

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO  
GROSSO CAMPUS CUIABÁ –BELA VISTA  
DEPARTAMENTO DE ENSINO**

**PÂMELLA VOLPATO ZAMBONI**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DE PEPINO SELVAGEM EM  
DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO**

**Cuiabá  
2016**

**ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**PÂMELLA VOLPATO ZAMBONI**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DE PEPINO SELVAGEM EM  
DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Campus Cuiabá - Bela Vista para obtenção de título de graduado.

Orientador: Dr. José Masson

Co-orientador: Dr. Luiz José Rodrigues

**CUIABÁ  
2016**

Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da Publicação na Fonte. IFMT Campus  
Cuiabá Bela Vista

Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra

## FICHA CATALOGRÁFICA

Z24c

Zamboni, Pâmella Volpato.

Características físicas e químicas de pepino selvagem em diferentes  
estádios de maturação./ Pâmella Volpato Zamboni.\_ Cuiabá, 2016.

37f.

Orientador(a): Prof. Dr. José Masson

Co-orientador(a): Prof. Dr. Luiz José Rodrigues

TCC (Graduação em Engenharia de Alimentos)\_. Instituto Federal de  
Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso.

1. Frutos nativos – TCC. 2. Não convencional – TCC. 3. Cerrado -  
TCC. 4. Caracterização – TCC. I. Masson, José. II. Rodrigues, Luiz  
José. III. Título.

IFMT CAMPUS CUIABÁ BELA VISTA

CDU 635.63

CDD 635.63

**PÂMELLA VOLPATO ZAMBONI**

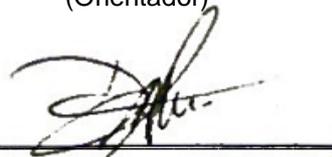
**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DE PEPINO SELVAGEM EM  
DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso em ENGENHARIA DE ALIMENTOS, submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduado.

Aprovado em: 07 de Março de 2016.



Prof. Dr. José Masson  
(Orientador)



Prof. Drª. Daniela Fernanda L. de C. Cavenaghi  
(Membro da Banca)



Prof. Dr. Xisto Rodrigues de Souza  
(Membro da Banca)

**Cuiabá**

**2016**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, por ter me dado saúde, paciência, lucidez e forças durante esta batalha, me conduzindo sempre pelo melhor caminho;

Aos meus pais Valda e Antônio, que me deram a vida e me ensinaram a vivê-la com dignidade, não bastaria um obrigado, e os irmãos Alex e Tiago, pelo apoio, cuidado e carinho.

A todos os professores pela orientação acadêmica, durante a graduação, em especial ao Dr. José Masson que me orientou nesta etapa final;

Ao professor e amigo Dr. Luiz José Rodrigues pela orientação, dedicação, incentivo, paciência e principalmente pela confiança, e credibilidade em meu trabalho, junto aos técnicos de laboratório da Faculdade de Alimentos e Nutrição da UFMT, Rosilene Aires e Silvia Dovadoni, aonde foram desenvolvidas as análises do presente trabalho.

## RESUMO

Os frutos nativos do cerrado ocupam lugar de destaque no ecossistema e alguns já são comercializados em feiras, com grande aceitação popular. Esses frutos apresentam sabores *sui generis* e seu consumo, há milênios, consagrado pelos índios, foi de suma importância para a sobrevivência dos primeiros desbravadores e colonizadores da região. Porém, atualmente tem sido pouco aproveitados para elaboração de produtos de valor agregado, aumentando assim o desinteresse pelo seu uso por parte das comunidades locais e indústrias. Este trabalho teve por objetivo avaliar os parâmetros físicos e químicos da *Melothria pendula* L proveniente do cerrado, em especial da região do Cerrado mato-grossense. Os frutos analisados foram colhidos em uma fazenda, localizada no Município de Poconé-MT. A seleção dos frutos foi realizada de acordo com seu estado de conservação, em diferentes estádios de maturação: Estádio 1, frutos com coloração da casca verde escura com riscos esbranquiçado mais nítidos; Estádio 2, frutos com coloração da casca de coloração verde claro e brilhante com tendência ao alaranjado; Estádio 3, frutos com coloração da casca totalmente vermelho. Analisaram-se características de massa fresca, diâmetros longitudinal e transversal, cor, firmeza, pH, acidez titulável, sólidos solúveis e composição centésima exceto fibras. A massa fresca média para o pepino foi de 9,62 g. O fruto pode ser considerado um fruto perecível devido ao seu alto valor de umidade, em torno de 92,75%. O índice de vitamina C encontrado foi de 4,76 mg.100g<sup>-1</sup> no fruto maduro. Ainda apresenta reduzidos valores de lipídeos (0,09%), proteína (0,6%) e cinzas (0,5%), resultando num fruto com baixo valor calórico. Portanto concluiu-se que, o fruto pesquisado apresentou alto percentual de umidade, que contribui consideravelmente para sua deterioração em condições ambientes.

**Palavras-chave:** frutos nativos; não convencional; cerrado; caracterização.

## ABSTRACT

Native fruits of the cerrado occupy a prominent place in the ecosystem and some are already marketed in fairs, with great popular acceptance. These fruits have sui generis tastes and consumption, for millennia, consecrated by the Indians, was of paramount importance for the survival of the early explorers and settlers of the region. However, it has now been underutilized for development of value-added products, thereby increasing disregard for its use by local industries and communities. This work aimed to evaluate the physical and chemical parameters of *Melothria pendula* L from the cerrado, especially of Mato Grosso Cerrado region. The fruits analyzed were harvested on a farm located in the municipality of Poconé, MT. The selection of fruit was carried out according to their condition, in different maturity stages: Stage 1, fruits with coloring dark green rind with sharper whitish risks; Stage 2, fruit with light green color of peel color and bright with a tendency to orange; Stage 3, fruits with coloring completely red bark. They analyzed fresh mass characteristics, longitudinal and transverse diameters, color, firmness, pH, titratable acidity, soluble solids and hundredth composition except fiber. The fresh weight to the cucumber was 9.62 g. The fruit can be considered a perishable fruit because of its high moisture value, around 92.75%. The vitamin C content was found to be 4.76 mg.100g<sup>-1</sup> in the mature fruit. Still has reduced lipid levels (0.09%), protein (0.6%) and ash (0.5%) resulting in a product with low caloric value. Therefore it was concluded that the searched result showed a high percentage of humidity, which contributes considerably to deterioration under ambient conditions.

**Keywords:** native fruits ; Not conventional; thick; description.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1- COLHEITA.....	14
FIGURA 2 - OS TRÊS DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO VISUAL.....	15
FIGURA 3 – EQUIPAMENTO COLORÍMETRO MINOLTA, MODELO CR-400, E A REALIZAÇÃO DA ANÁLISE DE COR EM PEPINO SELVAGEM (MELOTHRIA PENDULA L.) NO ESTÁDIO 1 DE MATURAÇÃO. ....	16
FIGURA 4 - TESTE DE FIRMEZA REALIZADA COM TEXTURÔMETRO STABLE MICRO SYSTEM MODELO TA.XT PLUS, EM PEPINO (MELOTHRIA PENDULA L.) UTILIZANDO A SONDA P/2. ....	17
FIGURA 5 – AMOSTRAS DOS TRÊS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO, MACERADAS E PESADAS EM CÁPSULA DE PORCELANA. ....	18
FIGURA 6 - AMOSTRAS DOS TRÊS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO APÓS AQUECIMENTO EM ESTUFA À 105°C.....	18
FIGURA 7 - AMOSTRA DO PRIMEIRO ESTÁGIO DE MATURAÇÃO DURANTE A CALCINAÇÃO APÓS 1HORA DE AQUECIMENTO A 550°C (I), E VISTA DA MESMA AMOSTRA APÓS CARBONIZAÇÃO TOTAL (II). ....	19
FIGURA 8 – ETAPAS DE DIGESTÃO, DESTILAÇÃO E TITULAÇÃO. PASSOS QUE ENVOLVEM A EXTRAÇÃO DE NITROGÊNIO, PARA A QUANTIFICAÇÃO DE PROTEÍNA BRUTA. ....	21
FIGURA 9 - CORREÇÃO PARA OBTER VALOR REAL DO GRAU BRIX EM RELAÇÃO A TEMPERATURA. ....	36
FIGURA 10 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA MASSA FRESCA NOS TRÊS DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO DO MELOTHRIA PENDULA L. ....	36
FIGURA 11 - DIMENSÃO LONGITUDINAL DO MELOTHRIA PENDULA L. NOS TRÊS DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO. ....	37
FIGURA 12 - DIMENSÃO TRANSVERSAL DO MELOTHRIA PENDULA L. NOS TRÊS DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO. ....	37

## Índice

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 A espécie <i>Melothria pendula</i> L.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Qualidade dos alimentos .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 Valor nutricional .....</b>	<b>11</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 Coleta dos Frutos .....</b>	<b>14</b>
<b>3.2 Avaliação dos Parâmetros Físico-Químicos .....</b>	<b>15</b>
3.2.1 <i>Físicas</i> .....	15
3.2.1.1 Massa fresca, diâmetros longitudinal e transversal .....	15
3.2.1.2 Cor.....	15
3.2.1.3 Firmeza .....	16
3.2.2 <i>Químicas</i> .....	17
3.2.2.1 Teor total de Água - (Umidade) .....	17
3.2.2.2 Resíduo de Mineral Fixo (cinzas) .....	18
3.2.2.3 Extrato Etéreo (Lipídeos).....	19
3.2.2.4 Proteína Bruta .....	20
3.2.2.5 Sólidos Solúveis por Refratometria (°Brix) .....	22
3.2.2.6 pH – Medição Potenciométrica.....	22
3.2.2.7 Determinação da Acidez Titulável por Volumetria com Indicador .	22
3.2.2.8 Vitamina C pelo Método de Tillmans .....	23
3.2.3 <i>Análise estatística</i> .....	24
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>25</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>31</b>
<b>6. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>32</b>
<b>7. ANEXO.....</b>	<b>36</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Inúmeros vegetais são denominados “plantas daninhas” ou “inços”, uma vez que medram entre vegetais cultivados, sendo estes relegados a segundo plano. Contudo, esses vegetais, muitas vezes desconhecidos pela população, podem constituir-se imensurável patrimônio de recursos naturais renováveis, com ênfase para o aproveitamento dessas espécies, muitas delas com características exóticas, detentoras de apelos sensoriais peculiares e intensos. Estas características únicas creditam a esses vegetais um potencial de exploração nacional e internacional, despertando o interesse dos consumidores e contribuindo com a busca das indústrias por inovações que proporcionem um desenvolvimento competitivo.

Dentre esses vegetais comestíveis não convencionais caracterizados como “plantas daninhas”, tem-se a espécie *Melothria pendula* L., ou popularmente pepino selvagem, pepino-do-mato, abóbora-do-mato, abobrinha-do-mato, guardião, melão-de-beija-flor, melão-de-morcego, pepinículo, pepininho-pintado, pepino-bravo, pepino-de-sapo, pepino-silvestre, taiuiá-miúdo, sendo encontrado na maioria dos estados brasileiros, sobretudo naqueles em que predomina o clima quente (KINUPP, 2007).

A conservação de diversas espécies vegetais comestíveis é a chave para o abastecimento de alimentos, especialmente para populações mais pobres e com menos terra. Porém, em inúmeras comunidades rurais ou suburbanas o uso de plantas silvestres está sofrendo um processo de abandono (RAPOPORT & LADIO, 1999). Segundo esses autores, diversos fatores sócio ecológicos contribuem para o abandono dos recursos naturais, entre eles, destaca-se o fato dos hábitos alimentares, em sociedades tradicionais, serem transmitidos verbalmente e, atualmente, com as propagandas vinculadas na mídia, os produtos de origem silvestres tem sido como “coisas do passado”.

Kinupp (2007), também afirma que o principal motivo para não utilização de plantas alimentícias não cultivadas (ruderais) é a facilidade de aquisição de verduras nos mercados, seguido pela dificuldade de identificação das espécies e pela indisponibilidade destas plantas.

Atualmente, mesmo pessoas oriundas do meio rural já perderam muito dos conhecimentos práticos sobre as plantas que poderiam ser utilizadas como alimento. Muitas pessoas que ainda detêm algum conhecimento do que pode ser utilizado como

fonte complementar na alimentação parece ter vergonha de colher plantas em seus quintais, uma vez que muitos não fazem mais uso destas fontes de alimentos.

No entanto, mesmo com a crescente valorização e o emprego de produtos silvestres, as informações acerca do potencial nutricional desses vegetais são limitadas ou, muitas vezes, inexistentes, sugerindo a necessidade de investimentos científicos nessa área. Esses produtos vegetais podem constituir-se em fontes de compostos com propriedades funcionais benéficas à saúde, o que pode estimular seu uso pela indústria farmacêutica e de alimentos para o desenvolvimento de novos produtos.

Frente à escassez de informações sobre os vegetais silvestres, em especial o pepino selvagem, o presente trabalho objetivou caracterizar esse vegetal, quanto a suas propriedades físicas, químicas e físico-químicas, em diferentes estádios de maturação.

Como as informações sobre a espécie analisada é escassa, sendo da mesma família dos pepinos (*Cucumis sativus L.*), o presente trabalho terá como comparativo e até mesmo como parâmetro de identificação, trabalhos relacionados com pepinos.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A espécie *Melothria pendula* L.

A espécie a ser estudada *Melothria pendula* L., do gênero *Cucumis*, nativa do Brasil, segundo Kinupp (2007), é distribuída geograficamente pelo Norte (Pará), Nordeste (Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Bahia), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás), Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro), Sul (Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul), como também no México e Paraguai. Conhecida popularmente como Pepino-do-mato, abóbora-do-mato, abobrinha-do-mato, guardião, melão-de-beija-flor, melão-de-morcego, pepinículo, pepininho-pintado, pepino-bravo, pepino-de-sapo, pepino-silvestre, taiuiá-miúdo.

Este mesmo autor a descreve como, trepadeira herbácea, provida de gavinhas simples em forma de mola, com caule cilíndrico, sulcado, glabro ou levemente pubescente. Folhas com pecíolos delicados providos de tricomas, dando uma sensação aveludada ao toque. Lâmina foliar levemente membranácea, cordiforme a ovada-cordiforme, penta angulada, com margem esparsamente denticulada. Flores levemente amareladas reunidas em inflorescências racemosas paucifloras e as flores pistiladas amarelas, solitárias, axilares, com pedúnculo longo (4 a 8 cm de comprimento).

Frutos fusiformes a ovóide-oblongos, lisos, 3 a 10 cm de comprimento e 0,6 a 1 cm de largura, de coloração verde escuro com pontuações claras quando imaturos e purpúreos a atropurpúreos quando maduros; sementes claras com arilo mucilaginoso, ovais, 4 a 5 mm de comprimento e 2,5 a 3,5 mm de largura.

### 2.2 Qualidade dos alimentos

A qualidade dos alimentos pode ser resumida em importantes atributos que sensibilizam os órgãos sensoriais do consumidor, como a aparência, o sabor, o aroma e a textura; o seu valor nutricional e funcional, decorrente de componentes químicos; sua segurança, relacionada à sua microbiota contaminante e compostos tóxicos naturais e/ou adicionados, intencionalmente ou não, que podem comprometer a saúde do consumidor (VILAS-BOAS, 2006). Segundo Chitarra & Chitarra (2005), a qualidade difere entre cultivares de uma mesma espécie, de acordo com a origem e as condições

de produção, modificando-se com o armazenamento, a comercialização e a forma de utilização do produto.

Os produtos hortícolas devem sempre apresentar boas características de qualidade não só quando se destinam ao comércio *in natura*, mas também para o processamento, embora as características para avaliação da qualidade nem sempre sejam as mesmas. De acordo com Chitarra & Chitarra (2005), para as cultivares destinadas a produtos alimentícios, a qualidade se refere ao bom paladar. Isso significa combinação agradável de sabor e textura, sabor resultante do paladar e olfato e textura percebida pelas sensações bucais. A aparência se refere aos atributos visíveis, incluindo cor, conformação e tamanho.

Grande parte dos vegetais silvestres, especialmente o pepino selvagem, têm o seu consumo ainda limitado à população local, quando ocorre, por meio de um processo essencialmente extrativista. Não é corriqueira a presença de frutas em mercados populares e feiras livres; o comércio, principalmente no que se refere à sua utilização como alimento, é inexistente, devido, sobretudo, ao desconhecimento em relação ao vegetal, com toda a sua produção perdida no campo. Logo, os padrões de qualidade, tanto quantitativa quanto qualitativamente, ou seja, não há referências a respeito de sua produtividade (produção/planta/ano) e os seus atributos de qualidade (tamanho, coloração, firmeza, açúcares, acidez, vitaminas).

O estágio de desenvolvimento dos frutos no momento da colheita tem influência na qualidade do fruto maduro. Quando os frutos são colhidos verdes ou fisiologicamente imaturos não amadurecem, enrugam e apresentam exsudação da seiva ou, quando o amadurecimento ocorre, a qualidade dos frutos é prejudicada (HULME, 1970). Os frutos colhidos muito maduros deterioram-se rapidamente, não podendo ser armazenados e/ou comercializados em locais distantes (KAYS, 1997).

A aparência é o primeiro atributo de qualidade normalmente considerado pelo consumidor e leva em consideração tamanho, forma, cor, brilho e presença ou ausência de defeitos.

A coloração é, frequentemente, um dos atributos de qualidade mais atrativos para o consumidor e o impacto visual causado por ela é fator predominante na sua preferência (BRUNINNI ET AL., 2004; SILVA, 2007). Alterações de cor são uma das mais flagrantes modificações observadas durante o armazenamento de vegetais, *in natura* e processados. O atributo cor é, geralmente, utilizado como indicador de

qualidade e maturação dos frutos e, conseqüentemente, do aroma, textura, valor nutritivo e, mesmo, a integridade do vegetal (FERNANDES & SOUZA, 2001).

Nos vegetais são encontrados pigmentos pertencentes a três classes principais: carotenoides, antocianinas e clorofila. Portanto, a coloração das frutas e hortaliças é resultante dos pigmentos clorofila e carotenoides presentes nos cloroplastos e cromoplastos, bem como dos pigmentos fenólicos (antocianinas, flavonóis e protocianinas) presentes nos vacúolos. Os carotenoides estão presentes por meio dos ésteres de xantofila e caroteno, responsáveis pela cor amarela das frutas maduras; as antocianinas conferem as cores vermelha e violeta, enquanto a clorofila é o pigmento responsável pela cor verde, transformando-se facilmente em feotina de cor marrom, quando submetida ao aquecimento (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

A textura representa uma das mais importantes características físicas, uma vez que frutos com firmeza elevada sugerem uma vida útil pós-colheita mais prolongada. Essa característica está associada com os componentes químicos das paredes celulares, notadamente com as pectinas presentes na lamela média, que atuam como material cimentante, mantendo a coesão entre as células (VILAS-BOAS, 2006). Segundo Chitarra & Chitarra (2005), a textura é definida como o conjunto de propriedades do alimento, composto por características físicas perceptíveis pelo tato e que se relacionam com a deformação, desintegração e fluxo do alimento, sob a aplicação de uma força.

### 2.3 Valor nutricional

As frutas e hortaliças têm papel de destaque na alimentação humana, por constituírem excelentes fontes de fibras, vitaminas, minerais e fitoquímicos. São benéficas à saúde do consumidor não apenas como fontes reconhecidas de nutrientes, bem como por conterem, em sua composição, diferentes grupos de substâncias químicas que, quando ingeridas, reduzem os riscos de doenças cardiovasculares e atuam como potentes agentes anticancerígenos, entre outras importantes funções no organismo humano (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

Mediante tais evidências, os guias alimentares atuais para as populações enfatizam o aumento do consumo de frutas e hortaliças, visando à promoção da saúde e à prevenção de doenças (RAMASSAMY, 2006; RICHARD ET AL., 2006; SORENSEN ET AL., 2007). Alguns programas têm incentivado o aumento no

consumo de produtos hortícolas em todo o mundo. Um exemplo é o programa “five a day” (<http://www.5aday.com>, <http://www.5aldia.com> e <http://www.5aodia.com.br>), que tem como objetivo principal o incentivo à ingestão de frutas e hortaliças de, ao menos, cinco porções diárias.

Em virtude dos seus efeitos benéficos à saúde, na prevenção de várias enfermidades, tendo como cardápio básico cinco grupos de alimentos que são identificados pelas colorações vermelha (carotenoides), laranja (carotenoides e vitamina C), roxa (niacina, vitamina C e minerais), verde (minerais) e branca (vitaminas do complexo B e flavonoides) (CALLIARI, 2006).

Várias substâncias (nutrientes e não nutrientes) estão naturalmente presentes nos alimentos e apresentam potencial para serem considerados compostos funcionais, especialmente nas frutas e hortaliças, apresentando efeito benéfico ao consumidor, regulando algumas funções corporais, auxiliando na prevenção de patologêses, tais como hipertensão, câncer, coronáriopatias, osteoporose e diabetes, entre outras (FERRARI, 2004; CHITARRA & CHITARRA, 2005).

O conhecimento do valor nutritivo dos alimentos é de suma importância, visto que as exigências nutricionais do ser humano são satisfeitas a partir de uma alimentação equilibrada. O balanço dietético se sustenta no conhecimento da composição química dos alimentos. Logo, o valor nutritivo dos alimentos é vislumbrado a partir de sua composição química com ênfase nos teores de água, proteínas, lipídeos, glicídeos, fibras, vitaminas e minerais.

A composição centesimal de um alimento exprime, de forma básica, o valor nutritivo ou valor calórico, bem como a proporção de componentes em que aparecem, em 100g do produto considerado, os grupos homogêneos de substâncias do alimento. É conhecida por meio de análises de determinação de umidade ou voláteis a 105°C, cinza ou resíduo mineral fixo, lipídios (extrato etéreo) protídeos (N x fator de correção), fibra e glicídios (MORETTO ET AL., 2002).

A determinação do teor de umidade é o ponto de partida da análise centesimal. É de grande importância, uma vez que a preservação do alimento depende da sua quantidade de água e, além disso, quando se comparam os valores nutritivos de dois ou mais alimentos, têm-se que levar em consideração os respectivos teores de umidade (MORETTO ET AL., 2002). Para a maioria dos produtos, é desejável fazer-se a colheita quando o máximo de água estiver presente, considerando-se um reflexo

positivo na textura. Logo, o momento da colheita pode ser um importante ponto a se considerar.

As cinzas, ou resíduo mineral fixo, correspondem à fração inorgânica, ou mineral, de um alimento (VILAS-BOAS, 1999). Ela fornece apenas uma indicação da riqueza da amostra em cátions, como cálcio, potássio, sódio, magnésio, ferro, cobre, cobalto, alumínio e ânions, como sulfato, cloreto, silicato, fosfato, etc. É uma análise considerada como ponto de partida para a análise de minerais específicos.

Os lipídios, ou gorduras, são compostos orgânicos altamente energéticos que contêm ácidos graxos essenciais ao organismo e atuam como carreadores para as vitaminas lipossolúveis (VILAS-BOAS, 2006). Gorduras, óleos e substâncias gordurosas, por suas semelhanças na solubilidade, são classificados como lipídios; são insolúveis em água e solúveis em um ou mais solventes, tais como éter, clorofórmio, benzeno e acetona. A análise de lipídios baseia-se nesta propriedade de solubilidade e refere-se ao conjunto das substâncias, como ácidos graxos livres, ésteres de ácidos graxos, lecitinas, ceras, carotenoides, clorofila e outros pigmentos (MARSIGLIA, 2000).

As proteínas são os maiores constituintes de toda célula viva e cada uma delas, de acordo com sua estrutura molecular, tem uma função biológica associada às atividades vitais. Nos alimentos, além da função nutricional, as proteínas têm função sensorial e de textura (CECCHI, 1999).

As proteínas são polímeros de aminoácidos e alguns desses são tidos como essenciais para o ser humano, posto que não são sintetizados pelo organismo e, dessa forma, devem ser obtidos a partir da alimentação. Logo, tanto a quantidade quanto a qualidade da proteína, em termos aminoacídicos, devem ser levados em consideração no momento da elaboração de uma dieta (VILAS-BOAS, 2006).

A vitamina C também atua como um excelente antioxidante sobre os radicais livres na fase aquosa, embora não seja capaz de agir nos compartimentos lipofílicos para inibir a peroxidação lipídica. Por outro lado, estudos *in vitro* mostraram que essa vitamina, na presença de metais de transição, tais como o ferro, pode atuar como molécula pró-oxidante e gerar os radicais livres  $H_2O_2$  e  $OH\cdot$ . Porém, esses metais estão presentes em quantidades muito limitadas (ODIN, 1997).

Há grande variação no teor de vitamina C em frutas e hortaliças, sendo esse fato geralmente associado a fatores como influência ambiental (condições do solo, clima, regime pluvial) e grau de maturação, entre outros fatores pré e pós-colheita.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Coleta dos Frutos

Foram coletadas amostras do fruto que se encontravam em três estádios de maturação distintos, somando um total de 100 amostras entre todos os estádios de maturação, no período entre os meses de outubro e dezembro de 2015, (Figura 1), período no qual a produtividade é mais intensa na cidade de Poconé, localizado geograficamente no centro sul do Estado de Mato Grosso, pertencente à zona fisiográfica do Pantanal. Sendo armazenadas em recipientes de polietileno de alta densidade com seu interior revestidos e papel alumínio de 0,2 mm de espessura, para garantir a sua integridade.



*Figura 1- Colheita*

Como pode-se observar na Figura 2 a hortaliça apresenta três estádios nítidos de maturação definidos com, estágio 1 (um) em que o fruto apresenta casca de coloração verde claro assim como no seu interior, e sementes em formação, estágio 2 (dois) em que a coloração da casca permanece em tons de verde claro porem a sua polpa se torna vermelho alaranjado e o terceiro estágio em que a hortaliça se torna totalmente vermelha tanto casca como seu interior, com sementes formadas, e textura flácida tendo uma proporção maior do rompimento de casca.



Figura 2 - Os três diferentes estádios de maturação visual.

### 3.2 Avaliação dos Parâmetros Físico-Químicos

Os parâmetros físico-químicos foram compostos de ensaios realizados na Universidade Federal de Mato Grosso, na Faculdade de Alimentos e Nutrição, nos laboratórios de físico-química e de frutas e hortaliças.

#### 3.2.1 Físicas

##### 3.2.1.1 Massa fresca, diâmetros longitudinal e transversal

A avaliação da massa fresca (g) foi realizada com a pesagem individual de cada fruto, em média 30 frutos de cada estágio de maturação, em balança semi analítica (Balança Eletrônica Bioprecisa Modelo - FA-2104N), e os diâmetros longitudinal e transversal (cm), com a utilização de paquímetro manual metálico de marca Somet Graduação 0,02mm/0.001", utilizou-se as mesmas amostras que quantificou a massa para análise de diâmetros.

##### 3.2.1.2 Cor

Os valores de coloração do pepino selvagem foram determinados com o auxílio do colorímetro Minolta, modelo CR-400, com iluminante D<sub>65</sub> e no sistema CIE L\*a\*b\*. As leituras dos valores L\*, a\* e b\* foram feitas em três pontos aleatórios da casca do

fruto de cada repetição, em média foram realizadas 20 amostras de cada estágio de maturação (Figura 3).



Figura 3 – Equipamento colorímetro Minolta, modelo CR-400, e a realização da análise de cor em pepino selvagem (*Melothria pendula L.*) no estágio 1 de maturação.

### 3.2.1.3 Firmeza

Para a determinação de firmeza foi utilizado as mesmas amostras que se determinou as coordenadas de cor (20 unidades em média de cada estágio de maturação), usando um texturômetro Stable Micro System modelo TA.XT *plus*, utilizando a sonda P/2, que mediu a força de penetração desta nos frutos, numa velocidade de 1,5 mm/s, sendo a velocidade do pré e pós-teste de 10,0 mm/s, e uma distância de penetração de 5mm, utilizando uma plataforma HDP/90 como base e os resultados expressos em Newton (N), para determinar a firmeza usou-se a mesmas amostras da análise de (Figura 4)

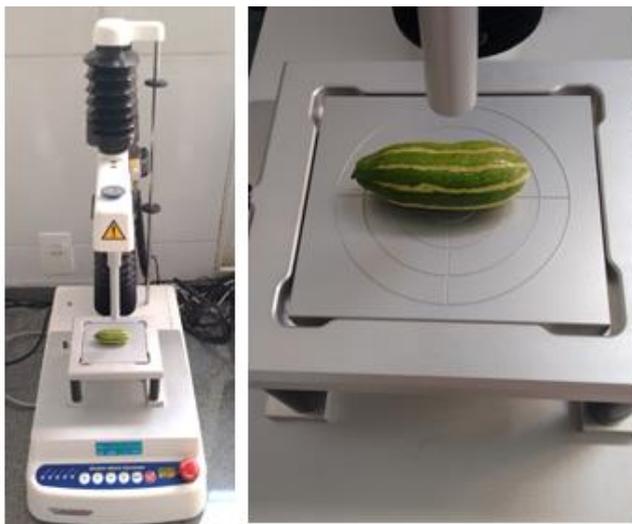


Figura 4 - Teste de firmeza realizada com texturômetro Stable Micro System modelo TA.XT plus, em pepino (*Melothria pendula* L.) utilizando a sonda P/2.

### 3.2.2 Químicas

Realizadas em cinco repetições as análises de resíduo de mineral fixo, teor de umidade, proteína bruta, extrato etéreo, sólidos solúveis, pH, e acidez titulável e vitamina C pelo método de Thillmans em conformidade com as metodologias para análises de alimentos, Instituto Adolfo Lutz (2008).

#### 3.2.2.1 Teor total de Água - (Umidade)

O método de determinação de umidade a 105°C em estufa, no qual macerou-se 12 frutos de cada estágio de maturação com auxílio de almofariz e pistilo de porcelana, posteriormente pesou-se 15g de amostra em cápsula de porcelana previamente tarada (Figura 5), aquecida por 3 horas (Figura 6). Este método mede a umidade livre do produto na temperatura de secagem e baseia-se na perda de substâncias voláteis pelo aquecimento. Posteriormente procedeu-se o cálculo de umidade demonstrado na equação 1.



Figura 5 – Amostras dos três estádios de maturação, maceradas e pesadas em cápsula de porcelana.



Figura 6 - Amostras dos três estádios de maturação após aquecimento em estufa à 105° C.

$$\% \text{ Umidade} = \frac{(P1-P3)}{A} \times 100 \quad (1)$$

Onde:

P1 = Tara do Cadinho

P3 = Cadinho + Matéria seca

A= Amostra Úmida

### 3.2.2.2 Resíduo de Mineral Fixo (cinzas)

Com as mesmas amostras maceradas para análise de umidade, pesou-se 5g de amostra em cadinho de porcelana previamente tarado (Figura 5), onde as amostras foram aquecidas à aproximadamente 550°C até ficarem brancas ou ligeiramente acinzentadas (Figura 7). O cálculo da porcentagem de cinzas é executado de acordo com a equação 2.



Figura 7 - Amostra do primeiro estágio de maturação durante a calcinação após 1 hora de aquecimento a 550°C (I), e vista da mesma amostra após carbonização total (II).

$$MP = (C + A) - P$$

$$R = A - MP$$

$$\% \text{ CINZAS} = \frac{R}{MP} \times 100$$

(2)

Onde:

Quantidade de matéria perdida = MP

Quantidade de resíduo = R

C= n° g cápsula de porcelana.

A= n° g de amostra.

P= n° g de perda.

### 3.2.2.3 Extrato Etéreo (Lipídeos)

A determinação de lipídios em alimentos realizada por extração contínua em aparelho Soxhlet com solventes, no caso o éter, em seguida da remoção por evaporação do solvente empregado em cinco repetições.

Primeiramente macerou-se 1 fruto de cada estágio de maturação e pesou-se 500mg da amostra em papel filtro previamente tarados, do quais formou-se cartuchos, colocou-os no conjunto de extração, adicionou-se 250mL do solvente e deixou-se por seis horas em contínua extração.

Terminada a extração, levou-se os cartuchos para a estufa em temperatura de 60°C para evaporação do éter residual, e posteriormente ao dessecador para que os cartuchos atingissem a temperatura ambiente, pesou-se e efetuou-se a equação para obtenção do valor numérico em porcentagem de extrato etéreo de acordo com a equação 3.

$$\% \text{ Extrato Etéreo} = \frac{A-(F-Pf)}{A} \times 100 \quad (3)$$

Onde:

A= n° g de amostra.

Pf= n° g do papel filtro limpo.

F= n° g final do cartucho de papel filtro.

#### 3.2.2.4 Proteína Bruta

Pesou-se 100mg da amostra (previamente seca, utilizando amostras que se quantificou a umidade) e transferiu-se para o tubo de Nesler, no qual adicionou-se 2g da mistura digestora (Dióxido de titânio anidro, sulfato de cobre anidro e sulfato de potássio anidro, na proporção 0,3: 0,3: 6.) e mais 5mL de ácido sulfúrico concentrado.

Levou-se ao aquecimento em chapa elétrica na capela, até a solução se tornar azul-esverdeada e livre de material não digerido (pontos pretos). Aqueceu-se por mais uma hora.

Deixou-se esfriar e adicionou-se cerca de 20mL de água destilada. Transferiu-se o tubo com a mostra digerida para o conjunto de destilação e adiciona 20mL de solução aquosa de NaOH 1:1.

Na saída do destilador colocou-se um erlenmeyer de 250mL com 50mL de água destilada e 50mL de solução de ácido bórico 4% mais indicador misto. Destilou-se até obter 50mL de destilado, retirou-se o erlenmeyer do conjunto de destilação e titulou-se com solução aquosa de HCl 0,1 M (etapas demonstradas na Figura 8. Anotou-se o volume de HCl gasto. O cálculo para obtenção do valor numérico em porcentagem de proteína bruta é executado de acordo com a Equação 3.



Figura 8 – Etapas de digestão, destilação e titulação. Passos que envolvem a extração de nitrogênio, para a quantificação de proteína bruta.

$$\%N = \frac{Vg \times [ ] \times Fc \times 14}{A} \times 100$$

$$\%P(ms) = \%N \times 6,25 \quad (4)$$

$$\%P(mi) = ms + U$$

Onde:

%N = Percentagem de Nitrogênio.

Vg = n° em mL de HCl gasto na titulação.

[ ] = Concentração de HCl.

Fc = Fator de correção do HCl.

14 = Constante.

A = n° g da amostra.

%P(ms) = Percentagem de proteína em matéria seca.

%P(mi) = Percentagem de proteína em matéria integral.

### 3.2.2.5 Sólidos Solúveis por Refratometria (°Brix)

Aplicável em amostras de produtos de frutas com ou sem a presença de sólidos insolúveis. A determinação de sólidos solúveis pode ser estimada pela medida de seu índice de refração por comparação com tabelas de referência.

Inicialmente macerou-se como auxílio de almofariz e pistilo de porcelana três amostras de cada estágio de maturação, filtrou-se a amostra para que partículas sólidas não prejudicassem a leitura, aferiu-se a temperatura da amostra com auxílio de termômetro e ajustou-se o refratômetro para a leitura de  $n$  em 1,3330 com água a 20°C, de acordo com as instruções do fabricante. Para realização da leitura transferiu-se de 3 a 4 gotas da amostra homogeneizada para o prisma do refratômetro. Após um minuto, leia diretamente na escala os graus Brix. Se a determinação for realizada à temperatura ambiente, diferente de 20°C, corrige-se a leitura em relação à temperatura segundo a tabela em anexo.

### 3.2.2.6 pH – Medição Potenciométrica

A determinação do pH feita eletrometricamente com a utilização de um potenciômetro e eletrodos. O princípio da medição eletrométrica do pH é a determinação da atividade iônica do hidrogênio utilizando o eletrodo padrão de hidrogênio, que consiste de uma haste de platina sobre a qual o gás hidrogênio flui a uma pressão de 101 kPa.

Pesou-se 5g de amostra processou-se com 50mL de água destilada, com auxílio de um mixer. Determinou-se o pH, com o aparelho previamente calibrado com solução tampão de pH 4, 7 e 10 em temperatura ambiente.

### 3.2.2.7 Determinação da Acidez Titulável por Volumetria com Indicador

Este método é aplicável em soluções claras ou levemente coloridas nos diversos tipos de produtos de frutas. O método baseia-se na titulação com hidróxido de sódio até o ponto de viragem com o indicador fenolftaleína. No qual macerou-se cinco frutos de cada estágio de maturação, com auxílio de almofariz e pistilo de

porcelana, pesou-se 10g da amostra processada e homogeneizada em frasco Erlenmeyer, em cinco repetições para cada estágio de maturação, dilui-se com aproximadamente 100mL de água destilada e adicione 0,3mL (três gotas) de solução de fenolftaleína para cada 100mL da solução a ser titulada. Titula-se com solução de hidróxido de sódio 0,1M sob agitação constante, até coloração rósea persistente por 30 segundos. Calculou-se a porcentagem de acidez em solução M m/v através da equação 5.

$$\text{Acidez em mL de solução M por cento} \frac{v}{m} \text{ ou } \frac{v}{v} = \frac{Vg \times f \times M \times 100}{A} \quad (5)$$

Onde:

$Vg$  = nº de mL da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação

$f$  = fator de correção da solução de hidróxido de sódio

$A$  = massa da amostra em g ou volume pipetado em mL

$M$  = molaridade da solução de hidróxido de sódio

### 3.2.2.8 Vitamina C pelo Método de Tillmans

Este método é usado para amostras com baixo teor de vitamina C, por exemplo, sucos de frutas, frutas e hortaliças. Baseia-se na redução do corante sal sódico de 2,6-diclorofenol-indofenol por uma solução ácida de vitamina C.

Há a necessidade de se calcular o fator (F) da solução de Tillmans conforme a Equação 6.

$$F = \frac{\text{mg de VitC utilizado da titulação}}{(\text{mL de solução de tiamina gasto})} \quad (6)$$

Para análise processou-se deis frutos de cada estágio de maturação com auxílio de um mixer e filtrou-os em tecido fino, limpo e seco. Utilizou-se 10mL do filtrado e adicionou-se igual volume de solução ácida. Agitou-se, filtrou-se em papel filtro, após titulou-se uma alíquota de 10mL do filtrado, Equação 7:

$$\text{Ácido ascórbico} \frac{\text{mg}}{100\text{mL}} = \frac{Vg \times F \times 100}{A} \quad (7)$$

Onde:

$Vg$  = volume da solução de Tillmans gasto na titulação

$F$  = fator da solução de Tillmans

A = mL da amostra utilizada

### 3.2.3 *Análise estatística*

A análise estatística foi realizada com o auxílio do programa estatístico SISVAR 4.3 (FERREIRA, 1999). Após a análise de variância dos resultados obtidos, observou-se o nível de significância do teste F. As médias dos estádios de maturação, quando significativas, foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os teores de umidade, proteína e cinzas do pepino selvagem (*Melothria pendula* L.) não foram afetados significativamente pelos estádios de maturação ( $p < 0,05$ ), estando representados pela média dessas variáveis seguida pelo desvio padrão (Tabela 1).

**Tabela 1** - Valores médios da cor (valor  $a^*$ ), umidade, (%), proteína (%) e cinzas (%) de pepino selvagem (*Melothria pendula* L.)

Parâmetro	Média*
Umidade (%)	92,75 ± 0,5
Proteína (%)	0,60 ± 0,3
Cinzas (%)	0,50 ± 0,2

\*Média ± Desvio Padrão (n = 5)

O teor de umidade, proteína e cinzas constatado no *Melothria pendula* L. (Tabela 1), foram de 92,75%, 0,6% e 0,5%, respectivamente. Estes resultados obtidos são semelhantes aos encontrados na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos –TACO - (NEPA, 2011) para pepino cru (*Cucumis sativus* L.), na qual mostra e valores de proteína de 0,90% e cinzas de 0,3%. Ainda de acordo com a TACO, a espécie *Cucumis sativus* L. apresenta teor de umidade de 96,8% e Luengo (2011) afirma que *Cucumis sativus* L. tem 92,80% de umidade, ambos próximos ao encontrado no presente trabalho.

A água é o maior componente das frutas e hortaliças, perfazendo, no total de 80% até 95% de sua composição (KAYS, 1997). O teor de água é bastante variável entre as espécies e depende do suprimento ao tecido à época da colheita, bem como da temperatura e umidade relativa do meio ambiente.

De modo geral, as frutas não são fontes pronunciadas de proteínas, apresentando, em média, 1%, com as cascas mais ricas que as partes comestíveis (GONDIM ET AL., 2005).

Segundo Gondin et al. (2005), as frutas são consideradas as principais fontes de minerais na dieta humana, sendo encontrados nas cascas teores superiores que nas partes comestíveis.

As coordenadas de cor ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ), a firmeza e os teores de lipídeos foram influenciados estatisticamente pelos estádios de maturação do pepino selvagem (*Melothria pendula* L.) ( $p < 0,05$ ) (Tabela 2).

**Tabela 2** - Valores de cor ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ), firmeza (N) e lipídeos (%) de pepino selvagem (*Melothria pendula* L.), em diferentes estádios de maturação.

Estádios de maturação	$L^*$	$a^*$	$b^*$	Firmeza (N)	Lipídeos (%)
Estádio 1	61,44±3,3b	-16,67±2,4a	36,14±2,1a	6,51±0,8c	0,11±0,01c
Estádio 2	63,32±4,1b	-10,49±2,6b	43,42±2,6c	4,01±0,6b	0,10±0,01b
Estádio 3	50,46±3,2 <sup>a</sup>	25,32±2,8c	39,74±3,3b	0,59±0,3a	0,07±0,02a
CV (%)	2,89	16,78	4,78	11,01	9,38

Média ± Desvio padrão (n=5). \*Médias seguidas da mesma letra representam semelhanças estatísticas, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

A coordenada  $L^*$  representa luminosidade, isto é, quão clara ou escura é a amostra, com valores variando de 0 (totalmente preta) a 100 (totalmente branca). Em relação a esta coordenada as amostras de *Melothria pendula* L. apresentaram semelhança entre os estádios 1 e 2 de maturação, demonstrando que estes são mais claros (tendendo ao branco) em relação ao estádio de maturação 3, cuja luminosidade é mais baixa (tendendo ao preto) como demonstrado na Tabela 2. A leitura em  $a^*$  se distinguiu em todos os estádios de maturação (diferença estatística entre os estádios de maturação), sendo que os maiores valores dessa variável foram observados no estádio 3. Baseado nos valores de  $a^*$  da Tabela 2, pôde-se averiguar que o estádio 1 e 2 são de tonalidades verdes, com tonalidades mais intensas, respectivamente e o estádio 3, se distanciando consideravelmente dos e atingindo 25,32, ou seja, assumindo coloração avermelhada. Esse comportamento ocorre em função de  $a^*$  assumir valores de -80 a +100, em que os extremos correspondem ao verde e ao vermelho, respectivamente. A coordenada  $b^*$  corresponde à intensidade de azul ao amarelo, que pode variar de -50 (totalmente azul) a +70 (totalmente amarelo), parâmetro no qual todas as amostras se distinguiram em relação ao estádio de maturação que se apresentavam.

As modificações na coloração dos frutos durante o processo de maturação devem-se tanto a processos degradativos, como a processos sintéticos. Elas correspondem a um dos principais critérios de julgamento para identificação do

amadurecimento de frutos. A uniformidade do grau de maturação pode interferir na coloração e na aparência dos produtos industrializados (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

A mudança característica inicial da maturação dos frutos é a perda gradual da cor verde com o surgimento de pigmentos amarelos, alaranjados e vermelhos (carotenoides e flavonoides), que podem estar presentes junto com a cor verde, sendo revelados somente após a degradação da clorofila, ou ser sintetizados durante a maturação (COOMBE, 1976). Nos vegetais são encontrados pigmentos pertencentes a três classes principais: carotenoides, antocianinas e clorofila. Portanto, a coloração das frutas e hortaliças é resultante dos pigmentos clorofila e carotenoides presentes nos cloroplastos e cromoplastos, bem como dos pigmentos fenólicos (antocianinas, flavonóis e protocianinas) presentes nos vacúolos. Os carotenoides estão presentes por meio dos ésteres de xantofila e caroteno, responsáveis pela cor amarela das frutas maduras; as antocianinas conferem as cores vermelha e violeta, enquanto a clorofila é o pigmento responsável pela cor verde, transformando-se facilmente em feotina de cor marrom, quando submetida ao aquecimento (CHITARRA E CHITARRA, 2005).

Observou-se diferenças estatísticas entre os estádios de maturação do pepino selvagem, de modo a perceber a diminuição no valor deste parâmetro com o transcorrer da maturação, variando de 6,51N no estágio 1 para 0,59N no estágio 3 (Tabela 2). Dados inerentes à firmeza do *Melothria pendula* L. não foram encontrados na literatura, porém Silva et al (2009), em estudo realizado com pepinos caipira (*Cucumis sativus* L.) cru, afirma que o pepino com casca apresentou uma firmeza de 57,0N e o mesmo sem casca resultou em 27,0 N, valores superiores ao que encontramos.

Os frutos apresentam três fases fisiológicas, sendo elas o crescimento, a maturação e a senescência. Essa diminuição da firmeza apresentada durante o amadurecimento, é função da perda da integridade da parede celular. A degradação das moléculas poliméricas constituintes da parede celular, como celulose, hemicelulose e pectina, gera alterações na parede celular levando o amadurecimento (TUCKER, 1993).

A firmeza é um dos componentes de textura, e em frutos, sua diminuição é um dos primeiros indicativos do amadurecimento. Além da importância do ponto de vista econômico, já que afeta a qualidade do fruto, firmeza elevada sugerem uma vida útil

pós-colheita mais prolongada, a firmeza deve ser levada em consideração quando se analisa a resistência ao transporte, o tempo de conservação e a presença de microrganismos (AWAD, 1993; BRAZ et al., 2008).

O teor de lipídeos teve caráter decrescente conforme o avanço do estágio de maturação como demonstrado na Tabela 2. De modo geral, não é um fruto com alto teor de gordura, sendo adequadas para uma dieta de baixa caloria. Não obstante, grande parte das frutas contém baixos valores de lipídeos, em torno de 1%, estando esses associados nas camadas da cutícula protetora da superfície e nas membranas celulares (KAYS, 1997).

As variáveis pH, acidez titulável, sólidos solúveis e vitamina C foram influenciadas significativamente pelos estádios de maturação do pepino selvagem (*Melothria pendula* L.) ( $p < 0,05$ ) (Tabela 3).

**Tabela 3** -Valores de pH, acidez titulável-AT (% de ácido cítrico), sólidos solúveis-SS (°Brix) e vitamina C (mg.100g<sup>-1</sup>) de pepino do cerrado (*Melothria pendula* L.), em diferentes estádios de maturação.

Estádios de maturação	pH	AT (% de ácido cítrico)	SS (°Brix)	Vitamina C (mg.100g <sup>-1</sup> )
Estádio 1	4,88±0,3c	0,91±0,01c	2,24±0,01a	4,76±0,3c
Estádio 2	4,70±0,2b	0,83±0,02b	3,66±0,0b	3,59±0,4b
Estádio 3	3,90±0,2 <sup>a</sup>	0,64±0,02 <sup>a</sup>	5,10±0,01c	2,39±0,1 <sup>a</sup>
CV (%)	0,56	3,47	4,18	0,37

Média ± Desvio padrão (n=5). \*Médias seguidas da mesma letra representam semelhanças estatísticas, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Percebe-se que o pH e a acidez titulável do fruto tiveram queda gradativa nos seus valores com o decorrer do grau de maturação, com o menor teor dessas variáveis sendo observado no estágio 3 (Tabela 3). A acidez titulável no estágio 3 (maduro) foi de 0,91% de ácido cítrico (Tabela 3), porém, valores diferentes foram encontrados por Silva (2009), com 0,13% em pepinos caipira e Reis (2006), com 0,39% em pepino para conserva; e para o pH do fruto verde foi encontrado 3,90, valor este inferior ao encontrado pelos autores acima citados, 5,6 e 6,00, respectivamente.

Usualmente, a concentração de ácidos orgânicos dos frutos declina com o avanço da maturação, fato que foi verificado para o pepino selvagem (Tabela 3), podendo ocorrer em decorrência da utilização desses compostos como substrato na

respiração ou da sua transformação em açúcares (BIALE & YOUNG, 1964). Outro aspecto é a importância dos ácidos orgânicos nas características de sabor (acidez) e do aroma dos frutos, uma vez que alguns compostos são voláteis (COOMBE, 1976).

O teor de sólidos solúveis do fruto foi diferente entre os estádios de maturação, com aumento gradual nos seus valores com o avanço da maturação (Tabela 3). Os teores de sólidos solúveis encontrados para os estádios 2 e 3, foram 3,66°Brix e 5,10°Brix, respectivamente, estando na faixa intermediária aos valores encontrados por Silva (2009), com 4,1°Brix para o pepino caipira. O teor de SS encontrado no fruto no estágio 1 foi de 2,24°Brix, inferior ao autor citado acima. Toma-se nota que não foi encontrado na literatura estudo sobre a *Melothria pendula L.*

Os SS compreendem, principalmente, os açúcares, sendo o seu teor dependente do estágio de maturação do fruto, aumentando durante a maturação pela biossíntese de mono e dissacarídeos, ou degradação de polissacarídeos (COOMBE, 1976). Uma das principais transformações que ocorrem na maturação de frutos é o acúmulo de açúcares, podendo os mesmos serem derivados diretamente da seiva importada pelo fruto, antes ou concomitantemente à degradação do amido, tendo efeito direto no desenvolvimento da qualidade comestível plena do fruto, em especial com o aumento no grau de doçura (BIALE & YOUNG, 1964).

Em relação aos valores de vitamina C encontrados, a Tabela 3 mostra uma redução significativa com o avanço da maturação do fruto. Segundo NEPA (2011) e Luengo (2011), o pepino (*Cucumis sativus L.*) apresenta teores de Vitamina C de 5 mg/100g de ácido ascórbico) e de 14 mg/100g de ácido ascórbico, respectivamente, valores muito discrepantes entre si. Porém, o primeiro estágio de maturação apresenta 4,67mg/100g de ácido ascórbico, valor semelhante a NEPA (2011).

Normalmente, com o avanço da maturação, os teores de vitamina C tendem a diminuir, como observado para o pepino selvagem (Tabela 3). A redução da vitamina C, com o transcorrer da maturação, pode ser atribuída à atuação direta da enzima ácido ascórbico oxidase ou pela ação de enzimas oxidantes, como fenolase, citocromo C oxidase e peroxidase.

Em relação as características físicas a avaliação da massa fresca (g), diâmetros longitudinal e transversal (cm), não sofre alterações com o processo de maturação. O Anexo 2 demonstra que em média a os frutos (*Melothria pendula L.*) pesam 10,60g, e os diâmetros longitudinal e transversal, respectivamente apresentam em média 5,27cm e 1,87cm. Goto (2007) classifica os pepinos em cinco classes de

acordo com seu comprimento, e afirma que adoção de padrões de qualidade mensuráveis garante um nicho mais adequado para cada produto, e maior qualidade para o consumidor. Nesta classificação a classe 5 representa pepinos maior ou igual a 5,0cm e menor que 10cm, valores no qual se enquadram o fruto estudado.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os valores alimentícios de produtos locais também precisam ser melhor pesquisados e divulgados. É necessária uma forte campanha educativa para mudar hábitos alimentares, possibilitando o aproveitamento de recursos mais nutritivos e que podem ser obtidos de plantas locais.

O pepino selvagem apresenta alto teor de umidade e reduzidos valores de proteínas, cinzas e lipídeos. Os menores valores de pH, acidez titulável e vitamina C foram encontrados no estágio 3 de maturação do fruto. Contrariamente, nos sólidos solúveis, coo o maior valor dessa variável nesse estágio.

As plantas nativas ou selvagens podem ser fontes complementares de alimentos interessantes para população, salvando pessoas de citações de fome extrema, desnutrição até em caso de morte. Contudo, maiores investigações científicas acerca do potencial nutricional e dos antinutricionais desses vegetais devem ser alvo de destaque, com ênfase para o pepino selvagem.

## 6. REFERÊNCIAS

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993. 114p.

BIALE, J. B.; YOUNG, R. E. **Grownt, maturation and senescence in fruits**. Science, Washington, v. 146, n. 3646, p. 164-174, 1964.

BRUNINNI, M. A.; MACEDO, N. B.; COELHO, C. V.; SIQUEIRA, G. F. Caracterização física e química de acerolas provenientes de diferentes regiões de cultivo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 486-489, dez. 2004.

CALLIARI, I. **5 ao dia**. Disponível em: <<http://www.5aodia.com.br/>>. Acesso em: 6 ago. 2006.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas: UNICAMP, 1999. 212 p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: FAEPE, 2005. 785 p.

COOMBE, B. G. **The development of fleshy fruits**. Annual Review of Plant Physiology, Palo Alto, v. 27, n. 1, p. 507-528, June 1976.

FERNANDES, P. H. S.; SOUZA, S. D. O. **Tecnologia de produtos de origem vegetal: processamento de frutas e hortaliças**. Uberlândia: SENAI-MG, 2001. 99 p.

FERRARI, C. K. Function foods, herbs and nutraceuticals: towards biochemical mechanisms of healthy aging. **Biogerontology**, New York, v. 5, n. 5, p. 275-289, Oct. 2004.

FREITAS, S.M.L. **Utilização de alginato de sódio em texturizados de suco misto de laranja e cenoura de valor energético reduzido**. Campinas, 1999, 110p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

GONDIM, J. A. M. et al. **Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

GOTO R. **Pepino, crocância e frescor na sua salada**. Sociedade de Olericultura do Brasil. Disponível em: <http://www.hortibrasil.org.br/jnw/classificacao/pepino/arquivos/norma.html>  
Acessado em 07 de nov. de 2015.

HULME, A. C. **The Biochemistry of fruits and their Products**. London: Academic, 1970. 618 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo, 2008 v. 1, 181 p.

KAYS, S. J. **Postharvest physiology of perishable plant products**. Athens: Avi, 1997. 532 p.

KINUPP, V. F. **Plantas Alimentícias Não-Convencionais da Região Metropolitana de Porto Alegre**. 2007. 590p Tese de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/12870>. Acessado em 10 de dez 2015.

LUENGO, Rita de Fátima Alves. **Tabela de composição nutricional das hortaliças/ Ed. 2 Ed. Brasília: Embrapa Hortaliças. p. 4. II. Tabela (Embrapa Hortaliças. Documentos, 26) 2011.**

MARSIGLIA, D. A. P. **Análise físico-química de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolf Lutz, 2000. 87 p.

MORETTO, E.; FETT, R.; GONZAGA, L. V.; KUSHOSHI, E. M. **Introdução a ciência dos alimentos**. Florianópolis: UFSC, 2002. 254 p.

NEPA - **Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação**. Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl. -- Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. 161 p.

ODIN, A. P. Vitamins as antimutagens: advantages and some possible mechanisms of antimutagenic action. **Mutation Research**, Amsterdam, v. 386, n. 1, p. 39-67, Jan. 1997.

RAMASSAMY, C. Emerging role of polyphenolic compounds in the treatment of neurodegenerative disease: a review of their intracellular targets. **Europe Journal Pharmacology**, Amsterdam, n. 545, p. 51-54, 2006.

RAPOPORT, E. H., LADIO, A. Los bosques andino-patagónicos. Bosque, Valdivia, V.20, p.55-64, 1999.

REIS, K. C. DOS; ELIAS, H H. DE S.; LIMA3, L. C. DE O.; SILVA J. D.; PEREIRA J. **Pepino Japonês (*Cucumis Sativus* L.) Submetido Ao Tratamento Com Fécula De Mandioca**. Ciência Agrotécnica, Lavras, v. 30, n.3, p. 487-493, maio/jun., 2006.

RICHARDS, A.; KATTELMAN, K. K.; REN, C. Motivating 18- to 24-years-old to increase their fruit and vegetable consumption. **Journal of the American Dietetic Association**, Madison, v. 106, n. 9, p. 1405-1411, Sept. 2006

SILVA, V. A. DA; RIBEIRO, F. C; SOUSA, I. F. DE; COSTA, F. B. DA; PUSCHMANN, R.; LORETO, M. DAS D. S. Análise físico-química de pepino caipira minimamente processado. In: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA DOMÉSTICA, 73, 2009, Fortaleza - CE.

SORENSEN, G.; BARBEN, E. M.; STODDARD, A. M. Tools for health: the efficacy of a tailored intervention target for construction laborers. **Cancer Causes Control**, Baltimore, v. 18, n. 1, p. 51-59, Dec. 2007.

TUCKER, G. A.; SEYMOUR, G.B.; TAYLOR, J.E. Biochemistry of fruit ripening. London: Chapman & Hall, 1993. Cap.1, p. 2-51

VILAS-BOAS, E. V. de B. **Nutrição humana e saúde**: alimentos e nutrientes. Lavras: UFLA/FAEPE/DCA, 1999. 70 p.

VILAS-BOAS, E. V. de B. **Qualidade de alimentos vegetais**. Lavras: UFLA/FAEPE/DCA, 2006. 68 p.

## 7. ANEXO

### Anexo 1

Temperatura °C	Subtraia da leitura obtida	Temperatura °C	Adicione à leitura obtida
-	-	21	0,08
-	-	22	0,16
13	0,54	23	0,24
14	0,46	24	0,32
15	0,39	25	0,40
16	0,31	26	0,48
17	0,23	27	0,56
18	0,16	28	0,64
19	0,08	29	0,73
20	0,00	30	0,81

Figura 9 - Correção para obter valor real do grau Brix em relação a temperatura.

### Anexo 2

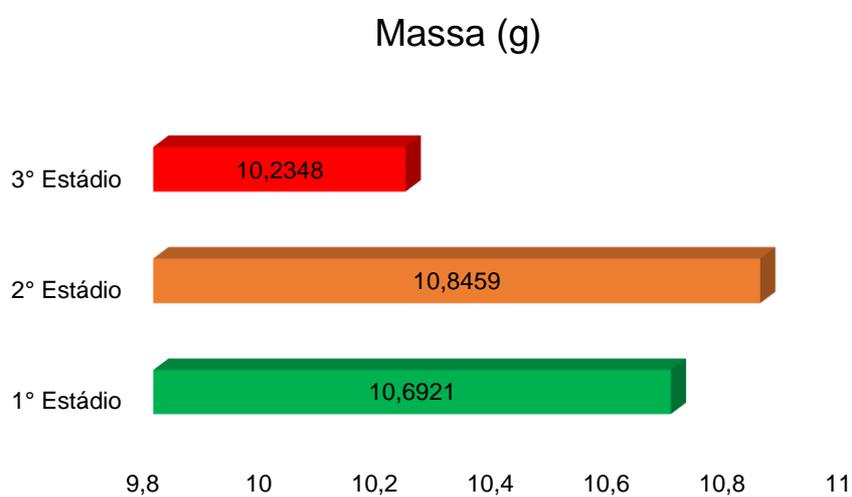


Figura 10 - representação gráfica da massa fresca nos três diferentes estádios de maturação do *Melothria pendula* L.

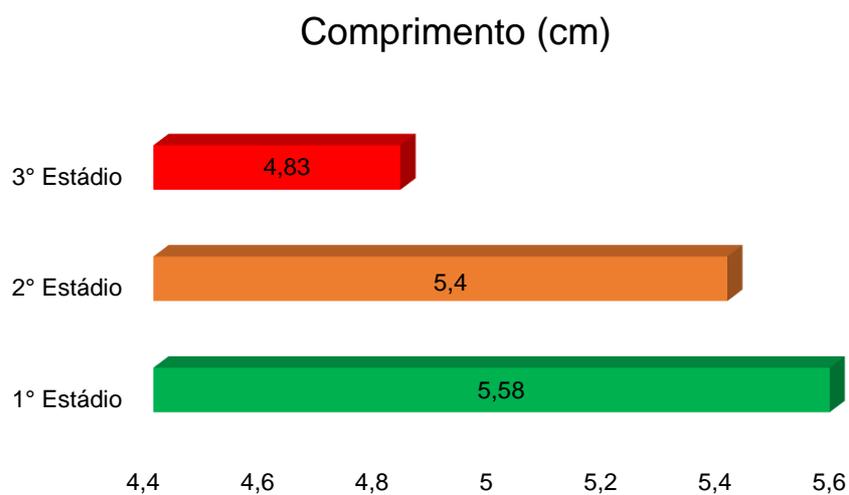


Figura 11 - Dimensão longitudinal do *Melothria pendula* L. nos três diferentes estádios de maturação.

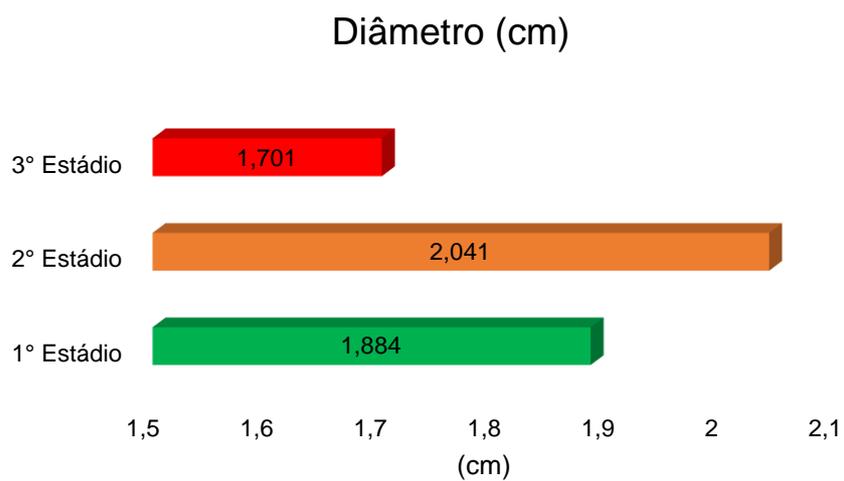


Figura 12 - Dimensão transversal do *Melothria pendula* L. nos três diferentes estádios de maturação.