



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

MICHELLE NEICE TEIXEIRA NOGUEIRA

DETERMINAÇÃO DE MACRONUTRIENTES NA TANGERINA (*Citrus reticulata* Blanco): PONKAN E CRAVO, COMERCIALIZADAS EM FEIRAS DE SÃO LUÍS - MA.

São Luís – MA

2016

MICHELLE NEICE TEIXEIRA NOGUEIRA

DETERMINAÇÃO DE MACRONUTRIENTES NA TANGERINA (*Citrus reticulata* Blanco): PONKAN E CRAVO, COMERCIALIZADAS EM FEIRAS DE SÃO LUÍS - MA.

Monografia apresentada ao Curso de Química Industrial na Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do grau de Bacharel em Química Industrial.

Orientador: Prof. Dr. : Nestor Everton Mendes Filho.

São Luís - MA

2016

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Teixeira Nogueira, Michelle Neice.

DETERMINAÇÃO DE MACRONUTRIENTES NA TANGERINACitrus
Reticulata Blanco:PONKAN E CRAVO, COMERCIALIZADAS EM
FEIRAS DE SÃO LUÍS - MA / Michelle Neice Teixeira
Nogueira. - 2016.

40 p.

Orientador (a): Nestor Everton Mendes Filho.

Monografia (Graduação) - Curso de Química Industrial,
Universidade Federal do Maranhão, São Luís-MA, 2016.

1. Parâmetros físico-químicos. 2. Tangerina-cravo. 3.
Tangerina-ponkan. 4. Composição nutricional. I. Mendes
Filho, Nestor Everton.

II. Título.

MICHELLE NEICE TEIXEIRA NOGUEIRA

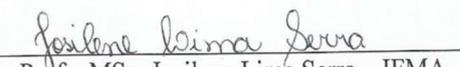
ANÁLISE COMPARATIVA DOS MACRONUTRIENTES NA
TANGERINA (*Citrus reticulata Blanco*): PONKAN E CRAVO
COMERCIALIZADAS EM FEIRAS DE SÃO LUIS – MA

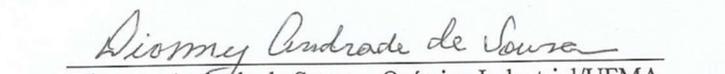
Monografia apresentada ao Curso de Química Industrial da Universidade Federal do Maranhão, como requisito final para a obtenção do título de Bacharel em Química Industrial.

APROVADA EM: 01 / 09 / 2016

BANCA EXAMINADORA


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


Prof.ª MSc. Josilene Lima Serra – IFMA
Departamento de Tecnologia de Alimentos
Avaliadora


Dionney Andrade de Sousa – Químico Industrial/UFMA
Coordenação do Bacharelado em Ciência e Tecnologia/BCT/UFMA
Avaliador

São Luis – MA
2016

DEDICO.

A Deus, que me mostrou criador e que foi criativo.
Seu amor me foi sustento, deu-me coragem para
questionar realidades e propor sempre um novo
mundo de possibilidades.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Agradecer também aos meus pais, Maria Celeste Teixeira Nogueira e Joaci de Jesus Nogueira, que me ensinaram a verdadeira lição da vida e que rogo a Deus todas as noites por minha existência.

A meu irmão, Mikhail Anderson Teixeira Nogueira que me ajudou muito em minha caminhada.

Ao meu esposo Gilson Filho Dias Santana, que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades, e quero à agradecer também a minha filha, Celina Nogueira Santana, que embora não tendo conhecimento disto, iluminou de maneira especial os meus pensamentos, me levando a buscar mais conhecimentos.

Ao Laboratório de Análises Físico – Químicas do Programa de Controle de Qualidade de Alimentos e Águas da Universidade Federal do Maranhão pela disponibilidade na realização das análises.

Ao meu orientador e Prof. Dr. Nestor Everton Mendes Filho, pelos ensinamentos, oportunidade e apoio na elaboração deste trabalho.

A esta Universidade representada pelo, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presente.

A todos os professores do curso, que foram tão importantes na minha vida acadêmica.

A Rayone Wesley Oliveira pela auxílio indispensável na realização de todas as tarefas de laboratório.

Meus agradecimentos aos meus amigos, companheiros e irmãos que na amizade fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

Muito Obrigada!

RESUMO

A maioria das tangerinas vem da espécie *Citrus reticulata*, mas cada variedade possui tamanho, aroma e sabor próprios. No Brasil, a variedade mais famosa é a ponkan, que tem gosto mais doce em comparação com as outras tangerinas. Outro tipo popular é a tangerina-cravo, que amadurece antes da ponkan e produz frutos mais ácidos. São alimentos muito apreciados pelos consumidores, por serem ricos em fibras, carboidratos, vitaminas e minerais. Neste trabalho foram realizadas análises físico-químicas para os parâmetros de umidade, cinzas, lipídios, proteínas, carboidratos e calorias nas duas variedades da tangerina, utilizando-se metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz. As análises da tangerina ponkan e cravo, comercializadas nas feiras de São Luís, foram realizadas no Laboratório de Análises Físico Químicas de Alimentos e Água. Desta forma, obtemos os valores médios por parâmetro: para a tangerina ponkan; Umidade: 87,22g/100g, Cinzas:0,36g/100g, Lipídios: 0,099g/100g, Proteínas:1,03g/100g, Carboidratos:11,35g/100g, Calorias:49,8kcal/100g. Para a tangerina cravo:Umidade:87,11g/100g, Cinzas:0,35g/100g, Lipídios: 0,033g.100/g, Proteínas:0,58g.100/g, Carboidratos:11,95g/100g, Calorias:50,24kcal/100g. A maioria dos parâmetros analisados esteve de acordo com os valores de referência, porém os teores de proteínas na variedade tangerina ponkan ficaram elevados, entretanto, quando esses valores entraram para os cálculos de carboidratos e do valor energético, ocorreu um equilíbrio quando comparados aos de referência.

Palavra-chave: tangerina ponkan, tangerina cravo, parâmetros físico –químicos, composição nutricional.

ABSTRACT

Most of the tangerines comes from the *Citrus reticulata* specie, but each variety has its own size, scent as well as its own flavor. In Brazil the most famous tangerine is the ponkan, its tastes has a sweeter flavor compared with other tangerines. Another popular type of tangerine is the Tangerine-clove, the ripening process of this one is faster than the ponkan one and it produces fruits more acidic. These are fruits highly appreciated by the consumers, because they are rich in fiber , carbohydrates, vitamins and minerals. In this work , physical-chemical analysis were made for the humidity, ashes, lipids, proteins, carbohydrates and calories parameters in both tangerines types, using the methodology recommended by the Adolfo Lutz institute. the Analysis of the Ponkan and Tangerine clove, commercialized in Sao Luis, were held at the Physical Chemical Analysis of Food and Water laboratory, so in this way, we got the average value per parameter: for the tangerine ponkan; Humidity:87,22 g/100g, Ashes:0,36 g/100g, Lipids:0,099 g/100g, Proteins:1,03 g/100g, Carbohydrates:11,35 g/100g, Calories:49,80 Kcal/100g. For the the tangerine-clove: Humidity:87,11 g/100g, Ashes:0,35 g/100g, Lipids:0,033 g/100g, Proteins:0,58 g/100g, Carbohydrates:11,95 g/100g, Calories:50,24 Kcal/100g. Most of the analyzed parameters were aligned with the reference values, however the protein levels of the Tangerine ponkan were high but when those values were considered for the carbohydrates and energetic value calculation there was a balance when compared with the reference values.

Key words: tangerine ponkan, tangerine clove, physical chemical parameters, nutritional composition.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tangerineira (<i>Citrus reticulata</i> Blanco)	15
Figura 2 – Variedades da tangerina: a) ponkan b) cravo	17
Figura 3 – Colheita manual da tangerina	20
Figura 4 – Comercialização da Tangerina	21
Figura 5 – Método de Rose-Gottlieb (ponderal)	23
Figura 6 – Aparelho analisador de amônia para determinação de nitrogênio tota	24
Figura 7 – Balança analítica utilizada para pesagem das amostras	24
Figura 8 – Forno Mufla utilizado para análises de cinzas	25
Figura 9 – Estufa de secagem	25
Figura 10 – Fluxograma apresentando a metodologia das análises realizadas nas polpas de frutas	27
Figura 11 – Teores de Umidade em percentuais encontrados nas polpas tangerina, comparados com os dados de referência	34
Figura 12 – Teores de Cinzas em percentuais encontrados nas polpas tangerina, comparados com os dados de referência	35
Figura 13 – Teores de Lipídios em g/100g percentuais encontrados nas polpas tangerina, comparados com os dados de referência	35
Figura 14 – Teores de Proteína em g/100g percentuais encontrados nas polpas tangerina, comparados com os dados de referência	36
Figura 15 – Teores de Carboidratos em g/100g percentuais encontrados nas polpas tangerina, comparados com os dados de referência	37
Figura 16 – Teores de Calorias em g/100g percentuais encontrados nas polpas tangerina, comparados com os dados de referência	37

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1. Aspectos botânicos	15
2.2. Características específicas	16
2.3. Desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da tangerina	18
2.4. Condições de cultivo e produção	18
2.4.1. Clima	18
2.4.2. Solos	18
2.4.3. Preparo do terreno	18
2.4.4. Colheita e pós colheita.	19
2.4.5. Pragas e doenças	20
2.4.6. Mercado	21
3. OBJETIVOS	22
3.1. Objetivo Geral	22
3.2. Objetivos Específicos	22
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	23
4.1. Coleta de Amostras	23
4.2. Equipamentos e Acessórios	23
4.2.1. Método de Rose-Gottlieb (Ponderal)	23
4.2.2. Analisador de Amônia para Determinação de Nitrogênio Total	24
4.2.3. Balança Analítica	24
4.2.4. Forno Mufla	25
4.2.5. Estufa de Secagem	25
4.3. Materiais e vidrarias	26
4.4. Reagentes e soluções	26
4.5. Fluxograma de Análises	27
4.6. Características das análises	28
4.6.1. Umidade	28
4.6.2 Cinzas	28
4.6.3 Lipídios	29
4.6.4 Proteínas	29
4.6.5 Carboidratos	31

4.6.6 Calorias	32
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5.1. Umidade	34
5.2. Cinzas	34
5.3. Lipídios	35
5.4. Proteínas	36
5.5. Carboidratos	36
5.6. Calorias	37
6. CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS	39

1. INTRODUÇÃO

A tangerina está agrupada na família Rustaceae do gênero Citros, apresenta variedades segundo ao formato dos frutos. Fruta cítrica muito apreciada pelos consumidores, o valor nutritivo da fruta varia conforme a espécie, mas é sempre fonte de vitaminas A e C e sais minerais como potássio, cálcio e fósforo e tendo um grande poder diurético e aumento na eficiência física.

Apresenta maior faixa de adaptação climática entre os citros, sendo igualmente tolerantes a altas temperaturas, assim como os demais frutos cítricos, é do tipo não-climatérico, ou seja, não amadurece após a colheita, pois pobres em reservas de amido, sofrem poucas mudanças na qualidade interna durante o armazenamento. O armazenamento, normalmente, reduz os ácidos acumulados convertendo-os a açúcares e CO₂ usados na respiração (DAVIES E ALBRIGO, 1994). É importante, portanto, observar o ponto ideal de colheita, evitando-se enviar ao mercado frutos imaturo, sem o sabor característico. Alguns citros podem atingir a maturação interna normal antes da mudança externa da cor da casca, o que torna interessante seu desverdecimento, que aumenta o valor de mercado do fruto e permite uma colheita mais cedo. O desverdecimento é realizado pela aplicação de etileno (hormônio vegetal) no fruto, em câmaras climatizadas. O armazenamento de tangerina durante 20 dias à temperatura ambiente determina diminuição do teor de vitamina C, com comprometimento parcial do seu valor nutritivo.

Na ausência de um nutriente, sejam macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S usados em grandes quantidades) ou micronutrientes (B, Cu, Fe, Mn, Mo e Zn usados em pequenas quantidades), os citros apresentam sintomas visuais de deficiência que se refletem, principalmente, nas folhas e, em alguns casos, nas flores e frutos (DU PLESSIS, 1992).

A falta de cada nutriente no solo provoca o aparecimento de um quadro sintomatológico, que serve para indicar necessidades de aplicação de fertilizantes para corrigir aquelas condições limitantes. A absorção de nutrientes minerais pelos citros é verificada durante todo o ano, sendo maior, porém, no florescimento e durante a formação de folhas (setembro a dezembro) e ramos novos (março a abril) (Castro et al., 2001a).

As características de qualidade dos frutos cítricos são de extrema importância para uma boa comercialização, seja para o consumo *in natura* ou para o processamento industrial (SANTANA, 2009). O ácido ascórbico é um dos mais importantes ácidos orgânicos presentes

nas frutas e vegetais, agindo diretamente no valor nutricional destes alimentos (ELEZ-MARTÍNEZ; MARTÍN-BELLOSO, 2007).

A produção e o consumo mundial de frutas cítricas, dentre as quais as tangerinas, apresentaram grandes aumentos na década de 1990, quando a produção de tangerinas expandiu-se rapidamente (72% entre 1999 e 2000), permitindo níveis mais elevados de comércio e de consumo per capita (AMARO & CASER, 2003). Mas devido à pequena variabilidade do grupo de tangerinas comerciais, os produtores têm poucas alternativas. Isso torna a cultura extremamente vulnerável, sendo necessária a ampliação da oferta de outras variedades (OLIVEIRA, 2005).

A quase totalidade da produção brasileira de tangerinas é destinada ao consumo *in natura*. Pequena parcela é enviada às indústrias, para produção de suco onde corresponde a 43% do peso dos frutos, com teores médios de sólidos solúveis totais de 10,8%.(FIGUEIREDO, 1991).O caule das plantas podem ser utilizados na forma de lenha. Algumas espécies são utilizadas na produção de ácido cítrico e também na produção de matéria-prima para a indústria farmacêutica.

Apesar do consumo per capita de frutos de tangerina ter crescido, existe um enorme potencial de mercado para os anos seguintes pela tendência de consumir alimentos saudáveis e a preocupação da indústria em desenvolver e introduzir novos cultivares que satisfaçam à expectativa dos consumidores (BOTEON & NEVES, 2005). Os principais cultivares e híbridos de tangerinas atualmente cultivados no Brasil, por ordem de área plantada, são a tangerina 'Poncã' (*Citrus reticulata* Blanco) (58%), o tangor 'Murcott' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck X *Citrus reticulata* Blanco] (23%), a tangerina 'Cravo' (*Citrus reticulata* Blanco) (11%) e a tangerina 'Montenegrina' (*Citrus deliciosa* Tenore) (8%) (Amaro & Caser, 2003), sendo os maiores estados produtores, São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná e Minas Gerais (IBGE, 2006).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Aspectos Botânicos

A tangerina *Citrus reticulata* Blanco (Figura1) ela pertence ao gênero citros da família Rutaceae da ordem Sapindales, da classe Magnoliopsida do reino Plantae é uma fruta cítrica de origem asiática, do nordeste da Índia e sul da China, embora as diferentes espécies possam ter se originado fora destes centros de origem principais, as mais cultivadas são a Cravo, Ponkan, Dancy e Montenegrina.(GIACOMETTI,1991apud DONADIO, et al.).

Figura 1 – Tangerineira (*Citrus reticulata* Blanco).



Fonte: <https://en.wikipedia.org/wiki/Tangerine>.

A tangerineira é uma árvore pequena, espinhosa e de folha persistentes, verde claro quando novas e passam para o verde mais escuro à medida que seu fruto envelhece, podendo ser globuloso sendo dividida em pericarpo e sementes.

O seu nome muda de acordo com sua região, em alguns lugares é chamada de laranja-mimososa, mandarina, fuxiqueira, ponkan, laranja-cravo, mimososa, vergamota, clementina, bergamota ou mexerica, existe também uma cultura híbrida chamada *murcott*, uma mistura de tangerina e laranja, que é mais apropriada para a produção de sucos, sendo este bastante nutritivo, abundante, saudável e saboroso (GIACOMETTI, 1991).

Devido às suas diferentes espécies, ela é facilmente adaptável ao clima. Assim, as mandarinas comuns, como a Ponkan, Dancy e outras, adaptam-se melhor ao clima semitropical a tropical, enquanto as Clementinas e Mexericas, aos climas mediterrâneos subtropicais. As Satsumas adaptam-se a clima com inverno mais frio, podendo resistir a temperaturas de até -9°C (DAVIES & ALBRIGO, 1994).

As tangerinas apresentam diferentes espécies e híbridos que se caracterizam pelo tipo e porte da planta, sabor e aroma dos frutos e principalmente pela facilidade em retirar a casca, em relação aos outros citros (ROSSI JR.,1999).

2.2 Características específicas

Os frutos da tangerineira (*Citrus reticulata* Blanco) (Figura 2.a) Ponkan, é uma das tangerinas mais produzidas no Brasil e muito apreciada pelo consumidor brasileiro na produção nacional, 60% das tangerinas produzidas se referem à Ponkan (CCSM, 2001). A produção de tangerina alcança expressão econômica em muitos estados brasileiros, principalmente em São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, os quais são os maiores produtores nacionais, sendo responsáveis por 44,22 e 14 % da produção nacional, respectivamente (AGRIANUAL, 2009). Entre as suas principais características taxonômicas destacam-se o porte médio e ereto das árvores, com espinhos pequenos, pouco numerosos ou ausentes; flores e folhas pequenas. Os frutos que contêm cinco a oito sementes, são achatados, com a casca solta e rugosa. Perto da maturação, os frutos apresentam cerca de 40% do peso em suco sendo que sua maturação, de precoce a meia estação, ocorre entre abril e junho (PASSOS ET AL., 1977; FIGUEIREDO, 1991).

Os frutos da tangerina cravo (Figura 2.b). Às árvores apresentam porte médio e folhas lanceoladas. Os frutos são achatados, com peso médio de 135g.; casca de coloração alaranjada, de espessura média, polpa de coloração alaranjada forte e succulenta, tendo a quantidade de sementes em torno de 20 a 22. Possuem boa produtividade, chegando a atingir 200 a 250 quilogramas de frutos planta, com maturação precoce dos frutos. A tangerina 'Cravo' é cultivada principalmente no Estado de São Paulo e no sul de Minas Gerais. Seus frutos são destinados tanto ao consumo in natura como à indústria (FIGUEIREDO 1991; COELHO ET AL., 1978).

Alguns citros podem atingir a maturação interna normal antes da mudança externa da cor da casca, que aumenta o valor de mercado do fruto e permite uma colheita mais cedo. O

desverdecimento é realizado pela aplicação de etileno (hormônio vegetal) no fruto, em câmaras climatizadas (PELISSARI, 2013).

O valor nutritivo do suco ou da polpa varia conforme a espécie, mas é sempre uma boa fonte de vitaminas B1 e B2, as quais ajudam à saúde dos nervos, pele, olhos, cabelos, fígado e boca. Além de conter grande quantidade de fibras, de sais minerais com magnésio, potássio, cálcio e fósforo, e da substância betacaroteno (precursor da vitamina A), que aumenta a resistência às infecções. Apresentam também compostos antioxidantes, que são indispensáveis na inativação dos radicais livres e quando associada a uma dieta saudável torna-se uma forte aliada no combate ao envelhecimento e na redução dos riscos de câncer e em doenças cardiovasculares e neurodegenerativas como, por exemplo, o Alzheimer (PELISSARI, 2013).

Os frutos são utilizados para consumo *in natura* e para industrialização, de onde são obtidos diferentes produtos processados, como sucos, óleos essenciais, pectina e rações (VILELA, 2013). As cascas da tangerina são usadas como um tônico para estimular a produção de ácido clorídrico. O extrato de tangerina é utilizado para evitar o ressecamento da pele, tratar vasos capilares danificados e estimular o crescimento de cabelos. Por esses motivos, o extrato é bastante utilizado pela indústria cosmética.

Figura 2 - Variedades da tangerina: a) ponkan b) cravo

a)



b)



Fonte: <http://blogdojoaoboscoramalho.blogspot.com.br/>

2.3 Desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da tangerina

As espécies do gênero *Citrus* reproduzem-se sexuadamente, por meio de autopolinização e polinização cruzada, e assexuadamente, por apomixia. As plantas de citros podem se autopolinizar, em face da concomitância da deiscência das anteras e receptividade do estigma em suas flores hermafroditas. Algumas variedades são, inclusive, cleistogâmicas, ou seja, promovem o auto cruzamento antes mesmo da abertura de suas flores (CAMERON; SOOST, 1969).

2.4 Condições de cultivo e produção

2.4.1 Clima

As plantas cítricas vegetam nas mais variáveis condições de clima, adaptando-se a situações relativamente rigorosas, tanto nas áreas tropicais como nas subtropicais. No Brasil, a exploração comercial dos citros estende-se do Amazonas ao Rio Grande do Sul com latitude variando de 0 a 30° Leste-Sul. Apesar da ampla disseminação dos plantios, a origem tropical úmida dos citros é constatada pela simples observação das árvores que apresentam um sistema radicular pouco profundo e pouco adaptado para resistir a longos períodos de estiagem. Tampouco suas folhas planas, grandes e sempre verdes e seus ramos tenros estão adaptados para suportar altas taxas de transpiração ou temperaturas extremas. O fato de os citros não exigirem dormência pelo frio para induzir a floração e a suscetibilidade à geada constituem também indícios da origem tropical dessas plantas (REUTHER, 1975: 1982).

2.4.2 Solos

A planta cítrica é pouco exigente; adapta-se a tipos de solos que variam desde os arenosos até os relativamente argilosos. Todavia, os solos que lhe são mais adequados devem ser leves, bem arejados, profundos e sem impedimentos físicos. Os argilosos devem ser evitados porque dificultam o desenvolvimento e a aeração do sistema radicular, prejudicam o crescimento das plantas e oferecem condições favoráveis ao ataque de determinadas doenças (RODRIGUEZ, 1977).

2.4.3 Preparo do terreno

As práticas para a instalação do pomar variam conforme o estado do terreno. Se o solo não tiver sido cultivado antes, as primeiras providências consistirão na roçagem, na destoca e

no enleiramento do mato. Estas operações devem ser feitas quatro a seis meses antes do plantio. Procede-se a seguir uma aração profunda do solo, a distribuição do calcário e gradagem, para incorporar o corretivo. Nesta fase, inicia-se o combate às formigas. A marcação da área deve obedecer aos espaçamentos recomendados (EMBRAPA, 2005). Em geral, adota-se para o plantio de tangerineiras o espaçamento de 7,0 m x 4,0 m. Pequenas variações em torno dessas recomendações podem ser adotadas sem comprometer o sucesso do plantio. Hoje em dia constata-se uma tendência ao uso de espaçamentos densos, prática que resulta em maior produtividade inicial. É interessante frisar que por terem copas mais eretas, a murcott e a ponkan adaptam-se melhor aos espaçamentos mais densos. A mexerica e a montenegrina, em função do maior diâmetro da copa, exigem mais espaço entre as plantas (EMBRAPA, 2005). O plantio deve ser feito sempre com o solo molhado e se possível em dias nublados, usando-se a régua para um perfeito alinhamento. A adubação na cova consta, de preferência, de superfosfato simples ou triplo, na dosagem recomendada pela análise do solo (EMBRAPA,2005)

2.4.4 Colheita e pós colheita

Ao se processar a colheita, três aspectos importantes das tangerinas devem ser levados em conta: a cor da casca, o teor de suco e a relação entre açúcares e acidez. Os padrões de qualidade para as tangerinas normalmente estabelecem um teor de suco mínimo de 40%, enquanto a relação açúcares acidez deve situar-se em 9: 1. Considerada uma das práticas mais onerosas da produção frutícola, a colheita tem grande importância em virtude da sua relação estreita com o processo de comercialização (Carvalho e Nogueira, 1979).

Etapa final e decisiva da produção, ela requer cuidados especiais, sobretudo porque pequenos descuidos podem pôr em risco todo o investimento efetuado durante o ano. No caso específico das tangerinas, tendo em vista sua maior sensibilidade ao manuseio, os critérios de colheita devem ser ainda mais rigorosos, do que no caso das laranjas. Após o processo de colheita, nos pomares de maior porte, as tangerinas são geralmente destinadas às casas de beneficiamento ou packing houses para seleção, lavagem e acondicionamento em caixas apropriadas, visando obter melhor aparência e maior conservação (Davies e Albrigo, 1994).

Durante a seleção, procura-se separar as frutas pequenas, excessivamente grandes ou danificadas, bem como classificá-las segundo o destino: mercado interno, indústria ou exportação. No beneficiamento de tangerinas são necessários alguns cuidados adicionais devido à maior fragilidade dos frutos. “Assim, as máquinas de polimento apresentam um menor número de escovas e devem ser” reguladas para atingir menor velocidade. Atualmente,

a área colheita de tangerinas no Brasil ultrapassa a 63.338 ha, representando uma produção superior a 1.125.000 toneladas (Davies e Albrigo, 1994).

Essa produção concentra-se principalmente no sudeste e sul do país, sendo São Paulo o principal produtor com uma produção de 594.366 toneladas em uma área cultivada de 24.288 hectares. Minas Gerais é o quarto maior produtor com uma produção de 43.988 toneladas em uma área de 4.882 hectares (AGRIANUAL 2004).

A tangerineira 'Ponkan', dentre os cítricos, é a principal variedade cultivada na região sul de Minas Gerais, correspondendo a 86,9% da área plantada. A utilização de tecnologias modernas, pelos citricultores brasileiros, ainda é pouco expressiva e a maioria prefere cultivar a tangerineira de maneira tradicional propiciando o aumento do volume das copas sem se preocupar com o crescimento desordenado da planta, o que dificulta e encarece os tratamentos culturais, principalmente, o controle fitossanitário e a colheita (AGRIANUAL 2004).

Figura 3 - Colheita manual da tangerina.



Fonte: <http://sna.agr.br>

2.4.5 Pragas e doenças

Diversas enfermidades causadas por vírus, fungos e bactérias afetam as tangerineiras, provocando sérios prejuízos. Entre as principais doenças destacam-se a exocorte, sorose, declínio, gomose e rubelose. Além das podridões que ocorrem na fase pós-colheita (EMBRAPA 2003).

2.4.6 Mercado

A safra de tangerinas no Brasil se estende, normalmente, de março a setembro, com concentração nos meses de maio a agosto.

Frequentemente, os produtores enfrentam forte queda nos preços no pico da safra. Pesquisas em manejo e com novas variedades tentam aumentar o período de colheita da fruta, com vistas à antecipação para os primeiros meses do ano.

Não há informações precisas sobre o volume de industrialização da tangerina no Brasil, mas é sabidamente pequeno. Menos de 1% da safra nacional é exportada (SEBRAI).

Apesar de ser o terceiro produtor mundial de frutas, o Brasil possui grande potencial para mudar essa posição, pois suas condições edafoclimáticas são excelentes para a fruticultura. Especialmente a região Sul de Minas Gerais possui condições climáticas satisfatórias para a produção de frutíferas, notadamente para o cultivo de tangerineira, dando condição à fruta de ter uma coloração intensa e excelente flavor Além disso, o não emprego de algumas práticas culturais, entre elas a poda, pode comprometer a arquitetura da planta, a produtividade e a qualidade física e organoléptica (Amaro;Caser,2003).

Figura 4 – Comercialização da Tangerina.



Fonte: <http://www.oportaldomercadao.com.br>

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar os de parâmetros físico-químicos das frutas tangerina ponkan e tangerina cravo comercializadas nas feiras de São Luís – MA.

3.2 Objetivos Específicos

- Coletar amostras de tangerinas para as análises de macronutrientes;
- Determinar os teores de proteínas, lipídios, cinzas e umidade por cálculos independentes e teores de carboidratos e calorias por cálculos dependentes;
- Comparar os teores já conhecidos na literatura: TACO, IBGE, UNIFESP, INCAP e FRANCO.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICO

A metodologia constou de coleta das frutas em feiras da cidade de São Luís e trabalho de laboratório.

4.1. Coleta de Amostras

Foram coletadas frutas comercializadas nas feiras de São Luís, sendo transportadas para o Laboratório de Análises Físico-Químicas de Alimentos e Água da Universidade Federal do Maranhão (PCQA/UFMA), passando por análises de parâmetros específicos para cada amostra.

4.2. Equipamentos e Acessórios

Para realização das análises físico-químicas foram necessários os seguintes equipamentos.

4.2.1 Método de Rose-Gottlieb (Ponderal)

É um aparelho utilizado para extração de lipídios (Figura 5), que consiste em uma técnica no qual o alimento é homogeneizado com pequenas proporções da mistura de álcool etílico, éter etílico, éter de petróleo e hidróxido de amônio de formando duas fases. Uma contendo a fração lipídica e outra contendo os açúcares. Em seguida retira-se uma alíquota da fase lipídica coloca-se em uma cápsula de porcelana e evapora-se o solvente em banho-maria. Pesa-se a cápsula com a amostra de lipídio final.

Figura 5 - Método de Rose-Gottlieb (ponderal).



Fonte: Arquivo pessoal.

4.2.2 Aparelho Analisador de Amônia para Determinação de Nitrogênio Total

É um aparelho usado para a determinação de nitrogênio total. Esse aparelho (Figura 6) é composto de um conjunto para digestão, outro para destilação, um erlenmeyer e uma bureta.

Figura 6 - Aparelho analisador de amônia para determinação de nitrogênio total.



Fonte: Arquivo pessoal.

4.2.3 Balança Analítica

As amostras foram pesadas em uma balança digital marca BEL – Engineering, modelo YL 48-1 AC ADPTER I/P: AC110/220 v 60/50 Hz O/P: AC24V 550 mA capacidade máxima: 330 gramas (Figura 7).

Figura 7 - Balança analítica utilizada para pesagem das amostras



Fonte: Arquivo pessoal.

4.2.4 Forno Mufla

É um forno elétrico (Figura 8), usado para incineração e calcinação de amostras. O forno disponível é de marca QUIMS – TECNAL, modelo 318 – 21, com termostato variando a temperatura entre 100° a 1200°C.

Figura 8 - Forno mufla utilizado para análises de cinzas.



Fonte: Arquivo pessoal.

4.2.5 Estufa de Secagem

Estufa de secagem, utilizada para secar as amostras (Figura 9), foi um aparelho de marca FANEM, modelo 315 – SE, com termostato para variação de temperatura entre 0° a 110°C.

Figura 9 - Estufa de secagem.



Fonte: Arquivo pessoal.

4.3 Materiais e Vidrarias

Foram utilizados os seguintes materiais e vidrarias.

- Cápsulas e cadinhos de porcelana.
- Dissecadores.
- Erlenmeyers.
- Buretas.
- Béqueres.
- Bastões de vidro.
- Balões de fundo.
- Chapa aquecedora.
- Papel para pesagem (isento de nitrogênio).
- Pêra de sucção.
- Pinça (tesoura).
- Espátula.
- Pipetas volumétricas e graduadas.
- Pissetas.
- Mangueiras de borracha.
- Provetas.
- Luvas.
- Cartucho de celulose.
- Tubos de ensaios.
- Suporte para tubos de ensaio.

4.4. Reagentes e Soluções

Entre reagentes e soluções foram utilizados.

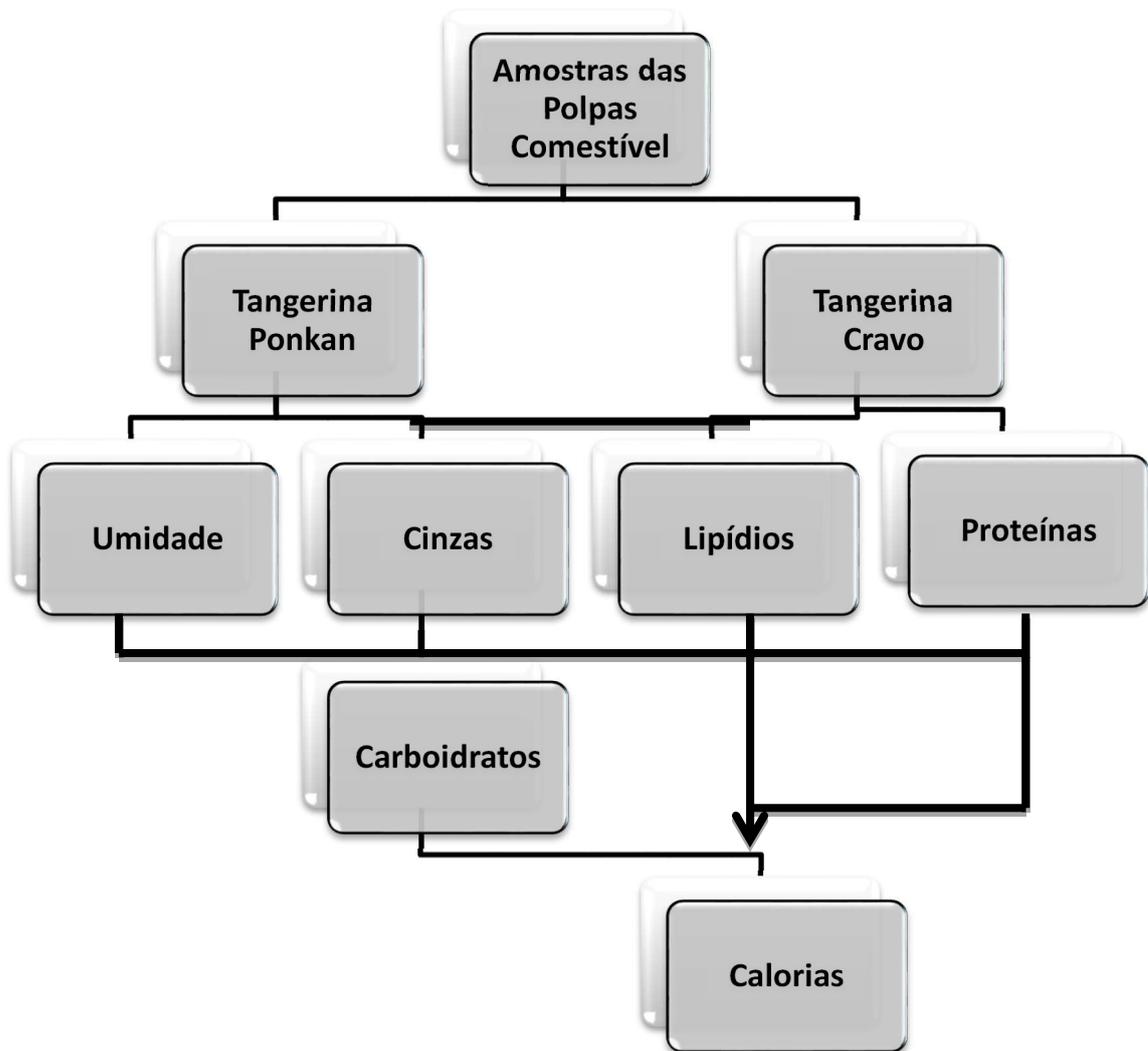
- Ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4)
- Ácido clorídrico concentrado (HCL P.A).
- Hidróxido de amônio (NH_4OH).
- Solução de ácido sulfúrico 2N (H_2SO_4).
- Solução de hidróxido de sódio a 40% (NaOH).
- Solução de hidróxido de sódio 0,02 mol L⁻¹(NaOH).

- Solução de ácido clorídrico (0,02 mol L⁻¹).
- Indicador vermelho de metila a 1%;

4.5 Fluxograma das Análises

A Figura 10 apresenta um fluxograma dos parâmetros que foram analisados nas amostras do fruto procedentes de feiras de São Luís – MA, que entraram nesta pesquisa para um pequeno controle de qualidade.

Figura 10 - Fluxograma apresentado a metodologia das análises realizadas na polpa comestível da tangerina.



Fonte: elaborada pelo autor, 2016

4.6. Características de Análises

Nas análises físico-químicas das polpas das frutas em estudo determinaram-se os teores de macrocomponentes (umidade, cinzas, lipídios, proteínas), carboidratos, e valor energético, de acordo com as metodologias proposta pelos métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.6.1 Umidade

Este parâmetro corresponde à perda de peso pelo produto quando aquecido em condições na qual a água é removida. Na determinação de umidade pesou-se aproximadamente 5 gramas de cada amostra em cápsulas de porcelana previamente aquecidas em banho maria, por uma hora. Aqueceu-se em estufa a 105°C por quatro horas. Resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente, na qual foi pesada, obtendo-se então, a massa da amostra ausente de umidade.

Desta forma foi encontrada a determinação de umidade pela equação 1.

$$N \times 100 \div m = \text{----- \% Umidade} \quad \text{(Equação 1)}$$

Onde:

N = perda de peso em gramas da amostra

m = massa da amostra em gramas.

4.6.2 Cinzas

As cinzas é um parâmetro químico correspondente ao resíduo mineral fixo. Esse parâmetro é também conhecido como minerais totais. São nomes dados ao resíduo por aquecimento em temperatura próxima a 550 – 600°C. Na determinação de cinzas, pesou-se aproximadamente 3 gramas de cada amostra em cadinhos de porcelana previamente aquecidos em forno mufla (Figura 12) a 600°C por uma hora, resfriados em dessecador até a temperatura ambiente. Incinerou-se a 600°C em forno mufla durante quatro horas, resfriou-se a temperatura ambiente em dessecador e pesou-se.

A determinação do teor de cinzas foi calculado através da Equação 2.

$$\text{Peso das cinzas} \times 100 \div \text{Peso da amostra} = \% \text{ Cinzas} \quad \text{(Equação 2)}$$

4.6.3 Lipídios

A determinação de lipídios em alimentos é feita, na maioria dos casos, pela extração com solventes (éter de petróleo, hexano, etc.), seguida por evaporação do solvente empregado. A determinação de lipídios em amostras líquidas é realizada pelo método Rose - Gottlieb, medindo - se aproximada mente 10 ml da amostra, em seguida transferiu-se para uma proveta graduada com rolha esmerilhada com capacidade de 100 ml, após disso adicionou-se 2 ml de hidróxido de amônio e 10 ml de álcool etílico, fechou-se a proveta e agitou-se, depois acrescentou-se 25 ml de éter etílico e agitou-se novamente, em seguida finalizou-se com 25 ml de éter de petróleo agitando-se em seguida. Após uma hora em repouso foi feita a leitura da solução etérea total, e em seguida retirou - se uma alíquota de 15 ml e transferiu-se para uma cápsula de porcelana. Em seguida a cápsula foi colocada em banho Maria. Após dessa etapa evaporou-se o solvente e colocou-se a cápsula com resíduo na estufa a 105° C por mais uma hora. Resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente e pesou-se.

A Equação 3, expressa o cálculo para o valor da substância graxa da amostra.

$$\begin{array}{l} 15 \text{ ml (sol. Etérea total) ----- } P_3 = (P_2 - P_1) \quad \textbf{(Equação 3)} \\ 50 \text{ ml (solução etéreo) ----- } X \end{array}$$

Onde:

P₁: massa da cápsula vazia;

P₂: massa da cápsula + subst. graxa;

P₃: massa da subst. graxa;

X: peso da gordura.

Desta forma encontraremos por meio da Equação 4 a percentagem de lipídios.

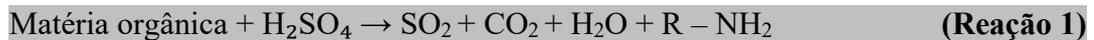
$$\begin{array}{l} 15\text{g (amostra) ----- } X \text{ (peso da gordura)} \quad \textbf{(Equação 4)} \\ 100\text{g ----- } \text{Lipídios (\%)} \end{array}$$

4.6.4 Proteínas

A determinação de proteínas baseia-se na determinação de nitrogênio total, geralmente feita pelo processo de digestão de Kjeldahl. A matéria orgânica é decomposta e o nitrogênio existente é finalmente transformado em amônio. Sendo o conteúdo do nitrogênio das diferentes proteínas aproximadamente 16 %, introduz-se o fator empírico 5,75 (fator de

conversão para proteína vegetal) que vai transformar o número de grama(s) de nitrogênio encontrado em número de grama(s) de protídeo. Neste método, por meio de uma digestão ácida, o nitrogênio da amostra é transformado em sulfato de amônio $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, o qual é posteriormente separado por destilação na forma de hidróxido de amônia (NH_4OH) e finalmente determinado pela titulação. O método é basicamente dividido em três etapas:

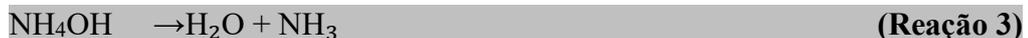
Digestão – o nitrogênio orgânico é transformado em amônio, e os componentes orgânicos são convertidos em CO_2 , H_2O e outros compostos.



Destilação – pode ser feita por aquecimento direto ou por arraste a vapor, sendo preferível este último. O sulfato de amônio é tratado com hidróxido de sódio (NaOH) a 40 %, em excesso, e ocorre a liberação do gás amônia (NH_3OH) , conforme reação a seguir:



A base volátil se decompõe em NH_3 e H_2O (recebido no erlenmeyer).



Ao se adicionar o NaOH , usa-se algumas gotas de fenolftaleína, no destilado, para garantir um ligeiro excesso de base. O gás NH_3 desprendido é então recebido em um erlenmeyer contendo ácido clorídrico $(\text{HCl} - 0,02 \text{ mol/L})$ acrescentando – se o indicador misto de Patterson que, no início, era de cor rosa, adquirindo a cor verde à medida que se vai formando o NH_4Cl .



Titulação – É a última fase onde o excesso de HCl é titulado com solução padrão de hidróxido de sódio $(\text{NaOH} - 0,02 \text{ mol/L})$ com fator conhecido até viragem do indicador (Titulação por retorno).



Na determinação de proteína, pesou-se aproximadamente 0,1 g da amostra. Transferiu-se para um tubo de Kjeldahl, adicionando 2 ml de ácido sulfúrico concentrado. Adicionou-se

1 g de uma mistura catalítica (K_2SO_4 e Se, numa proporção 2:1). Aqueceu-se a $360^\circ C$ por 2 horas até a solução se tornar clara e em seguida esfriou-se. Adicionou-se com cuidado 2 ml de água destilada, acrescentando algumas gotas do indicador fenolftaleína 1%. Adaptou-se o tubo ao conjunto de destilação, mergulhou-se a extremidade afilada ao condensador em 20 ml de ácido clorídrico (0,02 mol L⁻¹), contidos em erlenmeyer de 250 ml, juntamente com 5 gotas vermelho de metila 1% e 1 gota azul de metileno 1% (indicador misto de Patterson). Adicionou-se ao tubo, por meio de funil com torneira, um excesso (15 ml) de solução de hidróxido de sódio (40%). Aqueceu-se até a ebulição e destilou-se por 4 minutos. Titulou-se o excesso de ácido clorídrico (0,02 mol L⁻¹) com solução de hidróxido de sódio (0,02 mol L⁻¹).

A Equação 5 e 6 expressa o cálculo para o valor da percentagem de nitrogênio total da amostra:

$$V \times 0,028 \div \text{peso da amostra} = \% \text{ de Nitrogênio} \quad (\text{Equação 5})$$

$$\% \text{ de Nitrogênio} \times 5,75 \quad (\text{Equação 6})$$

Onde:

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

0,028 = miliequivalente grama do nitrogênio multiplicado pela concentração.

5,75 = fator de conversão para proteína vegetal.

4.6.5 Carboidratos.

São fontes de energia dos organismos vivos, que proporcionam o combustível necessário para os movimentos, e são compostos de carbono, hidrogênio e oxigênio, na mesma proporção de água. A partir dos carboidratos, e com adsorção de outros compostos presentes no solo ou no ar (nitrogênio) formam-se as gorduras e as proteínas. A determinação de teor de carboidratos é feita pela diferença do valor 100 (cem) subtraído do somatório dos valores já obtidos de umidade, cinzas, lipídios e proteínas.

A Equação 6 expressa o cálculo para teor de carboidratos em percentagem.

$$\text{Carboidratos} = 100 - (\% \text{ umidade} + \% \text{ cinzas} + \% \text{ lipídios} + \% \text{ proteínas}) \quad (\text{Equação 7})$$

4.6.6 Calorias.

O valor energético ou valor calórico revela o teor calórico dos alimentos. A necessidade calórica diária varia de pessoa para pessoa e dependem do sexo, idade e atividade física de cada um. A determinação do caloria foi realizada através dos resultados obtidos pelos teores de proteínas (P), lipídios (L) e carboidratos (C).

A Equação 7 expressa o cálculo em kcal/100g para o caloria:

$$\text{Caloria (kcal/100g)} = (P \times 4) + (L \times 9) + (C \times 9) \quad \text{(Equação 8)}$$

Onde:

P = valor da proteína (%);

L = valor de lipídios (%);

C = valor de carboidratos (%);

4 = fator de conversão em Kcal determinado em bomba calorimétrica para proteínas e carboidratos;

9 = fator de conversão em Kcal determinado em bomba calorimétrica.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste item apresentarem - se todos os dados obtidos a partir de resultados de análises físico-químicos para os parâmetros de umidade, cinzas, lipídios, proteínas, carboidratos e valor energético. A tabela 1 abaixo apresentam os resultados das triplicas e comparados com valores de referências.

Tabela 1 – Valores de parâmetros físico – químicos em polpa *in natura* da tangerina ponkan e tangerina cravo, comercializadas em feiras de São Luís e valores dos mesmos parâmetros encontrados na literatura.

Parâmetros físico-químicos	Resultados desta pesquisa		Resultados encontrados na literatura										
			FRANCO (2008)		IBGE (2014)		TACO (2011)		UNIFESP (2016)		INCAP (2012)		
			T.P.	T.C	T.P	T.C	T.P	T.C	T.P	T.C	T.P	T.C	
Umidade (g/100g)	87,88	89,15											
	86,81	86,89	NA	NA	87,8	NA	89,2	NA	85,17	85,17	85,17	85,17	
	86,98	85,28											
Cinzas (g/100g)	0,38	0,36											
	0,28	0,36	NA	NA	0,4	NA	0,3	NA	NA	NA	0,38	0,38	
	0,43	0,32											
Lipídios (g/100g)	0,099	0,033											
	0,00	0,00	0,30	0,30	0,2	NA	0,1	NA	0,31	0,31	0,31	0,31	
	0,00	0,00											
Proteínas (g/100g)	0,86	0,64											
	1,19	0,58	0,80	0,80	0,7	NA	0,8	NA	0,81	0,81	0,81	0,81	
	1,04	0,53											
Carboidratos (g/100g)	10,79	9,82											
	11,72	12,17	10,9	10,9	10,9	NA	9,6	NA	13,34	13,34	13,34	13,34	
	11,55	13,87											
Calorias kcal.100g-1	47,41	42,13											
	51,64	51,00	50	50	43	NA	38	NA	53	53	53	53	
	50,36	57,60											

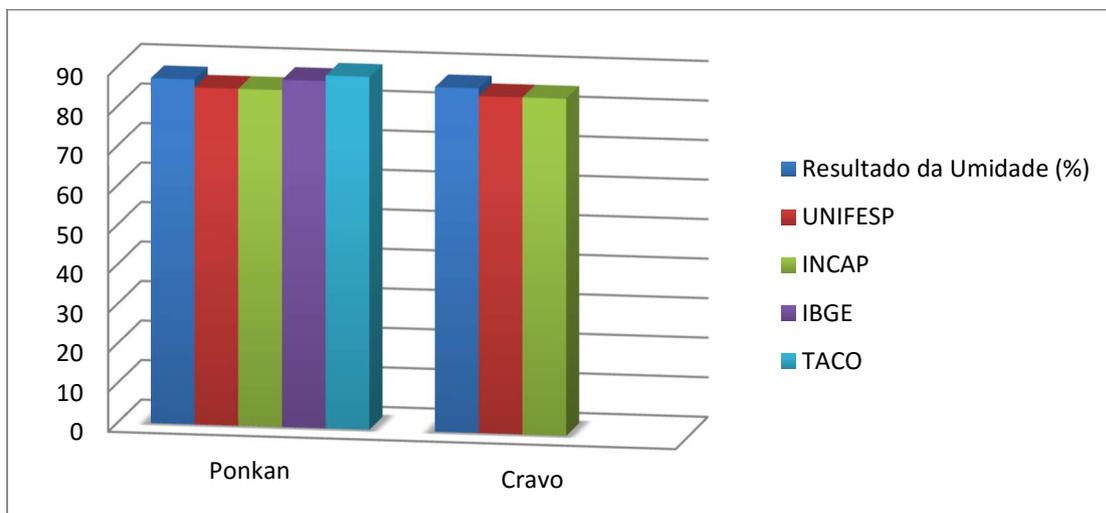
NA= Parâmetro não analisado, T.P= Tangerina ponkan, T.C= Tangerina Cravo.

5.1 Análises físico - químicas de macrocomponentes.

5.1.1 Umidade

A determinação de umidade é ponto de partida da análise de alimentos e importante porque a preservação do alimento depende também do teor de água presente. Está relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição, podendo afetar a estocagem, a embalagem e o processamento. O conteúdo de umidade varia muito nos alimentos e no caso das frutas, a faixa de umidade em percentual fica entre 65 - 95 %, segundo Instituto Adolfo Lutz (2008). Nas polpas da tangerina em estudo, os valores de umidade (Tabela 1), variaram entre 86,81 a 87,88% para variedade de ponkan e entre 85,28 a 86,89% para a variedade cravo, desta forma foi comparado com os dados encontrados na literatura para o mesmo parâmetro, mostram que os resultados da pesquisa estão de acordo com os valores, mesmo apresentando uma pequena variação, pois estão apresentadas na mesma faixa de determinação(Figura 11).

Figura 11 – Teores de Umidade em percentuais encontrados nas polpas tangerina, comparados com os dados de referência.

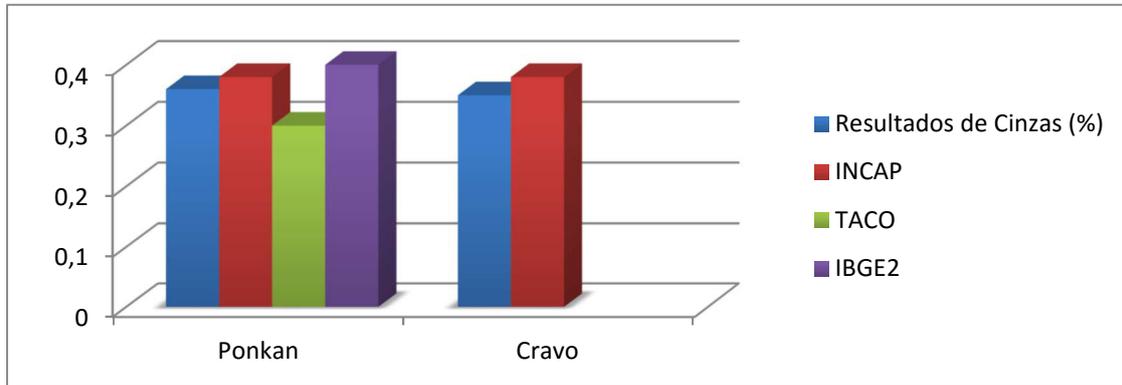


5.1.2 Cinzas

Os teores de cinzas (resíduos minerais fixo) representam os teores de sais minerais existentes na amostra. O Instituto Adolfo Lutz (2008) adota uma faixa de valores percentuais de cinzas em frutas frescas entre 0,30 a 2,10 %. A tabela 1 mostra os teores de cinzas que variaram entre 0,28 a 0,43% para tangerina ponkan e para tangerina cravo de 0,32 a 0,36% e comparados com dados da literatura, estão de acordo com a faixa estabelecida pelo Instituto

Adolfo Lutz (2008), os valores encontrados para a variedade tangerina aproximam-se mais da tabela INCAP, mais com pouca variação comparada aos outros resultados (Figura 12).

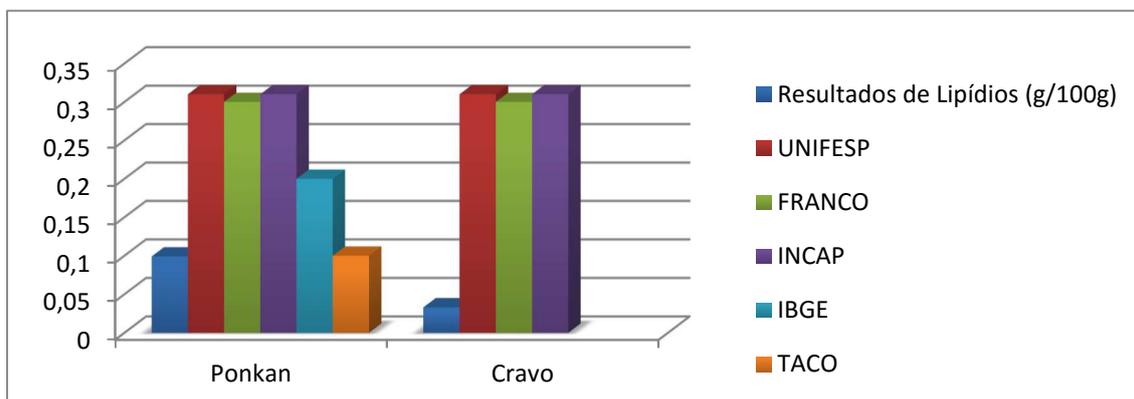
Figura 12 – Teores de Cinzas em percentuais encontrados nas polpas tangerina, comparados com os dados de referência.



5.1.3 Lipídios.

Os lipídios são substâncias insolúveis em água, mas solúveis em benzeno, álcool, hexano, clorofórmio, éter e outros solventes orgânicos que são chamados de extratores. Os alimentos com maior teor de gorduras possuem valores energéticos mais elevados porque as gorduras fornecem 2,25 vezes mais energia que os carboidratos e as proteínas. Nas frutas os teores de lipídios são sempre mais baixos do que outros componentes como os carboidratos e as proteínas (Vasconcelos et al., 1998). A tabela 1 mostra os teores de lipídios nas polpas *in natura* que variaram entre 0 a 0,099% tangerina ponkan e tangerina cravo 0 a 0,033%. Os valores da tangerina encontrados apresentados estão um pouco abaixo da faixa de referência para tangerina cravo, mas para tangerina cravo apresentou um valor bem próximo à tabela TACO (Figura 13)

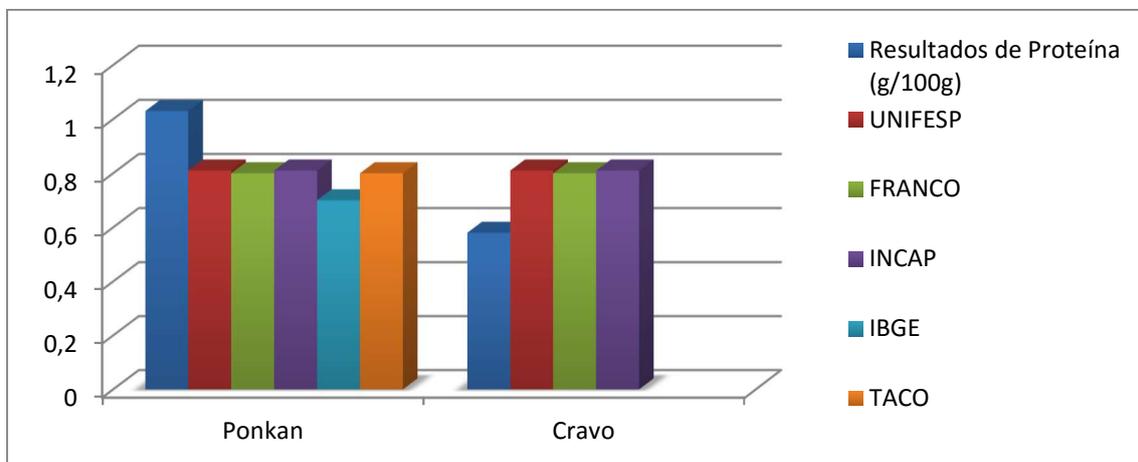
Figura 13 – Teores de Lipídios em g/100g percentuais encontrados nas polpas tangerina, comparados com os dados de referência.



5.1.4 Proteínas

As proteínas são substâncias orgânicas importantes encontradas em todas as células vivas, animais e vegetais, e fundamentais na estrutura, funcionamento e reprodução de todas as células. Tal como os lipídios e os glicídios, as proteínas também sofrem uma série de transformações iniciais que se desenvolvem em sequência para realizar a preparação inicial dos alimentos a serem utilizados pelo organismo e exercerem suas funções e características. Nas frutas, os teores de proteínas são quase sempre mais baixos que os teores de outros componentes como os carboidratos e fibras e levemente mais altos que os teores de lipídios, portanto, contribuindo também para os níveis energéticos ao lado dos carboidratos (FRANCO,1999). A tabela 1 mostra os teores de proteínas da tangerina ponkan 0,86 a 1,19% e para tangerina cravo 0,53 a 0,64%. Os resultados obtidos no parâmetro proteína para a variedade da tangerina ponkan estão elevados comparados aos de referências (Figura 14). Podendo ser explicado pelos fatores de estado de maturação, temperatura de armazenamento e a época da colheita tudo isso interfere nas propriedades da sua composição nutricional.

Figura 14 – Teores de Proteínas em g/100g percentuais encontrados nas polpas tangerina, comparados com os dados de referência.

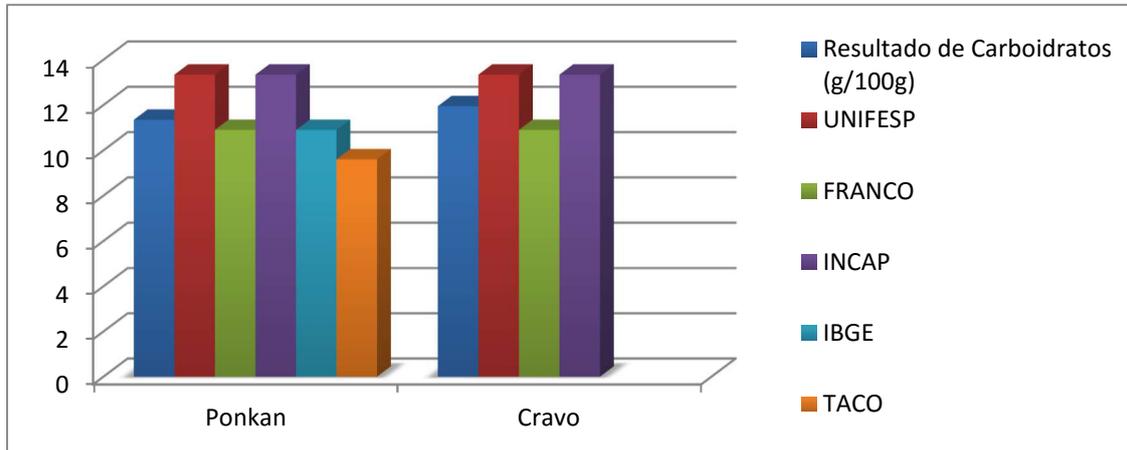


5.1.5 Carboidratos

Os carboidratos são fontes de energia nos organismos vivos, constituindo-se no combustível necessário para os movimentos e são compostos de carbono, hidrogênio e oxigênio na mesma proporção de água. Os carboidratos foram obtidos por diferença entre 100 e o somatório dos percentuais de umidade, cinzas, lipídios e proteínas. A tabela 1 mostra os teores de carboidratos em g/100g nas polpas das frutas da tangerina ponkan 10,79 a 11,72% para tangerina cravo está entre 9,82 a 13,87% nesta pesquisa. Os teores de carboidratos de

todas as amostras da tangerina estudados apresentaram resultados mais próximos da tabela FRANCO e IBGE quando comparados com os da tabela INCAP e UNIFESP (Figura15).

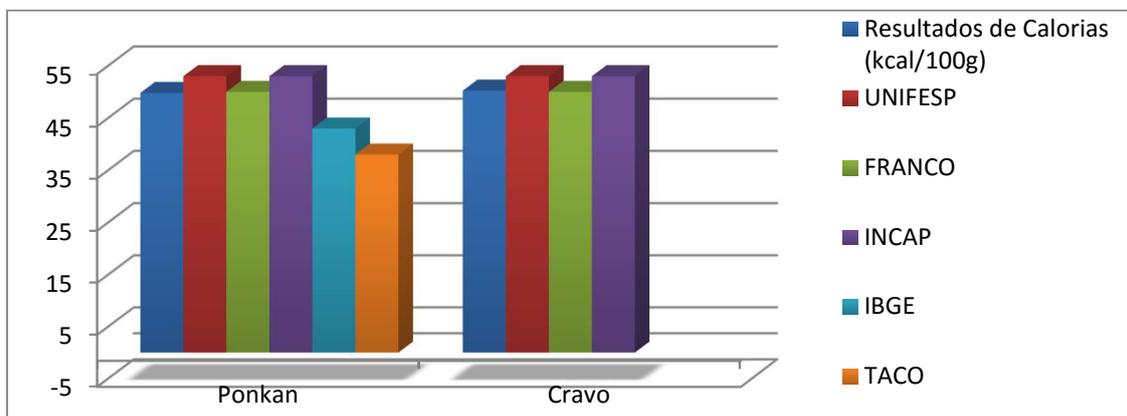
Figura 15 – Teores de Carboidratos em g/100g percentuais encontrados nas polpas tangerina, comparados com os dados de referência.



5.1.6 Calorias

A caloria (calorias ou valor calórico) em um alimento determina a quantidade de caloria que é ingerida por grama de alimento consumido. O parâmetro é calculado considerando-se os fatores de conversão de 4 kcal/g de proteínas, 4 kcal/g de carboidratos e 9 kcal/g de lipídios, conforme MERRIL & WATT, 1973. A tabela 1 mostra os teores de calorias para tangerina ponkan 47,41 a 51,64 % e a tangerina cravo 42,13 a 57,60 %. Os resultados para o parâmetro valor energéticos na tangerina ficaram mais próximos do valor da tabela UNIFESP, FRANCO, INCAP.

Figura 16 – Teores de Calorias em g.100/g percentuais encontrados nas polpas tangerina, comparados com os dados de referência.



6. CONCLUSÃO

Os resultados dos parâmetros umidade, cinzas, lipídios, proteínas, carboidratos e calorias nas duas variedades de tangerina permitiram uma avaliação comparativa entre as polpas *in natura* das frutas com os resultados já conhecidos na literatura.

Os valores dos parâmetros umidade e cinzas encontradas nas polpas *in natura* mostraram-se satisfatórios quando comparados aos valores já existentes em tabelas, uma vez notados a proximidade dos valores desses dois parâmetros.

Embora a tangerina seja um fruto que contenha teor de lipídios muito baixo (entre 0,1 a 0,3 g/100g), os resultados encontrados nesta pesquisa foram ainda mais baixos.

Os teores de proteínas ainda que sejam também baixos na tangerina, nesta pesquisa, encontrando-se valores na faixa de 0,53 a 1,19 g/100g incluindo as duas variedades, são valores já conhecidos, observados nessa faixa de 0,7 a 0,81 g/100g.

Como os parâmetros carboidratos e calorias são avaliados a depender dos valores de umidade, cinzas lipídios e proteínas, os resultados dos dois parâmetros foram tidos como satisfatórios uma vez que as faixas desses valores tanto para carboidratos (9,82 e 13,87 g/100g) como para calorias (42,13 e 57,60 kcal /100g) estão contemplados nas faixas de valores da literatura.

REFERÊNCIAS:

AGRIANUAL 98. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 1998. 481p.

AMARO, A.A.; CASER, D.V. Diversidade do mercado de tangerinas. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 33, n. 12, p. 51-67, 2003.

BOTEON, M.; NEVES, E.M. Citricultura brasileira: aspectos econômicos. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. (Org.). *Citros*. Campinas: Instituto Agrônomo/FUNDAG, 2005. p. 19-36.

CAMERON, J.W.; SOOST, R.K. Characters of new populations of Citros polyploids and relation between tetraploidy parent and hybrid tetraploidid progeny. In: INT. CITROS SYMPOSIUM, 1., 1968, Riverside. *Proceedings...* Riverside: University of California, v.1., p. 199-205, 1969.

CARVALHO, V. D.; NOGUEIRA, D. J. P. Qualidade, maturação e colheita dos citros. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.5, n.52, p.62-67, 1979.

CCSM - Centro de Citricultura Sylvio Moreira. Dados: A polêmica dos números citrícolas. *Informativo Centro de Citricultura*, Cordeirópolis, n. 68, p. 3, 2001.

COELHO, Y. da S. Tangerina para exportação: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA, 1996. 42p.

DAVIES, F. S. & ALBRIGO, L. C. *Citrus*. Wellingford, Cab International, 245p., 1994.

Departamento de Informática em Saúde da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) / Ministério da Educação, disponível em: <http://www.unifesp.br/dis/servicos/nutri/>

DU PLESSIS, C.J. Relação entre elementos nutricionais, produção e qualidade de citros. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS, 2., 1992, Bebedouro. *Anais...* Campinas: Fundação Cargill, 1992. p.121-131.

ELEZ-MARTÍNEZ, P.; MARTÍN-BELLOSO, O. Effects of high intensity pulsed electric field processing conditions on vitamin C and antioxidant capacity of orange juice and gazpacho, a cold vegetable soup. *Food Chemistry*, London, v. 102, p. 201-209, 2007.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical. Cruz das Almas. BA. Flutuação populacional da broca da laranjeira. Relatório Técnico Anual. Cruz das Almas. p. 132. 1986.

FIGUEIREDO, J.O. DE. Variedades copa de valor comercial. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JUNIOR, J.; AMARO, A.A. (Ed.) Citricultura brasileira. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v.1, p.228-264.

FRANCO G. Tabela de composição química dos alimentos. 9ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Livraria Atheneu; 1999

GIACOMETTI, D. C. Taxonomia das espécies cultivadas de citros baseada em filogenética. In: Rodriguez, O.; Viegas, F.; Pompeu Junior, J.; Amaro, A. A. (eds.). Citricultura Brasileira. Campinas, Fundação Cargill, v.1, p. 99-115, 1991.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **SIDRA** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>.

INCAP. Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica /INCAP/ Mechú, MT(ed); Méndez, H. (ed). Guatemala: INCAP/OPS, 2012. 2ª. Edición. Viii – 128 pp.

Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3ª ed. São Paulo: Ed. IMESP; 1985. p. 571-685

Merrill, A.L. & Watt, B.K. 1973. Energy value of foods: basis and derivation. Agriculture Handbook No. 74. Washington, DC, ARS United States Department of Agriculture.

Oliveira AC, Bastianel M, Cristofani-Yaly M, Amaral AM, Machado MA 2007. Development of genetic map of citrus varieties Murcott tangor and pera sweet orange by using fluorescent.

PASSOS, O. S. ; COELHO, Y. S. ; CUNHA SOBRINHO, A. P. Variedade copa e porta – exterto de citros. In : ENCONTRO NACIONAL DE CITRICULTURA, 4., 1977, Aracajú. Anais...Aracajú : Sociedade Brasileira de fruticultura, 1977. P. 21 – 41.

PELLISSARI, L. Q. Tangerina ponkan é rica em antioxidantes e diminui o risco de Alzheimer. Centrais de abastecimento do Espírito Santo – CEASA/ES. Disponível em

PIO, R.M.; AZEVEDO, F.A.; DE NEGRI, J.D.; FIGUEIREDO, J.O.; CASTRO, J.L. Características da variedade Fremont quando comparadas com as das tangerinas 'Ponkan' e 'Clementina Nules'. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.28, n.2, p.36- 38, 2006.

REUTHER. W. Potential for citrus culture in the Amazon Valle). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ECOPHYSIOLOGY OF TROPICAL CROPS, 1975, Manaus, AM. Proceedings ... Ilhéus, BA: CEPLAC, 1975. v. 2, 31 p.

REUTHER. W. Climatic effects and quality of citrus in the tropic. In : ANNUAL MEETINGS AMERICAN SOCIETY FOR HORTICULTURAL SCIENCE, 26, 1980. Tegucigalpa. Proceedings ... Santiago: American Society for Horticultural Science, 1982. p. 15-27.

RODRIGUEZ, O. Nutrição de cítrus. In: ENCONTRO DE CITRICULTURA, 4, 1977, Aracaju., SE. Anais ... Aracaju ,SE:SBF, 1977. p. 53-60.

ROSSI, Jr., C. Aspecto da cultura de tangerina noSul de Minas Gerais. Laranja, Cordeirópolis, v. 20, n. 2, p. 409 – 417, 1999.

SANTANA, F. A.; OLIVEIRA, L. A.; VIANA, E. S.; AMORIM, T. S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. Caracterização físico-química de variedades de tangerina do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. In: JORNADA CIENTÍFICA

SAUNT, J. Citrus varieties of the world: an illustrate guide. Norwick, Sinclair International, 1990. 128p.

TACO – Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos/ NEPA – UNICAMP, 4ª ed. revisada e ampliada. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. 161 p.

VASCONCELOS, V. R., BARROS, N. N., CARVALHO, F. R.F., RESENDE, K. T. Nutrição de cabras leiteiras. In: Congresso Nordestino de Produção Animal,1. Fortaleza-CE. Anais ... Fortaleza, 1998. p.181-193

VILELA, P. Tangerina: A facilidade do descascamento e o aroma típico desta fruta são os maiores atrativos para o consumo. Fruticultura - Serviço Brasileiro de Apoio às Micros e Pequenas Empresas (SEBRAE). Disponível em Acesso em 31 Ago. 2013.