

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

VANESSA APARECIDA MORAIS DE ARRUDA

**ANÁLISE DA QUALIDADE DO GUARANÁ EM PÓ (*Paullinia Cupana*)
COMERCIALIZADA NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ, MT.**

**Cuiabá
2018**

ENGENHARIA DE ALIMENTOS

VANESSA APARECIDA MORAIS DE ARRUDA

ANÁLISE DA QUALIDADE DO GUARANÁ EM PÓ (*Paullinia Cupana*) COMERCIALIZADA NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ, MT.

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

Orientadora: Prof^a. Dra. Elaine de Arruda Oliveira coringa

**Cuiabá
2018**

**Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da Publicação na Fonte. IFMT Campus Cuiabá Bela Vista
Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra**

A775a

Arruda, Vanessa Aparecida Morais de

Análise da qualidade do guaraná em pó (*Paullinia Cupana*) comercializada no município de Cuiabá – MT. / Vanessa Aparecida Morais de Arruda. _ Cuiabá, 2018.

31 f.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Elaine de Arruda Oliveira Coringa

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

1. Atividade antioxidante – TCC. 2. Compostos bioativos – TCC. 3. Guaraná em pó – TCC. I. Coringa, Elaine de Arruda Oliveira. II. Título.

IFMT CAMPUS CUIABÁ BELA VISTA CDU 582.772.4(817.2)

CDD 663.0981.98172

VANESSA APARECIDA MORAIS DE ARRUDA

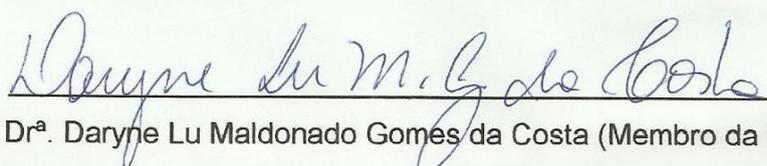
**ANÁLISE DA QUALIDADE DO GUARANÁ EM PÓ (*Paullinia Cupana*)
COMERCIALIZADA NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ, MT.**

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

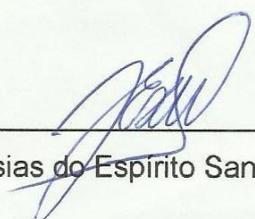
Aprovado em: 22/11/18



Prof^a. Dr^a. Elaine de Arruda Oliveira Coringa (Orientadora)



Prof^a. Dr^a. Daryne Lu Maldonado Gomes da Costa (Membro da Banca)



Prof^o. Dr. Josias do Espírito Santo Coringa (Membro da Banca)

Cuiabá
2018

***Dedico este trabalho, A minha mãe,
Ezani, pelo amor, dedicação,
ensinamentos, pelo apoio incondicional
em todos os momentos da minha vida e
por me fazer acreditar que tudo é
possível, basta perseguir os sonhos. Amo
você.***

AGRADECIMENTOS

Finalizada a pesquisa cumpre-me fazer os devidos agradecimentos aos meus familiares, colegas, e professores que durante o período de construção deste trabalho me acompanharam, incentivaram e sobremaneira foram compreensivos, para com as minhas dúvidas e inquietações. Deixo meu obrigado especial á:

Á Deus, por estar sempre ao meu lado não importa a jornada, guiando meus passos e me dando sabedoria e discernimento para fazer as escolhas difíceis e vencer os obstáculos.

Primeiramente, a Alice, minha irmã querida e amada a quem em muitos momentos deixei de dar atenção enquanto me dedicava à pesquisa, mas que com seu jeitinho carinhoso e insistente acabava me fazendo deixar de lado os estresses advindos desta tarefa, pois conseguia me fazer abandonar o que estava fazendo para entretê-lo e conseqüentemente desviar os meus pensamentos com alguns momentos de diversão,

A minha mãe, pela dedicação de toda a vida, pelo afeto e compreensão da minha ausência nestes cinco anos de faculdade. E ao meu pai por contribuir financeiramente com transporte durante esses anos da graduação.

À minha orientadora Prof.^a Dra. Elaine de Arruda Oliveira Coringa, a quem admiro, pela sua competência, paciência e simplicidade. A quem agradeço pela orientação e confiança em minha capacidade. E, principalmente, pelo empenho nos últimos dias que tornou possível a conclusão desta monografia.

Não poderia deixar de agradecer a todos os meus professores que contribuíram para minha formação acadêmica e ofereceram um grande alicerce teórico e prático sobre a arte da Engenharia de Alimentos.

“Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a conhecer a influência libertadora da beleza do reino do espírito, para seu próprio prazer pessoal e para proveito da comunidade à qual seu futuro trabalho pertencer.” (Albert Einstein)

“Aprender é a única coisa de que a mente humana nunca se cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende.” (Leonardo da Vinci).

RESUMO

O guaraná é um produto natural nativo da América do sul sendo predominante na Amazônia, porém não se pode consumi-lo em grande quantidade diária por ser um alimento que contém grande valor energético. A atividade antioxidante desse alimento está associada às elevadas concentrações de compostos fenólicos como por exemplo os taninos . Nesse estudo foram determinados em 6 amostras provenientes de 2 lotes diferentes comercializadas em Cuiabá-MT, parâmetros físicos químico determinando que as amostras apresentaram $\text{pH} > 4,5$ e umidade e cinzas acima dos valores máximos permitidos pela legislação demonstrando possibilidade de adulteração ,também foram determinados os teores de compostos bioativos como fenólicos com média entre 257,9 á 478,5 mg/g sendo em média os flavonóides representado por 60% do fenólicos e com alto teor de vitamina C em g/100g sendo conservada pelos altos teores de flavonóides e alto percentual de índice de inibição na amostra 3, esse trabalho mostra que as diferentes amostras analisadas de guaraná comercializadas em Cuiabá-MT são de qualidade.

Palavras-chaves: Atividade antioxidante, Composto bioativos, Guaraná em pó.

ABSTRACT

The guarana is a natural product native to South America being predominant in the Amazon, but it cannot be consumed daily because it is a food that contains great energetic value. The antioxidant activity of this food is associated with high concentrations of phenolic compounds such as tannins. In this study were determined in 6 samples from 2 different lots commercialized in Cuiabá-MT chemical parameters determining that the samples had pH > 4.5 and humidity and ashes above the maximum values allowed by the legislation demonstrating the possibility of adulteration were also determined (257.9 to 478.5 mg / g). On average, the flavonoids represented by 60% of the phenolics and with a high content of vitamin C in g / 100g were conserved by the high levels of flavonoids showing that the different analyzed samples of guarana are of quality.

Keywords: Antioxidant activity, Compound bioactive, Guarana powder.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Curva de calibração de ácido ascórbico para análise do 1º lote	17
Figura 2- Curva de calibração de ácido ascórbico para análise do 2º lote	17
Figura 3- Curva de calibração de ácido gálico para análise do 1º lote.....	18
Figura 4- Curva de calibração de ácido gálico para análise do 2º lote.....	18
Figura 5- Curva de calibração de catecol para análise do 1º lote.....	18
Figura 6- Curva de calibração de catecol para análise do 2º lote.....	18
Figura 7- Curva de calibração de DPPH para análise dos dois lotes.....	19
Figura 8- Atividade Antioxidante (%I) das amostras em dois lotes do Guaraná em Pó.....	25
Figura 9- Quantidade de DPPH remanescente das amostras em dois lotes do Guaraná em Pó	25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 O guaraná	13
2.1 Importância econômica.....	13
2.2 Composição nutricional do guaraná	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 Coleta das amostras	16
3.2 Análise físico-química	16
3.3 Análise de compostos bioativos.....	16
3.4 Análise da atividade antioxidante	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5. CONCLUSÕES	26
6. REFERÊNCIAS.....	27

1. INTRODUÇÃO

O guaraná (*Paullinia cupana*) é uma planta praticamente nativa da Amazônia, é um alimento tipicamente brasileiro pelo fato do seu fruto conter grande quantidade de cafeína e propriedades estimulantes, cuja produção é quase exclusivamente do país.

Possui característica de um alimento de alto teor energético, contendo 5 a 6% de cafeína, teores ligeiramente superiores aos chás e mais elevado que o cacau e o café. Contém uma característica adstringente pelo fato de possuir amido, resina, pectinas, fibras vegetal e ácido tânico (ANGELUCCI E et al., 1978).

Derivada da espécie vegetal *Paullinia cupana* H.B.K. var. *sorbilis*, o guaraná é muito usado em indústria farmacêutica em produção de remédios e em indústria de alimentos nas produções de bebidas estimulantes.

O Brasil é praticamente o único país a produzir guaraná em escala comercial com cultivos que obtêm altas produtividades sem causar degradação do ambiente. Os principais Estados produtores são Bahia, Amazonas, Mato Grosso, Acre e Pará. (SUFRAMA, 2003).

Historicamente, no Brasil o cultivo do guaraná está ligado á cultura indígena, que consideravam o guaranazeiro uma planta sagrada, com isso, o cultivo e o consumo proliferaram, trazendo progresso para a tribo, dando energia aos idosos e mais força aos guerreiros.

O guaraná é um produto natural, porém não se pode consumi-lo em grande quantidade diária por apresentar alto teor de cafeína superior á quantidade encontrada em cafés, pode ocorrer efeito estimulante sobre o sistema nervoso central, músculos cardíacos e sistema respiratória .

Diante do grande consumo regional e pela escassez de estudos e legislação sobre esse alimento, foi observado a necessidade de determinar as propriedades físico-químicas, teores de compostos bioativos e as atividade antioxidante *in vitro* de amostras de guaraná em pó comercializados no município de Cuiabá, MT avaliando a qualidade do produto.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O guaraná

Por ser considerada uma planta perene, a *Paullinia Cupana* pode viver até 40 anos em condições favoráveis, sendo quando cultivada ela é um semi-arbusto e quando é encontrada na mata nativa ela se apresenta na forma de trepadeira. Conhecida popularmente como guaranazeiro ela pertence á família *Sapindaceae*, e a semente é o produto de maior interesse comercial por conter principalmente propriedades medicinais e estimulantes (GARCIA et al., 1992).

O fruto do guaranazeiro é considerado pequeno, com formato arredondado e com a casca vermelha. Após atingir a sua maturação completamente, o fruto se abre deixando a semente de cor castanho-escuro, a amostra de modo parcial ela é coberta por uma polpa branca e espessa, nomeada como arilo (KUSKOSKI et al., 2005). Na forma seca e levemente torrada é a forma apropriada para o consumo, com um rendimento de 70% das sementes (SBRT, 2008).

Para a obtenção do guaraná em pó emprega se a tecnologia antiga realizada pelos índios, com substituição, em algumas etapas, do trabalho manual por máquinas. As etapas do processamento consistem em fermentação e despulpamento (para a obtenção da semente), lavagem, peneiramento, secagem, torrefação, seleção e moagem (SUFRAMA, 2003).

O guaraná é comercializado em quatro formas diferentes: em rama, em bastão, em pó e xaropes. O guaraná em pó é resultante da semente finamente triturada, moída ou pilada após secagem de acordo com o Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia. Atualmente, o guaraná é exportado nas seguintes formas: rama selecionada (sementes) rama comum (sementes) bastões ou pães, guaraná dos índios, pó, xarope, extrato, licor (SIEVERERS et al., 1998; Antunes 2011).

2.2 Importância econômica

Com uma produção de 2816 toneladas em 2001 o estado da Bahia se tornou o maior produtor nacional, enquanto a terra natal da espécie de guaraná , o estado da Amazonas, produziu apenas 542 toneladas no mesmo ano (SUFRAMA, 2003).

No Brasil existe uma produção de 2.989 toneladas de sementes secas e com um rendimento que corresponde a 85 % da área plantada de 15.356 há (IBGE, 2008). Sendo uma cultura nativa da Amazônia principalmente pela sociedade indígena que realizava essa plantação devido a suas propriedades medicinal e estimulante (MONTEIRO,1965).

A produção de sementes no Brasil tem uma estimativa de 4,3 mil toneladas por ano, porém 70% é absorvida pelas indústrias de bebidas e os outros 30% restante abastece mercado externo e interno . Os principais países para exportação são Espanha, Japão, Portugal e Porto Rico, podendo chegar a um total de 300 á 500 toneladas de guaraná por ano com aproximadamente R\$ 21 milhões. (SUFRAMA,2003).

Para melhorar a produção de guaraná no estado da Amazônia foi criado um programa de melhoramento sendo coordenado pelo Embrapa Amazônia Ocidental com o objetivo de melhorar a qualidade dos frutos com alto teor de cafeína, obtenção de resistência á queda na maturação e uniformidade, maior estabilidade e tolerância ás doenças. (NASCIMENTO et al.,2002)

2.3 Composição nutricional do guaraná

Existe diferença entre as partes da planta com relação à sua composição, onde foi verificado no extrato das sementes do guaraná, a presença de metilxantinas como a teofilina, teobromina e a cafeína, flavonóides como a catequina e epicatequina, também as saponinas e proantocianidóis (HENMAN, 1982; ANTUNES 2011). As que se destacam são a cafeína e a catequina, sendo os princípios ativos mais importantes da planta e cada uma delas atingem a concentração de até 6% nas sementes do guaraná. (CARLINI, 2003; GRUENWALD et al., 2007).

O principal uso é como tônico ou estimulante para o cansaço e para promover um estado de alerta, que pode ser atribuído ao seu teor de cafeína. Outros autores atribuem ao guaraná efeito afrodisíaco. (WILLIAMSON et al., 2012) .

Por ser uma bebida considerada estimulante pois contém cafeína em sua composição química, age diretamente no sistema nervoso central (ANDRADE et al., 2006). A cafeína é considerada como uma substância psicoativa mais consumida em todo o mundo devido ela ser um derivado de metilado de bases purínicas estruturalmente identificadas como 1,3,7-trimetilxantina . Em mais de 63 espécies de

plantas encontra-se contido esse alcalóide e entre elas encontra se presente no guaranazeiro, que apresenta os maiores teores de cafeína e principalmente em sua semente (TFOUNI et al., 2007).

Décadas atrás, o guaraná, amplamente conhecido e utilizado pela população indígena, passou a ser visto como uma nova bebida fonte de compostos com atividade antioxidante, como o chá e o café (HENNMAN et al., 1982).

Basile et al. (2005) e Majhenic et al. (2007) avaliaram a capacidade antioxidante de extratos de semente de guaraná e encontraram considerável atividade antioxidante, como alto teor de compostos fenólicos totais. USHIROBIRA et al. (2004) observaram atividade antibacteriana e identificaram alguns compostos bioativos (cafeína, catequina, epicatequina e procianidinas) em extratos da semente de guaraná.

Os compostos fenólicos por participarem do grupo dos fitoquímicos alimentares possuem atividades farmacológicas e desenvolvem importante papel na proteção contra várias doenças devido que inibem a oxidação lipídica, proliferação de microorganismos, além de serem responsáveis pela cor, adstringência e aroma em vários alimentos (VALENZUELA et al., 1992; ANTUNES, 2011).

Em estudo realizado por (MAJHENIC et al. 2007), no qual foram analisados diferentes tipos de extratos de sementes de guaraná, foram observadas elevadas quantidades de compostos fenólicos totais, catequinas e cafeína, evidenciando seu potencial antioxidante, bem como suas atividades antibacteriana e antifúngica.

As sementes de guaraná apresentam ainda compostos fenólicos tais como catequinas, epicatequinas, proantocianidinas, além de saponinas, amidos e gorduras (HENNMAN et al., 1982). Dessa forma, recentemente, pesquisadores têm concentrado esforços em avaliar a atividade antioxidante *in vitro* do guaraná (BASILE et al., 2005).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Coleta das amostras

Foram adquiridas seis amostras de guaraná em pó (6 marcas) de dois lotes diferentes no comércio de Cuiabá-MT, totalizando doze amostras. As amostras do lote 1 foram adquiridas em outubro/2017 e as do lote 2 em julho/2018. Todas as amostras foram acondicionadas em recipientes próprios, de plástico, e armazenadas à temperatura ambiente, devidamente identificadas. Todas as análises foram realizadas em triplicatas para cada lote diferente.

3.2 Análise Físico-química

A acidez total titulável foi medida por volumetria usando 50mL de extrato alcoólico de guaraná, após repouso de 24 horas, conforme IAL (2008). O resultado foi expresso em g. 100 g⁻¹.

O pH foi determinado por método potenciométrico utilizando pHmetro previamente calibrado em solução tampão pH 4,0 e 7,0 (IAL, 2008).

O teor de umidade foi determinado por gravimetria em estufa com circulação de ar a 105 °C até massa constante (em média 6 horas), conforme o IAL, (2008). Os resultados expressos em %.

A determinação de cinzas (resíduo mineral fixo) foi realizada por método gravimétrico a partir da incineração a 550°C na mufla por em média de 4 horas (IAL, 2008).

Todas as análises físico-químicas foram realizadas em triplicata.

3.3 Análise de compostos bioativos

A determinação de vitamina C foi realizada pelo método espectrofotométrico com 2,6-diclorofenol-indofenol, com o extrato de 0,5g de guaraná em 25 mL de ácido oxálico 0,4% e filtrado á vácuo, utilizando solução de ácido ascórbico como padrão analítico, com leitura a 520nm em espectrofotômetro (Figuras 1 e 2).

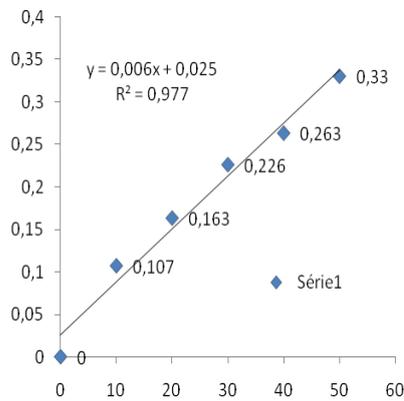


Figura 1- curva de calibração de ácido ascórbico para análise do 1º lote.

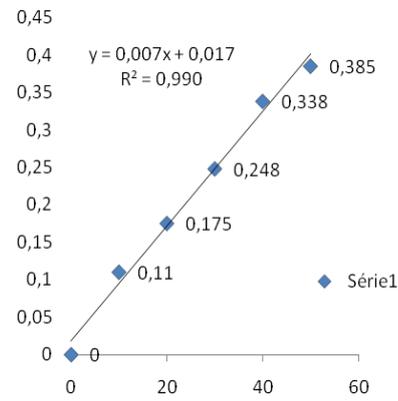


Figura 2- curva de calibração de ácido ascórbico para análise do 2º lote.

Os extratos de guaraná utilizado nas análises de compostos fenólicos e flavonóides foram obtidos pelo método hidroalcoólico a frio, descrito por Majhenic et. al (2007), utilizando-se álcool 60% seguido de agitação por 2 horas. Após isso, as amostras foram filtradas e armazenadas na geladeira até o momento da análise.

Os compostos fenólicos foram determinados de acordo com o procedimento convencional espectrofotométrico de Singleton e Rossi (1965) com reagente de Follin- Ciocauteau e leitura a 760 nm. Os resultados obtidos foram calculados com base no ácido gálico como padrão. Os resultados do teor de compostos fenólicos totais foram expressos como equivalentes de ácido gálico (mg AG/g) e calculados por meio de uma curva construída com concentrações do padrão (Figuras 3 e 4).

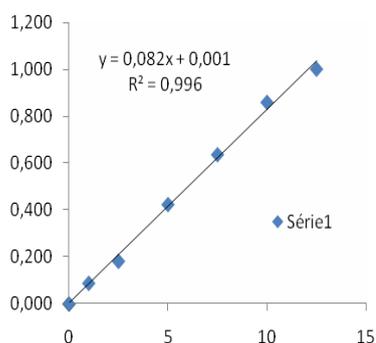


Figura3- curva de calibração de ácido gálico para análise do 1º lote.

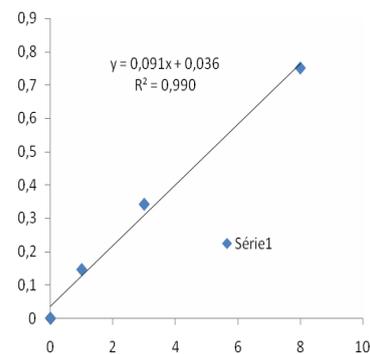


Figura 4- curva de calibração de ácido gálico para análise do 2º lote.

A concentração de flavonoides seguiu a metodologia descrita por Woisky e Salatino (1998), onde inicialmente preparou-se a curva de calibração utilizando-se solução de catecol como padrão (Figuras 5 e 6). Após adição de NaNO_2 5% (m/v), AlCl_3 10% (m/v) e NaOH leu-se a absorbância a 510 nm em espectrofotômetro UV-VIS. Os resultados foram expressos em mg de catecol equivalente (CE) /100 g da amostra.

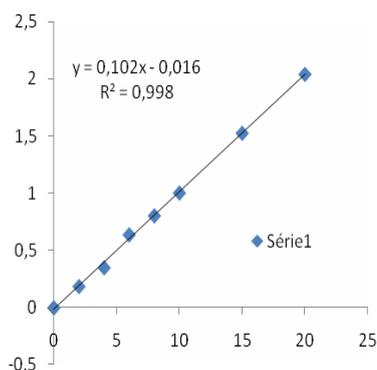


Figura 5- curva de calibração de catecol para análise do 1º lote.

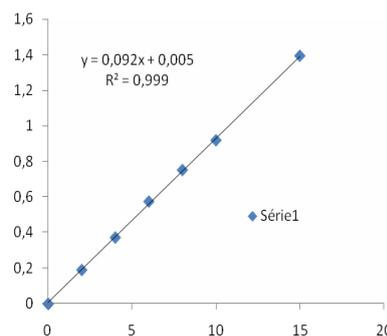


Figura 6- curva de calibração de catecol para análise do 2º lote.

3.4 Análise da Atividade Antioxidante

A obtenção dos extratos de guaraná para essa análise seguiu o método de Laurrari et al (1997) utilizando 1 g de amostra, 40 mL de etanol 50% e repouso por 60 minutos à temperatura ambiente. Centrifugou-se a 15.000 rpm durante 15 minutos. A segunda extração foi feita com 40 mL de acetona 70%, a amostra foi novamente centrifugada, transferindo-se o sobrenadante para o balão volumétrico contendo o primeiro extrato, e completando volume para 100 mL com água destilada.

A atividade antioxidante total foi determinada através do método DPPH (BRAND-WILLIAMS et al., 1995), baseado na captura do radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) por antioxidantes contidos na amostra, usando solução padrão o DPPH 0,6 mM (Figura 7). O etanol foi usado como branco e o ensaio foi realizado usando 3,9 mL de DPPH e 0,1 mL de amostras de extrato diluído 1:10. A diminuição em absorbância foi medida em 515 nm usando um espectrofotômetro UV/Vis após repouso de 30 minutos. Os resultados para o ensaio DPPH foram expressos como a quantidade de extrato necessária (mg/L) para diminuir a concentração inicial de DPPH em 30 minutos. Foi calculada a porcentagem de inibição do radical DPPH (%) = $[(A_{\text{controle}} - A_{\text{amostra}}) / A_{\text{controle}}] \times 100$.

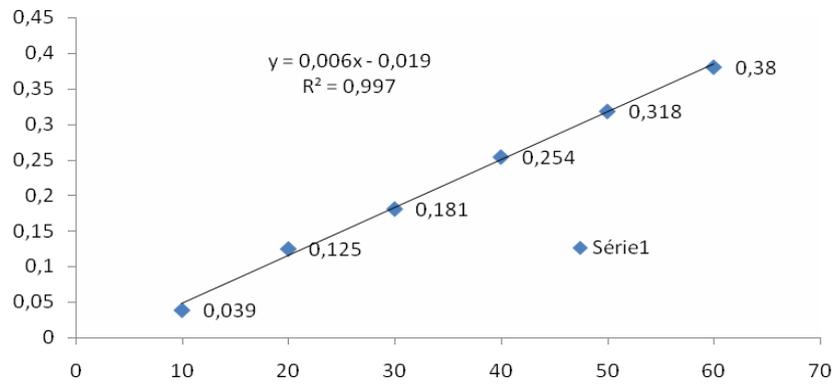


Figura 7- Curva de calibração de DPPH para análise dos dois lotes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização físico-química:

Os resultados das análises físico-químicas das amostras de guaraná foram agrupados por lotes, e sua variação foi expressa como média \pm desvio padrão e coeficiente de variação (CV), conforme Tabela 1.

Tabela 1- Resultados das análises físico-químicas das amostras de Guaraná em Pó.

Amostras/Lotes	pH	Acidez (g.100g ⁻¹)	Umidade (%)	Cinzas (%)
1A	5,96 \pm 0,01	0,69 \pm 0,14	5,08 \pm 0,01	2,78 \pm 0,51
2A	5,81 \pm 0,02	1,58 \pm 0,14	3,76 \pm 0,04	2,26 \pm 0,48
3A	5,19 \pm 0,02	1,33 \pm 0,21	3,89 \pm 0,01	3,28 \pm 0,81
4A	5,76 \pm 0,02	0,79 \pm 0,14	6,72 \pm 0,00	2,63 \pm 0,38
5A	6,26 \pm 0,02	0,84 \pm 0,07	7,18 \pm 0,00	2,50 \pm 0,16
6A	5,59 \pm 0,01	0,45 \pm 0,07	6,34 \pm 0,01	2,37 \pm 0,34
MÉDIA LOTE 1	5,76\pm0,3598	0,95\pm0,4257	5,50\pm1,4705	2,64\pm0,3650
CV (%)	6,24	45,00	26,76	13,84
1B	5,53 \pm 0,04	0,39 \pm 0,09	6,23 \pm 0,30	1,71 \pm 0,02
2B	5,84 \pm 0,05	0,71 \pm 0,03	7,06 \pm 0,24	1,96 \pm 0,03
3B	5,39 \pm 0,03	0,64 \pm 0,10	7,09 \pm 0,10	1,84 \pm 0,03
4B	5,56 \pm 0,03	0,46 \pm 0,06	6,43 \pm 0,16	1,86 \pm 0,05
5B	5,79 \pm 0,02	0,46 \pm 0,06	6,44 \pm 0,15	1,71 \pm 0,02
6B	5,62 \pm 0,11	0,30 \pm 0,10	6,40 \pm 0,39	1,46 \pm 0,31
MÉDIA LOTE 2	5,62\pm0,1693	0,49\pm0,1535	6,61\pm0,3704	1,76\pm0,1723
CV (%)	3,01	31,15	5,60	9,82
CNNPA (1978)*	-	-	Máx. 7%	Máx. 2%
MAPA (1982)*			Máx. 12%	-

* Valores estabelecidos na legislação brasileira - CNNPA: Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos/Anvisa (BRASIL, 1978); MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1982).

Na Tabela 1 são apresentados os valores de pH e da acidez total titulável (ATT) das análises realizadas. O maior valor de pH foi encontrado na amostra 5 do lote 1 (6,26 \pm 0,02) sendo considerado um produto pouco ácido pela classificação de Vasconcelos et al. (2010). O pH de um alimento é um dos fatores intrínsecos que se relacionam com a conservação geral do produto, desenvolvimento de microorganismo, atividades enzimáticas e retenção do sabor e odor do produto.

Segundo o IAL (2008) a determinação de acidez total em produto alimentício é de grande importância pois, através dela, podem-se obter dados que definam a qualidade do processamento e do estado de conservação dos alimentos.

A umidade do guaraná em pó, segundo critérios da Portaria nº 70 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1982), deve ser de no máximo 12% para o tipo 1 e 13% para o tipo 2. Já a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) do Ministério da Saúde, através da Resolução - CNNPA nº 12, de 1978, diz que o teor de umidade máximo do guaraná em pó deve ser de no máximo 7%. As amostras analisadas apresentaram teor de umidade abaixo de 12%, com valores variando de 3,76 a 7,18% (Tabela 1), com média de 5,50% (lote 1) e 6,61% (lote 2), com maior variação dos resultados nas amostras do lote 1. Apenas uma amostra do lote 1 (5A) e duas do lote 2 (2B e 3B) apresentaram umidade próximo ao limite máximo estabelecido pela CNNPA. Os resultados se assemelham a de outros autores: Antunes (2011) e Araújo (2010) encontraram valores de umidade no guaraná de 6,3% e 6,20%, valores próximos à amostra 1 do lote 2 e Martins (2010) encontrou valores de 4,25%.

De acordo com os dados obtidos da análise de cinzas, todas as amostras do lote 1 estão com valores acima de 2%, máximo estabelecido pela CNNPA (1978), portanto, em desacordo com a legislação, o que pode ser indício da presença de compostos inorgânicos nas amostras, como forma de adulteração.

Em todas as análises observou-se maior variação dos resultados do primeiro lote, cujos Coeficientes de variação (CV) ultrapassaram a 5%. Essa grande dispersão de dados pode estar relacionada ao fato de que não há uma padronização e controle no modo da produção do guaraná em pó.

4.2 Compostos bioativos:

Os resultados das análises dos compostos bioativos das amostras de guaraná foram agrupados por lotes, e sua variação foi expressa como média \pm desvio padrão e coeficiente de variação (CV), conforme Tabela 2.

Tabela 2- Resultados das análises de compostos bioativos das amostras de Guaraná em Pó.

Amostras/Lotes	Vitamina C (g AA.100g ⁻¹)*	Fenólicos totais (mg AG.g ⁻¹)*	Flavonóides (mg CAT.g ⁻¹)*
1A	24,94 \pm 1,37	454,85 \pm 1,03	335,33 \pm 1,51
2A	10,14 \pm 1,82	412,04 \pm 1,37	241,85 \pm 1,51
3A	26,39 \pm 2,97	468,15 \pm 2,05	284,31 \pm 1,79
4A	32,19 \pm 0,23	373,83 \pm 2,05	321,11 \pm 0,69
5A	29,13 \pm 2,74	454,12 \pm 0,68	259,67 \pm 0,83
6A	46,23 \pm 2,28	478,55 \pm 0,34	290,24 \pm 1,10
MÉDIA LOTE 1	28,17\pm11,68	440,26\pm39,64	288,75\pm35,45
CV (%)	41,45	9,04	12,28
1B	24,00 \pm 0,29	318,39 \pm 0,25	140,19 \pm 0,66
2B	38,86 \pm 0,76	265,38 \pm 0,25	133,38 \pm 0,66
3B	32,48 \pm 0,59	282,32 \pm 0,44	150,46 \pm 0,50
4B	30,19 \pm 0,87	283,34 \pm 0,67	144,30 \pm 0,60
5B	33,24 \pm 0,87	257,93 \pm 0,25	174,36 \pm 0,66
6B	38,19 \pm 0,33	261,00 \pm 0,25	157,82 \pm 0,66
MÉDIA LOTE 2	32,81\pm0,62	278,06\pm22,49	150,09\pm14,55
CV (%)	16,54	8,09	9,70

*AA: ácido ascórbico; AG: ácido gálico; CAT: catecol

Os compostos fenólicos estão distribuídos em substâncias como os ácidos fenólicos, flavonóides, entre outros, e são responsáveis pela cor, adstringência, aroma, estabilidade oxidativa e estão incluídos na categoria de interruptores de radicais livres. (NACZK et al., 2004).

A atividade antioxidante das plantas está associada a elevadas concentrações de compostos fenólicos como, por exemplo, os taninos presentes no guaraná. O guaraná em pó, de acordo com a Farmacopeia Brasileira (BRASIL, 2010), possui em sua composição química a presença de taninos totais e condensados. Dentre os principais constituintes químicos do guaraná encontram-se as metilxantinas (cafeína, teofilina e teobromina) e os taninos condensados, que são

compostos por unidades monoméricas interligadas, sendo as principais a catequina e a epicatequina (LEITE et AL.,2013). Os taninos condensados constituem a segunda fonte de polifenóis dos vegetais, perdendo apenas para a lignina (SOUSA, 2012) e, são potentes antioxidantes.

De acordo com a Tabela 2, as amostras de guaraná do lote 1 apresentou maior teor médio de fenólicos ($440,26 \pm 39,64$ mg AG. g^{-1}) comparativamente ao lote 2 ($278,06 \pm 22,49$ mg mg AG. g^{-1}). Esses valores foram superiores ao encontrado por Antunes (2011) ($128,64$ mg/g) e Bonilla e Sobral (2017) ($139,00$ mg/g) para guaraná em pó, sendo inferiores somente para o extrato etanólico da fruta *goji berry*, estudada por Appoloni (2015), que apresentou $1.427,47 \pm 49,40$ mg EAG.100 g⁻¹ em base seca (b.s.).

Os compostos fenólicos podem ser extraídos por variados solventes como etanol, água, acetona e metanol, em diferentes proporções. O tipo do solvente e a polaridade afetam o rendimento da extração. Nesta pesquisa, os compostos fenólicos foram extraídos das amostras com etanol a 60% e agitação por duas horas, o que pode ter conferido o maior rendimento no extrato.

Os flavonoides constituem um grupo de compostos fenólicos de frutas e demais vegetais, apresentando-se como flavonóis, flavonas, flavanonas, catequinas, antocianinas, isoflavonas e chalconas (SILVA et al., 2010). São considerados um grande grupo de metabólitos secundários da classe dos compostos fenólicos de baixo peso molecular encontrados em diversas espécies de vegetais e frutos (PONTIS, 2014). Apresentam ação direta no sequestro de radicais livres apresentando, portanto, atividade antioxidante.

Os teores de flavonoides do guaraná em pó neste estudo variou de $150,09 \pm 14,55$ a $288,75 \pm 35,45$ mg.g⁻¹, nos lotes 2 e 1, respectivamente, e representaram mais de 50% do total dos compostos fenólicos do produto. Segundo Huber (2008), vários fatores influenciam na composição e quantificação do teor dos flavonoides, tais como as enzimas vegetais que regulam a síntese e distribuição nas plantas, a estação do ano, incidência de radiação UV, clima, composição do solo, preparo e processamento do alimento.

Em relação à vitamina C, a amostra 6A do lote 1 foi a que apresentou maior teor ($46,23$ g/100g), apresentando pouca variação entre os lotes. Hulme (1970) citado por Soares et al. (2001) afirma que alguns flavonóides, em grandes doses, agem como antioxidantes, protegendo o ácido ascórbico. Portanto, a presença do

elevado teor flavonóide no extrato de guaraná pode ter grande importância na conservação da vitamina C.

4.3 Atividade antioxidante

A atividade antioxidante das amostras de guaraná em pó analisadas está expressa em termos de Porcentagem de Inibição do Radical DPPH (%I) na Figura 8 e em termos de mg de DPPH remanescente na solução na Figura 9.

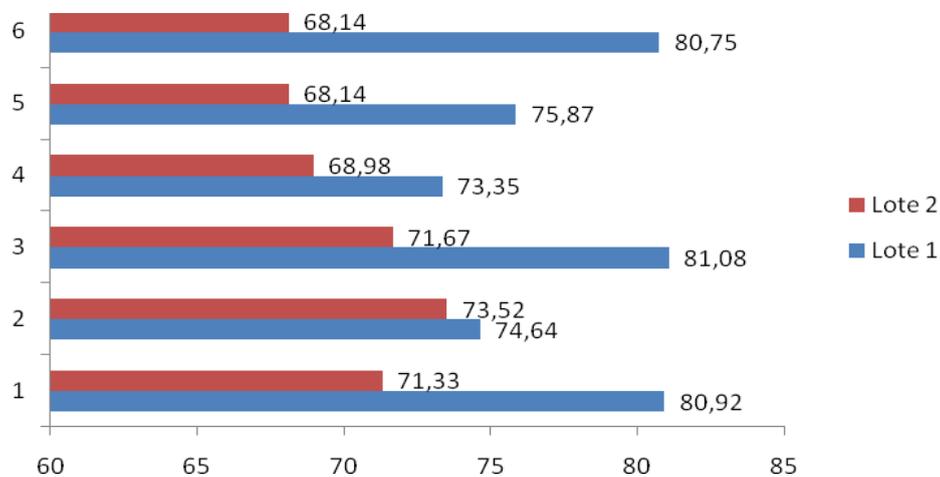


Figura 8. Atividade Antioxidante (%I) das amostras em dois lotes do Guaraná em Pó.

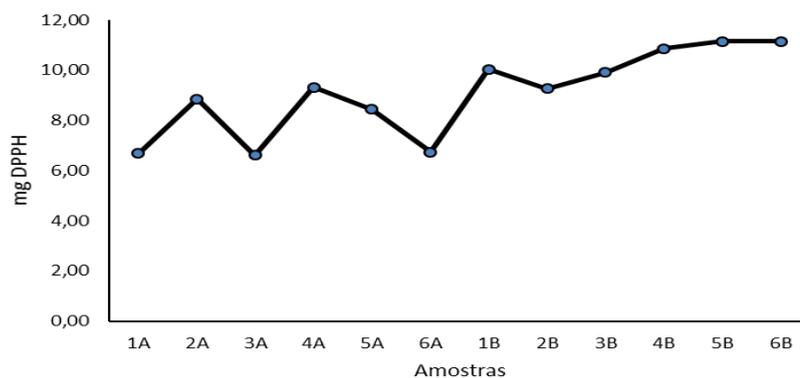


Figura 9. Quantidade de DPPH remanescente das amostras em dois lotes do Guaraná em Pó.

A atividade antioxidante do guaraná em pó tem sido o foco de alguns pesquisadores por ser um produto natural, pois têm a capacidade de proteger o organismo dos danos causados pelos radicais livres, prevenindo início de várias doenças. Atualmente, algumas pesquisas demonstram o efeito de inibição do processo oxidativo espontâneo por meio do consumo de frutas e vegetais, principalmente por conter alto conteúdo de composto fenólicos, de grande benefício para a melhoria da qualidade de vida. (ALAM et al 2012).

Na figura 8 pode-se observar a diferença em relação à atividade antioxidante entre os dois lotes representados pela porcentagem de capacidade de inibição do radical DPPH. O lote 1 foi o qual apresentou maior capacidade de inibição em relação ao lote 2, com o maior valor de %I na amostra 3A (81,08%). Resultados semelhantes para o guaraná foram encontrados no estudo de Martins (2010) (%I = 87,08%) e Majhenic et al. (2007) (%I > 85%), demonstrando que o guaraná em pó possui alta atividade antioxidante, sendo responsável por inibir os radicais livres do padrão DPPH em mais de 70%, considerando a média dos valores de %I para todas as amostras analisadas.

Pela quantidade de DPPH remanescente (Figura 9) também foi possível avaliar que as amostras do lote 1 apresentaram maior poder antioxidante, por reagir com maior quantidade de DPPH em solução, restando 7,78 mg DPPH remanescente, em média, comparativamente às amostras do lote 2, onde após reação, restou em média 10,40mg de DPPH em solução.

Essa elevada atividade antioxidante do guaraná em pó pode ser explicada pelo teor de compostos fenólicos expressivos no produto e detectados neste estudo. Morales e Babbel (2002) citados por Antunes (2011) afirmam que os produtos da reação de Maillard formados durante o processamento térmico do guaraná em pó também podem contribuir com a elevada atividade antioxidante do produto final.

5. CONCLUSÕES

Os resultados do presente estudo mostram que as amostras de guaraná em pó comercializadas em Cuiabá-MT são produtos de teores elevados de compostos bioativos e vitamina C, comprovando a elevada atividade antioxidante do produto natural em pó.

As amostras analisadas apresentaram-se não conformes com a legislação no conteúdo de cinzas do produto final.

A variação dos resultados obtidos entre os lotes analisados reforça a falta de padronização no processamento do produto, uma vez que as análises foram realizadas com adequada repetibilidade analítica.

6.REFERÊNCIAS

- ANDRADE,E.C.B. **Análise de Alimentos: uma visão química da nutrição**. São Paulo: Livraria Varela ,2006.
- ALAM, M. N.; BRISTI, N. J.; RAFIQUZZAMAN, M. Review on in vivo and in vitro methods evaluation of antioxidant activity. **Saudi Pharmaceutical Journal**, v. 21, n. 2, p. 143-152, 2012.
- ANTUNES PB. **Análise comparativa das frações polpa, casca, semente e pó comercial do guaraná (Paullinia cupana): caracterização química e atividade antioxidante in vitro** [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública/ Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade/ Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo; 2011.
- ANGELUCCI E, Tocchini RP, Lazarine VB. **Caracterização Química da Semente de Guaraná (Paullinia cupana var. sorbilis Ducke)**. Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos,v 56: p183–92;1978.
- ARAUJO,J,A.,ARAUJO,J,A.,ARAUJO,T,T.,ANJOS,D,F.,VIEIRA,J,S.**Avaliação físico-química do guaraná (paullinia cupana) em pó utilizado na produção de bebidas estimulantes comercializadas em Zé Doca-ma/ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão/Campus Zé Doca-MA;2010.**
- ARAÚJO,A.A.S,MERCURI,L,P.SEIXAS,S,R,S.STORPIRTIS,S.MATOS,J,R.Determinação dos teores de umidade e cinzas de amostras comerciais de guaraná utilizando métodos convencionais e análise térmica. Universidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Ciência farmacêuticas Brazilian journal of Pharmaceutical sciences** v.42 ,n2, abr./jun.,2006.
- APOLONI,C.M. **Estudo dos compostos bioativos da lycium barbarum**.2015.52f. Trabalho de Conclusão de Curso II do curso de Engenharia de Alimentos na Universidade do Paraná. Paraná,2015.
- BASILE A, Ferrara L, Del Pezzo M, Meled G, Sorbo S, Bassi P, Montesano D. **Antibacterial and antioxidant activities of ethanol extract from Paullinia cupana Mart. J Ethnopharmacol** ; v102: p32–36.2005
- BONILLA,J.,SOBRAL,P.A Antioxidante and physicochemical properties of blended films based on gelatin-sodium caseinate activated with natural extracts **journal of Applied Polymer Science**, Hoboken,v.134,n.7,p.44467, 2017.
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel Wissenschaft und Technologie – Food Science and Technology**, London, v.28, n.1, p.25-30, 1995.
- BRASIL, Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, Resolução - CNNPA nº12, de 1978. **Diário Oficial da União**, 24 jul. 1978 .Disponível em: Acesso em 16 de novembro de 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. FARMACOPEIA BRASILEIRA. 5 ed. Brasília: **ANVISA**, parte II. 2010. Disponível em: Acesso em 19 de novembro de 2018.

BRASIL,Ministerio de Agricultura, Pecuaria e Abastecimento, portaria do Ministerio da Agricultura nº70 de março de 1982,**Normas de identidade , qualidade, embalagem, armazenamento e transporte do guaraná em grão,bastão ou em pó.**Disponível em :Acesso em 19 de novembro de 2018.

CARDOSO,C.MZ;2009 **Manual de controle de qualidade de matérias-primas vegetais para farmácia**, magistral-1.ed.-São Paulo: Pharmabooks,2009.

CARLINI,E.A.Plantas and the central nervous system.**Pahrmacology,Biochemistry and Behavior**, v.75,p501-512,2003.

CARMAGO,M.C.R.;TFOUNI,S.D.V.;VITORINO,S.H.P.;MENEGÁRIO,T.F.;TOLEDO, M.C.F. Determinação de hidrocarbonetos policíclico aromáticos(HPAS) em guaraná em pó (paullinia cupana) **Revista Ciências Tecnológica de Alimentos**, v.26, n.1, p.230-234,2006.

Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental [CPAA]. **O que é o guaraná?**Disponível em<<http://www.cpaa.embrapa.br/portfolio/sistemadeproducao/guarana/docs/oque.html>> Acesso em [2018 Out 20].

CAROLINA DE AGUIAR MARTINS. **Avaliação da atividade antioxidante in vitro e in vivo do guaraná (Paullinia cupana) em pó.** 2010. Dissertação de Mestrado - Universidade de São Paulo (USP). Faculdade de Saúde Pública São Paulo.

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental(Manaus,AM).**Sistema De Produção Para Guaraná.** Manaus,1998. 34p.(EMBRAPA-CPAA. Documentos,13) 1998.

GARCIA,T.B.et AL. Analise de caminhamento em mudas de guaraná. **Embrapa.** Disponível em:<[http://webnotes.sct.embrapa.br/pab/pab.nsf/4b9327fca7faccde032564ce004f7a6a/ce7c3ad6f4a548fa0325686900693391/\\$FILE/pab93_04_abr.pdf](http://webnotes.sct.embrapa.br/pab/pab.nsf/4b9327fca7faccde032564ce004f7a6a/ce7c3ad6f4a548fa0325686900693391/$FILE/pab93_04_abr.pdf)> Acesso em : 20 out.2018.

GRUENWALD,J.;BRENDLER,T.;JAENICKE,C.(Ed). Guarana.In: **PDR for Herbal Medicines.** 3 .ed. Montvale: Thomson PDR,2007.p.425-428.

HENMAN AR. Guaraná (Paullinia cupana var. sorbilis): **ecological and social perspectives on an economic plant of the central Amazon basin.** J Ethnopharmacol 1982; 6: 311-338.

HUBER. L. S. Flavonóis e flavonas: fontes brasileiras e fatores que influenciam a composição em alimentos. **Alim. Nutr**, v. 19, p. 97-108, 2008.

HULME, A. C. **The biochemistry of fruit and their products.** London: Academic Press, 1970. v.1.

IBGE- **Instituição Brasileira de Geografia e Estatística. Sistemas IBGE de Recuperação Automática** (SIDRA),2008.Disponível em : WWW. IBGE.gov.br. Acesso em : [2018 Out 20].

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, 1. ed. São Paulo: IMESP, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Produção Agrícola Municipal-Culturas temporárias e permanentes.Ministério do planejamento,Orçamento e Gestão**,Rio de Janeiro,v.2,2,p.92-96,2002.

LARRAURI, J.A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **Journal Agriculture and Food Chemistry**, v. 45, p. 1390-1393, 1997.

LEITE, B. H. M. **Avaliação da qualidade de guaraná em pó em cápsulado (Paullinia Cupana) comercializado no Distrito Federal**. 2013. 144f. Monografia de conclusão de curso de Farmácia na Universidade de Brasília, Faculdade de Ceilândia. Brasília, 2013.

MAJHENIC L, Kerget MS, Knez ZE. **Antioxidant and antimicrobial activity of guarana seed extract**. Food Chem 2007; 104: 1258-68.

MONTEIRO,M.Y.Antropogeografia do guaraná. **Cadernos da Amazônia**, Manaus: INPA,v.6,p.1-84,1965.

MORALES FJ, BABEL MB. Antiradical efficiency of Maillard reaction mixtures in a hydrophilic media. **J Agric Food Chem** 2002; 50: 2788-2792.

NACZK M, SHAHIDI F. **Extraction and analysis of phenolics in food**. J Chromatogr A 2004; 1054 (1/2): 95-111.

NASCIMENTO FILHO,F.J.;ATROCH,A.L; **Melhoramento de fruteiras tropicais. Guaranazeiro**. In: BRUKNER,C.H. (Ed):UFV. P.291-307,2002.

PELEG H, BODINE KK, NOBLE AC. **The influence of acid on adstringency of alum and phenolic compounds**. Chem Senses 1998; 23 (3): 371-8.

PONTIS, J. A.; COSTA, L. A. M. A.; SILVA, S. J. R.; FLACH, A. Color, phenolic and flavonoid content, and antioxidant activity of honey from Roraima, Brazil.**Food Science and Technology** (Campinas), v. 34, n. 1, p. 69-73, 2014.

SÁNCHEZ-MORENO, C.; LARRAURI, J.A.; SAURA-CALIXTO, F. A procedure to measure the antiradical efficiency of polyphenols. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.76, p.270-276. 1998.

SHAHIDI F, JANITHA PK, Wanasundara PD. Phenolic antioxidants. Crit Rev **Food Sci Nutr** 1992; 32 (1): 67-103.

SEIS bebidas “energéticas”, **al laboratorio: mais que energéticas, son estimulantes.**

Disponível URL; <http://revista.consumer.es/web/es/20020601/actualidad/analisis1/?print=true>. Acesso em : 24 nov.2018.

Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT). **Fabricação de xarope de guaraná, extrato de guaraná e guaraná em pó.** Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br>> Acesso em [2018 Out 20].

SIEVERERS,A.F.Y HIGBEE,E,C. **Plantas medicinales de regions tropicales e subtropicales.** Washington, Unión Panamericana,1948.pp. 31-32.

SILVA, M. L. C.; COSTA, R. S.; SANTANA, A. S. S.; KOBLITZ, M. G. B. Compostos fenólicos, carotenoides e atividade antioxidante em produtos vegetais. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 3, p. 669-682, jul./set. 2010.

SINGLETON, V.L.; ROSSI JR, J. A. Colorimetry of total phenolics phosphomolybdic - phosphotungstic acid reagents. **Am. J. Enol. Vitic.** Lockeford, v. 16, n. 3, p. 144-58, 1965.

SOARES ,L ; OLIVEIRA,G;MAIA,G ; MONTEIRO, J ; JUNIOR,A . OBTENÇÃO DE BEBIDA A PARTIR DE SUCO DE CAJU (*Anacardium occidentale*, L.) E EXTRATO DE GUARANÁ (*Paullinia cupana sorbilis* Mart. Ducke). **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 23, n. 2, p. 387-390, agosto 2001.

SUFRAMA-SUPERITENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS.**Potencialidades regionais, estudo da viabilidade econômica,guaraná.** Manaus,Suframa,2003.

TFOUNI, S.A.V.; CAMARGO, M.C.R.; VITORNO, S.H.P.; MENEGÁRIO, T.F.; et al. Contribuição do guaraná em pó (*Paullinia cupana*) como fonte de cafeína na dieta. **Revista de Nutrição**, v. 20, p. 63-68, 2007.

USHIROBIRA TMA, Yamaguti E, Uemura LM, Audi EA, Mello JCP de Avaliação físico-química de sementes de guaraná secas por diferentes métodos. **Revista Brasileira de Farmacognosia** 2004; 14(1):15-20.

VALENZUELA A, Nieto S, Cassels BK, Speisky H. **Inhibitory effect of boldine on fish oil oxidation.** J Am Oil Chem Soc 1992; 68: 935–937.

VASCONCELOS,M,A,S.MELO,A,B. Técnico em alimentos: **conservação de alimento.** Programa escola técnica aberta do Brasil-(ETEC-Brasil)2010,130p.

WOISKY, R.G.; SALATINO, A. Analysis of propolis: some parameters and procedures for chemical quality control. **Journal of Apicultural Research**, v. 37, n. 2, p. 99-105, 1998.

WILLIAMSON, E.; DRIVER, S.; BAXTER, K. **Interações Medicamentosas de Stockley: Plantas Mediciniais e Medicamentos Fitoterápicos.** Editora Artemed, Porto-Alegre-RS;2012.

YAMAGUTISASAKI,E.; ITO,L.A.; CANTELI,V.C.D.;USHIROBIRA,T.M.A.; UEDANA KAMURA,T.;DIAS FILHO,B.P.;NAKAMURA,CV.;MELLO,J.C.P. Antioxidant capacity and in vitro prevention of dental plaque formation by extracts and condensed tannis of Paullinia Cupana.**molecules**,v.12,p.1950-1963,2007.

KUSKOSHI,E.M.; ROSEANE,Fett.;GARCIA,A.A. Propriedades Qumicas y Farmacologicas del fruto guarana(Paullinia Cupana). **Revista Vitae**, v.12,n.2p,45-52,2005.