



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

ALANA NEVES DA COSTA

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ACEROLA (*Malpighia glabra.*) PROVENIENTE DO MUNICÍPIO DE ARIQUEMES-RO

ARIQUEMES-RO

2013

Alana Neves da Costa

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ACEROLA (*Malpighia glabra* L.) PROVENIENTE DO 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. Nathália Vieira Barbosa

ARIQUEMES-RO

2013

Alana Neves da Costa

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ACEROLA (*Malpighia glabra* L.) PROVENIENTE DO 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.

COMISSÃO EXAMINADORA

Orientadora: Profa. Ms. Nathália Vieira Barbosa
FAEMA – Faculdade de Educação e Meio Ambiente

Profa. Ms. Filomena Maria Minetto Brondani
FAEMA – Faculdade de Educação e Meio Ambiente

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

Ariqueemes, 04 de julho de 2013.

A Deus, pela vida.

A minha mãe que sempre me apoiou em todos os momentos, e me incentivou a estudar.

Ao meu pai, pelo incentivo e apoio.

Ao meu namorado pelo incentivo e dedicação;

Ao meu irmão o qual sempre me incentivou e foi em quem me inspirei para a escolha do curso.

Aos meus avós pelo apoio e incentivo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, misericórdia, bondade, amor. Nunca me abandonou e renovava as minhas forças a cada manhã, me mostrando sempre que ele está comigo e que com fé e perseverança conseguiria vencer os obstáculos, pois não a vitória sem luta. À minha mãe, guerreira, amiga, persistente, que sempre me apoiou e me ajudou em todos os momentos, tanto financeiro como emocional, e quem me incentivou a estudar.

Ao meu pai, mesmo ausente de minha vida, me apoiou e me ajudou.

Ao meu namorado: Joedilson da Cruz, que sempre esteve ao meu lado me incentivando e me apoiando, muito contribuiu para que eu chegasse até aqui, por ter dedicado todos esses anos ao meu lado, e me compreendeu e me auxiliou nos momentos que mais precisei.

Ao meu irmão, pelo incentivo, apoio e inspiração na escolha do curso.

À professora orientadora Ms. Nathália Vieira Barbosa, pela dedicação, compreensão, confiança, pelas palavras de encorajamento durante esses anos e pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho.

À professora Ms. Filomena Maria Minetto Brondani, pelo carinho de mãe, dedicação, pelo incentivo e por nunca ter desistido de mim, mesmo quando eu já não havia mais forças, pelas palavras de carinho e encorajamento, me mostrando que sempre existe uma solução, e que os problemas não são maiores do que podemos suportar.

Ao professor Ms. Renato Andre Zan, sempre me incentivou a estudar, e esteve pronto a ajudar todas as vezes que precisei.

A professora Dra. Rosani Aparecida A. R. Souza pela contribuição e orientação que foi de suma importância para o desenvolvimento deste trabalho, pelas palavras de incentivo e por sempre acreditar na minha capacidade.

À dona Selma, proprietária da planta aceroleira, por ter fornecido os frutos, sempre com um lindo sorriso, pela compreensão e confiança.

A minha amiga Elaine Almeida, pela amizade, compreensão, apoio, incentivo, pela colaboração para elaboração deste trabalho e pelos momentos que passamos juntas de alegrias e tristezas com sorrisos e lágrimas, momentos muito bons que sentiremos saudade e contribuiram para o nosso crescimento.

À minha amiga Silvia, pelo carinho, apoio, compreensão, confiança, incentivo e por estar presentes em todos os momentos da minha vida.

À minha patroa, Dra. Rosicler Balduino Nogueira pela co-orientação, pelo incentivo, compreensão, apoio, confiança, em todos os momentos.

Aos meus amigos Camila, Elcimar e Kênia, por estarem sempre presentes, pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho, pelo carinho e confiança.

Aos meus colegas de trabalho pela compreensão, carinho e incentivo.

À professora bióloga, Vanessa Baffini, pelo apoio, sempre esteve a disposição.

Aos técnicos dos laboratórios, pelos momentos que passamos juntos, pela disposição e simpatia, pelos auxílios, nos transmitindo suas alegrias e nos encorajando.

Ao meu amigo David Almeida, pelo apoio, incentivo, pelos momentos alegres e tristes que passamos juntos, pela amizade sincera que será guardada pra sempre.

Aos meus primos John e Sheila pelo carinho, amizade, pelo incentivo, momentos de diversão e de descontração que passamos juntos, pelo apoio.

A minha tia Maria, pelo apoio, compreensão, atenção, e incentivo nesses momentos.

A todos os amigos que me deram forças e me incentivaram, pelo apoio, compreensão, enfim a todos que torceram por mim e que de alguma forma contribuíram para a conclusão do curso.

*Pouco conhecimento faz com que as pessoas se sintam
orgulhosas. Muito conhecimento, que se sintam
humildes.*

LEONARDO DA VINCI

RESUMO

A acerola (*Malpighia glabra* L.) é uma planta pertencente a família Malpighiaceae e foi introduzida no Brasil na década de 50, em São Paulo. Sendo originária das Antilhas, Norte da América do Sul e América Central, tornou-se conhecida principalmente devido ao seu elevado teor de vitamina C, se expandindo em todo o comércio mundial. A acerola também apresenta uma ampla utilização, pois além do alto teor de vitamina C, ela é composta por diversas vitaminas e minerais, age na prevenção de doenças e como anti-radical livre. É uma planta que, se irrigada, produz o ano inteiro, exceto em regiões que apresentam condições climáticas desfavoráveis no período de inverno. É um fruto indeiscente, apresenta geralmente três sementes e seu sabor varia de doce ácido a super ácido. O objetivo deste trabalho foi determinar características físico-químicas da acerola oriunda do município de Ariquemes/RO. Para quantificar esses teores foram realizadas análises de pH, cinzas, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), e a relação SST/ATT. Os resultados alcançados nas análises indicam o valor de pH igual a 3,71, cinzas 0,45%, acidez total titulável 18,9%, sólidos solúveis totais 4,2°Brix e a relação SST/ATT foi de 0,22. Deste modo, pode-se afirmar que a acerola apresenta o pH ácido, as cinzas apresentaram uma quantidade pequena, estando de acordo com a literatura, elevado teor de acidez total titulável e baixa relação sólidos solúveis e acidez titulável, e teor de sólidos solúveis um pouco inferior ao comparado com outras análises. Essas variações podem ocorrer em decorrência de diversos fatores como condições climáticas e estágio de maturação dos frutos, além de fatores genéticos e tipos de solos.

Palavras-chave: acerola, *Malpighia glabra* L.; análise físico-química

ABSTRACT

Acerola (*Malpighia glabra* L.) is a plant belonging to the Malpighiaceae family and was introduced in Brazil in the 50s, in São Paulo. Being originally from the Antilles, northern South America and Central America, it became known mainly because of its high vitamin C content, expanding in world trade. Acerola also features a wide use, as well as the high content of vitamin C, it is composed of several vitamins and minerals, acts in the prevention of diseases and as anti-free radical. It is a plant that if irrigated produces year round, except in regions with unfavorable weather conditions during the winter. It is an indehiscent fruit, usually presents three seeds and its flavor varies from sweet acid and super acid. The aim of this study was to determine the physicochemical characteristics of acerola coming from the city of Porto Velho / RO. To quantify these levels analyzes of pH were carried out, ash, titratable acidity (TA), total soluble solids (TSS) and TSS / TTA. The results achieved in the analyzes indicate the value of pH 3.71, 0.45% ash, 18.9% titratable acidity, soluble solids and 4.2 ° Brix TSS / TTA ratio was 0.22. Thus, it can be stated that the acerola presents the acidic pH, the ashes had a small amount, which is consistent with the literature, a high content of total acidity and low soluble solids and titratable acidity, contents of soluble solids and one slightly lower compared to the other analyzes. These variations may occur due to various factors such as weather conditions and stage of maturation, besides genetic factors and soil types.

Keywords: acerola, *Malpighia glabra* L. , Physicochemical analysis.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 HISTÓRICO DA PLANTA.....	11
2.2 CARACTERÍSTICAS DA PLANTA.....	12
2.3 IMPORTÂNCIA DA PLANTA.....	17
2.4 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO FRUTO.....	18
2.5 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE ALIMENTOS	21
3 OBJETIVOS.....	22
3.1 OBJETIVO GERAL.....	22
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
4 METODOLOGIA	23
4.1 DETERMINAÇÃO DO pH.....	23
4.2 ANÁLISE DA ACIDEZ TOTAL TITULÁVEL (AT).....	23
4.3 DETERMINAÇÃO DOS SÓLIDOS SOLÚVEIS (SST).....	24
4.4 DETERMINAÇÃO DE CINZAS.	24
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS.....	29

INTRODUÇÃO

A acerola (*Malpighia glabra* L.) é uma planta originada da ilha das Antilhas, Norte da América do Sul e América Central, sendo inserida no Brasil na década de 50 em São Paulo. O plantio se iniciou em Porto Rico, em seguida em Cuba, Flórida e Havaí. Sendo introduzida em Pernambuco através da Universidade Federal Rural em 1955. O cultivo de acerola obteve crescimento mundial em 1946, devido ao teor de vitamina C contido no fruto, que pode variar de acordo com a época de colheita. (GONZAGA NETO et al., 1999).

O ácido ascórbico age como anti radical livre, diminuindo o índice de inúmeras doenças crônicas degenerativas (CANUTO et al., 2010), em virtude das propriedades antioxidante (JESUS et al., 2003), portanto a vitamina C é muito importante para o organismo humano. (MAIA et al., 2007).

O Brasil tornou-se o maior produtor mundial da aceroleira devido as condições favoráveis para a adaptação da acerola, porém há raras variedades definidas e indicadas da planta e isso é consequência do plantio que foi realizado por via assexuada, ocasionando a falta de uniformidade quantitativa e qualitativa da produção brasileira de acerola. (MOURA, 2010).

De acordo com Oliveira e Filho (1998), no período de 1994 a 1997, a área de cultivo da acerola no Brasil ultrapassou sete mil hectares, contribuindo para o país se tornar o maior produtor mundial do fruto. Alguns dos estados que mais se destacaram com a produção foram: Bahia com 1.466 ha, Paraná 919 ha, Rio Grande do Norte 800 ha, Rondônia 723 ha, Pernambuco 604 há e Minas Gerais 466 ha.

As frutas tropicais se deterioram rapidamente devido a sua alta perecividade, acarretando dificuldades na comercialização na forma *in natura*. O valor das perdas pós-colheita pode chegar a 50%, e assim torna-se viável a produção de geleias, favorecendo o consumo o ano inteiro. (MELO, 1999).

De acordo com Bandeira e Lima [S.A], considera-se que o fruto acerola é muito conhecido na população devido ao seu alto teor de vitamina C, porém a grande maioria da população não tem conhecimento de que além da vitamina C ela é composta por diversas vitaminas e minerais.

Não existem estudos em Rondônia sobre as características físico-químicas. Diante disso justifica-se a elaboração do presente estudo, o qual fundamenta-se na análise de propriedades físico-químicas da acerola.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HISTÓRICO DA PLANTA

A acerola (*Malpighia glabra* L.) pertence à família Malpighiaceae e é conhecida popularmente como cereja-das-antilhas, cereja-de-barbados ou acerola. É originada das Antilhas, Norte da América do Sul e América Central, o que lhe conferiu o nome popularmente como cereja-das-antilhas. (GONZAGA NETO et al., 1999; SOBRINHO et al., 2001; FERREIRA ; RIBEIRO, 2006).

O nome *Malpighia* surgiu em homenagem ao naturalista e fisiologista italiano Marcelo Malpighi. (BARBOZA et al., 1996).

A acerola foi inserida no Brasil na década de 50 em São Paulo (BRASIL, 2012a; BRUNINI et al., 2004; GONZAGA NETO et al., 1999; BANDEIRA e LIMA, [S.A]), sendo introduzida em Pernambuco através da Universidade Federal Rural em 1955 (GONZAGA NETO et al., 1999) pela Professora Maria Celene Cardoso de Almeida que trouxe as sementes de Porto Rico. (BARBOZA et al., 1996). O Brasil se tornou um dos maiores produtores mundiais da fruta, devido às condições favoráveis de adaptação da cultura de acerola, no entanto, existem poucas variedades definidas e recomendadas da planta. O principal fator é o plantio realizado por via sexuada, induzindo a falta de uniformidade quantitativa e qualitativa da produção brasileira de acerola. (MOURA, 2010; MATSSURA et al., 2001). A acerola pode ser produzida também por via assexuada utilizando métodos como: alporquia, estaquia, mergulhia e enxertia. (FERREIRA ; RIBEIRO, 2006).

O cultivo da aceroleira apresentou grande crescimento em 1946, quando foi descoberto seu elevado teor de vitamina C. O plantio comercial de acerola iniciou-se em Porto Rico, estendendo-se a Cuba, Flórida e Havaí. Pelo fato dos pomares de acerola do Brasil serem provenientes de sementes de Porto Rico, acredita-se que sejam desenvolvidas a partir da *Malpighia glabra* e/ou *Malpighia puniceifolia*. Os pomares da região de São Francisco contêm plantas glabras, que não causam irritação na pele no processo de colheita, enquanto outras causam forte irritação devido à presença de pêlos nas folhas, reforçando a suposição da existência no Submédio São Francisco, de *Malpighia glabra* e *Malpighia puniceifolia*. (GONZAGA NETO et al., 1999).

A aceroleira é cultivada e consumida em países como Estados Unidos, Cuba, Havaí, Porto Rico e Japão. No Brasil seu cultivo em escala comercial é realizado em alguns estados como: Bahia, Pernambuco, Paraíba, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Norte e em estados da Amazônia como Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Maranhão, Pará e Rondônia. (FERREIRA ; RIBEIRO, 2006).

2.2 CARACTERÍSTICAS DA PLANTA

A classificação taxonômica da acerola, descrita por (FERREIRA; RIBEIRO, 2006), compreende:

Reino: Plantae

Classe: Magnoliopsida

Ordem: Malpighiales

Família: Malpighiaceae

Gênero: *Malpighia*

Espécie: *M. glabra*

Segundo Joly (2002), a família Malpighiaceae abrange cerca de 63 gêneros, de extensa distribuição nas regiões tropicais, de maneira especial nas regiões americanas.

A aceroleira é uma planta de porte baixo a médio (BRASIL, 2012), com altura entre 2 a 4 metros (Figura 1) (FERREIRA; RIBEIRO, 2006), e ramificações compactas ou espalhadas. Possuem folhas elípticas, ovais ou oblovas tendo de 2 a 7,5 cm de comprimento e de 1 a 6 cm de largura, coloração verde escura na parte superior e verde clara na superfície inferior (Figura 2)(BARBOZA et al., 1996). As flores medem de 1 a 2 cm de diâmetro, e sua coloração vai de rosa-esbranquiçado à vermelho (figura 3); podem surgir tanto na axila das folhas dos ramos maduros em crescimento como nas axilas das folhas dos ramos recém-brotados.



Figura 1 – Ilustração da planta acerola

Fonte: MEU POMAR [S.A]



Figura 2 – Ilustração da folha da planta aceroleira

Fonte:MEU POMAR [S.A]

O fruto é indeiscente, com diâmetro de 1 a 3 cm, e pesa de 3 a 16g. Seu tamanho pode variar de acordo com o potencial genético da planta, tratos culturais e do número de frutos por axila. A coloração do fruto quando maduro varia entre vermelha, roxa ou amarela (figura 4) (FERREIRA; RIBEIRO, 2006). Geralmente cada fruto possui três sementes. (BARBOZA et al., 1996 ; GONZAGA NETO et al., 1999).



Figura 3 – Ilustração das flores da planta aceroleira

Fonte: COZINHA SANTA [S.A]



Figura 4 – Ilustração do fruto acerola

Fonte: MEU POMAR [S.A]

Segundo Gonzaga Neto et al., (1999), a *Malpighia glabra* L. refere-se a um arbusto glabro (sem pêlos), de tamanho médio, medindo de 2 a 3 metros de altura. A base e o ápice das folhas são agudos, de coloração verde escuro reluzente na superfície superior e verde pálida na superfície inferior.

A aceroleira é uma árvore tolerante ao clima tropical, tendo facilidade de adaptação ao clima subtropical em torno de 26°C. Para um bom desenvolvimento do fruto é necessário que o solo possua uma quantidade adequada de água, controle das plantas daninhas. A adubação e limpeza do solo são essenciais. Os solos adequados são solos profundos, areno-argilosos e bem drenados. (FERREIRA; RIBEIRO, 2006).

O plantio da aceroleira deve ser feito no início da estação chuvosa ou durante essa estação, porém se irrigada pode ser realizado em qualquer período, menos no inverno quando ocorre a queda de temperatura, com temperaturas inferiores a 15°C. O processo de polinização é extremamente necessário para os frutos, realizado por insetos polinizadores, em especial as abelhas do gênero *Centris spp.* É recomendável o plantio intercalado de mais de uma variedade de acerola para favorecer a polinização cruzada. (RITZINGER; RITZINGER, 2004).

De acordo com Sobrinho et al. (2001); Ritzinger e Ritzinger, (2004); BARBOZA et al., (1996) as principais pragas de importância econômica da aceroleira são:

- Pulgões: (*Aphis spp.*) são insetos sugadores, vivem em colônias sob as folhas, ramos, brotações e em frutos. Deixando as folhas encarquilhadas (enrugadas), em casos mais avançados ocorre a formação de fumagina nas folhas, ocasionando a redução da fotossíntese e a produção da planta.
- Cochonilhas: (*Coccus hesperidum*) Assim como os pulgões, são insetos sugadores que vivem espalhados pelos ramos e brotações da planta, no caso de infestações severas ocorre a formação de fumagina, reduzindo maneira drástica a produção da planta.
- Percevejos: (*Crinocerus sanctus*) Ao contrário dos insetos anteriores, este por sua vez ataca os frutos, ocasionando lesões e provocando a queda dos mesmos. Os insetos adultos pertencem a várias espécies e medem entre 14 mm a 20 mm de comprimento e cerca de 5 mm de largura.
- Cigarrinhas: (*Bolbonat tuberculata*) São insetos sugadores, as fêmeas depositam seus ovos nos ramos e nos pedúnculos dos frutos, em massas de

quase 100 ovos, envoltas por uma substância coletérica de cor marrom-acinzentada. As ninfas, também sugam a seiva. As grandes infestações ocasionam a queda dos frutos e danos nos brotos terminais.

- Moscas-das-frutas: (*Ceratitiscapitata*) A espécie mais importante nas aceroleiras é a mosco-do-mediterrâneo, as fêmeas adultas depositam seus ovos nos frutos e as larvas destroem a polpa, tornando-a inútil tanto para consumo *in natura* como para o processamento indústria, sendo a preferência das moscas os frutos maduros.

A colheita pode ser realizada a cada dois ou três dias, retirando os frutos totalmente maduros. Após a colheita os frutos selecionados devem ser lavados e os destinados a exportação retidos à temperatura de -20°C, o que possibilita uma maior durabilidade. As aceroleiras produzem cerca de três ou mais safras no decorrer do ano(GOZAGA NETO et al., 1999), principalmente na primavera e verão, chegando a produzir acima de 40 Kg de frutos/planta/ano.(RITZINGER; RITZINGER, 2004). Segundo Sobrinho et al (2001),devido a alguns fatores, como o acelerado amadurecimento, e o fato de que flores, botões, frutos imaturos estão presentes na planta ao mesmo tempo em que os frutos maduros, o processo da colheita deve ser realizado manualmente e diariamente, sendonecessária a utilização de caixas rasas forradas com espuma. É de suma importância que o colhedor utilize proteção para os braços e pescoço, devido às irritações causadas por pelos.

2.3 IMPORTÂNCIA DA PLANTA

A acerola tem atraído interesses dos fruticultores de vários polos agrícolas, devido a grande procura da fruta para o consumo *in natura* ou sob forma de suco,além disso são utilizadas na fabricação de licores, geleias, doces em calda, pasta, sorvetes, chicletes e bombons. Adquiriu grande importância mundial, devido ao seu elevado teor de ácido ascórbico. (GONZAGA NETO et al., 1999; BRASIL, 2012).Na Europa utiliza-se a acerola no melhoramento dos sucos de pêra e maçã; já nos Estados Unidos é utilizado em maior escala na indústria farmacêutica.(LOPESet al., 1997).

A acerola verde possui maior quantidade de vitamina C, podendo ser vendida em pó ou comprimido. (Brasil, 2012). O ácido ascórbico age como anti radical livre em virtude das propriedades antioxidantes (JESUS et al., 2003), promovendo a diminuição de desenvolvimento de inúmeras doenças crônicas degenerativas. (CANUTO et al., 2010).

Como descrito por Mélo (1999) e Lopes et al. (1997), as frutas tropicais sofrem deteriorização em curto período, em virtude de sua alta perecibilidade, que por sua vez dificulta a comercialização na forma *in natura*. Devido ao valor das perdas pós-colheita, entre 15 a 50%, torna-se viável a produção de geleias, pois além de reduzir o desperdício favorece o consumo nas diversas épocas do ano.

O Brasil é considerado em âmbito mundial o maior produtor, exportador e consumidor da fruta acerola, principalmente na forma de polpa de suco. (BRASIL, 2012).

O Brasil tem uma área de plantio de frutas de mais de dois milhões de hectares produzindo cerca de 264 mil toneladas de frutas, e faturando em torno de 109 milhões de dólares e 1,4 bilhão com o complexo que abrange sucos e polpas. (BANDEIRA E LIMA, [S. A]).

As indústrias brasileiras processam em média 34,40 mil toneladas de acerolas por ano, o que equivale a 7,16% da quantidade total de frutas tropicais processadas. São produzidas 18 mil toneladas de sucos e polpas por ano, principalmente na região nordeste. Aproximadamente 60% da produção continua no Brasil e 40% é destinada ao mercado externo, destacando-se o Japão, Europa e Estados Unidos. (FREITAS et al., 2006).

O elevado teor de vitamina C despertou grande interesse no Japão, que por sua vez foi o primeiro país a se interessar pela acerola, criando mais de 12 produtos como: suco, água de acerola, refrigerantes, sorvetes, iogurtes, bebidas lácteas, bombons, doces, balas, compotas, purês, todos contendo acerola. (BARBOZA et al., 1996)

De acordo com Rojer (2009), a acerola é indicada para todos os tipos de infecções, principalmente as causadas por vírus, como por exemplo: gripes e resfriados e como complemento no tratamento do câncer. A vitamina C aumenta produção de interferon, uma proteína que inibe a multiplicação de vírus, estimula o sistema imunológico e detém o crescimento das células tumorais.

O ácido ascórbico apresenta diversas funções no organismo: é necessário na produção e sustentação do colágeno, na cicatrização de feridas, fraturas, contusões e sangramentos gengivais, na formação dos dentes e ossos e a absorção ferro dentre outros. (MAIA et al., 2007).

Batista et al., (2000), afirma que o alto teor de vitamina C e a fragilidade dos frutos de aceroleira, despertou inúmeros estudos, em diversas regiões do mundo, visando a caracterização química, e as condições de processamento e armazenamento, afim de contribuir com a preservação da qualidade e dos nutrientes. As características físico-químicas estão associadas às condições climáticas, ao estágio de maturação, ao local de plantio e à época de colheita. Estes fatores promovem variações que podem influenciar a quantidade de vitamina C do fruto.

2.4 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO FRUTO

A cor do fruto pode variar em virtude da variabilidade genética. A coloração vermelha é conferida pelas antocianinas; enquanto que a cor branca ou amarela clara é conferida pelos flavonoides. Apresentam rotas de biossíntese semelhantes, sendo que os flavonoides são essenciais na co-pigmentação das antocianinas. (MUSSER et al., 2004). Há também presença de antioxidantes que são pigmentos naturais como o β -caroteno e licopeno. (FERREIRA et al., 2009).

Segundo Gonzaga Neto et al., (1999) e Oliveira et al. (2009), a acerola contém até 5.000 mg de vitamina C por 100 g de polpa. Ultrapassando 100 vezes o valor da laranja e 10 vezes o valor da goiaba, que são frutas com maior conteúdo de vitamina C. A concentração de vitamina C pode variar devido a época de colheita, e diminuir de acordo com o amadurecimento do fruto (GONZAGA NETO et al., 1999), a fertilidade e quantidade de nutrientes do solo e a temperatura local do cultivo. (MATSSURA et al., 2001).

De acordo com Barboza et al. (1996), e Brasil (2012), a acerola possui algumas vitaminas e minerais além da vitamina C, como: tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantotênico, cálcio, fósforo, ferro e sódio. Seu sabor pode variar de doce, ácido e super ácido.

2.5 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE ALIMENTOS

A análise de alimentos tem por objetivo oferecer informações sobre a composição química, físico-química ou física de um alimento, para possibilitar a avaliação nutricional de um produto, verificar se realmente se adequa à legislação e ao controle de qualidade do alimento e fornecer dados para o desenvolvimento de novos produtos (CHAVES et al., 2004).

A determinação da composição centesimal dos alimentos corresponde principalmente os teores de umidade, cinzas, proteínas, carboidratos, fibras, lipídios, vitaminas e minerais. Há outros fatores que influenciam diretamente no alimento como a atividade de água, cor e textura (PARK; COLATO; ANTÔNIO, 2006; RIBEIRO; SERAVALLI, 2004).

A avaliação do pH é realizada por processos denominados colorimétricos ou eletrométricos, que medem a concentração dos íons hidrogênio presentes em uma amostra. Para uma determinação simples, direta e precisa do pH, utiliza-se os potenciômetros. (BRASIL, 2004). O pH de um alimento se torna importante devido a sua influência na palatabilidade, no desenvolvimento de microrganismos, na escolha da temperatura de esterilização, do tipo de material de limpeza e desinfecção e dos equipamentos e aditivos a serem utilizados. (CHAVES et. al., 2004).

Segundo Ribeiro e Seravali (2004), a determinação de atividade de água é de extrema importância para preservação dos produtos, embora não forneça uma estimativa real, é uma informação que ajuda no controle da velocidade de crescimento microbiano presente em um alimento e das reações de deteriorização de um alimento. A água pode exercer diversas funções, pode se apresentar na forma ligada e não-ligada e a relação entre o teor de água não-ligada ou disponível é denominada de atividade de água. (PARK; COLATO ANTÔNIO, 2006).

De acordo com Cecchi (2003), a determinação da umidade está relacionada com a estabilidade, qualidade e composição dos alimentos. O teor de umidade varia de acordo com cada alimento e pode ser afetado pelos processos de estocagem, embalagem e processamento; A umidade é o principal fator para os processos microbiológicos, pois promove o desenvolvimento de fungos, leveduras e bactérias (PARK; COLATO; ANTÔNIO, 2006).

As cinzas dos alimentos são o resíduo inorgânico resultante da queima da matéria orgânica. As cinzas são constituídas de grandes quantidades de potássio, sódio, cálcio e magnésio, pequenas quantidades de alumínio, ferro, cobre, manganês e zinco e traços de argônio, iodo e flúor. As cinzas não necessariamente são compostas da mesma composição original do alimento antes da queima do mesmo, pois podem haver interações com outros fatores ou a perda por volatilização. (CECCHI, 2003).

A determinação da acidez titulável em alimentos é fundamental para sabermos o estado de conservação de um produto alimentício, pois os ácidos orgânicos participam do metabolismo respiratório das frutas e podem influenciar o sabor, cor, odor, estabilidade e qualidade dos mesmos. A decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre o agrupamento dos íons hidrogênio. (BRASIL, 2004).

De acordo com Ribeiro e Seravalli (2004), os carboidratos são os principais constituintes sólidos dos alimentos, fontes de energia e são responsáveis por grupos glicose, frutose e sacarose que dão a característica doce aos alimentos. (BRASIL, 2004). As fibras, constituídas por polissacarídeos e lignina que não podem ser digeridos pelo intestino humano, atuam na formação do esqueleto dos vegetais. Embora não forneçam nutrientes para o organismo, são essenciais na dieta; então, as fibras são paradoxo pois não alimentam, mas são essenciais à saúde. (PARK; COLATO ANTÔNIO, 2006).

A presença de sólidos solúveis se refere a quantidade de açúcares totais dos frutos que são formados por compostos solúveis em água, como açúcares, ácidos, vitamina C e algumas pectinas. (CHAVES et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2009). A determinação dos sólidos solúveis é uma medida utilizada no processamento e conservação de alimentos, pois avalia o grau de maturação e a qualidade dos frutos. Pelo método da refratometria observa-se a leitura direta em porcentagem e se verifica-se o índice de refração onde os resultados obtidos na leitura são expressos em % sólidos solúveis ou °Brix. (PARK; COLATO ANTÔNIO, 2006).

De acordo com Rubio-Pino et al. (2010), a relação entre acidez titulável e sólidos solúveis mede a qualidade organoléptica e fornece o índice de maturidade dos frutos.

As vitaminas, necessárias para o organismo, são compostos orgânicos que mantêm a capacidade de reprodução, mantêm a vida e auxiliam no crescimento,

podendo garantir um bom funcionamento do organismo, através da ingestão diária e adequada das mesmas. Além disso, a classificação das vitaminas é dividida de acordo com a solubilidade, podem ser hidrossolúveis (complexo B e C) e lipossolúveis (A, D, E, K). (RIBEIRO; SERAVALLI, 2004).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Determinar características físico-químicas da acerola na forma *natural* proveniente do município de Ariquemes-RO.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Quantificar os teores de acidez total titulável e cinzas presentes no fruto.
- Determinar os valores de pH, sólidos solúveis e razão entre sólidos solúveis e acidez titulável (SST/ATT) da acerola.

4 METODOLOGIA

Os frutos de acerola utilizados neste trabalho são provenientes de um plantio localizado na cidade de Ariquemes – RO. Os frutos foram colhidos no estágio de maturação, em seguida, colocados em sacos plásticos e posteriormente, foram conduzidos ao Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA. Devido à rapidez da deterioração as análises foram realizadas no mesmo dia da colheita. A separação da polpa e da semente foi realizada de forma manual e higiênica.

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, utilizando-se a polpa do fruto *in natura*, seguindo-se as Normas Analíticas de Brasil, (2004).

Foram determinados os valores de pH, acidez titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), e razão SST/ATT, com os resultados expressos em média e desvio-padrão.

4.1 DETERMINAÇÃO DO pH

Para estabelecer os valores de pH, foram pesadas 10 gramas da amostra em balança analítica marca Gehaka, modelo AG: 200. A amostra foi diluída em 100 mL de água destilada e a solução foi agitada manualmente com bastão de vidro por 2 a 3 minutos. 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, devidamente calibrado com soluções tampão de pH 4 e 7.

4.2 ANÁLISE DA ACIDEZ TOTAL TITULÁVEL (ATT)

Para a determinação da acidez total titulável, foi pesado 1,0 grama da amostra, transferindo-a em seguida para um erlenmeyer de 125 mL com 50 mL de água destilada. Primeiramente padronizou-se a solução de NaOH 0,1 mol/L com biftalato de potássio e 5 gotas da solução de fenolftaleína 1% como indicador. As amostras foram tituladas com a solução de NaOH 0,1 mol/L padronizada. Essa

determinação foi realizada por volumetria de neutralização e o teor de acidez calculado segundo a equação 1.

$$\% (v/m) = \frac{V \times f \times 100}{P \times c} \text{(Equação 1)}$$

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 1 para solução de NaOH 1 M, 10 para solução NaOH 0,1 M e 100 para solução NaOH 0,01 M

4.3 DETERMINAÇÃO DOS SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS (SST)

Determinou-se o teor de sólidos solúveis através do refratômetro de bancada, modelo Biobrix através da leitura direta de uma pequena quantidade da amostra. Os resultados foram expressos em °Brix.

4.4 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 a amostra, retirou-se o cadinho da mufla, colocou-o em um dessecador contendo sílica gel para esfriar e pesou-se a amostra. O teor de cinzas foi calculado de acordo com a equação 2.

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

onde:

N = massa de cinzas (g)

P = massa inicial da amostra (g)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão expostos os resultados das análises de sólidos solúveis, acidez titulável, proteínas, pH, cinzas e a razão entre sólidos solúveis e acidez titulável (SST/ATT), obtidos para o fruto da acerola.

Tabela 1- Caracterização físico-química da polpa *in natura* do fruto da acerola

Parâmetros	Valores obtidos*
Ph	3,71 ± 0,03
Cinzas (%)	0,45 ± 0,01
Acidez Total Titulável (ATT) (%)	18,9 ± 1,9
Sólidos Solúveis (SST) (°Brix)	4,2 ± 0,0
SST/ATT	0,22

* média ± desvio padrão (n= 3)

O pH da acerola analisada possui caráter ácido (3,71). Segundo Nogueira et al. (2002), o valor de pH obtido nos frutos maduros é 3,49, enquanto nos frutos verdes é 3,38. Godoy et al. 2008 obtiveram valor de pH igual a 3,45, enquanto Canuto et al. (2010) e Melo et al. (1999) apresentaram valor semelhante de pH (2,8). Musseret et al. (2004) afirmam que o pH é um parâmetro que apresenta menor variabilidade nos resultados, uma vez que o valor alcançado variou entre 3,11 e 3,41, e para França e Narain (2003) os valores obtidos estavam entre 3,18 e 3,40. O valor do pH está relacionado a maturação dos frutos, sendo que quanto mais maduro o fruto, menor é a sua acidez, diminuindo também a quantidade de vitamina C.

O teor de cinzas da acerola alcançado foi equivalente a 0,45%, não havendo diferença significativa ao valor adquirido por Lopes et al. (2005) que foi 0,42%.

Os valores obtidos nas análises de acidez titulável da acerola proveniente do plantio de Ariquemes-RO teve uma média de 18,9%, o que não esteve de acordo com os resultados literários. De acordo com Melo et al. (1999) o valor obtido de ATT para os frutos de acerola foram em média 1,64%. Paiva et al. (2003) obteve valor de acidez total titulável nos frutos entre 1,03 e 1,48, Canuto et al. (2010) 1,9, enquanto os valores dectados por Musser et al. (2004) teve uma variação entre 1,31 e 2,04.

O valor de sólidos solúveis encontrado na acerola deste trabalho foi 4,2°Brix. Segundo Paiva et al. (2003), o teor de sólidos solúveis totais obtido nos clones variaram entre 6,2 e 8,3°Brix e Canuto et al. (2010) obteve 3,5°Brix. Musser et al. (2004) analisaram diferentes safras e constataram que os valores estavam entre 7,0 e 7,5 °Brix, sendo o valor almejado pelo comércio industrial.

A relação SST/ATT se refere à qualidade dos frutos quanto ao sabor. O valor obtido para esse parâmetro foi de 0,22, enquanto os valores obtidos nas análises de Musser et al. (2004), tiveram uma diferença significativa, sendo a média de 5,4, já Paiva et al. (2003) obtiveram a razão SST/ATT entre 4,66 e 7,41.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, pode-se afirmar que a acerola apresenta o pH ácido, as cinzas apresentaram uma quantidade pequena, estando de acordo com a literatura, elevado teor de acidez total titulável e baixa relação sólidos solúveis e acidez titulável, e teor de sólidos solúveis um pouco inferior ao comparado com outras análises. Essas variações podem ocorrer em decorrência de diversos fatores como condições climáticas e estágio de maturação dos frutos, além de fatores genéticos e tipos de solos.

REFERÊNCIAS

BANDEIRA, C. T.; LIMA, R. N. **Acerola (*Malpighia glabra* L.)**. Embrapa Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Fortaleza, CE. Sem data. Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_2846.pdf> Acesso em: 07 de Fevereiro 2013.

BARBOZA, S. B. S. C.; TAVARES, E. D.; MELO, M. B. de.; **Instruções para o cultivo da acerola**. Embrapa: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Circular Técnica, nº 6. Aracaju, SC. 1996.

BATISTA, M. S.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Parâmetros Físicos e Químicos da Acerola (*Malpighia puniceifolia*, L.) em Diferentes Fases de Maturação. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, PB, v. 2, n. 2, p. 19-24, 2000.

BRASIL. Embrapa Agroindústria Tropical. **Cultivar Acerola. BRS 366 – Jaburu**. Fortaleza, CE. 2012. Disponível em <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=cultivar%20acerola%20brs%20366%20%20jaburu&source=web&cd=1&cad=rja&sqi=2&ved=0CCoQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.cnpat.embrapa.br%2Fcnpat%2Fdown%2Findex.php%3Fpub%2FAcerola_BRS_366.pdf&ei=f2rSUfjpE8fM0wHYpYHQAg&usq=AFQjCNGw0oIDGUCgmJu_38iqhw_j5vGZjA&bvm=bv.48572450,d.dmQ> Acesso em: 07 de Fevereiro 2013.

BRASIL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2004.

BRUNINI, M. A.; MACEDO, N. B.; COELHO, C. V.; SIQUEIRA, G. F. Caracterização Física e Química de Acerolas Provenientes de Diferentes Regiões de Cultivo. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, SP, v. 26, n. 3, p. 486-489, dez. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v26n3/23151.pdf>> Acesso em: 21 de Fevereiro 2013

CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. T. Caracterização Físico-Química de Polpas de frutos da Amazônia e sua Correlação com a Atividade Anti –Radical Livre. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, SP, v. 32, n. 4, p. 1196-1205, dez. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v32n4/AOP12910.pdf>> Acesso em: 17 de Fevereiro 2013

CECCHI, Heloisa Máscia. **Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos**. 2. ed. rev. Campinas: Unicamp, 2003.

CHAVES, Maria da Conceição Veloso et al. Caracterização físico-química do suco de acerola. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**. Campina Grande PB v. 4, n. 2, 2004. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/500/50040217.pdf>> Acesso em 02 de mai. 2013.

COZINHA SANTA. **Acerola**. [S.A].Disponível em: <<http://cozinhasanta.blogspot.com.br/2010/04/colorindo-vida-rosa-flores-de-frutos.html>>.Acesso em: 26 junho 2013.

FERREIRA, M. das G. R.; RIBEIRO, G. D.; Coleção de Fruteiras Tropicais da Embrapa Rondônia. **Comunicado Técnico 306**. Embrapa: Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. Porto Velho, RO. Junho,2006. . Disponível em:<http://www.cpafrro.embrapa.br/media/arquivos/publicacoes/cot306_fruteiras.pdf> Acesso em: 09 de Fevereiro 2013

FRANÇA, V. C.; NARAIN, N. Caracterização Química dos Frutos de Três Matrizes de Acerola (*Malpighia emarginata* D. C.). **Ciência Tecnológica de Alimento**. Campinas, maio-ago. 2003. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/cta/v23n2/v23n2a09.pdf>>Acesso em: 20 de Fevereiro 2013

FREITAS, C. A. S.; MAIA, G. A.; COSTA, J. M. C.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUSA, H. M. Acerola: Produção, Composição, Aspectos Nutricionais e Produtos. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 395-400, out-dez. 2006. Disponível em:<<http://www.ufpel.tche.br/faem/agrociencia/v12n4/artigo02.pdf>>Acesso em: 21 de Fevereiro 2013

GODOY, R. C. B.; MATOS, E. L. S.; AMORIM, T. S.; NETO, M. A. S.; RITZINGER, R.; WASZCZYNSKYJ, N. Avaliação de Genótipos e Variedades de Acerola para Consumo *in natura* e para Elaboração de Doces. **B. CEPPA**, Curitiba, PR, v. 26, n. 2, p. 197-204, jul./dez. 2008. Doces. Disponível em:<<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/315482/1/Avalhacaodegenotiposevariedadesdeacerola.pdf>>Acesso em: 14 de Fevereiro 2013

GONZAGA NETO, L.; SOARES, J. M.; CHOUDHURY, M. M.; LEAL, I. M.; OLIVEIRA, J. R.; SOARES FILHO, W. dos S. **A cultura da acerola**. Série Vermelha Fruteiras. Coleção Plantar.2.ed. ver aum. Brasília : Embrapa Produção de Informação; Petrolina, PE : Embrapa Semi-Árido, 1999. 112 p. il.

JESUS, M. F.; SCARANTO, V. L.; JALALI, V. R. R.; SILVA, G. F. Produção de Passas de Acerola em Secador de Bandeja. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, PB, v. 5, n. 1, p. 81-87, 2003.

JOLY, A. B. **Botânica: Introdução a Taxonomia Vegetal**. 13.ed. São Paulo: Companhia editora Nacional, 2002.

LOPES, V. C.; MARTINS, M. H. B.; CARVALHO, I. T. Teor de Ácido Ascórbico e Dehidroascórbico em Polpas de Acerola (*Malpighia glabra* L.) Congeladas e Comercializadas na Cidade do Recife – PE. **B.CEPPA**, Curitiba, PR, v. 15, n. 1, p. 1-8, jan./jun. 1997.

MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; SANTOS, G. M.; SILVA, D. S.; FERNANDES, A. G.; PRADO, G. M. Efeito do Processamento sobre Componentes do Suco de Acerola. **Ciência Tecnologia Alimento**, Campinas, p. 130-134, jan.-mar. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n1/22.pdf>> Acesso em: 14 de Fevereiro 2013

MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L.; FOLEGATTI, M. I. S.; OLIVEIRA, J. R. P.; OLIVEIRA, J. A. B.; SANTOS, D.B. Avaliações Físico-Químicas em Frutos de Diferentes Genótipos de Acerola (*Malpighia Punicifolia* L.). **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 23, n. 3, p. 602-606, dez. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v23n3/8035.pdf>> Acesso em: 18 de Fevereiro 2013

MELO, E. A.; LIMA, V. L. A. G.; NASCIMENTO, P. P. Formulação e Avaliação Físico-Química e Sensorial de Geléia Mista de Pitanga (*Eugenia uniflora* L) e Acerola (*Malpighia* sp). **B. CEPPA**, Curitiba, v. 17, n. 1, p. 33-44, jan/jun. 1999.

Disponível em: <http://www.google.com.br/#sclient=psy-ab&q=formula%C3%A7%C3%A3o+e+avalia%C3%A7%C3%A3o+f%C3%ADsico-qu%C3%ADmica+e+sensorial+de+gel%C3%A9ia+mista+de+pitanga&oq=formula%C3%A7%C3%A3o+e+avalia%C3%A7%C3%A3o+f&gs_l=hp.1.0.0i30.82191.91317.8.95592.24.22.0.0.0.1.1669.10845.5-5j5j2j1.13.0...0.0...1c.1.18.psy-ab.TYuJMzZhbZA&pbx=1&bav=on.2,or.r_qf.&bvm=bv.48572450,d.dmQ&fp=7b01a74ee5a3417b&biw=1366&bih=587> Acesso em: 17 de Fevereiro 2013.

MEU POMAR. **Acerola**. [S.A]. Disponível em: <http://www.meupomar.com.br/ver_produto/produto/9/Acerola> Acesso em: 26 junho 2013.

MOURA, S. M. Estabilidade de Acerola em Pó Oriunda de Cultivo Orgânico. Dissertação (Mestrado) – **Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Depto. De Tecnologia de Alimentos**, Fortaleza, CE, 2010.

MOURA, C. F. H.; ALVES, R. E.; PAIVA, J. R.; ALMEIDA, A. S.; FIGUEIREDO, R. W. Características Físico-Químicas de frutos Verdes e Maduros de Clones de Aceroleira (*Malpighia emarginata*). **Fruit/Frutales**, Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_1553.pdf> Acesso em: 21 de Fevereiro 2013

MUSSER, R. S.; LEMOS, M. A.; LIMA, V. L. S. G.; MELO, E. A.; LEDERMAN, I. E.; SANTOS, V. F. Caracterização Física e de Produção de Acerola do Banco Ativo de Germoplasma em Pernambuco. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 27, n. 2, p. 320-323, ago. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v27n2/a34v27n2.pdf>> Acesso em: 15 de Fevereiro 2013

MUSSER, R. S.; LEMOS, M. A., LIMA, V. L. A. G.; MELO, E. A.; LEDERMAN, I. E.; SANTOS, V. F. Características Físico-Químicas de Acerola do Banco Ativo de Germoplasma em Pernambuco. **Ciência Tecnológica de Alimento**, Campinas, out.-dez. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v24n4/a13v24n4.pdf>> Acesso em: 18 de Fevereiro 2013.

NOGUEIRA, R. J. M. C.; MORAES, J. A. P. V.; BURITY, H. A.; JUNIOR, J. F. S. Efeito do estágio de Maturação dos Frutos nas Características Físico-Químicas de Acerola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 37, n. 4, p. 463-470, abr. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v37n4/9078>> Acesso em: 14 de Fevereiro 2013

OLIVEIRA, M. G.; OLIVEIRA, J. G. F.; PEREIRA, M. G.; VIANA, A. P.; FILHO, G. A. S.; LOPES, G. E. M. Diversidade Genética de Aceroleiras (*Malpighia emarginata* D. C.), Utilizando Marcadores Moleculares RAPD e Características Morfoagronômicas. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, SP, Jaboticabal, SP, v. 31, n. 1, p. 162-170, mar. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v31n1/v31n1a23.pdf>> Acesso em: 20 de Fevereiro 2013.

OLIVEIRA, J. R. P.; FILHO, W. S. S. Situação da Cultura da Acerola no Brasil e ações da Embrapa Mandioca e Fruticultura em Recursos Genéticos e Melhoramento. **Simpósio de Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste do Brasil**. Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE, 27 set./1 out. 1998. Disponível em: <<http://www.cpsa.embrapa.br/catalogo/livrorg/acerolabrasil.pdf>> Acesso em: 15 de Fevereiro 2013.

PAIVA, J. R.; ALVES, R. E.; BARROS, L. M.; CRISÓSTOMO, J. R.; MOURA, C. F. H.; ALMEIDA, A. S.; NORÕES, N. P. Seleção de Clones de Acerola (*Malpighia emarginata*) no Estado do Ceará, Brasil. **Fruit/Frutales**. p.100-103. out. 2003 Disponível

em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_3029.pdf> Acesso em: 12 de Fevereiro 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: 23 de març. 2013.

RIBEIRO, E. P., SERAVALLI, E. A. G. **Química de Alimentos**. São Paulo: Edgard Blucher: Instituto Mauá de Tecnologia, 2004.

RITZINGER, R.; RITZINGER, C. H. S. P. Acerola Aspectos Gerais da Cultura. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Coleção Plantar Acerola**. 2º ed. Brasília. DF. 2004. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/produto_em_foco/acerola_09.pdf> Acesso em: 09 de Fevereiro 2013

ROJER, J.P. **O Poder dos Alimentos**. ed. 13º. 2009.

RUBIO-PINO, J.L. et al. Composición química y nutrimental de Morindacitrifolia (Noni) em diferentes etapas de maturación cultivado em Tepic, México. In: VII CONGRESO DEL NOROESTE Y III NACIONAL DE CIENCIAS ALIMENTARIAS Y BIOTECNOLOGIA, 7º. 2010, Centro de las Artes, Universidade 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: 18 de abr. 2013.

SOBRINHO, R. B.; BANDEIRA, C. T.; ALVES, R. E. **Acerola: A cereja tropical**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Fortaleza, CE. Novembro, 2001. Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_2847.pdf> Acesso em: 07 de Fevereiro 2013.