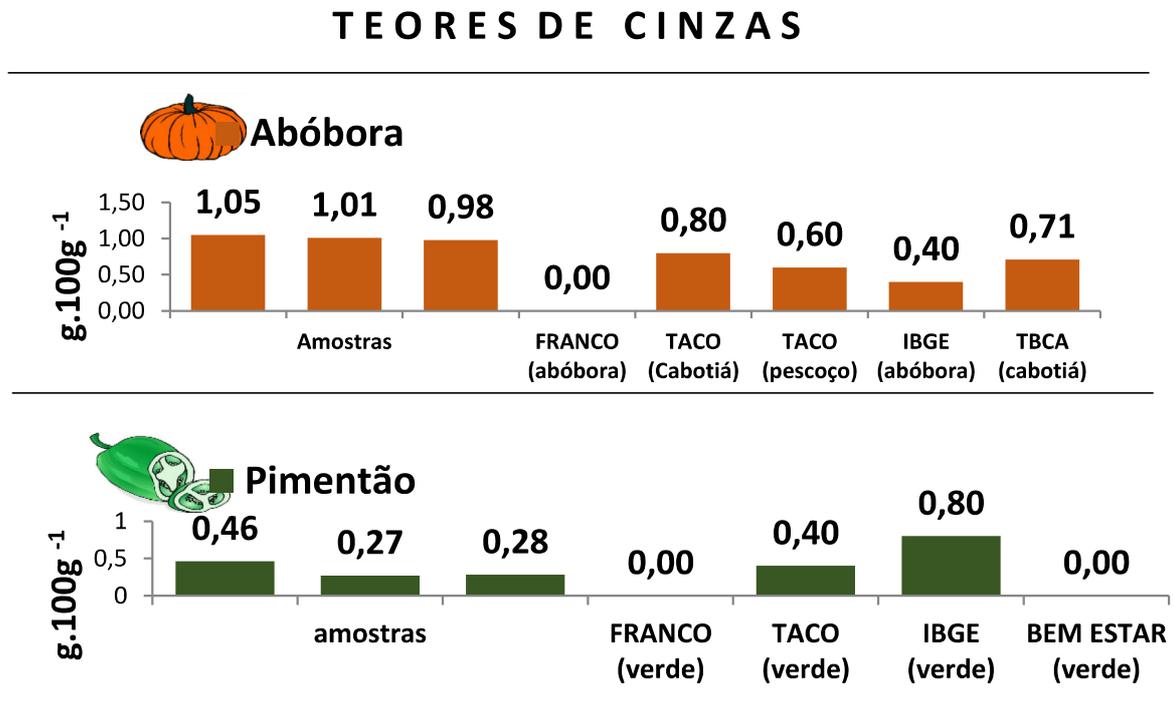
estudo, a umidade na abóbora crua, teve média de 85,07 g.100g⁻¹; ficando, assim, mais próxima da média encontrada na tabela TBCA (86,40 g.100g⁻¹), para a espécie cabotiá, do que às da TACO (88,50g.100g⁻¹ e 92,50 g.100g⁻¹), respectivamente, para as abóboras cabotiá e pescoço, e ainda, em relação à do IBGE (88,30 g.100g⁻¹). Enquanto para o pimentão verde cru, a umidade média foi de 94,54 g.100g⁻¹; concordando mais com a média da tabela TACO (93,50 g.100g⁻¹) do que com à do

IBGE (86,10 g.100g⁻¹); e nenhum resultado para este parâmetro, encontrou-se nas tabelas FRANCO e BEM ESTAR. A figura 12, mostra um gráfico de colunas com os valores em triplicata para o parâmetro umidade na abóbora crua e no pimentão verde cru, e os valores encontrados na literatura.

5.2. CINZAS

A fração do resíduo mineral fixo (RMF), correspondem em corpos humanos a cerca de 1% da massa corporal total, sendo denominados por isso de micronutrientes; já em alimentos, ela pode variar em função de a uma série de interações que modificam a sua biodisponibilidade, como: à interações com o solo, com água ou com a suplementação usada durante o cultivo do produto, além de outras. (GONÇALVES, 2009).

Figura 13 – Gráfico de coluna mostrando os teores de cinzas em g.100g⁻¹ das hortaliças abóbora e pimentão verde crus, e comparando-os com valores encontrados na literatura.



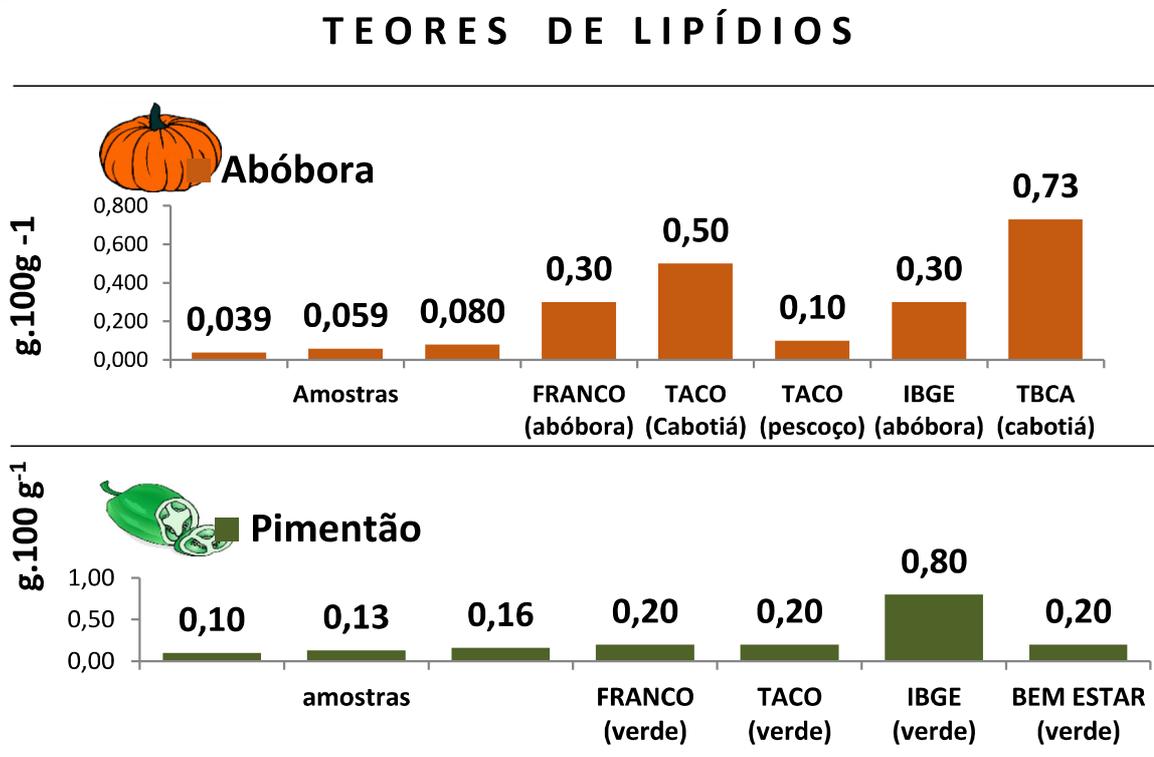
Dos teores de cinzas, verificou-se neste estudo, que a média da abóbora (1,01 g.100g⁻¹) ficou um pouco acima das médias encontradas na literatura (0,40 – 0,80 g.100g⁻¹). Enquanto que a média no pimentão (0,33 g.100g⁻¹) ficou mais próxima do valor médio da tabela TACO (0,40 g.100g⁻¹) do que ao valor na tabela do IBGE

(0,80 g.100g⁻¹). E ainda, que dentre a triplicata, apenas à amostra que registrou 0,46 g.100g⁻¹ concordou com a literatura. As tabelas FRANCO e BEM ESTAR, também não tiveram resultados para esse parâmetro. Na figura 13, o gráfico de colunas, mostra os valores em triplicata para o parâmetro cinzas na abóbora e no pimentão, e os valores encontrados na literatura.

5.3. LIPÍDIOS

Os lipídios desempenham um importante papel para a qualidade de certos produtos alimentares, particularmente em relação as suas propriedades organolépticas, tornando-os, em termos de flavor, cor, textura e sabor, mais desejáveis ao consumo (SILVA, BORGES e FERREIRA, 1999). Como ocorre com as proteínas animal e com as comidas *fast food*, que em geral, são mais gordurosas. Mas, em frutos e vegetais, o conteúdo médio costuma ser inferior (0,1 – 1%), assim como a atratividade pelos mesmos (CECCHI, 2003).

Figura 14 – Gráfico de coluna mostrando os teores de lipídios em g.100g⁻¹ das hortaliças abóbora e pimentão verde crus, e comparando-os com valores encontrados na literatura.



Para a abóbora analisada, esta pesquisa apresentou um teor lipídico médio de 0,059 g.100g⁻¹. Ou seja, surpreendentemente, abaixo dos valores encontrados na

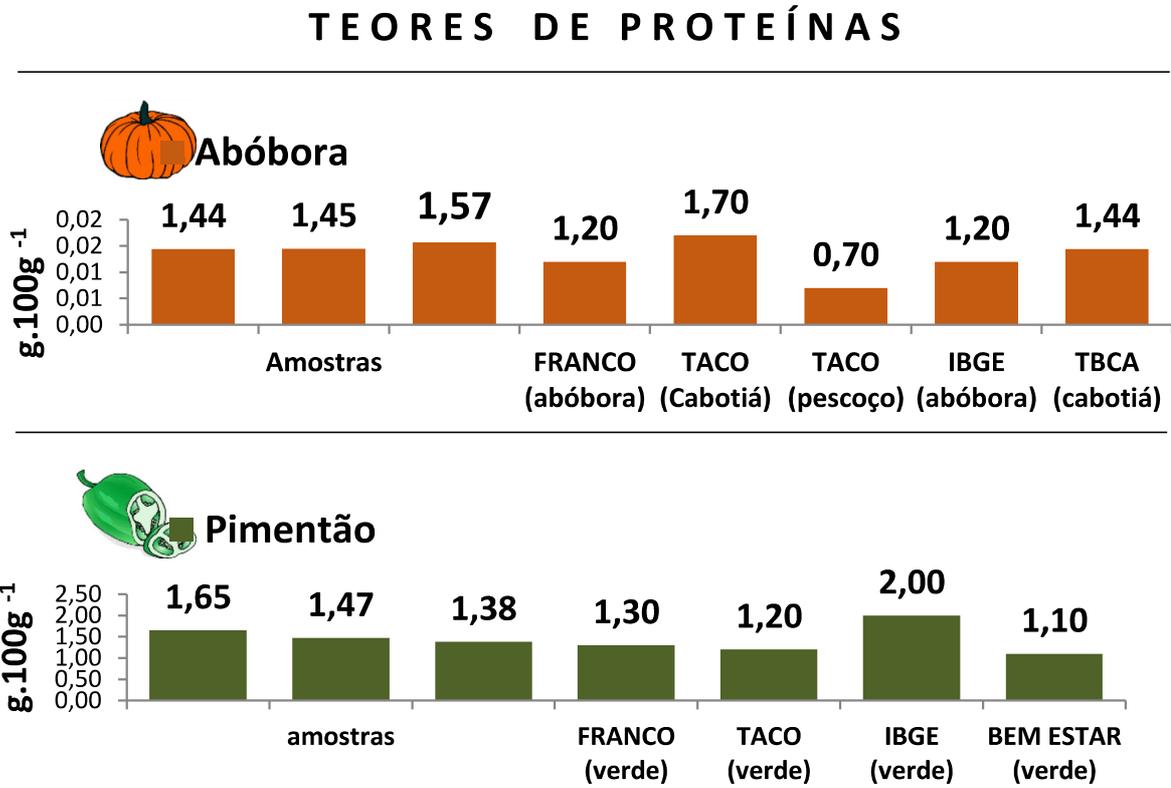
literatura (entre 0,10 e 0,73 g.100g⁻¹), mas, ainda dentro da normalidade. Uma vez que em frutos e vegetais a fração nutricional depende de vários fatores, tais como: do tipo de ambiente de cultivo, da espécie cultivada e mesmo da parte nela isolada para análise. (KIM *et al.*, 2012). Além do que, no Manual de Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos (Handbook of food Science, technology, and engineering) (SHING-JY TSAO, 2005), está previsto variações, inclusive, de traços ao grama; como já foi encontrado para a variedade de “morangas” C. *Maximo*. (de traços a 0,2 g.100⁻¹). E para o pimentão, a média foi de 0,13 g.100g⁻¹; também, muito distanciados dos valores mostrados na literatura. Onde três tabelas registraram o mesmo resultado (0,20 g.100g⁻¹) e apenas uma única amostra desta pesquisa, registrou um valor (0,16 g.100g⁻¹) próximo de 0,20 g.100g⁻¹. A figura 14, mostra o gráfico de colunas com os valores em triplicata para o parâmetro lipídios na abóbora e no pimentão, e os valores encontrados na literatura.

5.4. PROTEÍNAS

As proteínas são os maiores constituintes de toda célula viva, e cada uma delas, de acordo com sua estrutura molecular, desempenham funções biológicas vitais nos organismos. Assim, combinadas a lipídeos e carboidratos nos alimentos, além da função nutricional também possuem propriedades organolépticas (CEARA, 2013).

Na abóbora crua, os teores de proteínas tiveram média de 1,48 g.100g⁻¹, concordaram mais com a tabela TBCA (1,44 g.100g⁻¹), para a abóbora cabotiá, do que com as demais; e no pimentão, os valores desse parâmetro tiveram média de 1,50 g.100g⁻¹; mostrando-se, portanto, acentuadamente acima dos valores encontrados na literatura (1,10; 1,20; 1,30) com exceção à do IBGE (2,00 g.100g⁻¹). Na Figura 15, o gráfico de colunas, mostra os valores em triplicata para o parâmetro proteínas na abóbora e no pimentão crus, e os valores encontrados na literatura.

Figura 15 – Gráfico de coluna mostrando os teores de proteínas em $\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ das hortaliças abóbora e pimentão verde crus, e comparando-os com valores encontrados na literatura.



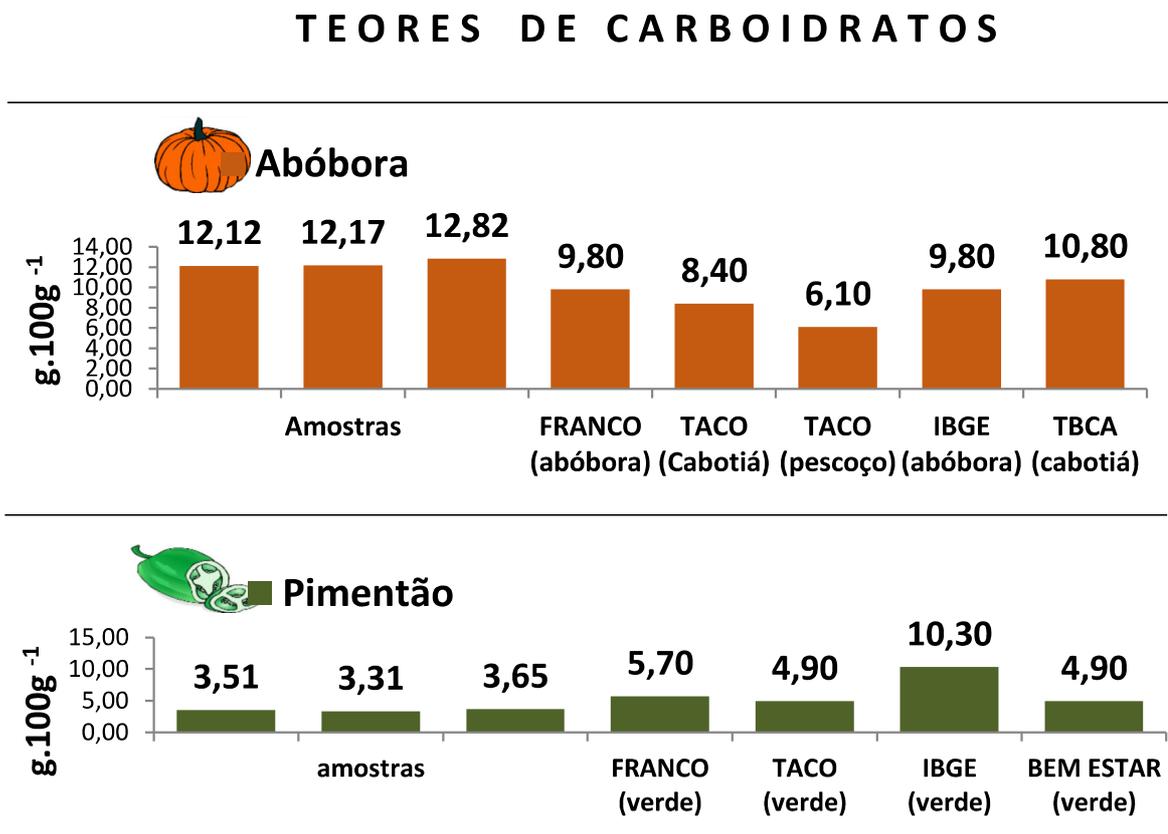
5.5. CARBOIDRATOS

Nos carboidratos, os elementos C-H-O, constituem $\frac{3}{4}$ do peso seco de todas as plantas terrestres e marinhas de consumo humano; e devido a quantidade de moléculas de amido e glicose, que são importantes nutrientes energéticos, o teor de carboidratos na forma de sacarose, pode variar de 6 – 12% nos frutos em gerais (CECCHI, 2003; CEARA, 2013).

Neste estudo, dos teores de carboidratos na abóbora, resultou uma média de $12,37 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$. Portanto, acima dos valores médios encontrados na literatura, que ficaram entre $6,10 - 10,80 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$. Aumentou em virtude dos valores do parâmetro de lipídios, que se registraram muito baixos; constituindo-se, determinantes para o acréscimo dos valores do cálculo. Por outro lado, dos teores de carboidratos no pimentão, com média de $3,49 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$, apesar de ter ficado abaixo dos valores de referência, não ficaram tão distantes dos valores em duas tabelas (TACO e BEM ESTAR), onde ambas mostraram média de $4,90 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$. A Figura 16, mostra os

gráficos de colunas com os valores em triplicata para o parâmetro carboidratos na abóbora e no pimentão, e os valores encontrados na literatura.

Figura 16 – Gráfico de coluna mostrando os teores de carboidratos em $\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ das hortaliças abóbora e pimentão verde crus, e comparando-os com valores encontrados na literatura.

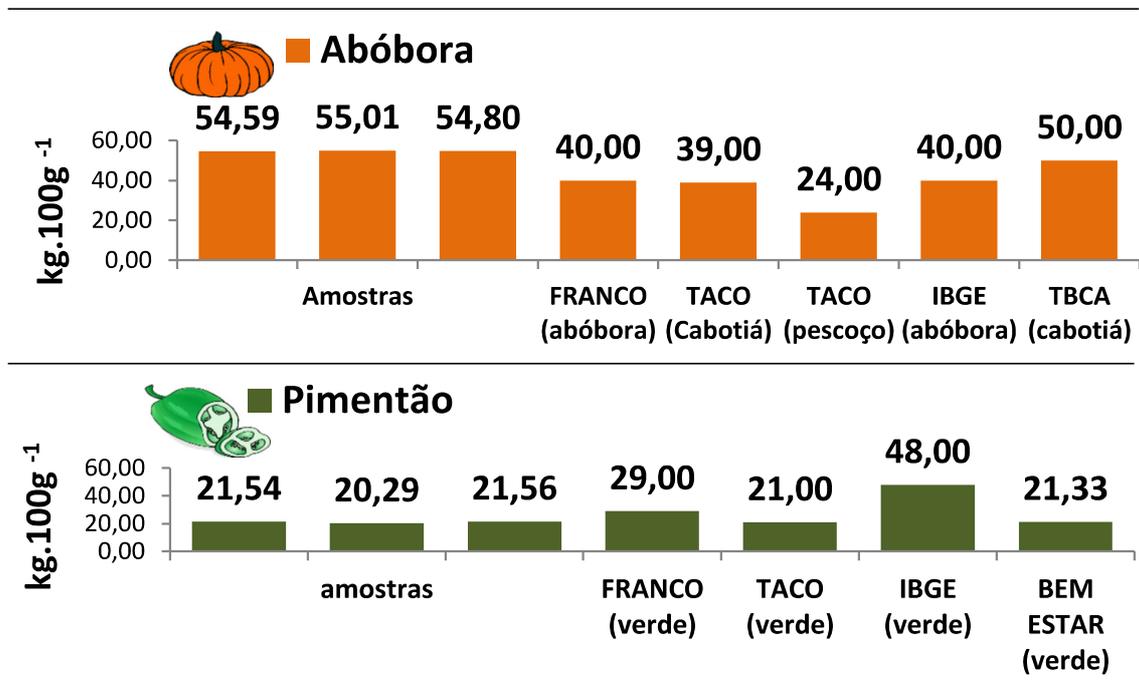


5.6. CALORIAS

Uma caloria é a quantidade de calor necessário para elevar em 1°C a temperatura de 1 kg (1 L) de água pura em graus centígrados. Designada mais corretamente como quilocaloria (kcal), que expressa a quantidade de energia contida nos alimentos (FILHO, SILVA, e VASCONCELOS, 2013).

Figura 17 – Gráfico de coluna mostrando os teores de calorias em kcal.100g⁻¹ das hortaliças abóbora e pimentão verde crus, e comparando-os com valores encontrados na literatura.

TEORES DE CALORIAS



Os teores de calorias na abóbora crua resultaram em média de 54,80 kcal.100g⁻¹, enquanto, os valores médios encontrados na literatura foram, respectivamente, de 24,00; 39,00; 40,00 e 50,00 kcal.100g⁻¹. Portanto, os valores encontrados nesta pesquisa estiveram acima dos valores encontrados na literatura; e os determinantes para o aumento, foram os valores de carboidratos, que, acentuadamente, foram superiores aos de referência. Já, os teores calóricos do pimentão verde cru, com média de 21,13 kcal.100g⁻¹, revelou-se bem concordante com dois valores de referência; ou seja; ao valor médio da tabela TACO de 21,00 kcal.100g⁻¹ e ao valor médio da tabela BEM ESTAR com 21,33 kcal.100g⁻¹. Enquanto, os das tabelas FRANCO e IBGE, com médias de 29,00 kcal.100g⁻¹ e 48,00 kcal.100g⁻¹, respectivamente, apresentaram valores superiores. A Figura 17, mostra os gráficos de colunas com os valores em triplicata para o parâmetro calorias na abóbora e no pimentão, e os valores encontrados na literatura.

6. CONCLUSÃO

Dentre todos os resultados dos parâmetros estudados na abóbora crua e no pimentão verde cru, os valores encontrados na abóbora mostraram-se mais satisfatórios para os parâmetros umidade e proteínas do que para os parâmetros cinzas, lipídios, carboidratos e calorias. E para o pimentão verde cru, os parâmetros umidade, cinzas, proteínas e calorias, se aproximaram mais dos valores de referência do que os valores de lipídios e carboidratos.

Nas duas amostras, os teores de lipídios foram encontrados abaixo dos valores de referência; e , principalmente em relação a abóbora, foram determinantes para o desequilíbrio nos teores dos parâmetros calculados (carboidratos e calorias).

Comparando-se os resultados de todos os seis parâmetros estudados nas duas hortaliças com os valores encontrados na literatura, conclui-se que os resultados para o pimentão foram bem mais concordantes.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Fernando. Flor do Pimentão. [S.], [Ca. 2010]. Disponível em: < <https://br.pinterest.com/pin/627337423086153126/> > Acessado em: 21 nov. 2022.

ALVES, Juliana Alvarenga et al. Qualidade de produto minimamente processado à base de abóbora, cenoura, chuchu e mandioquinha-salsa. *Food Science and Technology*: [S.], v.30, n.3, p. 625-634, 2010. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S0101-20612010000300009> >. Acessado em: 11 out. 2022.

AMARIZ, A. et al. Características físicas de frutos de acessos de abóbora procedentes dos estados do Piauí e do Maranhão. *Horticultura Brasileira*. [S.], v. 28, n. 2, p. 3993–3997, 2010.

AMARO, Geovani Bernardo et al Circular Técnica 175: Recomendações técnicas para o cultivo de abóboras e morangas. *Embrapa Hortaliças*. Brasília, 2021. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1134117/recomendacoes-tecnicas-para-o-cultivo-de-aboboras-e-morangas> > Acessado em: 12 nov. 2022.

AMARO, Geovani Bernardo et al. Circular Técnica 137: Recomendações técnicas para o cultivo de abóbora híbrida do tipo japonesa. *Embrapa Hortaliças*. Brasília, 2014. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1007683/recomendacoes-tecnicas-para-o-cultivo-de-abobora-hibrida-do-tipo-japonesa> > Acessado em: 10 nov. 2022.

AUR, Deise. Abóbora: benefícios, usos medicinais, tipos e receitas. *GreenMe!* [S.], 03 de dez. de 2020. Disponível em: < <https://www.greenme.com.br/alimentar-se/%20alimentacao/52712-abobora-beneficios/> > Acessado em: 11 out. 2022.

BLAT, Sally Ferreira; COSTA, Cyro Paulinoda. A Cultura do Pimentão. *Série Produtor Rural – nº 34*. Piracicaba: Universidade São Paulo/USP. 2007. Disponível em: < <https://www.esalq.usp.br/biblioteca/publicacoes-a-venda/serie-produtor-rural?page=2> > Acessado em: 13 nov. 2022.

BRAINER, Maria Simone de Castro Pereira. Produção de hortaliças na área de atuação do BNB. *Caderno Setorial ETENE – Banco do Nordeste do Brasil*, Fortaleza, ano 6, n.180, Ago. de 2021. Disponível em: < <https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/handle/123456789/902> >Acessado em: 12 nov. 2022.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução RDC no 40, de 21 de março de 2001. Aprova o regulamento técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados. *Diário Oficial da União (DOU)*. Brasília, 2001. Disponível em: <

https://bvs.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2001/rdc0040_21_03_2001.html. >
Acessado em: 11 set. 2022.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC Nº 360, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003: Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. *Diário Oficial da União (DOU)*. Brasília, 2003. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-rdc-no-360-de-23-de-dezembro-de-2003.pdf/view> > Acessado em: 11 set. 2022.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE; COMISSÃO NACIONAL DE NORMAS E PADRÕES PARA ALIMENTOS (CNNPA). Resolução no 12, de 24 de setembro de 1978. Aprova as NORMAS TÉCNICAS ESPECIAIS, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. *Diário Oficial da União (DOU)*. Brasília, 1978. Disponível em: < https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cnnpa/1978/res0012_30_03_1978.html >. Acessado em: 12 nov. 2022.

CARVALHO, Sabrina Isabel Costa de et al. **Pimentas do Gênero Capsicum no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças, v. 1, p. 27, 2006.

CEAGESP. As cores do pimentão. *Blog da CEAGESP*. São Paulo, 14 dez. 2014. Disponível em: < <http://ceagespoficial.blogspot.com/2014/12/as-cores-do-pimentao.html> > Acessado em : 16 nov. 2022.

CEAGESP. Conheça os benefícios de se consumir pimentão vermelho e amarelo. *ceagesp.gov.br*. São Paulo, 30 mai. 2017. Disponível em: <https://ceagesp.gov.br/comunicacao/noticias/conheca-os-beneficios-de-se-consumir-pimentao-vermelho-e-amarelo/> > Acessado em: 16 nov. 2022.

CEARA, G. D. E. D. **Curso Técnico em Nutrição e Dietética: Métodos de Análises de Alimentos**. 1. ed. Fortaleza, v. 1, 2013. Disponível em: < https://efivest.com.br/wp-content/uploads/2017/12/nutricao_e_dietetica_metodos_de_analise_de_alimentos.pdf >. Acessado em: 11 set. 2022.

CECCHI, Máscia Heloisa. **FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICO EM ANÁLISE DE ALIMENTOS**. Editora da Unicamp: Campinas, SP, 2. ed. p. 1 – 205, 2003.

CERQUETANI, Samantha. Alimentação: Não gosta de vegetais? 11 estratégias para consumi-los com mais frequência. *VivaBem uol*. 05 ago. 2020. Disponível em:< <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2020/08/05/nao-gosta-de-vegetais-11-estrategias-para-consumi-los-com-mais-frequencia.htm> > acessado em: 16 nov. 2022.

CHEN, Ling; HUANG, Gangliang. Antioxidant activities of sulfated pumpkin polysaccharides. *International Journal of Biological Macromolecules*. China, 2019. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S014181301836522X?via%3Dihub> > Acessado em: 12 nov. 2022.

DOMNITSKY.YAR. Pimenta verde isolada sobre fundo branco. *Depositphotos*. [S.I.], 7 nov. 2016. Disponível em: < <https://br.depositphotos.com/129623612/stock-photo-green-pepper-isolated-on-white.html> > Acessado em: 21 nov. 2022.

DOMNITSKY.YAR. Pimentão doce verde cortado ao meio e isolado em umas costas brancas. *Depositphotos*. [S.I.], 7 nov. 2016. Disponível em: < <https://br.depositphotos.com/129623612/stock-photo-green-pepper-isolated-on-white.html> > Acessado em: 21 nov. 2022.

ÉDIRA CASTELO BRANCO DE ANDRADE. **Análise de alimentos - uma visão química da Nutrição**. 2 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2009. 277 p.

EQUIPE ECYCLE. Alimentação: Confira os benefícios do pimentão para a sua saúde. *eCycle*. [S.I],[Ca. 2010]. Disponível em: < <https://www.ecycle.com.br/pimenta/> > Acessado em: 16 nov. 2022.

ESTÁ NA HORA. Poda de pé de pimentão. *YouTube*, 23 fev.2017. Disponível em < https://youtu.be/VKpV2_IISyQ >. Acesso em 21 nov. 2022

FILGUEIRA, FAR. **Novo manual de Olericultura**. Editora UFV, Viçosa, 2. ed., p.412, 2003.

FILHO, Artur Bibiano de Melo ; SILVA, Argélia Maria Araújo Dias; VASCONCELOS, Margaria Angélica da Silva. **Produção de Alimentícia: Análises Físico-químicas dos Alimentos**. 1. ed. Recife: e-Tec.rede Brasil, v. 1, 2013. Disponível em: < http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/1453/An_Fis_Qui_R_WEB.pdf?sequence=1 > Acessado em: 11 set. 2022.

FISBERG, Regina Mara; MARCHIONI, Dirce Maria Lobo; COLUCCI, Ana Carolina Almada. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia* , São Paulo, v. 53, n. 5, p. 617-624, 5 jun. 2009. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S0004-27302009000500014> >. Acesso em: 19 nov. 2022.

FISCHER, Síntia Z et al. Cultivo e uso de variedades crioulas de abóboras ornamentais no Rio Grande do Sul. *Horticultura Brasileira*. [S.I.], v. 34, n. 3, p. 398-404, 2016. Disponível em: < Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/hb/a/WzFYCBNgq7p3JDrJ45hxGvG/?lang=pt> >. Acessado em: 21 nov. 2022.

FRANCO, G. **Tabela de Composição Química de Alimentos**. 9 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2012. 307 p.

FREITAS, Nardiele de Souza Souto. **SELEÇÃO DE POPULAÇÕES DE PIMENTEIRAS ORNAMENTAIS PARA CARACTERES MORFOAGRONÔMICOS E DE RESISTÊNCIA AO ETILENO**. Paraíba, v. 1, 2019. p.49. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Agrônômica) - Universidade Federal da Paraíba, 2019. Disponível em: < <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/16439> >. Acesso em: 19 nov. 2022.

GATO, Ana Paula da Cruz et a. Irrigapote como uma alternativa agroecológica importante no cultivo de pimentão e tomate. **Revisões Multidisciplinares**, [S. l.], v. 2, p. 1-6, 2019. < <https://malque.pub/ojs/index.php/mr/article/view/116> >. Acesso em: 21 nov. 2022.

GENRO, Teresa Cristina Moraes; ORQIS, Mariane Garcia. Informações básicas sobre coleta de amostras e principais análises químicobromatológicas de alimentos destinados à produção de ruminantes. **Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA)**. Bagé, p. 1-25, 2008. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/330565790_Informacoes_basicas_sobre_coleta_de_amostras_e_principais_analises_quimico-bromatologicas_de_alimentos_destinados_a_producao_de_ruminantes > Acessado em: 20 out. 2022.

GONÇALVES, Édira Castello Branco de Andrade. **Análise de alimentos: uma visão química da nutrição**. 2. Ed. São Paulo: Livraria Varela, 2009. 274 p.

HORTIFRUTI. Conheça a lista de legumes mais consumidos no Brasil. **Hortifruit – Sabor & Saúde**. [S.l.]. 05 abr. 2019. Disponível em: < <https://saberhortifruiti.com.br/lista-de-legumes/> > Acessado em: 13 nov. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Estudo Nacional da Defesa Familiar: Divisão de Nutrição. **Tabela de Composição de Alimentos – ENDEF**. Rio de Janeiro. 3. Ed., 1999.

IBGE . Censo Agropecuário: Tabela 6954. **SIDRA**. [S.l.],2017. Disponível em: Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6954> > . Acessado em : 18 out. 2022.

IBGE. Censo Agropecuário: Tabela 6965. **SIDRA**. [S.l.],2017. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6965> > Acessado em: 19 out. 2022.

INSTITUTO ADOLF LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2008. Disponível em: < http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf > Acessado em: 11 set. 2022.

KIM, M. Y. et al. Comparison of the chemical compositions and nutritive values of various pumpkin (Cucurbitaceae) species and parts. *Nutrition Research and Practice*. [S.l.], v. 6, n. 1, 21 p, 2012. Disponível em: < <https://e-nrp.org/DOIx.php?id=10.4162/nrp.2012.6.1.21> >. Acessado em: 11 set. 2022.

LUZIA. Flor em botão da pimenta de pimentão. *Dreamstime.com*, [Ca. 2018]. Disponível em: <<https://pt.dreamstime.com/foto-de-stock-flor-em-bot%C3%A3o-da-pimenta-de-piment%C3%A3o-image77911389> > Acessado em: 22 nov. 2022.

MANDULÃO, Giofan Erasmo Cruz et al. USO DE HIDROGEL E SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTÃO. *CONTECC – 2017*. Belém, p. 1-5, 2017. Disponível em: < https://confea.org.br/sites/default/files/antigos/contecc2017/agronomia/123_udhesnmdmdpc.pdf > Acessado em : 16 nov. 2022.

MARTINS, João Paulo. Couve ou espinafre: qual o vegetal mais saudável? *Encontro Gastrô*. [S.l.], 08 mar. 2019. Disponível em: < <https://www.revistaencontro.com.br/canal/gastro/2019/03/couve-ou-espinafre-qual-o-vegetal-mais-saudavel.html> > Acessado em: 01 dez. 2022.

MERRIL, A. L.; WATT, B. T. **Energy value of foods: basis and derivation**. Washington: United States. Department of Agriculture, 1973. 105 p.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO; FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Tabelas de composição de alimentos / IBGE**. 4. ed. Rio de Janeiro: IBGE. 1996, 137p. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv82261.pdf> >. Acessado em: 11 set. 2022.

NASCIMENTO, A. M. do et al. Composição centesimal e teores de açúcares da farinha de pimentão verde. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*. [S.l.], v. 13, n. 4, p. 568, 2018. Disponível em: < <https://pdfs.semanticscholar.org/26a2/b642fcdafbffd76b1de5dcde87d6096cf17c.pdf> > Acessado em: 11 set. 2022.

NELO, M. J.; QUEIROZ, N. da S.; GONÇALVES, G. S. Abóbora ou Jerimum? Um Estudo Semântico Lexical. *RELACult - Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade*, [S.l.], v. 5, n. 2, 2019. Disponível em: < <https://periodicos.claec.org/index.php/relacult/article/view/1629/1102> > . Acesso em: 17 nov. 2022.

Núcleo de Estudos e Pesquisa em Alimentação – NEPA/UNICAMP – **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. 4ª Ed. Campinas – SP. 2011. < https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf >. Acessado em 11 set. 2022.

OHSE, Silvana et al. COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E TEOR DE NITRATO EM CINCO CULTIVARES DE ALFACE PRODUZIDAS SOB CULTIVO HIDROPÔNICO. **Scielo Bragantia**, Campinas, v.68, n.2, p.407-414, 2009. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/brag/a/rDPB8xctWVx8xGmGMVSY66b/?format=pdf&lang=pt> > Acessado em: 20 out. 2022.

OXIFORD REFERENCE. Johan Gustav Christoffer Thorsager Kjeldahl **oxfordreference.com**. [S.l.], [Ca. 2010]. Disponível em: < <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780192800862.001.0001/acref-9780192800862-e-803?rkey=jEA2I9&result=7> >. Acessado em: 11 set. 2022.

PEDRO, F.G.G. et al. Composição centesimal e mineral de plantas medicinais comercializadas no mercado do Porto de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Campinas, v.18, n.1, supl. I, p.297-306, 2016. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/wYt8kZ77MFLsv9LXyzFGRff/?lang=pt> > Acessado em: 17 nov. 2022.

PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE (PNS): Painel de Indicadores de Saúde, Pesquisa Nacional de Saúde 2019, Consumo regular de frutas e hortaliças 2013 – 2019. **Fiocruz**. [S.l.], 2019. Disponível em: < <https://www.pns.icict.fiocruz.br/painel-de-indicadores-mobile-desktop/> >. Acessado em: 25 nov. 2022.

PINHO, Susana ;GUINÉ, Raquel ; BARROCA, Maria João. STUDY OF THE PUMPKIN CONVECTIVE DRYING. **ESSENCIA**. Portugal. P. 1-6. 2006. Disponível em: < https://core.ac.uk/display/70643826?utm_source=pdf&utm%20medium=%20banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1 > Acessado em: 20 out. 2022.

PORTES, Fernanda. Interações positivas e negativas entre alimentos. **O Popular**. [S.l.], 26 nov. 2013. Disponível em: < <https://opopular.com.br/noticias/blogs/alimento/alimento-1.305075/intera%C3%A7%C3%B5es-positivas-e-negativas-entre-alimentos-1.433275> > Acessado em : 16 nov. 2022.

PUIATTI, Mario. OLECULTURA: A ARTE DE CULTIVAR HORTALIÇAS. **UFV, CEAD – Série Conhecimento**. Viçosa, p.1-184,2019. Disponível em: < <https://serie.conhecimento.cead.ufv.br/wp-content/uploads/2020/03/Olericultura-download.pdf> > Acessado em: 12 nov. 2022.

RAMOS, S. R. R. et al. **Recursos genéticos de cucurbita moschata: caracterização morfológica de populações locais coletadas no Nordeste brasileiro**. [S.l.], 1999. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/133704/recursos-geneticos-de-cucurbita-moschata-caracterizacao-morfologica-de-populacoes-locais-coletadas-no-nordeste-brasileiro> > Acessado em: 12 nov. 2022.

RAMOS, Semíramis R. Ramalho et al. Documento 154: Aspectos técnicos do cultivo da abóbora na região Nordeste do Brasil. **Embrapa Tabuleiros Costeiros**. Aracaju, 2010. Disponível em : < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27817/1/doc-154.pdf> > Acessado em: 11 out. 2022.

RIBEIRO, R. C et al. Adapted food portions: an instrument proposal for nutrition education. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. = J. Brazilian Soc. Food Nutr.**, São Paulo, SP, v. 38, n. 2, p. 172-188, ago. 2013. Disponível em: < http://sban.cloudpainel.com.br/files/revistas_publicacoes/393.pdf > Acessado em: 16 nov. 2022.

RODRIGUES, Paula. HORTALIÇAS EM REVISTA: cores e sabores, a importância nutricional das hortaliças. **EMBRAPA Hortaliças**. Brasília, DF, Ano 1, n. 2, mar./abr. 2012. p. 7. 2012. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1091228/hortalicas-em-revista-cores-e-sabores-a-importancia-nutricional-das-hortalicas> > Acessado em: 15 nov. 2022.

ROSSINI, Maria Clara. Não gosta de vegetais? O problema pode estar na sua boca. **Super Interessante**. [S.l], 23 mar. 2020. Disponível em: < <https://super.abril.com.br/saude/nao-gosta-de-vegetais-o-problema-pode-estar-na-sua-boca/> > Acessado em: 01 dez. 2022.

SANTANA, Márcio José de et al. PRODUÇÃO DO PIMENTÃO (*Capsicum annum* L.) IRRIGADO SOB DIFERENTES TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO E DOSES DE CÁLCIO. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1385-1391, 9 dez. 2004. Disponível em : < <https://www.scielo.br/j/cagro/a/WX5JMX4kyQJFgbNMpYmXQjJ/?format=pdf&%20lang=pt> > Acessado em: 13 nov. 2022.

SANTOS, Erika Christina Carvalho dos. INTERAÇÃO DE ALIMENTOS E SEU ASPECTO NUTRICIONAL DIANTE DO CONSUMO E PREPARO. **EAD PLUS**. [S.l.] 02 set. 2020. Disponível em: < <https://www.eadplus.com.br/blog/interacao-de-alimentos-e-seu-aspecto-nutricional-diante-do-consumo-e-preparo/> > Acessado em: 16 nov. 2022.

SHING-JY TSAO, J.; LO, H. F. **Vegetables: Types and Biology. Handbook of Food Science, Technology, and Engineering**. [S.l.]: CRC Press, V. 4 , p. 414–429 , 2005.. Disponível em: < <https://www.taylorfrancis.com/books/9781466507876/chapters/10.1201/b15995-27> >. Acessado em: 16 nov. 2022.

SICHIERI, R. Avaliação do consumo alimentar e do consumo de energia. Epidemiologia da obesidade. **Coleção Saúde & Sociedade**. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 1998, p. 140.

SILVA, Francisco A. M., BORGES, M. Fernanda M. e FERREIRA, Margarida A. Métodos para avaliação do grau de oxidação lipídica e da capacidade antioxidante.

Química Nova. 1999, v. 22, n. 1, p. 94-103. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S0100-40421999000100016> > Acessado em: 17 nov. 2022.

TABELA BEM ESTAR. Pimentão verde cru. **Tabela nutricional – Nutrição, saúde e Bem estar.** [S.l], 2022. Disponível em : < <https://www.tabelanutricional.com.br/pimentao-verde-cru> > Acessado em: 17 nov. 2022.

TBCA. **Composição de Alimentos (Em Medidas Caseiras): Abóbora, cabotian (japonesa), s/ casca, cozida, drenada, s/ óleo, s/ sal, Cucurbita maxima x Cucurbita moschata.** [S.l], 2022. Disponível em: < http://tbca.net.br/base-dados/int_composicao_alimentos.php?cod_produto=C0059B >. Acesso em: 14 set. 2022.

TEIXEIRA, Luciano José Quintão et al. CENOURA (Daucus carota): PROCESSAMENTO E COMPOSIÇÃO QUÍMICA. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer.** Goiânia, v.7, n.12, p. 1-21 2011. Disponível em: < <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/> > Acessado em: 10 nov. 2022.

ZANATA. Cultivo de pimentão roxo e creme em estufas: Cultivo de pimentão em estufas agrícolas. **ZANATA - Estufas Agrícolas e soluções em coberturas.** [S.l], 2021. Disponível em: < <https://www.zanatta.com.br/cultivo-de-pimentao-em-estufas/#:~:text=O%20solo%20indicado%20para%20o,'V'%20e%20es%20paldeira%20simples> >. Acesso em: 20 nov. 2022.