



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

ELAINE ROCHA DE ALMEIDA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DA
POLPA CONGELADA DA GOIABA (*Psidium guajava*
L.) ADQUIRIDA NO MUNICÍPIO DE ARIQUEMES/RO**

ARIQUEMES – RO

2013

Elaine Rocha de Almeida

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DA
POLPA CONGELADA DA GOIABA (*Psidium guajava*
L.) ADQUIRIDA NO MUNICÍPIO DE ARIQUEMES/RO**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial a obtenção do grau de Licenciada em Química.

Orientadora: Profa. Ms. Filomena Maria Minetto Brondani

ARIQUEMES – RO

2013

Elaine Rocha de Almeida

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DA
POLPA CONGELADA DA GOIABA (*Psidium guajava*
L.) ADQUIRIDA NO MUNICÍPIO DE ARIQUEMES/RO**

Monografia apresentada ao curso de graduação em
Licenciatura em Química da Faculdade de Educação
e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial a
obtenção do grau de Licenciado.

COMISSÃO EXAMINADORA

Orientadora: Profa. Ms. Filomena Maria Minetto Brondani
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Profa. Ms. Nathália Vieira Barbosa
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof. Ms. Vera Matias Gomes Geron
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Ariquemes, 04 de julho de 2013

A Deus, pela dádiva da vida.

A minha mãe Maria e meu pai Miguel, que em meio a simplicidade, me permitiram e incentivaram a educação.

Ao meus irmãos e irmãs, por acreditar em mim.

Aos meus filhos, Luan Pietro e Victor.

Ao meu esposo Geovane da C. Pacífico, pelo carinho e apoio.

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, sem ele não somos nada, somente ele nos conforta nos momentos de alegrias e tristeza, garantindo a força pra vencer.

Ao meu pai Miguel Bezerra de Almeida e minha mãe Maria Ferreira Rocha pelo carinho, por terem concedido o dom da vida.

A meu esposo Geovane da Conceição Pacífico a quem devo respeito e imenso carinho, por sempre acreditar em meu potencial e pelo ombro amigo.

Aos meus irmãos André, David, Eliana, Eliene, Emerson, Pedro e Ilza que sempre estiveram direta ou indiretamente ao meu lado me apoiando e motivando para vencer.

A minha sogra Lucia e meus cunhados mesmo distante não tem deixado de colaborar.

A minha querida amiga Alana Neves da Costa pelo companheirismo, pelos momentos de alegria e tristezas e sempre juntas em prol de nossos objetivos nos encontramos na reta final de um sonho e com muito amor e dedicação caminhamos á vitória.

A todos meus Familiares e amigos que tem me apoiado e dado forças para prosseguir esta caminhada

Aos amigos do Curso e todos os professores pelos momentos de união, sapiência, colaboração e muita paciência que ficaram eternamente guardados na memória pra sempre em meu coração.

A minha Orientadora Profa. Ms. Filomena Maria Minetto Brondani pessoa que sempre fez questão que seus alunos alcançassem seus objetivos, criticando, emprestando o ombro amigo pra chorar, mas enfim, sempre com um enorme sorriso no rosto, nos fazendo acreditar que realizar um sonho é possível.

A Professora Nathalia Vieira Barbosa pela paciência e a grande colaboração.

A cidade de Ariquemes/RO que me acolheu de braços abertos em busca de oportunidade e crescimento moral e científico.

“A teoria sem a prática vira “verbalismo”, assim como a prática sem teoria, vira “ativismo”.
No entanto, quando se une a prática com a teoria tem-se a práxis, a ação criadora e
modificadora da realidade.

Paulo Freire.

RESUMO

A goiaba vermelha (*Psidium guajava L.*) tem suas origens nos trópicos americanos, áreas tropicais e subtropicais da região de todo o mundo, inclusive no Brasil. Pertence à família Myrtaceae, compreende cerca de 3.000 espécies, 100 gêneros, considerada a maior família da ordem botânica. Fruta de aparência e odor agradável da qual se obtém diversos produtos e subprodutos, na forma de sucos, geleias, *in natura*, entre outros. O fruto é rico em fibras, cálcio, fósforo, vitamina A e C, em especial as goiabas vermelhas são ricas em Licopeno. Este estudo teve por objetivo determinar características físico-químicas da polpa congelada da goiaba (*Psidium guajava L.*), obtida em três supermercados locais de Ariquemes, Rondônia, Brasil. Os testes realizados foram os seguintes: determinação do pH, umidade, cinzas, acidez total titulável (AT), sólidos solúveis (SS) e relação entre SS/AT. Os valores médios obtidos nas análises indicam pH de 4,81, acidez titulável de 0,50%, teor de umidade com 86,56%, cinzas com 9,79%, sólidos solúveis 6,54^oBrix e a relação entre SS/AT foi de 13,04. De acordo com os resultados pode-se concluir que a amostra de polpa congelada da goiaba analisada é levemente ácida, possui um alto teor de umidade com valores de pH e acidez total titulável levemente maiores aos preconizados pela legislação.

Palavras-chave: *Psidium Guajava L.*, Goiaba, Análise Físico-química.

ABSTRACT

Guava (*Psidium guajava* L.) probably has its origins in the American tropics, tropical and subtropical region of the world, including Brazil. Belongs to the Myrtaceae comprises about 3,000 species, 100 genera, the largest family of the order botany. Fruit appearance and pleasant odor which obtains various products and by-products, in the form of juices, jellies, fresh, among others. The fruit is rich in fiber, calcium, phosphorus, vitamin A and C, especially red guavas is rich in lycopene. This study aimed to determine the physicochemical characteristics of frozen pulp of the fruit fresh guava (*Psidium guajava* L.), obtained in three local supermarkets in Ariquemes, Rondônia, Brazil. Tests included the following: determination of pH, moisture, ash, titratable acidity (TA), soluble solids (SS) and the relationship between SS / ATT. The mean values obtained in the analyzes indicate pH 4.81, titratable acidity of 0.50%, with moisture content 86.56%, with 9.79% ash, 6.54 ° Brix soluble solids and the ratio SS / TA was 13.04. According to the results it can be concluded that the sample analyzed guava pulp is slightly acidic.

Keywords: *Psidium Guajava* L, Guava, Physico-chemical analysis.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 HISTÓRICO DA PLANTA.....	12
2.2 CARACTERÍSTICAS DA PLANTA	13
2.3 CONSTITUIÇÃO QUÍMICA DO FRUTO DA GOIABEIRA.....	15
2.4 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA PLANTA.....	16
2.5 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE ALIMENTOS	16
3 OBJETIVOS	23
3.1 OBJETIVO GERAL.....	23
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
4 METODOLOGIA	24
4.1 DETERMINAÇÃO DO pH.....	24
4.2 QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE	24
4.3 DETERMINAÇÃO DE CINZAS	25
4.4 ANÁLISE DA ACIDEZ TOTAL TITULÁVEL (AT).....	25
4.5 DETERMINAÇÃO DOS SÓLIDOS SOLÚVEIS (SS)	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	32

INTRODUÇÃO

A planta *Psidium guajava* L., mais conhecida como goiabeira é uma espécie da família Myrtaceae, tem suas origens dos trópicos Americanos do sul do México, costas brasileiras passando pela Colômbia e Peru. É utilizada há mais de 2.000 anos, a espécie é amplamente cultivada tornando-se conhecida e domesticada em áreas tropicais e subtropicais do mundo (POMMER et al., 2006).

Em meio a inúmeras frutas tropicais existentes no Brasil, a goiaba destaca-se pelo aroma, sabor e valor nutricional do fruto é considerado o maior produtor de goiabas vermelhas. A mesma proporciona condições ótimas para a escala comercial tanto para consumo in natura quanto produtos industrializados, atingindo preços consideráveis (ZIETEMANN; ROBERTO, 2007).

A *Psidium guajava* L. é um arbusto considerado de pequeno a médio porte, suas folhas são opostas, elípticas, oblongas e verdes e as flores são brancas, hermafroditas e perfumadas e a produção de frutos pode começar com um ano de idade no máximo um ano e meio de idade (GONZAGA NETO et al., 1995).

O fruto da goiabeira tem formato de baga globosa de cores da casca e polpa variáveis sendo que internamente o mesocarpo de textura firme, de consistência pastosa e de inúmeras sementes (FERREIRA; RIBEIRO, 2006).

Segundo Nascimento (2010), a goiaba possui um grande teor de compostos antioxidantes principalmente em seus resíduos como sementes e cascas. Além de quantidades regulares de ácidos, açúcares e pectinas e entre os compostos fenólicos mais importantes relatados são os taninos, flavonóides, óleos essenciais, álcoois, sesquiterpenoides.

A goiaba é muito utilizada em processos indústrias na fabricação de doces, por exemplo, a mais popularmente conhecida como goiabada, além de outros como geleias, pasta, frutas em calda, purê, xaropes, entre outros. O fruto destaca-se por possuir alta concentração de vitamina C (ácido ascórbico) e a variedade de goiabas vermelhas possui de quatro a cinco vezes níveis superiores do mesmo se comparada a frutos cítricos tradicionais como a laranja (SCREMIM, 2007; FERREIRA; RIBEIRO, 2006).

Existem diversas quantidades de outras substâncias que estão presentes em diversas partes da planta, na medicina popular destaca-se o uso frequente de chás, bocejos e gargarejos feitos com partes da mesma que vai desde as folhas (brotos),

cascas do caule e até mesmo o fruto maduro. Desde então, pode-se destacar a presença bioquímica dos compostos como mucilagens, taninos, óleo essencial, sais minerais, ácidos orgânicos, água, carboidratos, proteínas, lipídios, cinzas, vitamina A (retinol), vitamina B (tiamina), vitamina B2 (riboflavina), niacina, vitamina C (ácido ascórbico) e os sais importantes como os de cálcio, fósforo e ferro (ROZANE et al., [2000?]).

Dentre as partes da planta, as folhas são as que possuem maior destaque em utilidade, sendo aplicado como adstringente digestiva e não laxativa, indicada a doenças como: a diarreia, distúrbio da digestão, disenteria, enterite, escorbuto, fermentações gastrintestinais, gastroenterite, hemorragia interna, incontinência da urina, inchaço nos pés, tuberculose, entre outros (CORREIA, 2010). Dessa maneira, considera-se que, tanto o fruto, quanto a polpa da goiaba economicamente estão atuando em grande expansão no mercado nacional e internacional. Diante de tal assertiva, justifica-se a elaboração do presente estudo, o qual se fundamenta na análise de propriedades físico-químicas da polpa congelada da goiaba.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HISTÓRICO DA PLANTA

A goiaba, cujo nome científico é *Psidium guajava L.*, pertence à família Myrtaceae (Joly, 2002) e seu cultivo, de acordo com Souza et al., (2005) dar-se á todas as regiões tropicais e adapta-se bem em regiões subtropicais do mundo, devido ao valor industrial e nutricional que o fruto oferece a sociedade. É uma planta originada provavelmente, da região tropical da América e se estende do sul do México ao sul do Brasil, sendo conhecida popularmente como goiaba, guayava ou guaiaba (BRASIL, 2002).

A cultura da goiaba veio sendo aprimorada e domesticada a mais de dois mil anos e suas primeiras referências foram escrita pelo cronista espanhol Oviedo relatando sobre o comportamento vegetativo de algumas plantas na Índia e referiu-se á goiabeira com o nome de guayabo. Sendo os primeiros relatos de seu uso comercial data-se de 1956, nas ilhas caribenhas de fácil adaptação a diversas regiões de clima tropical (POMMER et al., 2006).

Segundo Scremim (2007) quando surgiu a descoberta da vitamina C, durante a Segunda Guerra Mundial, a goiaba foi designada como complemento alimentar de soldados considerados aliados nas regiões frias. A goiaba foi desidratada, transformada em pó com finalidade de aumentar a resistência orgânica contra infecções do aparelho respiratório.

A produção em escala comercial da espécie *Psidium guajava L.* no Brasil, teve seu início na década de 70 quando grandes áreas foram tecnificadas com o intuito de comercialização tanto nacional quanto internacional na forma *in natura* ou industrializada (CHOUDHURY; ARAÚJO, 2001).

Segundo Pereira, Carvalho e Nachtigal (2003) no estado de São Paulo a produção industrial do fruto da goiaba está localizada nas cidades de Taquaritinga, Ibitinga e Monte Alto e a goiaba de mesa (*in natura*) destacando Atibaia, Mogi das Cruzes e Valinhos. Em nível nacional Pernambuco destaca-se por ser responsável por quase 70% da produção nacional.

Dessa forma é muito importante ressaltar, os cuidados em todas as etapas do processamento do fruto até a chegada do mesmo industrializado a mesa do consumidor, deve se evitar traumas mecânicos e térmicos durante o processo de

colheita e transporte, pois podem causar diversas alterações provocando a intensa atividade respiratória do fruto, alterações químicas, além de reduzir a vida útil do mesmo (MATTIUZ; DUGIRAN, 2001).

2.2 CARACTERÍSTICAS DA PLANTA

A classificação taxonômica da goiaba, descrita pelo *Psidium guajava* L. está descrita pelo Royal Botanic Garden Edinburgh (2010):

Reino: Plantae

Filo: Magnoliophyta

Classe: Magnoliopsida

Ordem: Myrtales

Família: Myrtaceae

Gênero: *Psidium*

Espécie: *Psidium guajava* L.

De acordo com Joly (2002), a família myrtaceae, compreende cerca de 100 gêneros, aproximadamente 3.000 espécies, considerada a maior família da ordem, com dois grandes centros de dispersão, nas Américas e na Austrália e demais regiões do mundo. As Myrtaceae de origem brasileira possuem características como tronco de casca lisa que se renova à medida que cresce e amadurece.

A espécie *Psidium guajava* L. é considerada uma árvore de pequeno a médio porte (figura 1) que pode medir de 3 a 6 metros de altura, dependendo dos tratamentos culturais a produção de frutos pode começar com um ano de idade ou máximo um ano e meio (GONZAGA NETO et al., 1995). Enquanto, Ferreira e Ribeiro (2006) relataram que a produção começa a cerca de dois a três anos após o plantio e o pomar de goiabas produz em média 70 a 80 kg de goiabas por planta/ano.



Figura 1 - Imagem da planta *Psidium guajava* L.

Fonte: Arquivo do autor

De acordo com Gouveia et al. (2004) as flores são brancas e hermafroditas, as sementes são dezenas, duras. As folhas são opostas, de formato de elíptico oblongo e quando maduras caem. O fruto é considerado uma baga globosa de formato piriforme. A coloração da polpa, parte interna do fruto, pode ser róseo-avermelhada ou branca (BRASIL, 2001).

Segundo Ribeiro e Ferreira (2006), o cultivo da goiabeira é bem desenvolvido em regiões de clima tropical e subtropical. Nosso País possui condições favoráveis para o cultivo, por possuir clima tropical, temperaturas em torno de 25 a 30 °C e precipitação pluviométrica mínima de 600 mm a 1.000 mm anuais. Em casos de temperaturas abaixo e em torno de 12 °C a planta não possui um desenvolvimento favorável e conseqüentemente pouca frutificação (GONZAGA NETO et al.,1995).

A Goiabeira possui característica de autofecundação, mas o processo de polinização das flores chamada polinização cruzada feita por insetos como as abelhas, é um fator de grande importância, devido a visitaçao as flores favorece a produção, uniformidade e qualidade dos frutos (ALVES; FREITAS, 2007). Em meio a várias espécies que visitam as flores da goiabeira destacam-se a espécie *Apis*

Melífera, abelha europeia, como principal agente polinizador (GONZAGA NETO et al., 1995; GUIMARÃES et al., 2009).

De acordo, com Gonzaga neto et al. (1995), o solo ideal para o plantio da cultura da goiabeira dever ser livre de camadas compactadas, locais mal drenados, pedras, tocos ou qualquer obstáculo que possa interferir no desenvolvimento da planta e antes mesmo do plantio deve ser feita análise de solo para correção de deficiências químicas, pois após a implantação do pomar, tornam-se muito mais difíceis de ser corrigidas após o plantio.

De acordo com Filho e Costa [2013] e Gonzaga neto et al. (1995) existem fatores prejudiciais a cultura da goiabeira como as pragas: moscas das frutas (*Anastrepha sp*) que causam a podridão da polpa, o besouro amarelo (*Costalimaita ferruginea vulgata*), o qual ataca as gemas, brotos, folhas e frutos reduzindo a área fotossintética da planta, o psíldeo (*Trizoida sp.*) que quando jovens sugam os bordos das folhas, causando deformação e enrolamento e o gorgulho (*Conotrachelus psidii*), besouro pardo escuro, cujas fêmeas adultas buscam goiabas verdes cavando depressões para por seus ovos, o tecido morre, forma uma cicatriz circular com um ponto negro central.

Segundo Junqueira et al., (2001) constituem as principais doenças da goiabeira: A ferrugem causada pelo fungo *Puccinia Psidii*), onde geralmente ataca os tecidos novos, todos os órgãos em crescimento bem como folhas, ramos, botões e frutos, chegando a atingir cerca de um centímetro de diâmetro, causando uma mancha de massa pulverulenta de cor amarelo-viva, apresentando rachaduras, a antracnose (causada pelo fungo *Sphcelona psidi*), ataca às folhas, os ramos novos e em qualquer fase do desenvolvimento.

Segundo Azzolini (2004) a goiaba é considerada fruto de altíssima perecibilidade devido à intensa atividade respiratória e para tanto é necessário que sejam utilizadas manejos adequados á colheita, pois se realizada de forma incorreta pode ocorrer à aceleração do processo de senescência comprometendo a qualidade pós-colheita e diminuindo o período de comercialização. Sendo assim, o fruto da goiabeira pode ser considerado climatérico, por apresentar um aumento da atividade respiratória e da síntese de etileno adjunto o amadurecimento (CAVALLINI, 2004).

Para Ribeiro e Seravalli (2004) uma das características de extrema importância aos alimentos é a sua cor, devido à presença de pigmentos naturais possuem características como a estrutura, propriedades químicas e físicas

diferentes que participam de diversas reações e qualquer alteração de coloração, pode implicar que o mesmo pode estar sofrendo mudanças químicas e bioquímicas, que podem acontecer desde o processamento até a estocagem.

2.3 CONSTITUIÇÃO QUÍMICA DO FRUTO DA GOIABEIRA

De acordo com Shami e Moreira (2004) a goiaba é rica em Licopeno, considerado um poderoso antioxidante, agindo na prevenção de doenças como o câncer, entre outros. Além de proteger as moléculas de lipídios, lipoproteínas de baixa densidade (LDL), proteínas e ácido desoxirribonucléico (DNA). Por sua vez, o licopeno é considerado um carotenoide, com cor variando de amarelo ao vermelho (RIBEIRO; SERAVALLI, 2004).

Compostos funcionais como o ácido ascórbico e compostos fenólicos apontam a qualidade antioxidante do fruto da goiabeira, fatores que contribuem positivamente para a neutralização dos efeitos oxidativos das células, causados por espécies reativas de oxigênio e nitrogênio. Seu poder antioxidante pode contribuir na prevenção de doenças e a remoção de radicais livres (HAIDA et al., 2011).

Uma das características físicas da goiaba está na coloração da casca da fruta, a qual é considerada um ponto indicador de estágio de maturação do fruto. De acordo com o amadurecimento ocorre a degradação da clorofila, devido à síntese de pigmentos de carotenoides, é evidenciada com a mudança no pH, processos oxidativos e clorofilases (CAVALINI, 2008).

Segundo Nascimento (2010) o fruto da goiaba além de possui um sabor e um aroma extremamente agradável também tem quantidade regular de ácidos, açúcares, pectinas, taninos, flavonoides, óleos essenciais, álcoois, sesquiterpenoides.

2.4 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA PLANTA

A produção brasileira de goiabas vermelhas possui um alto potencial industrial e de comercialização dos frutos *in natura*. O Brasil é considerado um dos maiores

produtores mundiais de goiaba juntamente com a Índia, Paquistão, México, Egito e Venezuela (DUGIRAN, 2012).

Segundo Ferreira e Ribeiro (2006) no Brasil, as cultivares disponíveis aos produtores são: kumagai, Pedro Sato, Sassaoka, Paluma, Rica e Século XXI. Em destaque as cultivares Paluma muito apreciada e possuidora de características produtivas, favorece tanto o processamento industrial, quanto para o consumo *in natura*, enquanto a cultivar Século XXI indicada para caráter de exportação é altamente produtiva e de sabor suave (ZIETEMANN; ROBERTO, 2007).

A respeito da comercialização e produção da fruta da goiabeira, *in natura*, vem se destacando à atividade agroindustrial nas regiões Sudeste e Nordeste, geralmente relacionados a pequenos produtores rurais, sendo São Paulo e Pernambuco, os maiores produtores (SCREMIN, 2007).

De acordo com a Instrução Normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, a qual aprova o regulamento Técnico Geral para a Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para a polpa de fruta, produto advindo de processos agroindustriais, não fermentado, não concentrado, não diluído, extraído através do esmagamento de frutos polposos com tecnologia adequada e teor mínimo de sólidos totais proveniente da parte comestível do fruto específico para cada polpa de frutas (BRASIL, 2000).

Para preservar a qualidade das frutas deve-se obedecer ao Padrão de Identidade e Qualidade [PIQ], pois um procedimento mal realizado pode acarretar em diferenças qualitativas na qualidade sensorial evidenciando mudanças em características químicas e bioquímicas do alimento. Sendo importante ressaltar que nem todas as polpas de frutas seguem a uniformidade desejada e a qualidade evidenciada (OLIVEIRA et al., 2012).

Segundo Amorim et al. (2010), as etapas do processamento para produção de polpas de frutas começa na recepção da Matéria-prima, seleção, pré-lavagem, resfriamento, lavagem, enxágue, descascamento ou corte, despulpamento, refino, envase, congelamento, armazenamento e distribuição.

As características da fruta para exportação devem ser de preferência polpa de coloração branca, atraente, ter peso médio e durabilidade ao transporte e armazenamento (GONZAGA NETO; SOARES, 1995).

2.5 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL EM ALIMENTOS

De acordo com Cechhi (2003) e Park e Antônio (2006) ao analisarmos os alimentos a principal finalidade na determinação da composição centesimal é quantificar os teores de umidade, cinzas, proteínas, carboidratos, fibras, lipídios, vitaminas e minerais, além de estabelecer outros parâmetros como a atividade de água, cor e textura.

Em laboratórios especializados em análise de alimentos, para que os resultados sejam considerados confiáveis, devem-se efetuar o controle de qualidade e seguir as normas de biossegurança. O procedimento de análise começa desde a aquisição da matéria em estudo (o alimento) e a seleção da amostragem (CECCHI, 2003; LEITE, 2005; BRASIL, 2008).

Em casos de análise de polpa de frutas congeladas, a amostragem segue as seguintes recomendações: descongelar amostra até a temperatura ambiente, homogeneizar bem no liquidificador e o descongelamento deve ser rápido para que se evite a oxidação do material, evitando assim erros no resultado final. (BRASIL, 2008).

A umidade dos alimentos pode ser quantificada por diversas técnicas de secagem como: estufas, radiação infravermelha, forno micro-ondas, dessecadores, destilação, métodos químico-físicos e equipamentos de análise de multicomponentes, entre outros. Park e Antônio (2006) afirma que a umidade é o principal fator para o desenvolvimento dos fungos, leveduras, bactérias e insetos. A diferença entre a massa total da amostra e o conteúdo de umidade obtém-se os sólidos totais de uma determinada análise. No entanto, não existe ainda um método específico que seja considerado exato, preciso e prático (CECCHI, 2003; BRASIL, 2008).

Ribeiro e Seravalli (2004) apontam que a presença de água nos alimentos pode ocorrer nas formas de água livre (água em contato com soluto e outros constituintes e não congela a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$) e água ligada (ligadas a um substrato). Sendo que a água está relacionada diretamente com a estabilidade, qualidade, composição e segurança em um alimento.

A cinza em um alimento é considerada um resíduo inorgânico que permanece após a incineração e sua composição depende da natureza da amostra (CECCHI, 2003; CHAVES et al., 2004).

Segundo Chaves et al., (2004) e Park e Antônio (2006) as cinzas possuem em sua composição elementos constituídos de macro elementos (potássio, sódio, cálcio, fósforo, enxofre, cloro e magnésio), microelementos (alumínio, ferro, cobre, manganês e zinco), além de traços de elementos como (argônio, iodo, flúor, cromo, cobalto e cádmio), sendo alguns considerados, mesmo em pequenas quantidades, substâncias nocivas à saúde.

A determinação do pH pode ser realizada por processos colorimétricos ou eletrométricos, os quais medem a concentração dos íons hidrogênio presentes em uma amostra. Os métodos colorimétricos utilizam indicadores que produzem ou alteram a coloração em determinadas concentrações de íons hidrogênio, o mesmo possui limitações em soluções coloridas ou turvas, indicando um falso resultado. Para determinações simples e direta do pH, utilizam-se processos eletrométricos, a exemplo podemos citar os potenciômetros (BRASIL, 2008; CHAVES et al. 2004).

A determinação da acidez total titulável é utilizada como parâmetro na avaliação do estado de conservação de produtos alimentícios. O processo de decomposição dos alimentos por hidrólise, oxidação ou fermentação, causa geralmente alteração na concentração dos íons de hidrogênio, influenciando diretamente em característica do fruto como: sabor, cor, estabilidade, manutenção e qualidade do mesmo (OLIVEIRA, 1999; BRASIL, 2008).

Segundo Cechhi (2003) os principais tipos de ácidos orgânicos encontrados em alimentos são: cítrico, málico, oxálico, succínico e tartárico e pode variar de acordo com o grau de maturação e as condições de crescimento das frutas e vegetais.

A unidade utilizada para indicar sólidos solúveis de uma amostra é o Grau Brix (°Brix), cuja quantificação é feita por refratometro. Os índices de maturidade de um fruto esta relacionado com a quantidade de açúcares totais, o qual é formado por compostos solúveis em água, como: açúcares, ácidos, vitaminas C e algumas pectinas. (OLIVEIRA et al.,1999; CHAVES et al.,2004)

Segundo Ribeiro e Seravalli (2004) os carboidratos constituem um dos principais componentes sólidos dos alimentos, os quais são amplamente distribuídos pela natureza. Dentre as funções nutricionais dos carboidratos, destaca-se como

matéria-prima para a fabricação de produtos fermentados, adoçantes naturais. O mesmo é responsável pelo escurecimento em alguns alimentos, fornece energia e calor ao corpo, economizadores de proteína, utilizada como substrato na flora microbiana sintetizadora de diversas vitaminas, sendo considerada essencial para a completa oxidação das gorduras no corpo e ainda representa 80% do total calórico utilizado pela sociedade.

Geralmente os frutos carnosos apresentam expressiva quantidade de açúcares e acidez. Uma técnica bastante utilizada para medir a maturidade dos frutos é a refratometria, tendo a capacidade de medir quantidade de sólidos solúveis presentes em uma amostra, utilizando o índice de refração, onde os resultados obtidos na leitura são expressos em % sólidos solúveis ou °Brix e a relação entre acidez total titulável e sólidos solúveis medem o índice de qualidade à característica organolépticas do fruto. (BRASIL, 2008; OLIVEIRA et al., 1999; RUBIO-PINO et al., 2010).

As proteínas nos alimentos desempenham importantes propriedades funcionais, responsável pelas características da textura, as quais são relevantes na fabricação de produtos alimentícios. São constituídas de compostos poliméricos complexos (RIBEIRO; SERAVALLI, 2004).

Os lipídios são compostos orgânicos formados Carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O), fosforo (P), nitrogênio (N) e enxofre (S). São insolúveis em água e solúvel em solventes orgânicos como: éter etílico, éter de petróleo, acetona, clorofórmio, benzeno e álcoois. O termo lipídeo é utilizado para gorduras e substâncias gordurosas e a quantidade de gordura pode variar de alimento para alimento (CECCHI, 2003). Os lipídeos atuam no organismo como agente protetor e transportador de vitaminas lipossolúveis (A, E, D e K), na dieta é uma ótima fonte de energia, favorece absorção de cálcio, contribui com uma melhor palatabilidade e além de fornecer energia ao organismo. Em relação à qualidade dos alimentos interferem na textura, sabor, nutrição e densidade calórica. (DAMODARAM; PARKIN; FENNEMA, 2010; RIBEIRO; SERAVALLI, 2004; PEREDA et al., 2005).

As fibras desempenham funções fundamentais ao organismo como intervêm no metabolismo dos lipídios e carboidratos e contribui na fisiologia no gastrointestinal, provoca uma absorção mais lenta e promove a saciedade. (UCHOA., et al. (2008)).

As vitaminas são consideradas componentes essenciais de um alimento onde possui quantidades suficientes que auxiliam no crescimento e matam as células vivas e contribui na capacidade de reprodução. São compostos orgânicos que em quantidades mínimas de 1,2 g (3 vezes ao dia) são responsáveis pelo bom funcionamento do organismo, recomendado geralmente pelos profissionais doses diárias recomendadas (DDR) e quanto a sua classificação esta divididas em dois campos de acordo com a sua solubilidade: Pode ser Hidrossolúveis B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B6 (piridoxina), B12 (cianocobalamina), ácido fólico, niacina e ácido pantotênico, vitamina C e biotina) e lipossolúveis (vitamina A (retinol), D (calciferol), E (tocoferol) e K (filoquinona). (RIBEIRO; SERAVALLI, 2004).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Determinar algumas características físico-químicas da polpa congelada de goiaba (*Psidium guajava* L.) adquirida no município de Ariquemes, Rondônia, Brasil.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Quantificar os teores de umidade, cinzas e acidez total titulável presentes na amostra da polpa congelada de goiaba (*Psidium guajava* L.).
- Determinar os valores de pH, sólidos solúveis e razão SS/AT da polpa congelada de goiaba.

4 METODOLOGIA

Para realizar o estudo foram adquiridos em supermercado local três amostras de cada lote de polpa congelada de goiaba, seguidamente feito quarteamento, separadamente, homogeneizadas em liquidificador.

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata seguindo-se as Normas Analíticas (BRASIL, 2008). Determinou-se os valores de pH, umidade, cinzas, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS) e a razão SS/AT, com os resultados expressos em média e desvio-padrão.

4.1 DETERMINAÇÃO DO pH

Para a determinação do pH, foram pesados em balança analítica marca Gehaka, modelo AG: 200, 10 g da amostra e diluída em 100 mL de água destilada. A solução foi agitada por alguns minutos e posteriormente foi deixada em repouso para a decantação. O pH foi determinado pela imersão direta do eletrodo na solução, utilizando-se o pHmetro digital, marca pHTEK, modelo PHS-3B, previamente calibrado com soluções tampão de pH 4 e 7.

4.2 QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

A determinação do teor de umidade foi realizada pelo método de secagem em estufa a 105°C, utilizando-se estufa marca Medicate, modelo MD 1.2, previamente aquecida. Em seguida, pesou-se em balança analítica marca Gehaka, modelo AG: 200, 5,0 g da amostra em cadinho de porcelana seco, esfriado e tarado. O transporte dos cadinhos foi feito com o auxílio de uma pinça para evitar a passagem da umidade das mãos. Os cadinhos foram colocados na estufa à temperatura de 105°C por aproximadamente três horas, retirados da estufa com uma pinça e transferidos para um dessecador com sílica gel, até atingirem a temperatura ambiente. Após adquirido temperatura ambiente, o conjunto cadinho e amostra foi pesado. Repetiu-se esse procedimento até que a amostra atingisse massa constante. As análises e a coleta dos dados foram feitas a cada intervalo de uma

hora. A massa do cadinho vazio foi descontada para obter a massa da amostra seca. Os cálculos para determinar o teor de umidade foram feitos de acordo com a equação 1.

$$\%(\text{m/m}) = \frac{100 \times N}{P} \quad (\text{Equação 1})$$

onde:

N = massa de umidade (perda de massa em g)

P = massa inicial da amostra (g)

4.3 DETERMINAÇÃO DE CINZAS

Para determinar o teor de cinzas, pesou-se em balança analítica, 5,0 gramas da amostra em cadinho de porcelana previamente seco, esfriado e pesado. Em seguida, o conjunto foi levado à mufla, marca Quimis, modelo Q-318M25T a temperatura de 550°C, até obtenção de cinzas brancas ou ligeiramente acinzentadas. Depois de incinerada, retirou-se o cadinho com a amostra da mufla, colocou-o em um dessecador contendo sílica gel até atingir temperatura ambiente e pesada em balança analítica. O teor de cinzas foi calculado de acordo com a equação 2.

$$\%(\text{m/m}) = \frac{100 \times N}{P} \quad (\text{Equação 2})$$

onde:

N = massa de cinzas (g)

P = massa inicial da amostra (g)

4.4 ANÁLISE DA ACIDEZ TOTAL TITULÁVEL (AT)

Para a determinação da acidez total titulável, pesou-se em balança analítica, 1,0 g da amostra que, em seguida, foi transferida para um erlenmeyer de 125 mL adicionou-se 50 mL de água destilada. As amostras foram tituladas com solução de

NaOH 0,1 mol/L, previamente padronizada com biftalato de potássio, utilizando-se o eletrodo do pHmetro imerso na solução, até que o mesmo atingisse Ph aproximadamente 8,2. Essa determinação foi realizada por volumetria de neutralização e o teor de acidez calculado segundo a equação 3.

$$\% (v/m) = \frac{V \times f \times 100}{P \times c} \quad (\text{Equação 3})$$

onde:

V = volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação (mL)

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

P = massa da amostra (g)

c = correção para solução de NaOH 1 M, 10 para solução NaOH 0,1 M e 100 para solução NaOH 0,01 M.

4.5 DETERMINAÇÃO DOS SÓLIDOS SOLÚVEIS (SS)

A determinação de sólidos solúveis foi feita em refratômetro de bancada, modelo Biobrix através da leitura direta de uma pequena quantidade da amostra. Os resultados foram expressos em °Brix.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os resultados das análises de pH, umidade, cinzas, acidez titulável, sólidos solúveis e a razão entre sólidos solúveis e acidez titulável (SS/ATT), obtidos a partir da análise físico-química da polpa congelada do fruto da goiaba.

Tabela 1 – Caracterização físico-química da polpa congelada do fruto da goiaba

Parâmetros (%)	Valores obtidos*
pH	4,81 ± 0,03
Umidade (%)	86,56% ± 0,1
Cinzas (%)	9,79 ± 0,01
Acidez Total Titulável (AT) (%)	0,50 ± 0,02
Sólidos Solúveis (SS) (°Brix)	6,52 ± 0,04
SS/AT	13,04

* média ± desvio padrão (n= 3)

A tabela 2 representa a caracterização físico-química da polpa congelada do fruto da goiaba preconizados pelo Ministério de Estado da Agricultura e do Abastecimento, através de Instrução Normativa 01 de 07 de janeiro de 2000. A mesma trata-se de um Regulamento Técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta como: acerola, cacau, cupuaçu, graviola, açaí, maracujá, caju, manga, goiaba, pitanga, uva, mamão, cajá, melão, mangaba, e para sucos de maracujá, caju, abacaxi, uva, pera, maçã, limão, lima ácida e laranja (BRASIL, 2000).

Tabela 2 - Parâmetros físico-químicos preconizados pelo Ministério de Estado da Agricultura e do Abastecimento.

Parâmetros	Valores Mínimos x Máximos	
Sólidos solúveis em ° Brix, a 20° C	7,00	-
PH	3,5	4,2
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	0,40	-
Ácido ascórbico (mg/100mg)	40,00	-
Açúcares totais naturais da goiaba (g/100g)	-	-
Sólidos totais (g/ 100g)	9,00	-

Fonte: Adaptado de (BRASIL, 2000)

Ao comparar os dados obtidos na análise com os preconizados pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento, observa-se que o valor encontrado para o pH, de 4,81 está acima do valor máximo preconizado pela normativa 01 de 07 de janeiro de 2000 (BRASIL, 2000).

Pereira et al. (2006) ao analisarem polpas congeladas das frutas caju, goiaba, açaí, morango e graviola, todas oriundas da Cidade de Viçosa-MG, obtiveram valores de Ph para a polpa de goiaba na faixa de (3,61 a 4,02).

Segundo Park e Antônio (2006) o resultado de pH para a indústria indica o estado de conservação do produto, fator importante na preservação a escolha de armazenamento do fruto, determinando o melhor tratamento ao mesmo, pH=4,5 (limite para definição do tipo de tratamento), pH < 4.5 (alimentos ácido, tratamento térmico brando-pausterização), pH > 4,5 (baixa acidez, tratamento térmico drástico).

Os resultados dos sólidos solúveis em temperatura a 20°C foi de (6,52) °Brix que comparado ao valor preconizado pela legislação, está abaixo do esperado, valor mínimo de 7,00 °Brix (CHAVES et al., 2004). Segundo Oliveira et al. (2012) polpas de frutas congeladas em Campos do Goytacazes-RJ, aponta valor do grau ° Brix de 6,9, resultado semelhante ao obtido (6,52) nesta pesquisa. Ao contrário de Silva et

al.(2009), em análises da polpa de goiaba da cultivar “Paluma” os quais relatam valores para o grau °Brix em temperatura de 20 °C entre 8,18 e 8,89.

Uma das características importantes para a indústria é o índice de maturidade do fruto e a determinação de sólido solúveis totais o qual indica a quantidade de substâncias sólidas que encontram-se disponível na amostra diluída analisada.

A acidez total titulável encontrada nesta pesquisa foi de 0,50%, comparando a legislação está acima do permitido (0,40). Os resultados ainda podem ser comparados com a literatura do autor Gouveia et al. (2004), que determinou características físico-químicas de goiabas adubadas no Sêmi-Árido na Paraíba as quais mostram resultados para AT de 0,8%.

Silva et al.(2009), avaliando as mesmas técnicas em análises da polpa de goiaba da cultivar “Paluma” relata que em processo de industrialização as características devem corresponder ao fruto de origem e em seus resultado foram AT de 0,50 a 0,53%. Sendo assim, o trabalho apresenta valores semelhantes aos resultados do presente estudo em relação AT (0,50%) .

De acordo com Gouveia et al. (2003), ao avaliar a maturação de goiabas constatou que as mesmas perpassam por quatro fases distintas de crescimento e durante essas fases as características do AT podem variar de 0,89 a 0,63, o que pode justificar o valor encontrado.

A goiaba apresentou teor de umidade igual a 86,56%, pouco abaixo dos valores encontrados por Sousa [2013] ao realizar avaliação físico-química de polpas congeladas de goiaba comercializadas em Teresina-PI encontrou teor da umidade de 90,00 - 93,63. Salgado; Guerra e Melo Filho (1999) encontraram 88,20 % de umidade para a polpa de goiaba, valor próximo ao encontrado neste estudo.

A determinação da umidade em alimento é importante pelo fato de ser um fator determinante no desenvolvimento de fungos, leveduras, bactérias entre outros (PARK; ANTÔNIO, 2006).

O teor de cinzas quantificado da polpa de goiaba foi de 9,79%, o qual não apresentou diferença significativa quando comparada ao fruto de outra região, sendo semelhante ao teor obtido por Sousa et al. (2013) do estado do Piauí . As cinzas constituem a fração mineral dos alimentos, são formadas por micro e macro nutrientes que podem variar de acordo com a composição do solo em que o vegetal foi cultivado. (MARQUES, 2011).

Rubio-Pino et al. (2003) afirmam que a relação SS/AT é fundamental na avaliação do sabor, sendo mais eficiente que a quantificação de açúcares e de acidez. Essa diferença é importante e varia de acordo com as variações no clima e do solo de cada região e também pelo estágio de maturação e armazenamento dos frutos. (CORREIA, 2010).

CONCLUSÃO

Tendo em vista os resultados obtidos, pode-se concluir que a polpa da goiaba congelada é levemente ácida, possui um alto teor de umidade, pH e acidez titulável levemente maiores e sólidos solúveis pouco abaixo aos preconizados pela legislação vigente.

REFERÊNCIAS

ALVES, José Everton ; FREITAS, Breno Magalhães. Requerimentos de polinização da goiabeira. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n.5 , p. 1281-1286, set./out., 2007. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/cr/v37n5/a10v37n5.pdf>> Acesso em: 15 fevereiro 2013.

AMORIM, Graziella Marques et al. Avaliação microbiológica, físico-química e sensorial de polpas de frutas comercializadas em Itapetinga-BA, **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia ,v.6, n 11, p.1, 2010. Disponível em:< <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2010c/avaliacao%20microbiologica.pdf>> > Acesso em: 15 fevereiro 2013.

AZZOLINI, Marisa; JACOMINO, Angelo Pedro; BRON, Ilana Urbano. Índices para avaliar qualidade pós-colheita de goiabas em diferentes estádios de maturação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n.2. p. 139-145, fev. 2004. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/pab/v39n2/19847.pdf>> Acesso em: 15 fevereiro 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de Políticas de Saúde. **Alimento regionais brasileiros** . Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. 1. Ed. Brasília. DF. 2002. Disponível em:< http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/partes/aliment_reg2.pdf> Acesso em: 15 fevereiro 2013.

BRASIL. Leis, Decretos etc. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Aprova os regulamentos técnicos geral para a fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpas de Frutas**. 7 de janeiro de 2000. Disponível em:< <https://www.google.com.br> > Acesso em: 16 fevereiro de 2013.

BRASIL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores: Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. 1ª ed. Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

CAVALINI, Flávia Cristina. **Índice de maturação, ponto de colheita e padrão**

respiratório de goiabas “Kumagai” e “Paluma”. 2004, f. 80. Dissertação, (mestre em Ciências, Área de Concentração Fisiologia e Bioquímica de Plantas)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, Maio, 2004. Disponível em:< <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11144/tde-10092004-145849/pt-br.php> > Acesso em: 16 fevereiro de 2013.

CECCHI, Heloisa Máscia. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2ª. ed. rev. Campinas: Editora Unicamp, 2003. Disponível na Biblioteca Júlio Bordigno, FAEMA. Acessado em 15 maio de 2013.

CHOUDHRY, Mohammad Menhazuddin ; COSTA, Tatiana Silva; ARAÚJO, José Lincoln Pinheiro. **Goiaba pós-colheita**. Embrapa Semi- Árido. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p.45, 2001. Disponível em:< http://livraria.sct.embrapa.br/liv_resumos/pdf/00069460.pdf> Acesso em: 18 fevereiro de 2013.

CHAVES, Maria da Conceição Veloso et al. Caracterização físico-química do suco da acerola. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande < <http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/acerola.pdf> > . Acesso em: 02 abril de 2013.

CORREIA, Antonia Alaís da Silva. **Maceração enzimática da polpa de noni (Morinda citrifolia L.)**. 2010, f.105. Dissertação, (Mestre em tecnologia de alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010. Disponível em: <<http://www.ppgcta.ufc.br/antoniacorreia.pdf>>. Acesso em: 02 abril de 2013.

DANTAS, Rebeca de L. et al. Perfil da qualidade de polpas de frutas comercializadas na cidade de Campina Grande/PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 5, p. 61-66 (Número Especial), dez. 2010. Disponível em: < <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev142/Art1421.pdf>> Acesso em: 02 abril de 2013.

DAMODARAN, Srinivasan; PARKIN, Kirki L.; FENNEMA, Owen R. **Química de alimentos de Fennema**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. Disponível na Biblioteca Júlio Bordigno, FAEMA. Acessado em 15 maio de 2013.

FERREIRA, M. G. R.; RIBEIRO, G.D. Coleção de fruteiras tropicais da Embrapa Rondônia. Comunicado Técnico 106. Porto Velho-RO. Jun., 2006. Disponível em: < <http://www.cpafrro.embrapa.br/portal/publicacao/76/>> Acesso em 02 abril de 2013.

FILHO, Miguel Francisco de Souza; COSTA, Valmir Antônio. **Manejo Integrado de pragas da goiabeira**. Instituto Biológico/APTA, Caixa Postal 70, CEP 13001-970, Campinas, SP. Disponível em:<

http://www.nutricaoodeplantas.agr.br/site/ensino/pos/Palestras_William/Livrogoiaba_pdf/9_MIPpragas.pdf> Acesso em: 02 abril de 2013.

GONZAGA NETO, Luiz; SOARES, José Monteiro. **A cultura da goiaba**. Série Vermelha Fruteiras. Coleção Plantar, 27.1. ed. Brasília: Embrapa Produção de Informações; Petrolina, PE: Embrapa Semi- Árido, p. 75, 1995. Disponível em:< <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/114146/1/00013530.pdf>> Acesso em: 02 abril de 2013.

GOUVEIA, Josivanda Palmeira Gomes de. Maturação da goiaba(*Psidium guajava* L.) mediante parâmetros físico-químicos. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, Especial, n. 1, p. 85-94, 2003. Disponível em:< <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev5e/Art5e0.pdf>> 14 abril de 2013.

GOUVEIA, Josivanda Palmeira Gomes de. Determinação de características físico-químicas da goiaba: goiabeiras adubadas no semi- árido da Paraíba. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.6 , n.1, p. 35-38, 2004. Disponível em:< <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev61/Art614.pdf>> Acesso em: 14 abril de 2013.

GUIMARÃES, Rosemeire Alves; MALUF, Raquel Pérez; CASTELLANI, Maria Aparecida. Abelhas (hymenoptera apoidea), visitantes das flores da goiaba em pomar comercial de salinas, MG. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 1., p. 23-27, 2009. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052009000100003> Acesso em: 14 abril de 2013.

HAIDA, Kimio Shiomura et al. Compostos fenólicos totais e atividade antioxidante de duas variedades de goiaba e arruda. **Revista Brasileira de Ciências e Saúde**, ano 9, n. 28, ab./jun., 2011. Disponível em:< http://www.google.com.br/seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/.../1365/1020 > Acesso em: 16 abril de 2013.

JOLY, Aylthon Brandão. **Botânica: introdução á taxonomia vegetal**. 13 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2002. Disponível na Biblioteca Júlio Bordignon, FAEMA. Acessado em 15 maio de 2013.

JUNQUEIRA, et al. **Doenças da goiabeira no cerrado**. Circular Técnica- Embrapa Cercados. Planaltina, n. 15, p. 1-32, jun. 2001. Disponível em:<<http://www.cpac.embrapa.br/download/3/t>> Acesso em: 18 abril de 2013.

LEITE, Flávio. **Amostragem: fora e dentro do laboratório**. Campinas: Editora Átomo, 2005. Disponível na Biblioteca Júlio Bordignon, FAEMA. Acessado em 15 maio de 2013.

MATTIUZ, Ben-Hur ; DUGIRAN, José Fernando. Efeitos de injúrias mecânicas no processo respiratório e nos parâmetros químicos de goiabas “Paluma” e “ Pedro Sato”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.23, n.2, p. 282-287, agosto, 2001. Disponível em:<
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452001000200016>
 Acesso em: 18 abril de 2013.

NASCIMENTO, Rosilda Josefa do. **Potencial antioxidante de resíduo agroindustrial de goiaba**.2010. f. 105 Dissertação, (mestre em Ciência e Tecnologia em Alimentos)-Universidade de Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010. Disponível em:<
http://www.pgcta.ufrpe.br/files/dissertacoes/2010/rosilda_do_nascimento.pdf>
 Acesso em: 16 abril de 2013.

OLIVEIRA, Eliana da Silva et al. Qualidade de polpas de frutas congeladas comercializadas em Campos dos Goytacazes-RJ. **Vértices**, Campos dos Goytacazes, v.14, n.1, p. 73-80, jan./abr., 2012. Disponível em:<
essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/vertices/article/download/.../1335> Acesso em:
 16 abril de 2013.

OLIVEIRA, Maria Elisabeth Barros de et al. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.19, n.3, Sept./Dec., 1999. Disponível em:
 <<http://www.scielo.br> >.Acesso em: 18 abril de 2013.

PARK, Kil Jin; ANTONIO, Graziella Colato. **Análise de Materiais Biológicos**. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Agrícola. 2006. Disponível em:
 <http://www.feagri.unicamp.br/ctea/manuais/analise_matbiologico.pdf>. Acesso em:
 18 abril de 2013.

PEREDA, Juan A. Ordóñez. et al. **Tecnologia de alimentos: componentes dos alimentos e processos v. 1**. Porto Alegre: Artmed, 2005. Disponível na Biblioteca Júlio Bordigno, FAEMA. Acessado em 15 maio de 2013.

PEREIRA, Fernando Mendes; CARVALHO, Celso Albano; NACHTIGAL, Jair Costa. Século XXI: nova cultivar de goiabeira de dupla finalidade. **Revista de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 25, n. 3, p. 498-500, dez., 2003. Disponível em:<
http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452003000300034&script=sci_arttext>
 Acesso em: 18 abril de 2013.

POMMER, Celso .V.; MURAKAMI, Kátia R.N.; WATLINGTON, Francisco. Goiaba no mundo. **O Agrônomo**, Campinas, ano 58, p. 22-26, 2006. Disponível em:<

http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/agronomico/pdf/v58_Goiaba_no_mundo.pdf> Acesso em: 18 junho de 2013.

PEREIRA, Joesse Maria de Assis Teixeira Kluge. Avaliação da qualidade físico química, microbiológica de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de Viçosa-MG, **Revista de Nutrição**, Araraquara, v.17, n.4, p. 437-442, out./dez., 2006. Disponível em:<
http://biblat.unam.mx/detalle_bib.php?tipobus=coautinstfecha&bd=NULL&institucion=Universidade+Federal+de+Vicoso&institucion2=Universidade+Federal+de+Vicoso&fecha=2006&articulos=203> Acesso em: 18 Abril de 2013.

RIBEIRO, Eliana Paula; SERAVALLI, Elisena A.G. **Química de Alimentos**. São Paulo: Edgard Blücher: Instituto Mauá de Tecnologia, 2004. Disponível na Biblioteca Júlio Bordigno, FAEMA. Acessado em 15 maio de 2013.

ROZANE, Danilo Eduardo; OLIVEIRA, Denise Andréia ;LIRIO, Viviane Silva. **Importância econômica da cultura da goiabeira**. Disponível em:<
http://www.nutricaoeplantas.agr.br/site/ensino/pos/Palestras_William/Livrogoiaba_pdf/13_importanciaeconomica.pdf> Acesso em: 18 abril de 2013.

RUBIO-PINO, J. L. et al. **Composición química y nutrimental de Morinda citrifolia (Noni) en diferentes etapas de maduración cultivado en Tepic**, México. In:VII CONGRESO DEL NOROESTE Y III NACIONAL DE CIENCIAS ALIMENTARIAS Y BIOTECNOLOGIA, 7º. 2010, Centro de las Artes, Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora, 8 al 13 de noviembre de 2010. Disponível em:<
<http://www.congresodelnoroeste.uson.mx/memoriasdelcongreso/FH/FH-10.pdf>>.Acesso em: 02 abril de 2013.

SALGADO, Silvano Magalhães; GUERRA, Nonete Barbosa; MELO FILHO, Artur Bibiano de. Polpa de fruta congelada: efeito de processamento sobre o conteúdo de fibra alimentar. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.12, p. 303-308, set/dez, 1999. Disponível em:<
http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52731999000300009&script=sci_arttext> Acesso em: 16 abril de 2013.

SANTOS, Cristina Xavier. **Caracterização físico-química e análise de composição química da semente de goiaba oriunda de resíduos agroindustriais**. 2010, f. 61. Dissertação, (mestre em Engenharia de Alimentos)-Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, mar., 2011. Disponível em:<
<http://www.uesb.br/ppgengalimentos/dissertacoes/2011/CARACTERIZA%C3%87%C3%83O%20F%C3%8DSICO-QU%C3%8DMICA%20E%20AN%C3%81LISE%20DA%20COMPOSI%C3%87%C3%83O%20QU%C3%8DMICA%20DA%20SEMENTE%20DE%20GOIABA%20ORIUNDA%20DE%20RES.pdf>> Acesso em: 16 abril de 2013.

SILVA, Alessandra Ferreira da et al. **Determinação de Proteína pelo Método de Biureto**. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010. Disponível em:

<<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABQgwAl/proteina-ervilha>>. Acesso em: 16 de abril. 2013.

SILVA, Edmilson César da et al. **Obtenção e avaliação de parâmetros físico-químicos da polpa de goiaba (*Psidium guajava* L.), cultivar “Paluma”**. II Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG, Campus Bambuí, II Jornada Científica, 19 a 23 out., 2009. Disponível em:<<http://www.cefetbambui.edu.br/sct/trabalhos/Produ%C3%A7%C3%A3o%20Aliment%C3%ADcia/114-PT-7.pdf>> Acesso em: 18 de abril 2013.

SOUSA, Luana Fernanda Soares de et al. **Secagem de goiabas pré- desidratadas osmoticamente á vácuo**. Comunicado Técnico 106, on line, Fortaleza/CE, dez, 2005. Disponível em:< http://www.cnpat.embrapa.br/cnpat/cd/jss/acervo/Ct_106.pdf> Acesso em: 12 de junho 2013.

SCREMIN, Fernanda Fabiane. **Influência do estado de maturação e das etapas de processamento na reologia e caracterização físico-química da polpa da goiaba (*Psidium guajava* L.) pasteurizada**. 2007, f.145. Dissertação, (mestre em Engenharia de Alimentos)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Mar., 2007. Disponível em:<<http://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/90235/242822.pdf?sequence=1>> Acesso em: 12 de maio 2013.

SHAMI, Najua Juma Ismail Esh; MOREIRA, Emília Addison Machado. Licopeno como agente antioxidante. **Revista de Nutrição**, Campinas, 17 (2), p. 227-236, abr./jun., 2004. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732004000200009&script=sci_arttext> Acesso em: 14 de maio 2013.

UCHOA, Ana Maria Athayde et al. Parâmetros físico-químicos, teor de fibra bruta e alimentar de pós alimentícios obtidos de resíduos de frutas tropicais. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, 15 (2): p. 58-65, 2008. Disponível em:<http://www.unicamp.br/nepa/arquivo_san/5_09_artigo_1418_Parametros_Fisico-Quimicos.pdf> Acesso em: 14 de maio 2013.

ZIETEMANN, Corina; ROBERTO, Sérgio Ruffo. Produção de mudas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 29, n.1, p. 137-142, abr.2007. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452007000100030> Acesso em: 14 de maio 2013.