



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS
CAMPUS DE ITAPETINGA-BA.

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DA PIMENTA
MALAGUETA *IN NATURA* E PROCESSADA EM CONSERVA**

RENATA MANGUINHO DAS VIRGENS VALVERDE

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL

2011

RENATA MANGUINHO DAS VIRGENS VALVERDE

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DA PIMENTA MALAGUETA *IN NATURA* E
PROCESSADA EM CONSERVA**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Área de Concentração em Engenharia de Processos de Alimentos, para obtenção do Título de “Mestre”.

Orientadora: Prof^ª. DSc. Tiyoko Nair Hojo Rebouças

ITAPETINGA - BA

ABRIL – 2011

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS
Área de Concentração Engenharia de Processo
Campus de Itapetinga-BA

TERMO DE APROVAÇÃO

**Título: COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DA PIMENTA MALAGUETA *IN NATURA* E
PROCESSADA EM CONSERVA**

Autor: Renata Manguinho das Virgens Valverde

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de **Mestre em Engenharia de Alimentos**,
área de concentração em **Engenharia de Processos de Alimentos** pela Banca Examinadora:

Prof.a. DSc. Tiyoko Nair Hojo Rebouças, UESB

Prof. DSc. Marcondes Viana da Silva , UESB

Prof.a. DSc. Ellen Toews Doll Hojo (Pós-doc Fapesb)

Data da defesa: 25 de abril 2011.

UESB – Praça Primavera n° 40 – Telefone: (77) 3261 – 8629. Fax: (77) 3261 - 8701 – Itapetinga – Bahia
– CEP: 45.700-000 – E-mail: ppgeal@uesb.br

Para meu pai Iones Almeida e minha mãe Edinalva, in memoriam,
Á minha irmã Daniele e meu cunhado Leandro
Ao meu esposo Márcio
Aos meus filhos Mateus e Maria Eduarda
E a toda minha família dedico,

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me concedeu o dom da vida, e por ter me abençoado e me iluminado em todos os momentos;
À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, pela oportunidade de realizar este curso;
À professora DSc. Tiyoko Nair Hojo Rebouças, pela orientação, pelo apoio, pela compreensão em todos os momentos;
Ao professor Marcondes Viana da Silva e os demais professores, pela contribuição no desenvolvimento desse trabalho;
Ao meu amigo Helmo Lima Teixeira, pelo incentivo, apoio nas horas difíceis, pela disponibilidade e amizade, pois sem a sua ajuda a realização deste trabalho não se tornaria possível. Aos demais colegas, que ajudaram a realizar algumas análises: Vinicius, Tiago;
À Dona Nadir, proprietária da fábrica de pimenta em conserva, que me autorizou o acesso a suas instalações e me disponibilizou a matéria-prima para a realização deste trabalho;
Um agradecimento mais que especial ao meu esposo e companheiro, Márcio Valverde pelo apoio, compreensão, carinho, cumplicidade durante toda essa jornada ;
A minha Irmã, Daniele e ao meu cunhado Leandro, pelo companheirismo e carinho sempre;
A toda comunidade da UESB que de uma forma direta ou indireta contribuiu na realização deste trabalho, com incentivos, votos de sucesso, sugestões, amizade e companheirismo;
Um agradecimento mais que especial aos meus pais (a minha mãe, dizer que a saudade é eterna, e esse amor que nos une sempre te fará presente na minha vida), por sempre me incentivarem a estudar e por me darem toda a base da minha educação e valores, me proporcionando alcançar mais uma vitória. A todos aqueles que porventura não tenham sido citados, mas que com certeza contribuíram de forma importante para a realização deste trabalho.

OBRRIGADA!

RESUMO

VALVERDE, R. M.V. **Composição Bromatológica da Pimenta Malagueta *in Natura* e Processada em Conserva.** Itapetinga – BA: UESB, 2011, 54 p. (Dissertação – Mestrado em Engenharia de Alimentos – Engenharia de Processos de Alimentos).¹

Sendo uma das especiarias mais consumidas no mundo, a pimenta malagueta está presente na nossa mesa há mais de 500 anos. A crescente procura pelo mercado interno e externo pelas pimentas provocou a expansão da área cultivada em vários estados brasileiros. Além de serem consumidas *in natura*, as pimentas abastecem a agroindústria e podem ser processadas e utilizadas em várias linhas de produtos. Apresentam teores de vitamina C superiores aos encontrados no pimentão e demais olerícolas. Faz-se necessário o desenvolvimento de estudos que proporcionem o conhecimento profundo da espécie, como caracterização química. O objetivo do presente trabalho foi obter caracterização físico-químicas da pimenta malagueta (*Capsicum frutescens L*) *in natura* e processadas em conserva, além de definir se após o processamento a hortaliça obteve perda na qualidade nutricional, com intuito de fornecer subsídios para o desenvolvimento científico dessa espécie e divulgar o potencial nutritivo dessa hortaliça com e sem o processamento. Para a determinação das propriedades físico - químicas da matéria-prima foram feitas as seguintes avaliações: pH, acidez titulável, atividade de água (A_w). A determinação da composição química foram: umidade, cinzas, lipídeos, proteína bruta e a vitamina C. Foram escolhidas pimentas *in natura* e processadas em conservas em estágio de maturação fisiológica completa (maduras), adquiridas dos produtores do Município de Barra do Choça -BA, por intermédio da fábrica de pimenta em conserva localizada em Vitória da Conquista -BA.. As análises foram realizadas com três repetições. Foi realizada análise estatística dos dados que foram expressos como média e desvio padrão, utilizando-se o programa Excel. Os resultados obtidos para amostras para atividade de água, pH e acidez foram (0,9893; 0,9832); (5,48 ; 3,76); (0,0353 % , 0,2046 %) respectivamente. Para umidade, lipídios, proteínas e cinzas foram (29,4 % ,15,3 %); (0,636 %; 0,620 %); (4,8 % ;4,76 %) e (0,039 % ; 0,043 %) respectivamente e para a vitamina C 121,5mg/100g para a *in natura* e 14,5 mg/100g para a processada. Diante desses resultados, conclui-se que a pimenta malagueta *Capsicum frutescens* após o processamento ocorre uma perda considerável na qualidade nutricional.

Palavras – Chave: *Capsicum frutescens L.*, ácido ascórbico, composição química, especiarias.

¹ Orientadora: Profa. DSc. Tiyoko Nair Hojo Rebouças, UESB

ABSTRACT

VALVERDE, R. M.V. **Chilli Pepper Bromatology Fresh And Processed Canned**. Itapetinga – BA: UESB, 2011, 54p. (Dissertação – Mestrado em Engenharia de Alimentos – Engenharia de Processos de Alimentos).²

As one of the most widely consumed spices in the world, cayenne is present at our table for over 500 years. The growing demand by domestic and foreign market for peppers caused the expansion of cultivated areas in several states. In addition to being consumed fresh, peppers supply the agricultural industry and can be processed and used in several product lines. Present levels of vitamin C than those found in peppers and other vegetables. It is necessary to develop studies that provide in-depth knowledge of the species, such as chemical characterization. The aim of this study was to obtain physical-chemical in cayenne (*Capsicum frutescens* L) fresh and processed, preserved, and defines it after processing the vegetable had a loss in nutritional quality, in order to provide subsidies to the scientific this species and the promotion of nutritional potential of this vegetable with or without processing. For the determination of physico-chemical raw material made the following assessments: pH, acidity, water activity (Aw). The chemical composition was: moisture, ash, lipid, protein and vitamin C. Were selected fresh and processed peppers preserved in full physiological maturity stage (mature), acquired from the producers of the Municipality of Bar Hut-BA through the factory of pickled chilli located in Vitoria da Conquista-BA . Analyses were performed with three replicates. Statistical analysis was performed of the data were expressed as mean and standard deviation, using the Excel program. The results obtained for samples of water activity, pH and acidity were (0.9893, 0.9832) (5.48, 3.76) (0.0353%, 0.2046%) respectively. For moisture, fat, protein and ash were (29.4%, 15.3%) (0.636%, 0.620%) (4.8%, 4.76%) and (0.039%, 0.043%, respectively) and vitamin C to 121.5 mg/100g to 14.5 mg/100g fresh, and to processed. Given these results, we conclude that the chili pepper *Capsicum frutescens* occurs after making a considerable loss in nutritional quality.

Keyword: *Capsicum frutescens* L., ascorbic acid, chemical composition, spices.

² Adviser: Profa. DSc. Tiyoko Nair Hojo Rebouças, UESB

LISTA DE FIGURA

Figura 1.	Frutos de pimenta malagueta.....	17
Figura 2.	Plantação de pimenta malagueta.....	17
Figura 3.	Cultivares de pimenta.....	19
Figura 4.	Pimenta malagueta.Vitória da Conquista-Ba, 2010.....	22
Figura 5.	Estrutura química da capsaicina.....	23
Figura 6.	Estrutura química da piperina.....	24
Figura 7.	Pimentas em conservas. Vitória da Conquista-Ba, 2010.....	31
Figura 8.	Fluxograma do processo da pimenta malagueta em conserva.....	35
Figura 9.	Lavagem das pimentas.....	37
Figura 10.	Exaustão.....	38
Figura 11.	Embalagem para comercialização.....	39
Figura 12.	Equação da reação do ácido ascórbico oxidado.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Teores de Vitamina C em alguns alimentos.....	29
Tabela 2.	Parâmetros físico-químico da pimenta malagueta <i>in natura</i> e processada em conserva.....	43
Tabela 3.	Composição química da pimenta malagueta <i>in natura</i> e processada em conserva.....	45
Tabela 4.	Teor de ácido ascórbico da pimenta malagueta <i>in natura</i> e processada em conserva.....	46

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1. Origem.....	13
2.2. Botânica.....	16
2.3. Composição	18
2.4. Comercialização.....	18
2.5. Cultivares.....	19
2.6. Pimenta Malagueta (<i>Capsicum frutescens</i>).....	19
2.7. Propriedades Botânicas.....	23
2.8. Ação Metabólica.....	24
2.9. Vitamina C	25
2.10. Processamento.....	30
2.11. Conserva em Pimenta.....	32
2.11.1. Histórico	31
2.11.2. Definição.....	32
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	34
3.1. Coleta do material.....	34
3.1.1. Processamento da Pimenta Malagueta em Conserva.....	35
3.1.1.1. Colheita e Recepção.....	36
3.1.1.2. Seleção.....	36
3.1.1.3. Classificação.....	36
3.1.1.4. Preparo da Salmoura.....	36
3.1.1.5. Lavagem.....	37
3.1.1.6. Peneiramento.....	37
3.1.1.7. Acondicionamento.....	37
3.1.1.8. Exaustão.....	38
3.1.1.9. Rotulagem.....	38
3.1.1.10. Embalagem.....	38
3.2. Determinação das Propriedades Físico-químicas.....	39

3.2.1. Medida de pH.....	39
3.2.2. Acidez Titulável	39
3.2.3. Atividade de Água.....	40
3.3. Determinação da Composição Química.....	40
3.3.1. Umidade.....	40
3.3.2. Cinzas.....	40
3.3.3. Lipídeos Totais.....	41
3.3.4. Proteína Bruta.....	41
3.4. Vitamina C.....	42
3.5. Análise dos Dados.....	42
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
4.1. Determinação das Propriedades Físico-químicas.....	43
4.2. Determinação da Composição Química.....	45
4.3. Vitamina C.....	46
5.CONCLUSÕES.....	48
REFERÊNCIAS.....	49

1. INTRODUÇÃO

Sendo uma das especiarias mais consumidas no mundo, a pimenta malagueta está presente na nossa mesa há mais de 500 anos. A crescente procura pelo mercado interno e externo pelas pimentas provocou a expansão da área cultivada em vários estados brasileiros, principalmente em iniciativas de agricultura familiar (FILGUEIRA, 2000).

O cultivo é feito em praticamente todas as regiões, com destaque para Bahia, Ceará, Minas Gerais, Goiás, São Paulo e Rio Grande do Sul. Além de serem consumidas ao natural, as pimentas abastecem a agroindústria e podem ser processadas e utilizadas em várias linhas de produtos, ocupando lugar de destaque entre as espécies condimentares mais utilizadas, superada apenas pelo alho e cebola. Apresentam teores de vitamina C superiores aos encontrados no pimentão e demais olerícolas produzidas no Brasil (ARAÚJO, 2005).

Segundo Guidolin (2005), no Brasil, são produzidas algumas dezenas de cultivares dessas pimentas. Apesar do cultivo ainda ser feito de maneira rústica, é um mercado que movimenta em torno de 80 milhões de reais por ano, incluindo o consumo interno e as exportações. Apenas a comercialização de sementes é responsável por um mercado de mais de três milhões de reais.

O Brasil é o centro secundário de diversidade da espécie domesticada *C. Chinense* que tem a Bacia Amazônica como área de maior diversidade. As espécies semidomesticadas e silvestres, por sua vez, restringem-se à região andina (Argentina, Venezuela até a América Central) e à região litorânea brasileira. O maior número de espécies silvestres está no Brasil, especialmente na Região Sudeste e nas regiões de Mata Atlântica, principal centro de diversidade (REIFSCHNEIDER, 2000).

As pimentas (*Capsicum spp.*) compõem uma importante parte do mercado de hortaliças frescas do Brasil, e também do segmento de condimentos, temperos e conservas, a nível mundial (DUTRA *et al.*, 2010).

As pimentas ainda têm importância econômica maior, devido ao seu grande valor nutricional atribuídos às proteínas, glicídios, lipídios, minerais vitaminas, água e celulose ou fibras, que quando em proporções adequadas na dieta, são capazes de assegurar a manutenção das funções vitais do organismo, suprido suas necessidades de produção de energia, de elaboração e manutenção tecidual e de equilíbrio biológico (REIFSCHNEIDER, 2000).

As propriedades medicinais cientificamente comprovadas são auxiliares na digestão. Sua ingestão aumenta a salivação e estimula a secreção gástrica e a motilidade gastrointestinal, dando uma sensação de bem estar. A *capsaicina* atua na diminuição do nível de gordura no sangue, como expectorante ajudando a descongestionar vias respiratórias, como redutora de inflamações e, pelo teor de vitamina C, como antioxidante sendo capaz de contribuir para a eliminação de radicais livres e, assim, retardar o processo de envelhecimento das células (MANARA *et al.*,2009).

O cultivo de pimentas no Brasil vem se expandindo nos últimos anos, devido à crescente procura do mercado interno e externo, provocando uma expansão da área cultivada em vários estados brasileiros, principalmente pela agricultura familiar. É uma atividade olerícola bastante rentável, inclusive para pequenas indústrias de conservas. Diversas regiões da Bahia têm se sobressaído como produtoras ou como potenciais para esse cultivo, com destaque para as regiões de Barra do Choça, Vitória da Conquista e Poções. Entretanto o cultivo é feito com baixo nível tecnológico e os produtores carecem de informações diversas. Com isso busca-se amenizar a falta de informações no cultivo da pimenta na região Sudoeste da Bahia, devido ao desconhecimento das especificidades da cultura.

A região Sudoeste da Bahia abrange 38 municípios, e a cidade de Barra do Choça se destaca pelo seu desenvolvimento em função da variedade de produtos agrícolas provenientes da agricultura familiar. A economia do município baseia-se na atividade agropecuária. A cultura cafeeira corresponde a 83% da atividade econômica do município e da ocupação da mão de obra. As atividades econômicas secundárias são a cultura de feijão, milho, mandioca, pecuária leiteira e de corte, mel e derivados e outras em menor proporção (IBGE, 2007).

A região de Barra do Choça produz por ano 40 toneladas de pimenta, de oito tipos, que dão origem a diversos produtos, vendidos para Salvador e também para Minas Gerais e São Paulo. A cultura surge como uma forma de manutenção da economia local, já que alterna o ciclo de colheitas com o café. A pimenta é colhida entre maio e junho (IBGE, 2007).

Espécies de *Capsicum* são utilizadas frescas ou secas, inteiras ou em pó, combinadas com outros agentes aromatizantes. O gênero *Capsicum* apresenta grande versatilidade, desde a alimentação até na perfumaria. Seu uso em molho conserva, corantes, pickles, páprica, aromatizantes, antioxidantes é muito requerido (DUTRA *et al.*, 2010).

Apesar de sua reconhecida importância econômica e social, a cultura da pimenta é pouco estudada no Brasil, em todas suas fases do sistema de produção. A busca por melhor qualidade, preços e custos têm exigido dos produtores maior eficiência técnica e econômica na condução dos sistemas de produção (AGÊNCIA ESTADO, 2004).

O presente estudo tem como objetivo determinar as características físico-químicas da pimenta malagueta *in natura* e processadas em conserva, além de definir após o processamento em conserva se a hortaliça obteve perda na qualidade nutricional, com intuito de fornecer subsídios para o desenvolvimento científico dessa espécie e divulgar o potencial nutritivo dessa hortaliça.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Origem

Várias hipóteses existem sobre o local e modo de evolução do gênero *Capsicum*. A mais aceita é citada por Blat (2004), que sugeriram que uma porção importante do gênero se originou em uma área nuclear na Bolívia Sul-Central com subseqüentes migrações aos Andes e terras baixas da Amazônia.

As pimenteiras do gênero *Capsicum* são nativas da América, mas sua origem exata é controversa: alguns pesquisadores acreditam que elas surgiram na Bacia Amazônica, enquanto outros afirmam que elas se originaram na América Central ou ainda no México (GUIDOLIN, 2005).

As pimentas e pimentões têm sua origem na América tropical, na mesma região do milho, tendo pelo menos um centro de origem na América do Sul, outro no México e distribuição por toda América Latina (BLAT, 2004).

Os primeiros europeus a ter contato com esta espécie foram os membros da tripulação que acompanhou Cristóvão Colombo quando desembarcaram pela primeira vez na região das Caraíbas em 1492. Além de ser uma iguaria nobre muito apreciada pelos antigos habitantes das Américas, era também utilizada como corante natural e, sobretudo, como medicamento. (GUIDOLIN, 2005).

No período de intensas trocas e viagens nomeado intercâmbio colombiano, navegadores portugueses levaram esta nova *malagueta* para Portugal e para o Brasil, onde ficou conhecida como *pimenta-malagueta*, para África, onde se tornou muito popular (jindungo ou piri-piri), e acabaram por a levar para a Ásia onde se tornou um ingrediente do tradicional caril. Menos de um século depois de ser levada para a Europa, a pimenta-malagueta devido às suas qualidades, se espalhou por diversas culturas ancestrais, incluindo a Arábia, a Índia, a Tailândia, a China, entre muitas outras regiões. A pimenta Malagueta trouxe sabores e cores especiais aos pratos e pode ser qualificada como um alimento plenamente integrado na cultura e nos costumes de diversos países do mundo (GUIDOLIN, 2005).

2.2 Botânica

As pimentas constituem um grupo de espécies botânicas com características próprias, que produzem frutos geralmente com sabor picante, embora também existam pimentas doces (SILVA & SOUZA, 2005).

As espécies de pimenta do gênero *Capsicum*, do qual faz parte o pimentão, pimenta malagueta, pertencem à família das solanáceas, a mesma do tomate, da berinjela e da batata (BONTEMPO, 2007).

O nome científico do gênero deriva segundo alguns autores do “kapso” (picar) e outros “Kapsakes” (cápsula). No gênero *Capsicum* o número de espécies varia entre os autores, sendo cerca de 25 espécies (BLAT, 2004).

De acordo com Filgueira (2000), são cinco as principais espécies botânicas cultivadas no centro-sul, identificadas por pesquisadores brasileiros, seguindo-se os respectivos nomes populares: malagueta (*C. frutescens*), dedo-de-moça, chifre-se-veado, cambuci e sertãozinho (*C. baccatum*), bode, cheiro e murici (*C. chinense*), passarinho e cumari (*C. praetermissum*), cv. Agrônômico 11 (*C. annuum*).

A maioria das pimenteiras produz frutos com sabor ardido característico, devido à presença do alcalóide capsaicina na placenta, destacando-se a pimenta malagueta, pelo teor mais elevado. Constituem exceção as chamadas “pimentas doces”, como as cultivares Agrônômico 11 e Cambuci.

As plantas de *C. frutescens* têm um crescimento compacto e sua altura varia entre 0,30 m e 1,20 m em função das condições climáticas e de cultivo. Seu desenvolvimento é muito mais conseqüente em regiões quentes. As folhas são lisas e medem 6 cm de comprimento. Suas flores se caracterizam por uma corola esverdeada sem manchas de cor e com anteras violetas. Os frutos são erigidos e medem entre 0,6 cm e 4 cm de comprimento. Eles são de cor verde ou amarelo no estado imaturo e de cor vermelho no estado maduro (KOKOPELLI SEED FOUNDATION, 2005).



Figura 1- Frutos de Pimenta Malagueta (VALVERDE R.M.V., 2011).



Figura 2- Plantação de Pimenta Malagueta (VALVERDE R.M.V., 2011).

2.3. Composição

As pimentas apresentam uma diversidade em sua composição química. Entre os principais componentes destacam-se os capsaicinóides, os carotenóides e o ácido ascórbico, sendo que os níveis de compostos podem variar de acordo com o genótipo e grau de maturação (DUTRA *et al.*, 2010).

2.4. Comercialização

O mercado para a industrialização da pimenta consiste, basicamente, na secagem, na conserva do fruto inteiro e na produção de molho. No processo de conserva do fruto inteiro, a pimenta é acondicionada em embalagens de vidro em solução com álcool, cachaça, vinagre, óleo de cozinha ou azeite. A variedade deve apresentar frutos com boa aparência, uniformidade no tamanho e na forma, frutos túrgidos e boa conservação. Geralmente se comercializa em caixas de 12 kg. As pimentas menores são embaladas em garrafas, em conserva com vinagre, sal e óleos comestíveis. É muito comum a comercialização em feiras livres ou indústrias de conservas (FRAIFE FILHO *et al.*, 2011)

A produção de pimenta (*Capsicum spp*) para uso como condimento de mesa e de produtos alimentícios industrializados vem crescendo e, atualmente, é uma atividade olerícola bastante rentável, inclusive para pequenas indústrias de conservas (GAIOTTO, M.C *et al.*, 1999).

O mercado de pimentas (*Capsicum sp.*) processadas é explorado em agroindústrias familiares ou de pequeno porte, empresas de médio e grande portes. As grandes empresas são especializadas no processamento de produtos, como páprica e pasta de pimenta, as de porte médio, em geral, têm conservas, molhos, geléias, conservas ornamentais ou blend comercializados em supermercados, mercearias especializadas, lojas de conveniência e de produtos importados, delikatessens e também em lojas de decoração. É comum o processamento de pimentas na forma de conservas, por pequenas agroindústrias familiares, com envase em garrafas de vidro e comercializadas diretamente em feiras livres, mercados de beira de estrada, pequenos estabelecimentos comerciais e atacadistas (GAIOTTO, M.C *et al.*, 1999).

2.5. Cultivares

As cultivares de pimenta mais cultivadas no Brasil são: pimenta malagueta – fruto de 2cm de comprimento e em média 0,5 cm de largura e coloração vermelha forte; pimenta cumari –fruto esférico e vermelho-escuro; pimenta de cheiro – fruto esférico e cor amarela; pimenta chifre de veado – cor vermelha ou amarela e frutos com 5 a 7 cm de comprimento e 1,5 de largura e apresentam curvas na extremidade (FRAIFE FILHO *et al.*,2011)



Figura 3- Cultivares de Pimenta (VALVERDE R.M.V., 2011).

2.6. Pimenta Malagueta (*Capsicum frutescens* L.)

A pimenta-malagueta (*Capsicum ssp*) é um arbusto pequeno pertencente a família das solanáceas, nativo de regiões tropicais e muito cultivada no Brasil. O arbusto possui flores alvas e frutos vermelhos bastante picantes, utilizados como condimento e excitantes do aparelho digestivos, sendo utilizados na América Latina desde a época prehispânica (SANTOS *et al.*, 2008).

A pimenta, *Capsicum sp*, faz parte da família das Solanaceae e da Tribo das Solaneae. O gênero *Capsicum* que apresenta mais de 150 variedades, tendo o termo de origem grega, “Kapto” que significa “morder”, todas derivadas de cinco espécies cultivadas: *Capsicum annuum*,

Capsicum baccatum, *Capsicum chinense*, *Capsicum frutescens* e *Capsicum pubescens*. A capsaicina apresenta propriedades medicinais comprovadas, atua como cicatrizante, antioxidante, bactericida, auxilia na dissolução de coágulos sanguíneos, previne a arteriosclerose, controla o colesterol, evita hemorragias, aumenta o gasto calórico e influencia na liberação de endorfinas (DUTRA *et al.*, 2010).

A pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) da família das Solanaceae é um pequeno arbusto nativo das regiões tropicais da América, sendo uma das pimentas mais conhecidas e utilizadas no Brasil, cultivada principalmente na Zona da Mata Mineira e no interior de São Paulo e Rio Grande do Sul (MANARA *et al.*, 2006; OLIVEIRA, 2000).

Os diferentes tipos de pimentas do gênero *Capsicum* têm várias formas de preparo e modos de consumo, sendo umas das hortaliças mais versáteis para a indústria de alimentos (HERNÁNDEZ VERDUGO *et al.*, 2001).

As pimentas, principalmente a malagueta, são estimadas por condimentar comidas e excitar o apetite. Devido à presença da *capsaicina* (princípio ativo da pimenta) são acres e com alto grau de pungência, provocando localmente estímulo rápido e energético (BRAGA, 1976).

As propriedades medicinais cientificamente comprovadas são auxiliares na digestão. Sua ingestão aumenta a salivação e estimula a secreção gástrica e a motilidade gastrointestinal, dando uma sensação de bem estar. A *capsaicina* atua na diminuição do nível de gordura no sangue, como expectorante ajudando a descongestionar vias respiratórias, como redutora de inflamações e, pelo teor de vitamina C, como antioxidante sendo capaz de contribuir para a eliminação de radicais livres e, assim, retardar o processo de envelhecimento das células (REIFSCHNEIDER, 2000).

Essa espécie é muito conhecida pela denominação de malagueta, incluindo também as malaguethinhas e os malaguethões. O centro de origem é a América do Sul, e no Peru é conhecido o seu mais antigo registro arqueológico (1.200 a.C.). Apresenta variabilidade bem menor que as demais espécies cultivadas no Brasil. As flores se formam em número de um a cinco por nó, com o pedicelo tipicamente ereto e de diâmetro bem reduzido em relação às demais espécies. A corola é verde-clara podendo ser também branca-esverdeada, sem manchas. Os lóbulos dobram-se para trás após a antese. O cálice não tem constrição quando o fruto amadurece, raramente apresenta nervuras ou dentes. Em algumas populações de fruto graúdo, o cálice rechace. O fruto possui

polpa mole e a semente é de cor palha a dourada, lisa e mais reta e espessa no hilo (CASALI & COUTO, 1984).

A espécie se caracteriza por poucas variações quanto às formas dos frutos. Continua relativamente selvagem. Certamente não beneficiou das mesmas atenções e tentativas de domesticação e de seleção que *Capsicum annuum* e *Capsicum chinense*. Isso é em parte devido ao fato de que os pequenos frutos se destacam e caem muito facilmente no solo na maturidade. Em compensação, esse último traço aumentou consideravelmente a capacidade de disseminação muito rápida pelos pássaros cujo trato digestivo é insensível a capsaicina (KOKOPELLI SEED FOUNDATION, 2005).

Algumas pimentas raramente são encontradas no comércio, mesmo de cidades interioranas, na forma de frutos *in natura*, pois o processo de engarrafar a pimenta no meio rural está se tornando cada vez mais intenso. Em algumas regiões com tradição no cultivo destas espécies, existem pequenas indústrias que fazem o processamento utilizando, principalmente, o álcool e a cachaça (SANTOS *et al.*, 2008).

O sabor picante dos frutos provém da ação de uma substância denominada capsaicina que é acumulada pelas plantas no tecido da superfície da placenta e é liberada pelo dano físico às células quando se extraem sementes ou corta-se o fruto para qualquer fim (SANTOS *et al.*, 2008).

A principal característica do fruto da pimenta é a pungência, conferida por substâncias alcalóides denominados capsaicinóides dos quais, aproximadamente, 90% encontram-se na placenta dos frutos. A indústria de processamento de pimenta é um mercado ascendente em volume e importância. Os diferentes tipos de pimentas apresentam diversas formas de preparo e de consumo, sendo uma das hortaliças mais versáteis para a indústria de alimentos. As pimentas doces e picantes podem ser processadas na forma de pó, flocos, pickles, escabeches, molhos líquidos, conservas de frutos inteiros, geléias entre outras. As pimentas picantes ainda são utilizadas pela indústria farmacêutica e também pela indústria de cosméticos. Trazem ainda benefícios para a saúde por sua atividade antioxidante e anticancerígena (SANTOS *et al.*, 2008).

A pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) é uma das mais utilizadas na culinária e na medicina popular brasileira (Figura 4). Os frutos são pequenos e vermelhos quando maduros e possuem aroma e sabor forte, bastante picante. A pimenta jalapeño (*Capsicum annuum*) é uma famosa pimenta, cujos frutos são cônicos, de coloração verde-claro a verde-escuro quando não

maduros e vermelha quando maduros. Já a pimenta dedo-de-moça (*Capsicum baccatum*), é uma das mais consumidas no Brasil. Os frutos são alongados e pendentes, com coloração verde (imaturo) e vermelha (maduro), provocando ardência com moderação (DUTRA *et al.*, 2010).



Figura 4- Pimenta Malagueta (VALVERDE R.M.V., 2011).

As pimentas foram possivelmente os primeiros aditivos alimentares utilizados pelas civilizações antigas do México e da América do Sul. Essas civilizações conheciam a contribuição daqueles frutos para o aroma, cor e sabor dos alimentos, e assim selecionaram variedades para o usos específicos. As pimentas eram usadas regularmente para tornar a ingestão de carnes e cereais mais atraente. Possuíam também a função de preservar os alimentos de contaminação por bactérias e fungos patogênicos, contribuindo para à saúde e longevidade e a manutenção da capacidade reprodutiva daquela gente (REIFSCHNEIDER, 2000).

As pimentas são estimulantes para o apetite e auxiliares da digestão. Sua ingestão aumenta a salivação e estimula a secreção gástrica e a motilidade gastrintestinal, promovendo a sensação de bem estar após a ingestão (BONTEMPO, 2007).

2.7. Propriedades botânicas

Os componentes mais característicos encontrados exclusivamente nas pimentas são alcalóides denominadas capsaicinóides, responsáveis pela ardência que produzem quando entram em contato com as células nervosas da boca e das mucosas. São divididas em duas categorias:

- Capsaicina

Encontrada nas nervuras do fruto das pimentas vermelhas. Age provocando uma surpreendente aceleração do metabolismo no local, dilatando os vasos capilares e aumentando o fluxo sanguíneo, o que propicia um substancial aumento do fluxo de nutrientes e de oxigênio à área atingida e, além disso, estimula as ramificações nervosas, elevando a capacidade dos sistemas imunológico e anti-inflamatório e melhorando a capacidade de cicatrização e a ação bacteriológica (SEMEDO *et al.*, 2004).

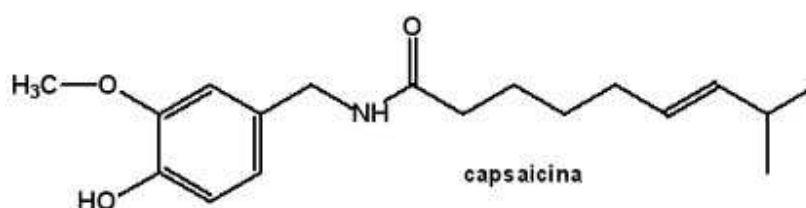


Figura 5 – Estrutura química da capsaicina (CARVALHO J. C.,2011).

- Piperina

Muito concentrada na pimenta-do-reino, porém presente também nas sementes de diversas espécies de pimentas hortícolas. Essas duas substâncias isoladas não possuem qualquer cheiro ou sabor, apesar do ardor que ambas provocam, cada qual ao seu modo. A piperina produz ardência através da ação causticante, queimando as células superficiais da mucosa atingida (SEMEDO *et al.*, 2004).

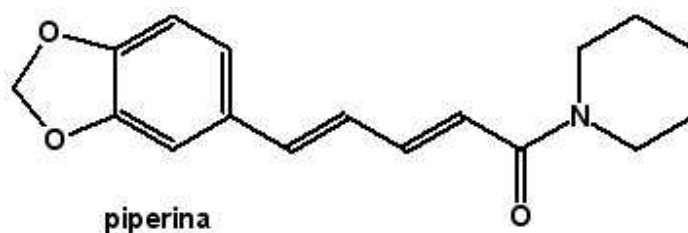


Figura 6- Estrutura química da piperina (CARVALHO J. C., 2011).

2.8. Ação metabólica

A ação da pimenta e seus efeitos no metabolismo humano acontecem da seguinte forma: Quando uma pessoa ingere um alimento apimentado a Capsaicina ou a Piperina estimulam os receptores sensíveis existentes na língua e na boca. Ao serem atingidos quimicamente por tais substâncias, esses receptores nervosos transmitem ao cérebro uma mensagem informando que a sua boca estaria sofrendo queimaduras. Imediatamente o cérebro gera uma resposta ordenando ações no sentido de salvá-lo do suposto fogo e, com isso, vários agentes entram em cena para refrescá-lo: a pessoa começa a salivar, sua face transpira e seu nariz fica úmido. Além disso, embora a pimenta não tenha provocado nenhum dano físico real, o cérebro, enganado pela informação que sua boca estaria pegando fogo, começa a fabricar endorfinas que permanecem por um bom tempo no seu organismo, provocando uma sensação de bem-estar (SEMEDO *et al.*, 2004).

Além da coloração intensa e dos sabores picantes, associados aos caprichos e à sedução, a pimenta historicamente tem sido considerada como um suposto afrodisíaco. Já no século XVI era proibida aos jovens sob a suspeita de estimular a sensualidade. Mas tudo isso surpreendentemente pode ter fundamentos razoáveis, uma vez que a capsaicina, ao provocar o aumento dos níveis de endorfina, faz com que o sistema nervoso central responda com uma agradável sensação de prazer e bem estar, além de elevar a temperatura corporal e ruborizar a face, condições propícias ao afloramento espontâneo da sensualidade (SEMEDO *et al.*, 2004).

2.9. Vitamina C

A idéia de que determinados compostos orgânicos presentes em alimentos em quantidades mínimas são essenciais nutricionalmente, ou seja, a idéia da existência das “vitaminas” surgiu a partir dos resultados de estudo em duas áreas de pesquisa: a de necessidades nutricionais e a de patologia de doenças, como: escorbuto (doença causada pela falta de vitamina C, caracterizada por enfraquecimento geral, hemorragias diversas; mau hálito e sangria das gengivas) e beribéri (doença causada pela falta de vitamina B1), que depois foram classificadas como doenças de deficiência nutricional (STADLER, 1999)

Em alimentos, o ácido ascórbico tem função muito importante devido sua ação fortemente redutora. É largamente empregado como agente antioxidante para estabilizar cor, sabor e aroma em alimentos. Além do emprego como conservador, o ácido ascórbico é utilizado para enriquecimento de alimentos ou restauração, a níveis normais, do valor nutricional perdido durante o processamento. A avaliação das perdas de ácido ascórbico durante o processamento é de extrema importância, visto ser um componente facilmente destruído por calor e luz e sua quantificação após o processamento constituirá um importante fator para o controle de qualidade do produto elaborado (DUTRA *et al.*, 2010).

As vitaminas são substâncias orgânicas que atuam em quantidades mínimas em diversos processos metabólicos. São de origem endógena isto é, crescem dentro dos vegetais verdes e em numerosos organismos unicelulares, mas no homem (e em todos os metazoários) precisam, em sua quase totalidade, serem fornecidas pelos alimentos. Distinguem-se de outros constituintes dietéticos (alimentação diária de um indivíduo) por não representarem fonte de energia nem

desempenharem funções de reconstituir uma parte deformada do corpo humano (STADLER *et al*, 1999)

A vitamina C é uma vitamina hidrossolúvel e termolábil, sendo rapidamente oxidada quando exposta ao ar. Por esse motivo, ela é usada como índice de qualidade nutricional de produtos derivados de frutas e vegetais, porque quando comparado a outros nutrientes, esta vitamina é mais sensível à degradação durante o processamento e subsequente estocagem (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

Segundo Gava (1985), a industrialização de produtos alimentícios visa à obtenção de produtos com características sensoriais e nutricionais próximas ao produto *in natura* e que sejam seguros sob o ponto de vista microbiológico. No entanto, quando tratamentos de conservação como pasteurização, esterilização e desidratação são realizados de maneira inadequada, podem causar sérios danos às características sensoriais e principalmente nutricionais do produto conservado (SILVA & SOUZA, 2006).

Os teores finais de vitamina C decorrentes de tais processos precisam ser avaliados de modo a garantir maior exatidão no planejamento de dietas, bem como na avaliação dietética de indivíduos (SILVA *et al.*, 1995).

Tem-se discutido muito a utilização da vitamina C, não apenas para a prevenção do resfriado comum, mas principalmente para prevenir a incidência do câncer, doenças cardiovasculares e outras patologias. A prevenção tem sido estendida à intoxicação por vários agentes químicos e outros agressores, como substâncias orgânicas, fármacos, agentes físicos, etc. A vitamina C é extremamente instável e perde suas propriedades na presença de ar, calor, água ou luz, o que dificulta sua utilização em formulações cosméticas. A grande revolução foi a possibilidade de estabilizar a vitamina C, para que possa ser usada em concentrações altas (5-10%). A vitamina C é um poderoso antioxidante porque impede a oxidação, isto é, a perda de elétrons. As moléculas do ácido ascórbico (vitamina C) sofrem oxidação antes que outras moléculas se oxidem, impedindo e protegendo essas outras moléculas da oxidação, do mesmo modo que aumenta a resistência do organismo às infecções, protege a pele contra a ação dos radicais livres, que são uma espécie química não carregada que possui elétron desemparelhado e causa o envelhecimento da pele. A vitamina C funciona como agente preservativo em alimentos. Para evitar a ação do tempo nos alimentos, as indústrias se valem de agentes que preservam a integridade do produto, aumentando a sua data de validade (STADLER, 1999).

Os antioxidantes são compostos que previnem a deterioração dos alimentos por mecanismos oxidativos. A oxidação envolve a adição de um átomo de oxigênio ou a remoção de um átomo de hidrogênio das moléculas que constituem os alimentos (STADLER, 1999; COUTO, M.A.L, 2010).

A vitamina C se encontra presente em todas as células animais e vegetais principalmente na forma livre e, também, unida às proteínas. Estão no reino vegetal as fontes importantes do ácido ascórbico representadas por vegetais folhosos (brócolis, salsa, couve, couve-de-bruxelas, couve-flor, mostarda, nabo, folhas de mandioca e inhame), legumes (pimentões amarelos e vermelhos) e frutas (cereja-do-pará, caju, goiaba, manga, laranja, acerola) (STADLER, 1999).

É reconhecido que a vitamina C pode se tornar tóxica quando ingerida em excesso, a dosagem cuja toxicidade é conhecida seria a ingestão de 04 gramas por Kg de peso corporal. Por exemplo, para uma pessoa de 70 Kg esta dosagem corresponderia a 280g/dia, o que equivaleria ingerir 2,8 potes por dia de vitamina C contendo 100 cápsulas de 1000 mg de vitamina C por cápsula (STADLER, 1999).

As vitaminas são substâncias essenciais ao metabolismo normal dos seres vivos, contribuindo para o crescimento, funcionamento do corpo e manutenção da saúde, sendo requeridas em quantidades diminutas. A deficiência de vitamina C induz ao mau funcionamento do organismo (avitaminoses) e ao aparecimento de doenças específicas como beribéri, escorbuto, raquitismo e xeroftalmia. Por outro lado, o excesso também traz problemas, sendo chamado de hipervitaminose (CORREIA *et al.*, 2008).

As vitaminas não são sintetizadas pelos humanos em quantidade suficiente para o desempenho normal de suas funções, sendo necessária a ingestão através dos alimentos. O teor de vitaminas dos alimentos é bastante variado (Tabela 1), dependendo, no caso de vegetais, da espécie, do estágio de maturação na época da colheita, de variações genéticas, do manuseio pós-colheita, das condições de estocagem, do processamento e do tipo de preparação. Em animais, esta variação também acontece, sendo dependente da raça, do local de criação, do tipo de alimentação, de variáveis durante o processamento e durante o preparo. O conteúdo destes nutrientes no alimento *in natura* e sua estabilidade podem influenciar a qualidade nutricional do alimento processado (CORREIA *et al.*, 2008).

De acordo com Lima *et al* (2000), a perda de vitamina C é causada principalmente pela incorporação de ar durante as etapas do processamento que favorece as reações aeróbicas, além

da temperatura e tempo de armazenamento, sendo o uso de baixas temperaturas, condição imperativa para a retenção de vitamina C durante a estocagem.

A vitamina C é um composto bastante sensível podendo ser degradada por vários fatores, como temperatura, presença de oxigênio, luz, umidade, pH, duração do tratamento a que foi submetido o alimento, entre outros. Portanto, o processamento de alimentos pode alterar significativamente a composição qualitativa e quantitativa destes nutrientes, apesar de tornar os alimentos mais atraentes ao paladar e aumentar sua vida de prateleira (CORREIA *et al.*, 2008).

A tabela abaixo apresenta alguns teores de vitamina C em alguns alimentos.

Tabela 1 – Teores de Vitamina C em alguns alimentos (100 g)

Alimento	Vitamina C(mg/ 100 g material)
Caju	219
Goiaba	218
Salsa	146
Pimentão	140
Pimenta malagueta	121
Cheiro verde	101
Kiwi	74
Morango	70
Laranja	70
Abacaxi	61
Manga	53
Limão	51
Carambola	35
Fruta-do-conde	35
Tangerina	33
Maracujá	30
Melão	29
Graviola	26
Tomate	23

Fonte: FRANCO G. , 2007.

2.10. Processamento

Consumidores e produtores estão cada vez mais preocupados com a qualidade de alimentos e na praticidade de prepará-los. Quanto mais rápido e fácil o preparo, mantendo qualidade sensorial equivalente ao produto fresco ou recém preparado, mais atraente o produto se torna para consumidores e produtores (MAYKA *et al.*, 1999).

A preocupação em conservar alimentos originários no período pré-histórico. Neste contexto, a redução das perdas pós-colheita, que ocorrem anualmente nas diferentes etapas de obtenção dos alimentos, é uma medida para alterar o padrão de crescimento do desequilíbrio existente entre o aumento da população e a oferta de alimentos. Da mesma forma, o excedente de produção, gerado na época de safra e a alta perecibilidade dos alimentos, associados à ausência e, ou deficiência de técnicas adequadas de manuseio, transporte e armazenamento, têm gerado grandes perdas, que podem ser reduzidas pelo processamento. Muitos são os processos empregados com o intuito de produzir alimentos estáveis e seguros como a refrigeração, congelamento, desidratação, salga, adição de açúcar, acidificação, fermentação, pasteurização, esterilização, utilização de pulsos elétricos, tecnologia de barreiras ou métodos combinados, entre outros (CORREIA *et al.*, 2008).

A indústria de processamento de hortaliças vem apresentando importância crescente no mercado nacional, pelas suas características de alta produtividade, alta rentabilidade por área e por unidade de capital investido, além de sua importância social (SANTOS *et al.*, 2008).

Mudanças nos hábitos dos consumidores, que buscam, cada vez mais, alimentos nutritivos e próximos do alimento fresco, têm obrigado as indústrias a buscarem novas formas de tecnologia que agridam menos o alimento, como os tratamentos que não utilizam altas temperaturas e aqueles que utilizam controle de umidade. Apesar de existirem estudos que correlacionam o processamento industrial e seus efeitos na qualidade nutricional, o conhecimento desse assunto ainda é disperso e insuficiente (CORREIA *et al.*, 2008)

Os vegetais, quando processados, sofrem sempre alguma perda nutricional, sendo as únicas exceções aqueles em que a disponibilidade do nutriente é aumentada, ou algum fator antinutricional é inativado. A aplicação dos agentes químicos ou físicos para manutenção da

sanidade do produto deve ser efetuada de modo a minimizar essas perdas. O processamento de vegetais é realizado de maneira a conseguir a preservação do produto, melhora da palatabilidade e textura, destruição de toxinas e eliminação de microorganismos, mas envolve, quase que obrigatoriamente, a aplicação de calor, e, em muitos casos, tratamentos com água. Ambos resultam em perda de nutrientes, mesmo que o processo seja conduzido de maneira cuidadosa (BENASSI, 1990).

Além das perdas no processamento, há significativos fatores pré-processamento que influenciam o conteúdo de nutrientes: variação genética, grau de maturação, época do ano, uso e tipo de fertilizantes e outras práticas de agricultura, além da estocagem pós colheita. A integridade dos tecidos, que pode ser comprometida durante colheita, estocagem e transporte, é um dos fatores mais importantes na preservação do ácido ascórbico (BENASSI, 1990).

Na região, o processamento da pimenta, na forma de conservas, destaca-se como alternativa de agregação de valor ao produto. O processamento é, na maioria dos casos, caseiro, utilizando-se sal, vinagre e cachaça. Entretanto, as indústrias caseiras processadoras de pimentas são carentes de parâmetros físicos, químicos, e microbiológicos. A orientação aos produtores e o monitoramento das características de qualidade do produto constituem uma necessidade para prevenir perdas por deterioração (GAIOTTO, M.C *et al.*, 1999).

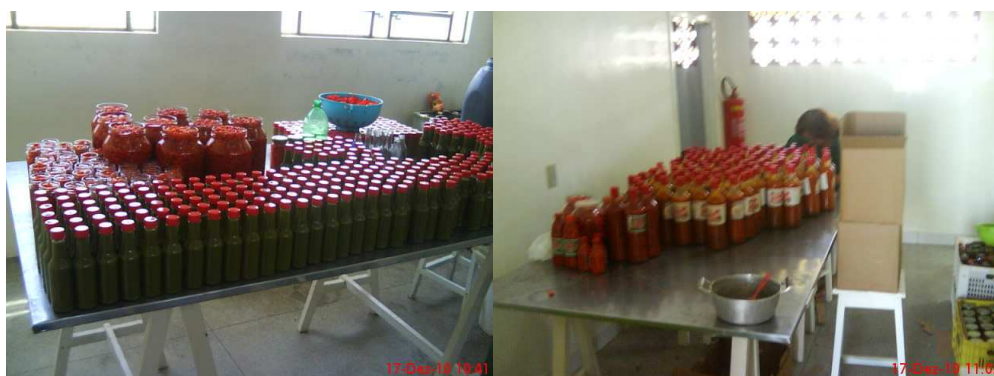


Figura 7 - Pimentas em Conserva (VALVERDE R.M.V., 2011).

2.11. Conserva de Pimenta

2.11.1. Histórico

O molho de pimenta sempre teve importância na culinária nacional e internacional. Países como México e outros da América Central apreciam muito a pimenta *in natura* e principalmente na forma de molho. No Brasil, esta iguaria também é muito apreciada, principalmente nos estados do nordeste. Na Bahia, por exemplo, a conserva de pimenta é acompanhamento indispensável no preparo do acarajé, vatapá, bobó de camarão, muqueca de peixe entre outros (CARON E.R. *et al.*, 2003).

2.11.2. Definição

Segundo a legislação vigente no Brasil, os condimentos ou temperos são produtos constituídos de uma ou diversas substâncias sápidas, de origem natural. Podendo ou não possuir sem valor nutritivo e sendo empregado nos alimentos com o fim de modificar ou exaltar ou ainda caracterizar o seu sabor. Por tanto o molho de pimenta, fica adequadamente enquadrado na **Resolução - CNNPA nº 12, de 1978** publicada no diário Oficial da União de 24 de julho de 1978.

2.11.3. Atributos de qualidade

- **Sabor**

Picante, de acidez própria, como esperado pelo consumidor. Esta característica é afetada pelas etapas: de colheita e recepção, de seleção, de maturação, de cozimento e de mistura (CARON E.R. *et al.*, 2003).

- **Cor**

Vermelho característico, uniforme, característica da pimenta malagueta. Para isso os frutos devem apresentar estado de maturação homogêneo. Esta característica é afetada pelas etapas: colheita e recepção, de seleção, de maturação, de remoção de indesejáveis, de cozimento, de homogeneização e de armazenamento (CARON E.R. *et al.*, 2003).

- **Aroma**

Próprio do produto, devido ao estado de maturação da pimenta. Esta característica é afetada pelas etapas: colheita e recepção, de seleção, de maturação e de cozimento (CARON E.R. *et al.*, 2003).

- **Fluidez**

A conserva deve possuir fluidez adequada para que possa ser adicionado em pequenas gotas em receitas ou diretamente em lanches ou saladas (CARON E.R. *et al.*, 2003).

- **Ausência de sólidos decantados**

Ao permanecer exposto à venda, o produto não deve precipitar, pois conferiria ao mesmo um aspecto desagradável (CARON E.R. *et al.*, 2003).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no período de dezembro de 2010 a março de 2011 nos Laboratórios de Química Analítica e Bioquímica, Núcleo de Estudos em Ciência de Alimentos (NECAL), Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus Juvino Oliveira – Itapetinga-BA.

3.1. Coleta do Material

A matéria-prima utilizada foi pimenta malagueta *in natura* e processada em conserva. Os lotes de pimenta malagueta *in natura* e a processada em conserva foram adquiridos dos produtores do Município de Barra do Choça -BA, por intermédio da fábrica de pimenta em conserva localizada em Vitória da Conquista -BA. Foram selecionadas pimentas em estágio de maturação fisiológica completa (maduras e vermelhas).

3.1.1. Processamento da Pimenta Malagueta em Conserva

O fluxograma do processo da Pimenta Malagueta em conserva encontra-se na Figura 8.

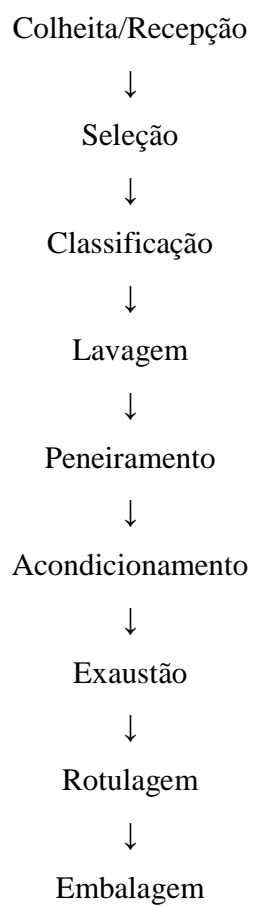


Figura 8 - Processamento da pimenta malagueta em conserva. Vitória da Conquista, 2010.

3.1.1.1. Colheita e Recepção

Os frutos devem ser colhidos em estágio de maturação avançado, apresentando coloração vermelha e sem folhas e ramas, o que também proporciona a conserva sua coloração característica, visto que, são os frutos maduros que contêm os pigmentos da pimenta, carotenóides e capsaicina. Além disso, as pimentas maduras contêm os compostos voláteis responsáveis pelo sabor picante do molho e pelo aroma característico (LETRA *et al.*, 2007).

3.1.1.2. Seleção

Os frutos podres são rejeitados para a produção da conserva. Já os verdes, são retirados do processo e armazenados até atingirem o grau de maturação fisiológica completa (LETRA *et al.*, 2007).

3.1.1.3. Classificação

Aquelas pimentas com coloração não uniformes serão utilizadas em outra etapa, realizada em uma mesa de seleção previamente higienizada. A importância destes procedimentos é a obtenção de uma conserva com coloração homogênea, vermelha característica (LETRA *et al.*, 2007).

3.1.1.4. Preparo da Salmoura

A salmoura ou solução de vinagre deve ter acidez suficiente para assegurar a conservação. A salmoura é preparada com 20 % de NaCl. Para cada 100 litros de água- 20 kg de NaCl (LETRA *et al.*, 2007).

3.1.1.5. Lavagem

As pimentas selecionadas são lavadas em água clorada. A água clorada remove pequenas impurezas da matéria-prima e reduz a contaminação microbiana presente nos frutos de pimenta (LETRA *et al.*, 2007).



Figura 9- Lavagem das pimentas (VALVERDE R.M.V., 2011).

3.1.1.6. Peneiramento

Esta etapa visa à remoção do excesso de água acumulado na pimenta (LETRA *et al.*, 2007).

3.1.1.7. Acondicionamento

A adição de vinagre à polpa tem o objetivo de corrigir o pH, o qual deve estar abaixo de 4,5, garantindo a segurança microbiológica e descartando a necessidade de esterilização do produto. O vinagre ainda confere a conserva o sabor ácido característico. A conserva pode ser acondicionada em garrafas de vidro. A vantagem de se utilizar tais embalagens é devida a sua resistência à alta temperatura, à impermeabilidade e à dificuldade de transmitir odor e sabor. Elas também proporcionam melhor armazenamento do produto já utilizado (LETRA *et al.*, 2007).

3.1.1.8. Exaustão

Coloca os vidros ainda abertos ou parcialmente fechados em banho-maria para esterilizar os vidros. Deixar os vidros por 5 minutos em água fervente, contados após o início da fervura da água. Em seguida fecha-os bem, de preferência com tampa metálica própria (LETRA *et al.*, 2007).



Figura 10- Exaustão das pimentas (VALVERDE R.M.V., 2011).

3.1.1.9. Rotulagem

As conservas devem ser armazenadas ou conservadas em vidros esterilizados, identificados com etiquetas com informações básicas sobre o produto, como marca comercial, tipo de pimenta, nome e endereço do fabricante, data de fabricação e validade, entre outros (LETRA *et al.*, 2007).

3.1.1.10. Embalagem

Na comercialização são usadas diferentes tipos de embalagens de acordo com o tamanho e tipo de fruto, região e demanda do mercado (LETRA *et al.*, 2007). No processo de conserva, a pimenta é acondicionada em embalagens de vidro em solução com álcool, cachaça, vinagre, óleo de cozinha ou azeite. Geralmente se comercializa em caixas de 12 kg. As pimentas menores são embaladas em garrafas, em conserva com vinagre, sal e óleos comestíveis. É muito comum a comercialização em feiras livres ou indústrias de conservas (FRAIFE FILHO *et al.*, 2011).



Figura 11- Embalagens para a comercialização (VALVERDE R.M.V., 2011).

3.2. Determinação das propriedades físico-químicas

Para as análises físico - químicas da pimenta malagueta *in natura* e processada foram feitas as seguintes avaliações: pH, acidez titulável e atividade de água (A_w). Foram escolhidos frutos *in natura* e processados. As análises foram realizadas em triplicata, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985).

As características físico químicas são indicadoras das características sensoriais, importantes tanto na industrialização do produto quanto no consumo dos frutos *in natura* (AGRIANUAL, 2006).

3.2.1. Medida de pH

Para as análises de pH pesou-se 10g de cada amostra *in natura* e a processada em conserva em temperatura ambiente e adicionou-se aproximadamente 100mL de água destilada. Agitou o conteúdo até que as partículas ficaram uniformemente suspensas. Determine o pH, com o pHmetro previamente calibrado da marca GEHAKA, modelo W3B.

3.2.2. Determinação da Acidez Titulável

A acidez titulável foi determinada por titulação potenciométrica da amostra com solução de hidróxido de sódio 0,1 M onde se determinou o ponto de equivalência pela medida do pH da solução. O potenciômetro foi calibrado com as soluções-tampão de 7 e 4 ou 7 e 10. Pesou-se (5-

10) g da amostra homogeneizada em um béquer de 300 mL, foi diluído com 100 mL de água, agitou-se moderadamente e mergulhou o eletrodo na solução. Titulou com a solução de hidróxido de sódio 0,1 M até uma faixa de pH (8,2-8,4). Os resultados foram expressos em ácido cítricos.

3.2.3. Atividade de Água

A atividade de água foi medida através de um analisador de Atividade de Água, da marca Aqualab-Decagon Devices Inc., Modelo CX-2 (Washington/USA) com capacidade de quantificar a água livre disponível ao metabolismo dos microrganismos. Este equipamento aplica o princípio do ponto de orvalho; em que a água é condensada em superfície espelhada e fria, e detectada por sensor infravermelho. Após confirmar reprodutibilidade em três medições consecutivas. A medição foi feita com as amostras à 25°C.

3.3. Determinação da Composição Química

A composição química foi determinada por meio das análises de umidade, resíduo mineral fixo (cinzas), lipídeos e proteína bruta. Todas as análises foram realizadas em triplicata, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, no Laboratório de Análise de Alimentos da UESB.

3.3.1. Umidade

Pesou-se de 10 g da amostra no cadinho de porcelana, previamente tarada. Foi aquecida em estufa a 105°C durante 3 horas. Resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente, foi pesada. A operação de aquecimento e resfriamento foi repetida até se obter peso constante.

3.3.2. Cinzas

Pesou-se 5 g da amostra no cadinho de porcelana, previamente aquecida em mufla a 550°C, resfriou-a em dessecador até a temperatura ambiente e foi pesada. As cinzas ficaram brancas. As operações de aquecimento e resfriamento foram repetidas até as amostras alcançarem peso constante.

3.3.3. Lipídeos totais

Pesou 5 g da amostra em cartucho de Soxhlet ou em papel de filtro. Pipetou o volume desejado, colocou em uma porção de algodão sobre um papel de filtro duplo e colocou para secar em uma estufa a 105°C por uma hora. Transferiu o cartucho ou o papel de filtro amarrado para o aparelho extrator tipo Soxhlet. Acoplou o extrator ao balão de fundo chato previamente tarado a 105°C. Adicionou éter em quantidade suficiente para um Soxhlet e meio. Adaptou a um refrigerador de bolas. Manteve, sob aquecimento em chapa elétrica, à extração contínua por 8 (quatro a cinco gotas por segundo) ou 16 horas (duas a três gotas por segundo). Retirou o cartucho ou o papel de filtro amarrado, destilou o éter e transferiu o balão com o resíduo extraído para uma estufa a 105°C, mantendo por cerca de uma hora. Resfriou em dessecador até a temperatura ambiente. Pesou e repetiu as operações de aquecimento por 30 minutos na estufa e resfriamento até peso constante (no máximo 2 h).

3.3.4. Proteína bruta

Utilizou-se o processo Semimicro Kjeldahl. Colocou-se 200 mg de amostra pré-seca em tubo de digestão. Em seguida adicionou-se aproximadamente 2 g da mistura catalítica (10 partes de sulfato de sódio ou potássio) e 5 mL de H₂SO₄. Iniciou-se a digestão à temperatura moderada, aumentando-se gradualmente até a temperatura máxima de 400 °C. A amostra foi retirada 30 minutos após se tornar uma solução de coloração azul esverdeada clara. O processo de digestão foi de aproximadamente 3 horas. Após esfriar, adicionou-se uma pequena porção de água destilada (cerca de 20 mL) e misturou-se. O tubo digestor foi colocado em destilador de nitrogênio Tecnal (TE 036/1) e adicionou-se cerca de 25 mL de solução de NaOH a 50 %. Adicionou-se em erlenmeyer (125 mL) 10 mL de solução de ácido bórico a 4 % com solução indicadora mista de vermelho-de-metila e verde-de-bromocresol. O erlenmeyer foi adaptado ao destilador para o recebimento da amônia, mantendo o terminal do condensador mergulhado na solução receptora até que toda a amônia fosse liberada. O volume do destilado foi de

aproximadamente 75 mL e a cor da solução mudou de rosa para verde. Titulou-se com HCl 0,0216 Mol/L até a mudança de coloração verde para rosa.

3.4. Vitamina C

O teor de ácido ascórbico foi determinado pelo método de Tillmans (titulométrico), que se baseia na redução de 2,6-diclorofenol – indofenol (DCFI) pelo ácido ascórbico. O DCFI em meio básico ou neutro é azul, em meio ácido é rosa, e sua forma reduzida é incolor. O ponto final da titulação é detectado pela viragem da solução de incolor para rosa, quando a primeira gota de solução de DCFI é introduzida no sistema, com todo o ácido ascórbico já consumido. Foi utilizado o fruto *in natura* e processada em conserva. Os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico por 100 g da amostra em base úmida (AOAC, 1984).

3.5. Análise dos dados

Os resultados encontrados pelas avaliações físico-químicas, composição química e determinação do ácido ascórbico dos frutos *in natura* e processados em conserva foram calculados, obtendo-se as médias e os desvios padrões, utilizando-se o programa Excel como suporte.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Determinação das Propriedades Físico-química

Na caracterização físico-química da pimenta malagueta *in natura* e processada em conserva, foram determinados os valores de pH, acidez e de atividade de água cujos resultados estão destacados na Tabela 2.

Tabela 2- Parâmetros físico-química da pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) *in natura* e processada em conserva. Itapetinga-BA, UESB, 2011.

<i>Parâmetros</i>	Pimenta Malagueta <i>in natura</i>	Pimenta Malagueta processada em conserva
Atividade de água (A_w)	0,9893 ± 0,003	0,9832 ± 0,001
pH	5,48 ± 0,053	3,76 ± 0,021
Acidez (ácido cítrico)(%)	0,0353 ± 0,043	0,2046 ± 0,026

Valores expressos em média ± desvio-padrão.

De acordo com os resultados de acidez (0,0353%) e pH (5,48) verificou-se que a pimenta malagueta *in natura* apresentou baixa acidez e pH levemente ácido, a pimenta malagueta processada em conserva apresentou alta acidez (0,2046) e pH mais ácido (3,76) em relação a pimenta *in natura*, pois a processada é adicionada de ingredientes (sal, vinagre). Na pimenta malagueta processada em conserva, o sal é utilizado como conservante natural, uma vez que em concentrações adequadas, diminui a atividade de água dos alimentos, inibindo o crescimento microbiano. O vinagre, isoladamente, ou vinagre de vinho é o produto obtido da fermentação acética do vinho. Assim como o sal, o vinagre também será utilizado como um

conservante (diminuindo o pH do produto), bem como para a obtenção do produto em forma viscosa, uma vez que se utiliza apenas a pimenta, o sal e o vinagre (CARON E.R. *et al.*, 2003). Estes resultados concordam com o que foi relatado por Chitarra & Chitarra (1990), em que o pH tem uma relação inversa com a acidez titulável total, ou seja, o pH reduz à medida que aumentam os teores de acidez titulável total. Os ácidos orgânicos presentes nos tecidos vegetais podem se encontrar nas formas livre ou esterificada. Na célula, esses ácidos encontram-se associados com seus sais de potássio e constituem sistemas tampões. A capacidade tampão de alguns sucos permite que ocorram grandes variações na acidez titulável, sem variações apreciáveis no pH. Contudo, numa faixa de concentração de ácidos entre 2,5 e 0,5 %, o pH aumenta com a redução da acidez, sendo utilizado como indicativo dessa variação. (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

Oliveira *et al.*(1999) ressaltaram que a acidez é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício, refletindo processos de decomposição do alimento, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, comparados com o presente trabalho. E a medida do pH é um parâmetro importante para a determinação de uma possível e rápida deterioração do produto, devido à presença e ao crescimento de microorganismos nocivos à saúde.

Para a adequada conservação de conservas, recomenda-se a manutenção do seu pH entre 4,0 e 4,5 . Portanto, para a acidificação, utilizam-se vinagres com acidez de 4% a 6% ou ácido cítrico (PASCHOALINO, 1989; FIGUEIREDO, 2004). O controle da acidez de produtos em conserva é importante para prevenir o crescimento de *Clostridium botulinum* (GARDNER, 1972; GOLDONI, 1977; PASCHOALINO, 1989; FIGUEIREDO, 2004). Espécies do gênero *Clostridium* são inativadas ou não se multiplicam em meio ácido, por isso, existe uma preferência pelo uso do vinagre em substituição ao álcool nas formulações usadas no processamento de pimentas em conservas como medida de segurança.

A pimenta malagueta *in natura* e processada apresentou um valor de atividade de água alto, na faixa de 0,98 a 0,98 respectivamente. O crescimento de bactérias que influenciam na deterioração é inibido em valores de atividade de água inferiores a 0,90. A maioria das leveduras não cresce em valores abaixo de 0,85 e os fungos abaixo de 0,70. Com poucas exceções é possível afirmar que um alimento será estável, em relação à deterioração por microorganismo, quando sua atividade de água for inferior a 0,60, esses valores não encontrados na pimenta malagueta *in natura* e na processada em conserva.

4.2. Determinação da Composição Química

Os resultados obtidos para a composição química da Pimenta Malagueta (*Capsicum frutescens*) *in natura* e processada em conserva estão destacados na Tabela 3.

Tabela 3 – Composição química da pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) *in natura* e processada em conserva. Itapetinga-BA, UESB, 2011.

<i>Parâmetros</i>	Pimenta Malagueta <i>in natura</i>	Pimenta Malagueta processada em conserva
Umidade (%)	29,4 ± 0,100	15,3 ± 0,200
Lipídios (%)	0,63 ± 0,022	0,62 ± 0,091
Proteínas (%)	4,8 ± 0,100	4,76 ± 0,288
Cinzas (%)	0,039 ± 0,029	0,043 ± 0,004

Valores expressos em média ± desvio-padrão.

Comparando os resultados da Tabela 3, observa-se que o teor de umidade para a pimenta malagueta *in natura* e processada 29,4, e 15,3 % respectivamente e para cinzas 0,039 e 0,043 % estão próximos aos encontrados na tabela de composição de alimentos para as amostras *in natura* (IBGE, 1996). Nota-se que o valor de umidade da pimenta processada esta abaixo ao da pimenta *in natura*, deve-se a perda de água para a solução de salmoura. A umidade de um alimento está relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição e pode afetar tanto seu processamento, quanto sua embalagem e estocagem.

No que se refere aos teores de proteínas e lipídios, não houve diferença entre as duas amostras. Em relação aos frutos *in natura*, os resultados do presente trabalho foram próximos aos encontrados na tabela de composição de alimentos (IBGE, 1996; FRANCO, G., 2007).

4.3. Vitamina C

Durante a titulação da solução ácida de ácido ascórbico com 2,6 - diclorofenol-indofenol (DCFI) tornou-se incolor ao ser reduzido pelo ácido ascórbico. Quando todo o ácido ascórbico é oxidado, o excesso de DCFI tornou a solução rosa, revelando o final da titulação (Figura 12).

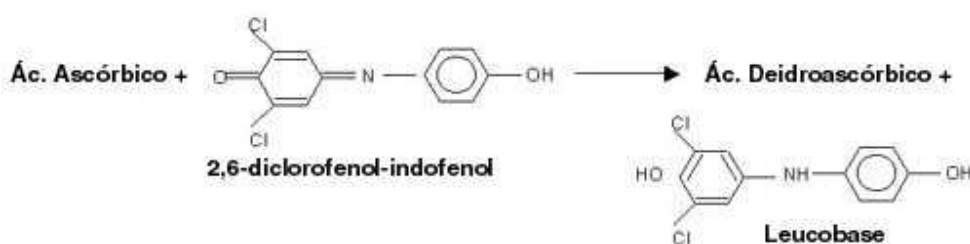


Figura 12 – Equação da reação do ácido ascórbico oxidado (AOAC, 1984).

Os resultados obtidos do teor de ácido ascórbico para as amostras de pimenta malagueta analisadas *in natura* e submetidas ao processamento estão destacados na Tabela 4.

Tabela 4 – Teor de ácido ascórbico da pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) *in natura* e processada em conserva. Itapetinga-BA, UESB, 2011.

<i>Amostras</i>	Ácido Ascórbico (mg/100 g de amostra)
Pimenta malagueta in natura	121,5 ± 0,300
Pimenta malagueta processada em conserva	14,5 ± 0,300

Valores expressos em média ± desvio-padrão.

Verifica-se na Tabela 4 que o teor de ácido ascórbico das pimentas *in natura* e processadas em conserva estudadas foram diferentes, podendo ser devido às variações nos cultivares, genética, maturidade, fertilização, condições ambientais e processamento. (SIMMONE et al., 1997). Entretanto, o teor de ácido ascórbico, quando comparado com a literatura, está dentro do intervalo teórico encontrado em outros estudos. Howard *et al.* (1994) obtiveram teor de ácido ascórbico entre 75–277 mg /100 g de amostra de pimenta malagueta *in natura* enquanto Castro *et al.* (2008) verificaram 107,4 mg de ácido ascórbico/100 g de amostra de pimenta malagueta *in natura*. Os valores encontrados no presente trabalho tiveram a perda de 88,06% de ácido ascórbico da pimenta *in natura* para a pimenta processada em conserva, perda quase total .

Comparados com Lima *et al.* (2000), a perda de vitamina C é causada principalmente pela incorporação de ar durante as etapas do processamento que favorece as reações aeróbicas, além da temperatura e tempo de armazenamento, sendo o uso de baixas temperaturas, condição imperativa para a retenção de vitamina C durante a estocagem. A vitamina C é um composto bastante sensível podendo ser degradada por vários fatores, como temperatura, presença de oxigênio, luz, umidade, pH, duração do tratamento a que foi submetido o alimento, entre outros. Portanto, o processamento de alimentos pode alterar significativamente a composição qualitativa e quantitativa destes nutrientes, apesar de tornar os alimentos mais atraentes ao paladar e aumentar sua vida de prateleira (CORREIA *et al.* ,2008). Um sumo de laranja natural perde o seu conteúdo de vitamina C após 15 a 20 minutos depois de ter sido preparado (efeito da luz); a vitamina C também se perde totalmente nas verduras quando as mesmas são cozidas (efeito da temperatura). Esta vitamina também é rapidamente destruída pela ação da luz e sua estabilidade aumenta com o abaixamento da temperatura (BOBBIO & BOBBIO, 1992).

5. CONCLUSÕES

Diante desses resultados, pode-se concluir que a pimenta malagueta *Capsicum frutescens* após o processamento ocorre uma perda significativa na qualidade nutricional. Pode-se sugerir subsídios para o desenvolvimento científico de programas de manejo, qualidade das hortaliças e o lançamento de novas cultivares dessa espécie e divulgar o potencial nutritivo dessa hortaliça quando consumida *in natura*.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESTADO. 2004. **Mercado de pimentas tem boas oportunidades de ganhos.** Disponível

em:<http://www.sebraesc.com.br/novos_destaquos/oportunidade/mostrar_materia.asp?cd_noticia=8482> Acesso em: 15/02/2005.

AGRIANUAL. 2006. **Anuário da Agricultura Brasileira.** São Paulo: FNP Consultoria & Comércio; 2006. p. 257-70

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the AOAC.13. ed. Washington, DC, p. 627-845.1984

BENASSI, M. T.; **Análises dos Efeitos de Diferentes Parametros na Estabilidade de Vitamina C em Vegetais Processados.** 1990. 177p. Tese (Mestrado em Ciência de Alimentos) Faculdade de Engenharia de Alimentos. Campinas –SP.

BLAT, S. F. **Herança da reação de *Capsicum spp* ao oídio (*Leveillula taurica* (Lev) Arn.).** 2004. 153p. Tese (Doutorado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba – SP.

BOBBIO, F. O.; BOBBIO, F. O. Pigmentos naturais. **Introdução à química de alimentos.** 2. ed. São Paulo: Varela, cap. 6, p. 191-223. 1992.

BONTEMPO, M. **Pimenta e seus benefícios.** São Paulo. Alaúde, 2007.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará.** 3. ed., Fortaleza:Escola Superior de Agricultura de Mossoró, 1976 234 p.

CARON E.R.; BELLÓ R.M.; FONSECA R. M. **Portal São Francisco**. Rio Grande do Sul. UFRGS, 2003. Disponível em <<http://www.ufrgs.br>> Acesso em: 25/01/2011.

CARVALHO J. C. Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia da UFPR. Disponível em: <[//educacao.uol.com.br/quimica/pimentas-estrutura-solubilidade-ardencia.jhtm](http://educacao.uol.com.br/quimica/pimentas-estrutura-solubilidade-ardencia.jhtm)>. Acesso em: 27/05/2011.

CASALI, V. W. D.; COUTO, F. A. A. Origem e botânica de *Capsicum*. In: Informe Agropecuário. **Pimentão e pimenta**. Belo Horizonte. Ano 10, nº 113. p. 8-10. mai. 1984.

CASTRO, S. M.; SARAIVA, J. A.; LOPES-DA SILVA, J. A.; DELGADILLO, I.; LOEY, A. V.; SMOUT, C.; HENDRICKX, M. E. Effect of thermal blanching and of high pressure treatments on sweet green and red bell pepper fruits (*Capsicum annuum L.*). **Food Chemistry**, v. 107, n. 4, p. 1436 – 1449, 2008.

CEPLAC- Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira. Disponível em :< <http://www.ceplac.gov.br/radar/pimenta.htm>> Acesso em 08 novembro de 2010.

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

CNNPA - Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, do Ministério da Saúde **Resolução - CNNPA nº 12, de 1978** publicada no diário Oficial da União de 24 de julho de 1978. Disponível em :www.anvisa.gov.br. Acesso em : 22/01/2011.

CORREIA L.F.M, FARAONI A.S, PINHEIRO SANTANA H.M. **Efeitos o Processamento Industrial de Alimentos sobre a Estabilidade de Vitaminas**. Alim. Nutr., v.19, n.1, p. 83-95, Araraquara jan./mar. 2008. ISSN 0103-4235.

COUTO, M.A.L, CANNIATTI – BRAZACA S.G. **Quantificação de Vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas**. Ciênc. Tecnol. Aliment. vol.30 (Supl. 1): 1 - 275, Campinas, Maio 2010.

DUTRA, F. L.A; BRANCO I.G;MADRONA G.S.; HAMINIUK C. W.I. **Avaliação Sensorial e Influência do Tratamento Térmico no Teor de Ácido Ascórbico de Sorvete de Pimenta.** Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial.v. 04, n. 02: p. 243-251, 2010.

EMBRAPA- Disponível em: <www.cnph.embrapa.br/capsicum/cmalaqueta.htm>. Acesso em : 21/03/2011.

EPAMIG- Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. Secretaria do Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2006. Disponível em:<http://www.epamig.br/index.php?searchword=pimenta+malagueta&option=com_search&Itemid => Acesso em 04/01/2011.

FIGUEIREDO, R. M. **Produção e processamento de pimenta.** Viçosa-MG: CPT, 2004. 160p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura – Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** Viçosa: UFV, 2000, 402 p.

FRAIFE FILHO, G.A. **Pimenta.** Disponível em:<<http://www.ceplac.gov.br/radar/pimenta.htm>> Acesso em: 05/01/2011.

FRANCO, G. **Tabela e Composição Química dos Alimentos.** Ed. Atheneu, 2007.

GAIOTTO, M.C.; PINTO, C. M. F.; PINTO, C. L. O. **Conservação de pimentas (capsicum sp.) em diferentes formulações e qualidade microbiológica durante o armazenamento.** EMBRAPA/EPAMIG- Viçosa, MG, 1999.

GAVA, AJ. **Processamento asséptico de suco de frutas.** Alimentação. 76(1) 32-7.1985

GARDNER, W.H. Acidulants in food processing. In: FURIA, T.E. **Handbook of food additives.** 2. ed. Cleveland, CRC Press, 1973.

GOLDONI, D.S. Fermentação láctica como meio de preservação de produtos agrícolas. **Revista ABI/SAFRO**, São Paulo, v.29, 1977.

GUIDOLIN, F. R. 2005. **Resposta Técnica**. Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/upload/sbrt214.pdf>> Acesso em: 19/04/2006.

HERNÁNDEZ-VERDUGO, S.; LUNA-REYES, R.; OYAMA, K. Genetic structure and differentiation of wild and domesticaed populations of *Capsicum annuum* (Solanaceae) from México. **Plants Systematic and Evolution**, Viena, v. 226, p.129-142. 2001.

HOWARD, L. R., SMITH, R. T., WAGNER, A. B., VILLALON, B.; BURNS, E. E. Provitamin A and ascorbic acid content of fresh pepper cultivars (*Capsicum annuum*) and processed Jalapeños. **Journal of Food Science**, v. 59, n. 02, p. 362–365, 1994. DOI: 10.1111/j.1365 2621.1994.tb06967.x.

KOKOPELLI SEED FOUNDATION. 2005. **Pimentas : Classificação e Caracterização botânicas**. Disponível em: <http://www.kokopelli-seed-foundation.com/actu/new_news.cgi?id_news=120>. Acesso em: 22/03/2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estudo nacional de despesa familiar**. Tabelas de composição de alimentos. 4 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1996. 137 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas. Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**, vol 1, 3ª ed, São Paulo,1985.

LETRA, J.F; NOJIMA M.A; NOGUEIRA I.B.R ;PEREIRA E.S. **Processamento de Conservas e Temperos**. USP/DT (Agência USP de Inovação- Disque -Tecnologia) Dossie Técnico. Fevereiro 2007.

LIMA, V.L.A.G; MELO E.A; LIMA L.S. **Avaliação da Qualidade de Suco de Laranja Industrializado**. Bol CEPPA. 2000; 18(1):95-104.

MANARA, A. S.; LINS, A. F.; HECK, R.M.; BARBIERI, R. L. **Uso Terapêutico da Pimenta Malagueta (*capsicum frutescens*) na Periferia de Bagé, RS**. Programa de Pós Graduação em Enfermagem e Obstetrícia – FEO/UFPel Embrapa Clima Temperado (Pelotas-RS).Jun/Jul 2009.

OLIVEIRA, A. B. et alli. ***Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil***. Brasília:Embrapa, 2000. 113p.

OLIVEIRA, M.E.B.; BASTOS M.S.R.; FEITOSA, T.;BRANCO, M.A.A.C.;SILVA, M.C.G. **Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju**. Ciênc. Tecnol. Aliment.1999; 19 (3):326-32.1999.

PASCHOALINO, J. E. (Coord.). **Processamento de hortaliças**. Campinas: ITAL, 1989. 73 p. (ITAL. Manual Técnico, 4).

PIMENTEL, A. A. M. P. **Olericultura no trópico úmido: hortaliças na Amazônia**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres. 322p. 1985.

PINTO, C. M. F.; SALGADO, L.T.; LIMA, P.C.; PIKANÇO, M.; PAULA JÚNIOR, T.J. de; MOURA, W.M.; BROMMONSCHENKEL, S.H. **A cultura da pimenta (*Capsicum sp.*)**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1999. 39p. (EPAMIG, Boletim Técnico, 56).

REIFSCHNEIDER, F.J.B.***Capsicum- pimentas e pimentões no Brasil***. Brasília Embrapa Comunicação para transferência de Tecnologia/ Embrapa Hortaliças, 2000. 113 p.

SANTOS J.A.B.; SILVA G.F.; OLIVEIRA L. C. **Avaliação dos Capsaicinóides em Pimentas Malagueta**. Revista Eletrônica da FJAV. Ano I, nº 2, ISSN 1983-1285, 2008.

SEMEDO, J.M; AUSTIN, D.F. 2004 **Capsicum frutescens**. Disponível http://pt.wikipedia.org/wiki/Capsicum_frutescens. Acesso em: 25/01/2011.

SILVA, E. C.; SOUZA, R. J. **Cultura da Pimenta**. 2005. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/boletimpdfextensãobol_68.pdf> Acesso em: 18/03/2006.

SILVA, R. R.; FERREIRA, G.A.L. E SILVA, S. L. **À Procura da Vitamina C**, Química Nova na Escola, São Paulo, n.2, p. 1-2, nov. 1995.

SIMMONE, A. H.; SIMMONE, E. H.; EITENMILLER, R. R.; MILLS, H. A.; GREEN, N. R. Ascorbic acid and provitamin A contents in some unusually coloured bell peppers. **Journal of Food Composition and Analysis**. v 10,n. 04, p. 299–311, 1997. DOI: 10.1006/jfca.1997.0544.

SOBRAL- Boletim Municipal de Sobral. Disponível em :http://www.sobral.ce.gov.br/boletim/2001/b_dezembro2001/27Acesso em: 21/03/2011.

STADLER, ZECLIZ. **Determinação do Teor de Vitamina C em Alimentos**. Curitiba,1999. 27f. Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ensino de Química Experimental para o 2o. Grau, Setor de Ciências Exatas, Departamento de Química, Universidade Federal do Paraná.