

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE POLPAS DE FRUTAS
NATIVAS DO SUL DO AMAZONAS

Bolsista: Maria Karina Mendonça de Moraes, FAPEAM

HUMAITÁ - AM

Julho – 2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL
PIB-A 0016/2011-2012
AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE POLPAS DE FRUTAS
NATIVAS DO SUL DO AMAZONAS

Bolsista: Maria Karina Mendonça de Moraes, FAPEAM

Orientador: José Maria Soares

HUMAITÁ – AM

Julho – 2012

RESUMO

Nos últimos anos o consumo de fruta *in natura* vem se destacando no ramo alimentício, já que alimentos processados podem apresentar alterações na composição química, conseqüentemente, pode diminuir o seu valor biológico. A Amazônia é uma região marcada pela ampla biodiversidade, frutas nativas podem apresentar uma grande potencialidade em substâncias nutritivas e funcionais. O projeto tem como objetivos, analisar quantitativamente os seguintes parâmetros: Vitamina C, Açúcares totais, umidade, sólidos totais (ST), pH, Acidez titulável(AT), cinzas, Ferro(Fe), Fósforo(P), Potássio(K) e Sódio(Na) e avaliar a qualidade dessas frutas, conforme os parâmetros analisados. As amostras de Açaí, Cupuaçu, Pupunha e Tucumã proveniente dos municípios de Humaitá, Lábrea e Manicoré foram levadas ao Laboratório de Química do IEAA/UFAM. Logo foram descascadas manualmente, e processadas no aparelho Philips Wallita e as polpas separadas receberam o seguinte tratamento: Imediatamente, uma parte da polpa foi utilizada para determinação de pH, Acidez Titulável(AT) e de Vitamina C e outra porção para determinação da umidade, sólidos totais(ST) e, posteriormente, a incineração para a análise de cinzas e matéria mineral(MN) para quantificação de Ferro(Fe), Fósforo(P), Potássio(K) e Sódio(Na). E ainda, outra parte da polpa foi preparada para a análise dos Açúcares totais, seguindo as Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz - Métodos Físico-Químicos para análise de alimentos. Foram analisadas 06 amostras de Açaí, 06 de Cupuaçu, 07 de Pupunha e 04 de Tucumã, com os seguintes resultados expressos por 100g de polpa *in natura*: Açaí; umidade (22,27% a 42,57%), pH(5,51 a 6,01), ST(57,43% a 77,14%), AT-g% de ácido cítrico(0,11 a 0,17), Açúcares totais-MN(1,28% a 2,68%), Cinzas (0,92% a 1,91%), Fe/mg%-MN(1,18 a 5,68), P/mg%-MN(29,05 a 60,86), K/g%-MN(0,21 a 0,50), Na/mg%-MN(14,53 a 27,45). Cupuaçu; umidade (82,99% a 96,91%), pH(3,09 a 6,01), ST(3,39% a 17,01%), AT-g% de ácido cítrico(1,49 a 2,77), Açúcares totais-MN(6,76% a 8,79%), Cinzas(0,69% a 0,93%), Fe/mg%-MN(0,086 a 0,55), P/mg%-MN(3,49 a 33), K/g%-MN(0,09 a 0,4), Na/mg%-MN(0,47 a 3,15). Pupunha; umidade (38,14% a 55,79%), pH(6,69 a 6,96), ST(44,20% a 61,86%), AT-g% de ácido cítrico(0,19 a 0,48), açúcares totais-MN(2,22% a 5,66%), Vitamina C/mg%-MN(13,75 a 23,67), Cinzas(0,65% a 1,2%), Fe/mg%-MN(0,95 a 1,97), P/mg%-MN(29,1 a 38,4) K/g%-MN(0,21 a 0,48), Na/mg%-MN(5,59 a 6,99), e de Tucumã; umidade(33,23% a 53,37%), pH(5,45 a 6,05), ST(46,63% a 66,77%), AT-g% de ácido cítrico(0,21 a 0,41), açúcares totais-MN(1,62% a 3,72%), Cinzas(0,92% a 1,59%), Fe/mg%-MN(0,71 a 1,56), P/mg%-MN(31,9 a 38,4), K/g%-MN(0,37 a 0,7), Na/mg%-MN(7,59 a 13,49). Com base nos parâmetros analisados observou-se que os resultados apresentados são importantes para o conhecimento das características físico-químicas das frutas nativas da Amazônia. A

avaliação nutricional e funcional dessas frutas e a Normatização de seus padrões de identidade e qualidade proporcionarão benefícios para a saúde do consumidor.

Palavras-chave: frutas; análises; nutricional.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Amostra de açaí.....	10
Figura 02: Amostra de cupuaçu.....	10
Figura 03: Amostra de pupunha.....	10
Figura 04: Amostra de tucumã.....	10
Figura 05: Despolpando a fruta Cupuaçu.....	13
Figura 06: Processando a polpa de Cupuaçu.....	13
Figura 07: Titulação, para determinar acidez.....	14
Figura 08: Resultado da titulação de acidez em Cupuaçu.....	14
Figura 09: Determinação de cinza.....	16
Figura 10: Preparando para solução mineral.....	16
Figura 11: Padronização da solução de Fehling no início.....	17
Figura 12: Final da padronização da solução de Fehling.....	17
Figura 13: Soluções da curva padrão de Ferro.....	19
Figura 14: Soluções da curva padrão de Fósforo.....	20
Figura 15: Curva padrão de Sódio.....	23
Figura 16: Curva padrão de Potássio.....	23
Figura 17: Curva padrão de Fósforo.....	23
Figura 18: Curva padrão de Ferro.....	24
Figura 19: Gráfico representativo do resultado de Fe.....	25
Figura 20: Gráfico representativo do resultado de P.....	25
Figura 21: Gráfico representativo do resultado de K.....	25
Figura 22: Gráfico representativo do resultado de Na.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Resultados das características físico-químicas das polpas de frutas, açaí, cupuaçu, pupunha e tucumã.	21
Tabela 02: Resultado da matéria mineral (cinza, ferro, fósforo, potássio e sódio).....	24

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	9
3. METODOLOGIA.....	10
3.1 Material.....	10
3.2 Reagentes.....	11
3.3 Vidrarias e Equipamentos.....	11
3.4 Métodos.....	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
6. REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA.....	28
7. CRONOGRAMA EXECUTADO.....	30
8. ANEXO.....	31

1. INTRODUÇÃO

O crescimento do consumo e comercialização das frutas nos últimos anos vem se expandindo cada vez mais, juntamente com a população, então cabe ao campo de pesquisa investigar o que estas frutas trazem de benéfico para o organismo humano.

Na Amazônia, a fruticultura vem se expandindo, principalmente na última década, através de diversos produtos regionais que se destacam pelo sabor exótico e diferenciado. Açaí, Cupuaçu, Pupunha, Tucumã, Bacuri, Taperebá são exemplos. (BANCO DA AMAZÔNIA, 2008).

As frutas são reconhecidas fontes de vitaminas, minerais, fibras e outros constituintes químicos, nutricionalmente, importante na dieta humana. O interesse pelas espécies nativas de frutos vem crescendo nos últimos anos devido ao benefício que podem proporcionar à saúde humana, que vem incentivar o desenvolvimento de pesquisas sobre as suas características nutricionais e qualidades dos frutos, sob a forma in natura ou processados (TONIETTO et al., 2008)

Na Amazônia, existem várias espécies vegetais que possuem um grande potencial a ser explorado, na forma de alimentos funcionais ou nutracêuticos. Foram analisadas amostras de Açaí, Cupuaçu, Pupunha e Tucumã, todas as amostras trazidas de diversas localidades da região para o Laboratório de Química do IEAA/UFAM, onde as amostras foram preparadas e analisadas os seguintes parâmetros: pH, acidez titulável, Vitamina C, Açúcares Totais, Umidade, Sólidos totais, Matéria mineral, quantificação de Sódio, Potássio, Ferro e Fósforo.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Nos últimos anos o mercado de polpas tem apresentado expressivo crescimento, com grande potencial mercadológico devido sua composição apresentar propriedades funcionais, nutricionais, além de sabores agradáveis. A grande variedade de polpas não contempladas na legislação, aliado ao crescimento do mercado informal, podem levar à comercialização de produtos sem uniformidade, por isso há necessidade de fazer uma avaliação físico-química para conhecer a qualidade (SILVA ET. AL., 2010). Algumas frutas por serem nativas de uma determinada região, podem não está inserida na legislação, isso implica em um desconhecimento das características que estas apresentam. Além disso, são consumidas por muitas pessoas que são leigas sobre as funções e benefício que podem trazer para a saúde humana, ajudando no metabolismo, tratamento de alguma doença, prevenção e etc. então isso nos leva a importância de avaliar e analisar as características físico-químicas dessas frutas.

As frutas nativas da região amazônica e seus derivados vêm se tornando cada vez mais populares no Brasil e têm despertado o interesse internacional. Não obstante, a literatura científica acerca de algumas delas é escassa e demanda mais estudos a respeito de suas características químicas (PORTE ET. AL., 2010). Devido à escassez de conhecimento de algumas frutas, este trabalho de pesquisa visa contribuir para a literatura do ramo com os resultados adquiridos no projeto, sendo assim aumentar a área da pesquisa numa região onde existe uma biodiversidade a conhecer.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Alimentos Funcionais (SBAF) (2007), alimentos funcionais é aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumidos como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica. A eficácia e segurança desses alimentos deve ser assegurado por estudos científicos.

A caracterização física e química das frutas são importantes para o conhecimento do valor nutricional, e do ponto de vista comercial, para agregar valor e qualidade ao produto final (YAHIA, 2010 por CANUTO ET. AL., 2010). Conhecendo as características das frutas, elas se tornarão cada vez mais valorizadas pelo campo industrial, comercial, além de contribuir para o desenvolvimento do estado, no ramo alimentício, aumentandoo capital de renda da população regional.

3. METODOLOGIA

3.1 Material

Foram analisadas as frutas, Açaí, Cupuaçu, Pupunha e Tucumã ,figura 01, 02, 03 e 04. As frutas foram trazidas para o Laboratório de Química do IEAA/UFAM proveniente de diversas localidades (identificadas nas amostras) da região Sul do Amazonas. As amostras foram adquiridas no comércio, residências e comunidades dos municípios de Humaitá, Lábrea e Manicoré. As coletas e análises foram realizadas no período de safra de cada fruta.



Figura 01: amostra de açaí



Figura 02: amostra de cupuaçu



Figura 03: amostra de pupunha



Figura 04: amostra de tucumã

3.2 Reagentes

Iodato de Potássio; Ferrocianeto de Potássio; Carbonato de Sódio anidro; Tartarato duplo de Sódio e Potássio; Sulfato de ferro II e Amônio Hexahidratado, Sulfato de Sódio; Soluções tampão: pH 4, 7 e 10; Diclorofenolindofenol-2,6- Sódico; Hidróxido de Sódio; Ácido Clorídrico; Cloridrato de Hidroxilamina; Orto-fenantrolina; Ácido ascórbico; Molibdato de amônio; Ácido sulfúrico; Carbonato de bismuto; Solução de Fehling A e B tituladas; Solução de fenolftaleína.

3.3 Vidrarias e Equipamentos

Dessecador completo, Béquer, Balão volumétrico, Pipeta volumétrica e graduada, Pisseta, Proveta, Erlenmeyer, Placa de petri, Bastão de vidro, espátula, Tesoura, Cadinho, Bureta, Fotômetro de chama (Micronal B462), Espectrofotômetro (Nova instruments 1600UV), Mufla (Quimis), Estufa (Nova ética), Balanças analítica (Marte AY220) e semi-analítica (Radweg WTB2000), Banho Maria (Nova ética), Placa aquecedora (Nova ética e Quimis), pHmetro (Diag Tech Adwa).

3.4 Métodos

Preparo das amostras

As frutas foram descascadas (figura05) manualmente e as polpas processadas em um Philips Walita (figura 06), foram separadas e receberam o seguinte tratamento: Imediatamente, uma parte da polpa foi utilizada para a determinação de pH, acidez titulável e a Vitamina C, e outra porção da amostra para determinação da umidade, sólidos totais, e, posteriormente feita à incineração para análise de cinzas e matéria mineral para quantificação de sódio, potássio, ferro e fósforo. E ainda, outra parte da polpa foi separada para a análise de açúcares totais.

Fluxograma dos procedimentos executados.

*Cupuaçu

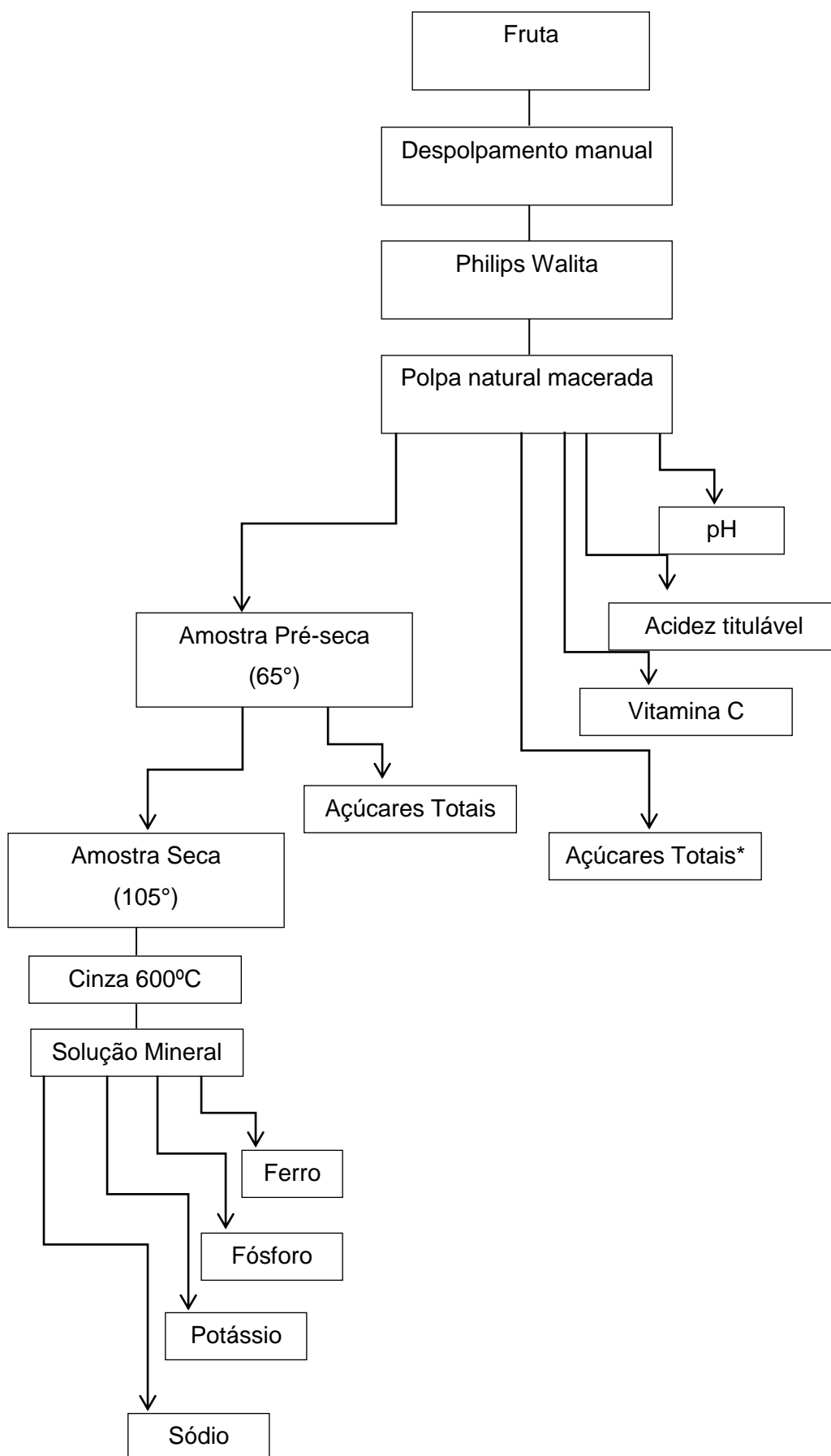




Figura 05: despoldando a fruta Cupuaçu.



Figura 06: processando a polpa de Cupuaçu

Determinação de pH , Acidez Titulável e Vitamina C

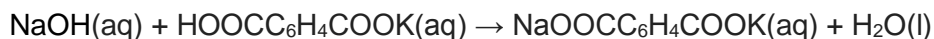
Calibração do pHmetro

Todas as vezes que o pHmetro era utilizado, foi necessário calibra-lo. Na calibração foram utilizadas soluções tampão de pH 4,00; 7,00 e 10,00. Foram pesados 10g de amostra, e adicionado 50mL de água destilada em um béquer, homogeneizado por 10 minutos para medir o pH das amostras.

Padronização da solução de NaOH 0,1 mol/L e Determinação da Acidez Titulável em ácido cítrico.

Foi preparada uma solução de NaOH 0,1mol/L para ser utilizada na determinação de acidez titulável, e esta solução foi padronizada com Biftalato de potássio. Feita a titulação, e com base no volume gasto foi feito o cálculo para determinar o fator de correção.

Equação da padronização:



Calculo do fator de correção:

$$F_c = m(\text{mg}) \div 204,22 \times V_g$$

Fc: fator de correção

M: massa usada do biftalato em mg

Vg: Volume gasto na titulação

Nas mesmas amostras utilizadas para medir o pH foram adicionado 2 gotas de solução de fenolftaleína e titulado com solução padronizada de NaOH 0,1 mol/L que foi

colocada na bureta e o resultado da acidez titulável (figura 07 e 08) foi calculada em ácido cítrico. Seguinte equação: $\text{acidez titu} = \frac{64 \times Fc \times C \times 100}{P}$ (Vg=volume gasto de NaOH 0,1 mol/L na titulação, Fc=fator de correção da solução de NaOH 0,1 mol/L, P=massa da amostra usada, C= concentração da solução de NaOH).

Esquema da reação da determinação da acidez titulável em ácido cítrico.

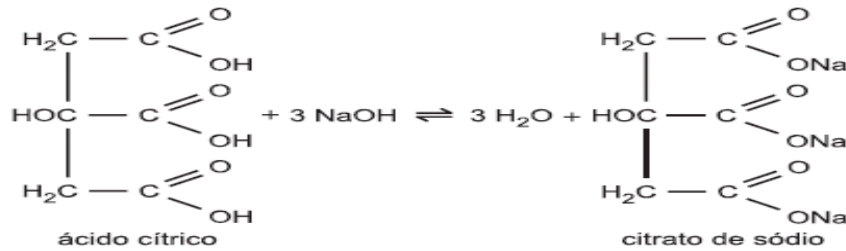


Figura 07: Titulação, para determinar acidez.



Figura 08: resultado da titulação de acidez em cupuaçu.

Padronização do reagente da Vitamina C

(Preparação e padronização da solução de Diclorofenolindofenol-2,6-Sódico)

Em cada análise para quantificar Vitamina C, o reagente foi padronizado. A padronização era da seguinte maneira: feito em duplicada, transferiu-se 50mL da solução de ácido oxálico 1% para um erlenmeyer, e adicionou-se 2,0mL da solução de ácido ascórbico 1 mg/mL recém preparada e titulou-se rapidamente com solução de indofenol, até atingir uma leve coloração rosa claro persistente por 15 segundo. Igualmente titulou-se 2 soluções brancas da mesma maneira, usando água destilada em lugar da solução de ácido ascórbico. Com base no volume gasto os cálculos foram feitos.

$$F = \text{mg de ácido ascórbico/mL solução Indofenol} = \frac{V_a}{V_c - MV_b}$$

Va= volume da solução de ácido ascórbico usada

Vc= volume da solução de indofenol gasto na titulação

MVb= média do volume gasto de indofenol gasto na titulação do branco

Para a determinação de Vitamina C (Método de Tillmans) foram pesados em torno de 10g da amostra (polpa natural), e adicionado 50mL de ácido oxálico 1% titulada com solução de indofenol até a coloração persistente em 15 segundos (cor rosa). Os cálculos foram feitos com base na seguinte equação:

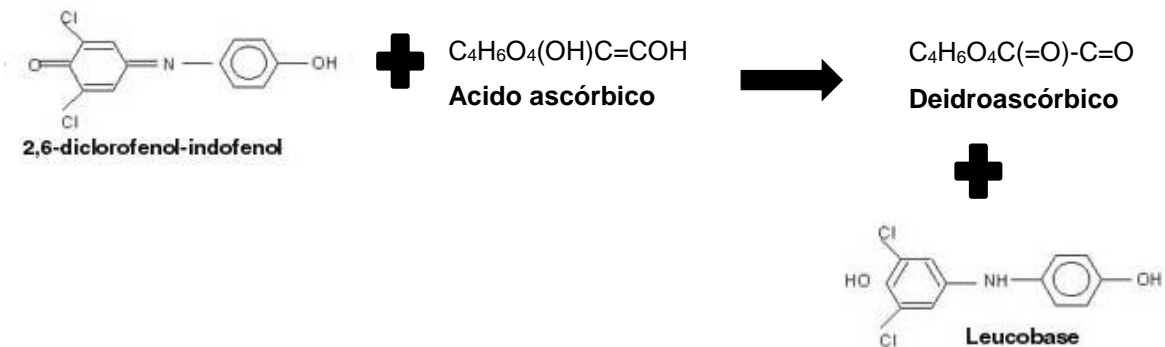
$$\text{Ácido ascórbico, mg/100mL amostra} = 100 \times V_i \times \frac{F}{V_A}$$

V_i= volume da solução de indofenol gasto na titulação da amostra;

V_a= volume da amostra usada na titulação;

F= fator da solução de indofenol calculada na padronização dos reagentes.

Esquema da reação do Método Tillmans



Determinação de Cinzas (matéria mineral), da umidade e sólidos totais

Depois que foi feita a pré-secagem da amostra, pelo método gravimétrico, usando a Estufa a 65° C, por aproximadamente 24 horas, as amostras pré-seca foram maceradas e pesadas novamente (aproximadamente 5,0000g), em placas de petri, na balança analítica e colocadas em Estufa a 105° C durante 7 horas.

A determinação de Cinza foi feita pelo método gravimétrico após incineração em Mufla a 600° C. Aproximadamente 3,0000g de amostra seca, em cadinhos de porcelana, foram

colocadas na mufla aproximadamente 7h, para determinar a cinza e fazer solução mineral. (figura 09 e 10)



Figura 09: determinação de cinza



Figura 10: preparando para solução mineral.

Determinação de Açúcares Totais- Método de Fehling

Preparo da Solução de Fehling A

Pesou-se 3,45g de sulfato de cobre, dissolveu em aproximadamente 60 ml de água destilada e transferiu para balão volumétrico de 100 mL e completou o volume.

Solução de Fehling B-

Pesou-se 17,3g de tartarato duplo de sódio e potássio e 5,0 g de Hidróxido de sódio, dissolveu separadamente e depois juntou em balão volumétrico de 100 mL completando o volume.

Padronização da solução de Fehling

Solução padrão de glicose: pesou-se 0,5g de glicose, previamente seca em estufa a 70°C, durante 1 hora. Dissolveu-se e transferiu-se para o balão volumétrico de 100 mL completando o volume. Transferiu-se essa solução para bureta de 25mL e foi feita a titulação.

Pipetou-se 10 ml das soluções de Fehling A e B, para um erlenmeyer e adicionou-se 40 ml de água destilada e em placa aquecedora aqueceu até ebulição. Gotejou-se a solução padrão de glicose, mantendo a ebulição, adicionou-se 2 gotas de azul de metileno a 1% e completou-se a titulação até o descoramento do indicador, passando de cor azul para cor de tijolo (Figura 11 e 12). O tempo gasto na titulação não deve ultrapassar a 3 minutos. O título da solução de Fehling (T) foi obtido pelo cálculo seguinte: $(T = \text{mL gasto de glicose} \times 0,5/100)$

Foram pesados 10g da amostra pré-seca (açai, pupunha e tucumã) o cupuaçu foi na matéria natural, e transferido para um béquer de 250mL. Adicionou-se 1mL de HCl concentrado (capela), depois deixou-se em banho Maria (100°C) por 30 minutos. Em seguida esfriou-se e adicionou-se NaOH(15%) para elevar o pH próximo de 6,5. Adicionou-se 5 ml de Acetado de Zinco(30%) e 5 ml de Ferrocianeto de Potássio(15%). Completou-se o volume adicionando 30mL de água destilada e deixou-se a solução em repouso por 15 minutos. Logo foi filtrado e verificado o pH, adicionou-se NaOH(15%) para elevar o pH próximo de 9 e filtrou-se novamente. Transferiu-se o filtrado para a bureta de 25mL. Em um erlernmeyer colocou-se 10mL das soluções de Fehling A e B (estas soluções padronizadas com glicose) e 40mL de água destilada. Aqueceu-se em placa aquecedora, até ebulição, adicionou-se a solução da bureta sobre a solução do erlernmeyer, agitou-se até que a solução mudasse de cor, assim colocou-se 2 gotas de azul de metileno, passando de cor azul para cor vermelha tijolo. Anotou-se o volume gasto na titulação e o teor (%) de açúcares totais, determinado, conforme a equação: %açúcares total: $(100 \times 100 \times \text{titulo}) / P(\text{amostra}) \times Vg$



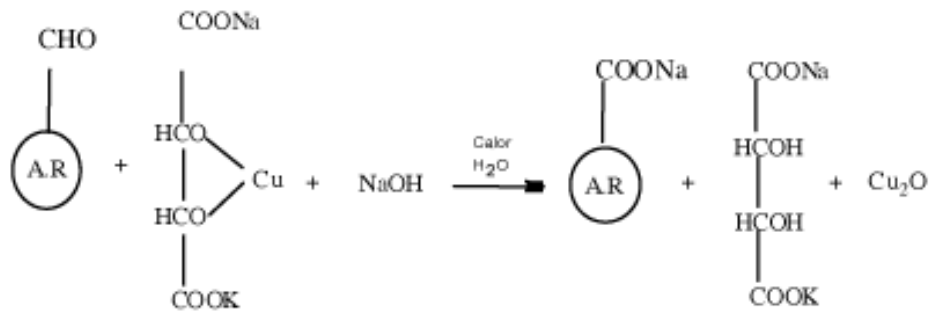
Figura 11: Padronização da solução de Fehling no início.



Figura 12: Final da padronização da solução de Fehling.

Esquema da reação do método de Fehling.

AR- açucare redutores



Preparo da solução mineral

A solução mineral foi feita através da solubilidade das cinzas com adição de 10 mL HCl (1/1), em placa aquecedora, na capela. Filtradas e transferidas para balões volumétricos de 100 mL.

Determinação de Sódio e Potássio.

Para a determinação de Sódio foi na amostra concentrada de 100mL. Para Potássio foi retirado de cada amostra do balão de 100 mL de solução mineral as seguintes alíquotas: açai 0,5 e 5,0 mL; cupuaçu, pupunha e tucumã 2mL e transferidas para balão volumétrico de 50 mL e o volume completado com água destilada. As leituras foram feitas no Fotômetro de Chama. Os cálculos foram efetuados com base na equação da curva padrão feitos para cada elemento. Figura 15 e 16.

Determinação de Ferro

50 mL dessa solução mineral foram para a determinação de Ferro. Esta quantidade foi tratada com 3mL da solução de Hidroxilamina 10% e 3 mL de HCl 1/1 para redução de Fe III para Fe II feito em capela .Ferveu-se a solução até a redução do volume a cerca de 20 mL. Esfriou-se e elevou-se o pH com a solução de NaOH15% em torno de 4. Transferiu-se para balão de 50 mL, e adicionou-se 5mL de solução tampão pH 4; 2 mL de ortofenantrolina agitando-o, completou-se o volume, e aguardou-se 15 minutos para fazer a leitura no espectrofotômetro em A 510 nm. Soluções da curva padrão figura 13. Os cálculos foram efetuados com base na equação da curva padrão. Figura 17.

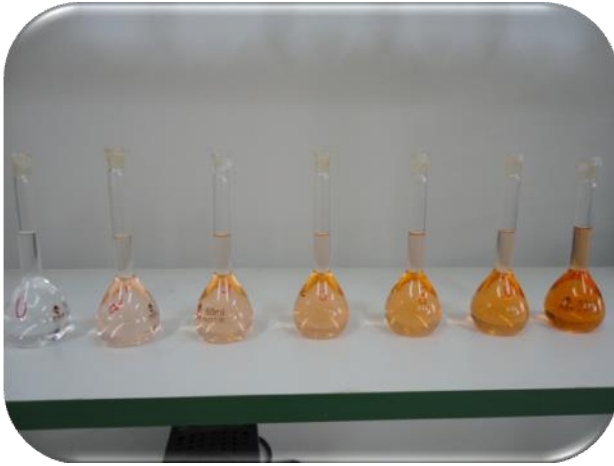
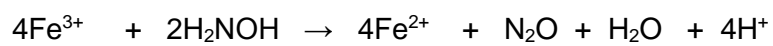


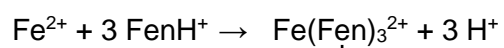
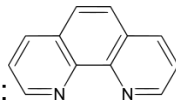
Figura 13: Soluções da curva padrão de Ferro.

Esquema das reações da Determinação de Ferro.

1º) Redução do Fe^{3+} a Fe^{2+} pela Hidroxilamina:



2º) Reação do Fe^{2+} com a Ortofenantrolina:



Complexo Fe-fenantrolina cor alaranjada



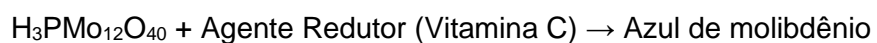
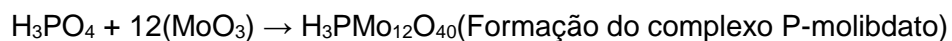
Determinação de Fósforo

Para a determinação de Fósforo também usou-se a solução mineral. Pipetou-se 0,5 mL para as amostras de Açaí, Cupuaçu, e 1,0 mL Pupunha e Tucumã respectivamente, para balão volumétrico de 50 mL. Adicionou-se 5 ml de da solução ácida de Molibdato e 2 ml de Vitamina C 2% (recém preparada), completou-se com água destilada e foram feitas as leituras no Espectrofotômetro em A725nm. Soluções da curva padrão, figura 10. Os cálculos foram efetuados com base na equação da curva padrão. Figura 18.



Figura 14: Soluções da curva padrão de Fosfóro.

Esquema das reações da Determinação de Fósforo.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos após análises físico-químicas das polpas naturais, encontram-se nas tabelas 01 e 02.

Tabela 01: Resultados das características físico-químicas das polpas de frutas, açaí, cupuaçu, pupunha e tucumã.

Parâmetros	Umidade (g)	Sólidos Totais (g)	pH	Vit. C (mg)	Acidez. Ti. (g)/Ác.Cítrico	Açúcares Totais (g)
Análise/Açaí						
1	31,6 ± 0,15	68,39 ± 0,94	5,73 ± 0,01	NA	0,17 ± 0,00	1,66 ± 0,01
2	38,6 ± 0,37	61,93 ± 0,37	5,84 ± 0,01	NA	0,17 ± 0,00	1,28 ± 0,01
3	42,57 ± 0,88	57,43 ± 0,87	5,56 ± 0,01	NA	0,17 ± 0,00	2,64 ± 0,01
4	22,86 ± 3,56	77,14 ± 0,15	6,01 ± 0,01	NA	0,12 ± 0,00	2,15 ± 0,01
5	22,27 ± 1,19	77,72 ± 0,18	5,71 ± 0,11	NA	0,11 ± 0,01	1,69 ± 0,03
6	33,39 ± 0,25	66,66 ± 0,25	5,51 ± 0,02	NA	0,16 ± 0,00	2,68 ± 0,01
Cupuaçu						
1	86,66 ± 0,14	13,34 ± 0,13	3,33 ± 0,02	NA	2,77 ± 0,03	NA
2	96,61 ± 0,16	3,39 ± 0,16	3,79 ± 0,03	NA	1,49 ± 0,07	7,8 ± 0,03
3	82,99 ± 1,17	17,01 ± 0,16	3,57 ± 0,01	NA	1,77 ± 0,04	7,49 ± 0,19
4	86,82 ± 0,14	13,18 ± 0,14	3,09 ± 0,01	20,76 ± 0,11	2,3 ± 0,05	6,76 ± 0,01
5	83,79 ± 3,07	16,21 ± 3,06	3,46 ± 0,01	12,71 ± 0,07	2,11 ± 0,05	8,79 ± 0,08
6	84,48 ± 0,31	15,52 ± 0,31	3,5 ± 0,01	20,65 ± 0,14	1,96 ± 0,02	6,86 ± 0,40
Pupunha						
1	54,47 ± 2,75	45,53 ± 2,75	6,84 ± 0,00	22,49 ± 1,42	0,22 ± 0,00	3,58 ± 1,01
2	53,09 ± 0,14	46,91 ± 0,14	6,78 ± 0,12	23,67 ± 0,09	0,30 ± 0,00	2,21 ± 0,24
3	55,79 ± 0,01	44,2 ± 0,01	6,35 ± 0,04	19,66 ± 0,08	0,31 ± 0,00	2,81 ± 0,19
4	38,14 ± 0,14	61,86 ± 0,14	6,69 ± 0,04	21,83 ± 0,14	0,48 ± 0,40	5,6 ± 0,14
5	52,02 ± 2,95	47,99 ± 0,12	6,96 ± 0,04	13,75 ± 0,43	0,19 ± 0,02	3,65 ± 0,56
6	55 ± 0,03	45,00 ± 0,03	6,89 ± 0,04	18,98 ± 0,29	0,24 ± 0,00	2,97 ± 0,01
7	47,64 ± 3,01	52,36 ± 3,01	6,78 ± 0,06	22,43 ± 0,95	0,24 ± 0,01	3,29 ± 0,06
Tucumã						
1	53,37 ± 0,09	46,63 ± 0,09	5,45 ± 0,05	NA	0,41 ± 0,00	3,72 ± 0,14
2	46,84 ± 1,11	53,16 ± 1,11	5,8 ± 0,14	NA	0,21 ± 0,00	2,73 ± 0,06
3	41,6 ± 0,44	58,46 ± 0,44	6,05 ± 0,09	NA	0,24 ± 0,06	1,62 ± 0,04
4	33,23 ± 0,05	66,77 ± 0,04	5,67 ± 0,02	NA	0,31 ± 0,03	4,54 ± 0,11

Valores expressos por 100g de polpa *in natura*. (Dados expressos como média de duplicada ± desvio padrão)

*NA (não analisado)

De acordo com os resultados obtidos na tabela 01, nas determinações de Umidade, a polpa de açaí apresentou teores de 22,27 a 42,57%, cupuaçu de 82,99 a 96,61%, Pupunha de 38,14 a 55,79% e Tucumã de 33,00 a 53,37%. A Instrução Normativa 01, de 07 de

janeiro de 2000(MAPA) regulamentou os padrões de identidade e qualidade de polpas de frutas, sendo que das analisadas, apenas o Açaí e o Cupuaçu, constam nessa instrução. Para o Cupuaçu a umidade mínima é de 88%, ou seja, apenas a amostra 02 está dentro do estabelecido. Para Açaí, não se pode comparar, por que a análise foi feita da polpa natural, sem adição de água e o normativa estabelece com a adição de água no processo de despulpamento. O pH do açaí foi de 5,51 a 6,01, cupuaçu de 3,09 a 3,79(de acordo com a Instrução Normativa 01 do MAPA que estabeleceu o pH mínimo de 2,60). Para a pupunha pH 6,35 a 6,96, e do tucumã de 5,45 a 6,67. A Acidez titulável foi expressa em ácido cítrico, do açaí foi de 0,11 a 0,17% valores menores do estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2000) que estabeleceu teor de 0,27 a 0,45%, e do cupuaçu de 1,49 a 2,77%, dentro dos valores estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento(2000), mínimo de 1,50%. Da pupunha de 1,49 a 2,77% e do tucumã de 0,21 a 0,41%.

A vitamina C não foi analisada nas amostras de açaí (método não adequado para análise desse tipo de amostra) e de tucumã, devido à falta de reagente no período de safra. A pupunha apresentou um valor mais elevado de 13,75 a 23,67mg% do que o cupuaçu de 12,71 a 20,76 mg%. Valor estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento(2000) que estabeleceu teor mínimo de 18,00 mg% para a polpa de Cupuaçu, assim,dessas amostras analisadas, a 05 apresentou um teor abaixo do estabelecido pela Instrução Normativa.Sólidos totais do açaí foi de 57,43 a 77,14% valores maiores do que estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2000) que estabeleceu teor de 40,00 a 60,00%, do cupuaçu de 3,39 a 17,01% .A Instrução Normativa(MAPA 2000), estabeleceu o mínimo 12,00%. Para esse parâmetro, apenas a amostra 02 de cupuaçu ficou a abaixo do estabelecido. Da pupunha de 44,20 a 61,86% e do tucumã de 46,63 a 66,77%. Açúcares totais do açaí foi de 1,28 a 2,68%, do cupuaçu de 6,76 a 8,79% dentro do estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2000) que estabeleceu teor de 6,00%. Da pupunha de 2,81 a 5,6g% e do tucumã de 1,62 a 4,45%.

Depois de quantificar os minerais nas polpas, os cálculos de porcentagem foram feitos com base na equação da curva padrão feita para cada leitura das amostras analisadas. Abaixo, as médias das curvas para Sódio, Potássio, Ferro e Fósforo. (Figura 15, 16, 17, e 18).

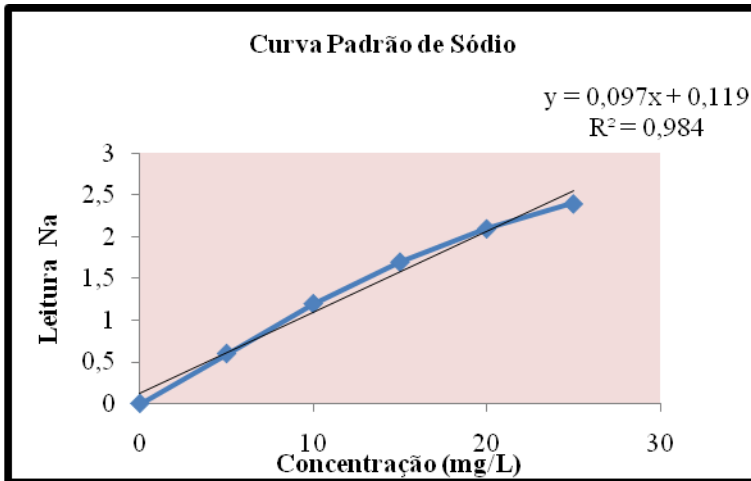


Figura 15: Curva padrão de Sódio

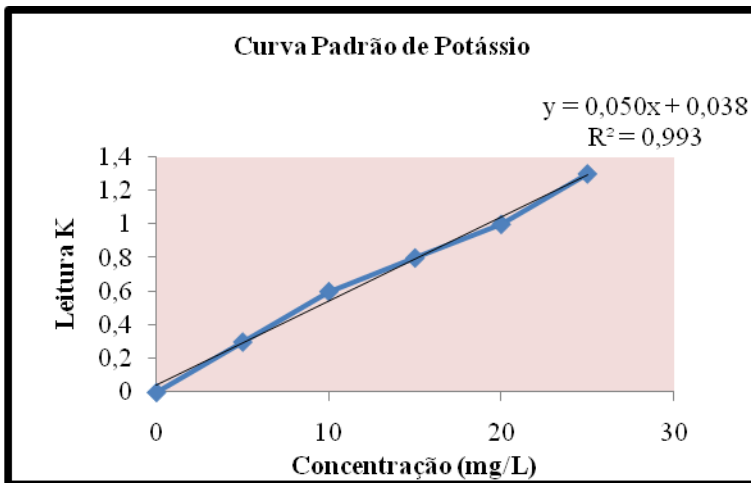


Figura 16: Curva padrão de Potássio

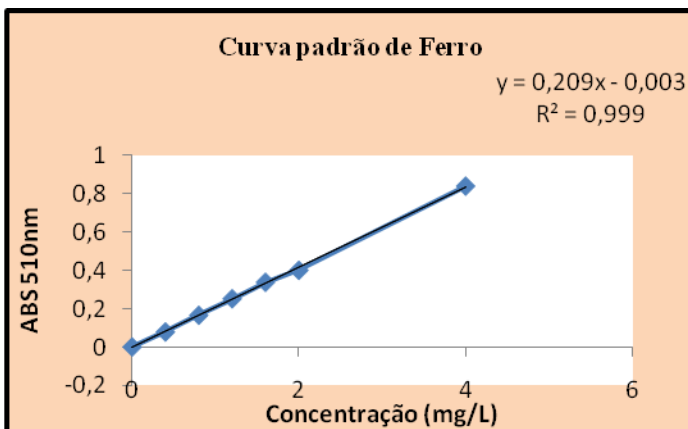


Figura 17: Curva padrão de Ferro

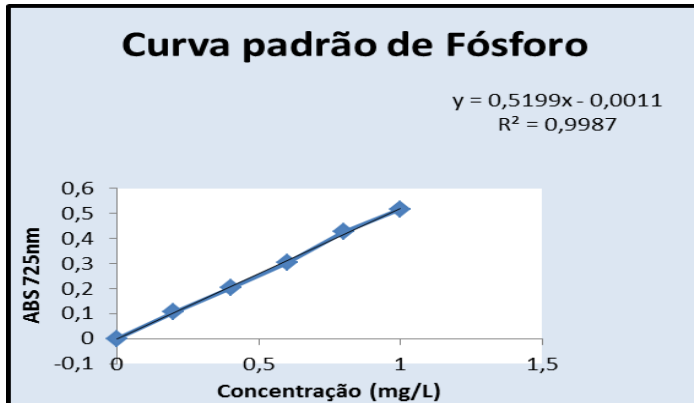


Figura 18: Curva padrão de Fósforo

Tabela 02: Resultado da matéria mineral (cinza, ferro, fósforo, potássio e sódio).

Parâmetros	Cinza (g)	Ferro (mg)	Fósforo (mg)	Potássio (g)	Sódio (mg)
Análise/Açaí					
1	1,91 ± 0,02	5,69 ± 0,62	60,86 ± 4,32	0,50 ± 0,00	22,91 ± 1,39
2	1,71 ± 0,02	1,5 ± 0,01	39,51 ± 6,34	0,21 ± 0,02	17,07 ± 0,00
3	1,50 ± 0,00	1,35 ± 0,01	32,45 ± 5,11	0,49 ± 0,00	27,45 ± 1,56
4	1,12 ± 0,03	1,73 ± 0,01	38,95 ± 3,81	0,33 ± 0,00	15,3 ± 3,12
	0,99 ± 0,04	1,64 ± 0,02	29,05 ± 4,20	0,33 ± 0,00	15,04 ± 0,37
6	0,92 ± 0,00	1,18 ± 0,01	36,88 ± 3,10	0,24 ± 0,00	14,53 ± 1,75
Cupuacu					
1	0,87 ± 0,01	0,3 ± 0,08	16,36 ± 2,33	0,4 ± 0,06	1,62 ± 0,36
2	0,19 ± 0,01	0,086 ± 0,01	3,49 ± 0,14	0,09 ± 0,00	0,471 ± 0,09
3	0,88 ± 0,04	0,393 ± 0,72	8,67 ± 0,68	0,38 ± 0,01	3,15 ± 0,42
4	0,69 ± 0,09	0,404 ± 0,02	10,08 ± 0,68	0,09 ± 0,0	1,58 ± 0,13
5	0,77 ± 0,16	0,25 ± 0,04	18,33 ± 0,72	0,27 ± 0,03	2,8 ± 0,46
6	0,93 ± 0,02	0,55 ± 0,04	14,47 ± 0,77	0,30 ± 0,00	2,68 ± 0,12
Pupunha					
1	1,2 ± 0,07	1,4 ± 0,04	38,67 ± 9,40	0,47 ± 0,05	6,08 ± 1,18
2	0,86 ± 0,00	1,38 ± 0,12	31,89 ± 6,62	0,35 ± 0,03	5,59 ± 0,03
3	0,85 ± 0,14	0,95 ± 0,14	30,49 ± 1,87	0,26 ± 0,01	6,99 ± 0,21
4	0,76 ± 0,00	1,97 ± 0,26	38,35 ± 5,24	0,30 ± 0,02	6,79 ± 1,63
5	0,65 ± 0,03	1,27 ± 0,10	19,92 ± 0,33	0,21 ± 0,01	6,96 ± 1,26
6	0,86 ± 0,00	1,74 ± 0,03	35,55 ± 4,45	0,34 ± 0,0	6,63 ± 1,39
7	1,06 ± 0,05	1,33 ± 0,04	33,5 ± 0,80	0,48 ± 0,03	6,34 ± 0,32
Tucumã					
1	1,59 ± 0,00	0,98 ± 2,18	38,4 ± 1,56	0,7 ± 0,00	8,39 ± 1,15
2	0,92 ± 0,01	0,71 ± 0,01	31,9 ± 1,85	0,37 ± 0,00	7,59 ± 0,60
3	1,37 ± 0,02	1,56 ± 0,01	37,46 ± 0,79	0,6 ± 0,05	12,74 ± 2,58
4	0,99 ± 0,02	1,05 ± 0,02	32,31 ± 1,20	0,37 ± 0,00	13,49 ± 0,33

Valores expressos por 100g de polpa *in natura*. (Dados expressos como média de duplicada ± desvio padrão)

A tabela 02 mostra as determinações na matéria mineral, (cinza, ferro, fósforo, potássio e sódio). As figuras 19, 20, 21 e 22, expressam o comparativo do teor desses

minerais nas polpas de frutas analisadas. Ferro(Fe), fósforo(P) e sódio(Na) em mg%, e potássio(K)g%.

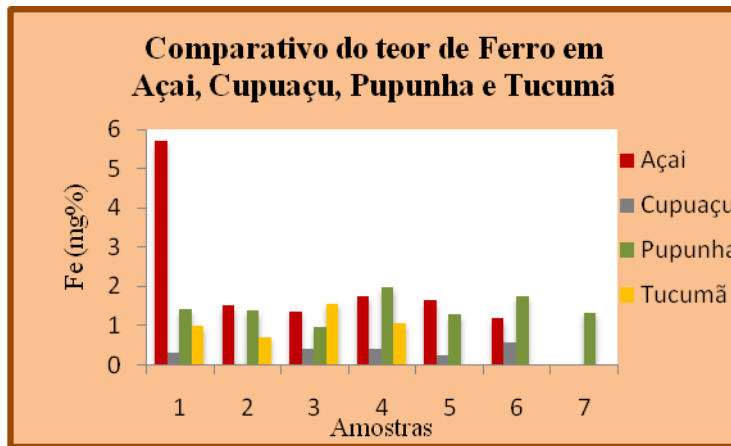


Figura 19: Gráfico representativo do resultado de Fe.

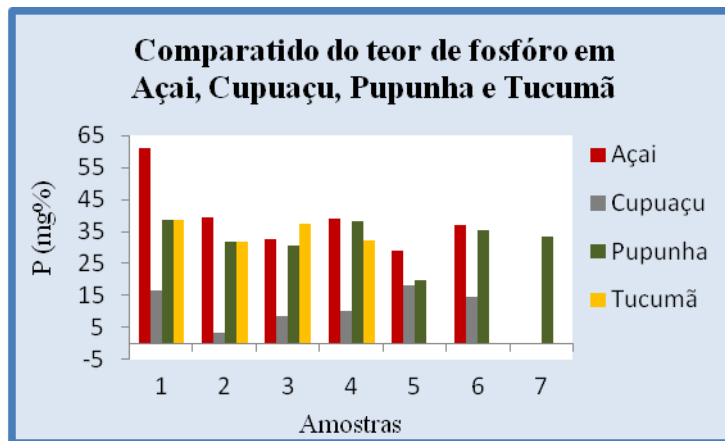


Figura 20: Gráfico representativo do resultado de P.

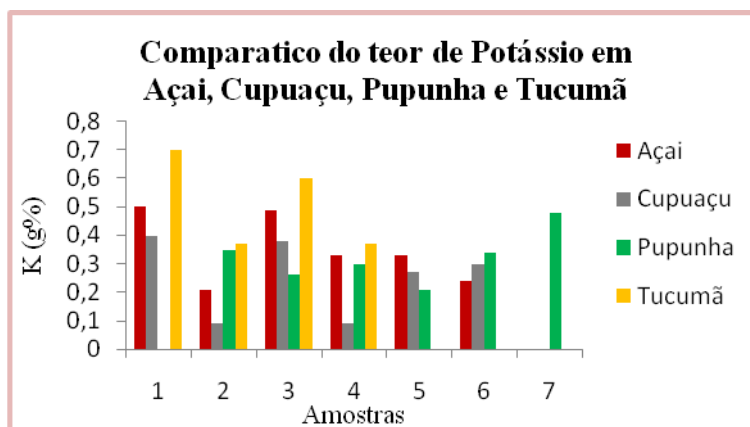


Figura 21: Gráfico representativo do resultado de K.

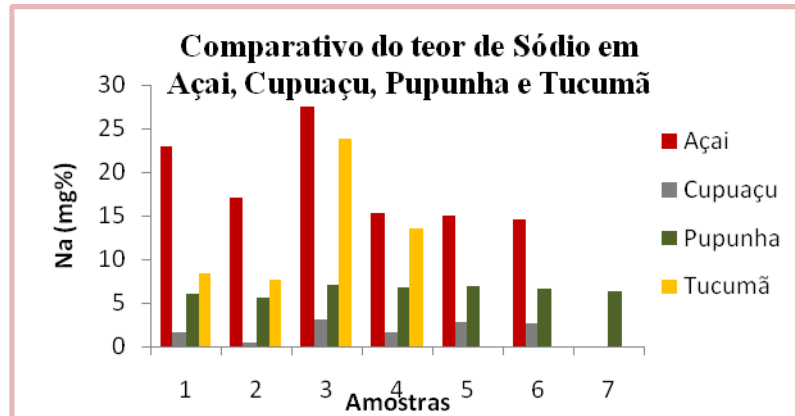


Figura 22: Gráfico representativo do resultado de Na.

Depois das análises quantitativas nas determinações dos minerais obteve-se os seguintes resultados: para cinza o açai apresentou de 0,92 a 1,91%. O cupuaçu de 0,19 a 0,93% dentro dos valores também encontrados pela EMBRAPA (2006) onde apresentaram teores de 0,70%. A pupunha de 0,65 a 1,2% está de acordo do encontrado por Lílian PANTOJA (2002) que apresentou teor de 0,72g%, e o tucumã 0,92 a 1,59g%.

Em relação à quantidade de Ferro o açai apresentou valores de 1,18mg a 5,69mg% dentro do encontrado por pesquisadores da Universidade Federal de Pelotas (2009) que analisando esse parâmetro encontrou 11,8mg%. O cupuaçu de 0,09mg a 0,55mg% valores menores encontrado pela SEAGRI-BA, (2006) onde apresentou valor de 2,60mg%. A pupunha de 0,95mg a 1,97mg%, o tucumã de 0,58mg a 1,56mg%.

Em relação ao Fósforo o açai apresentou valores de 29,05mg a 60,8mg% dentro do encontrado por pesquisadores da Universidade Federal de Pelotas (2009) que apresentou valor de 58mg%. O cupuaçu de 3,49mg a 18,33mg% valores menores encontrado pela SEAGRI-BA (2006) que apresentou valor de 26,00mg%, a pupunha de 19,92mg a 38,67mg% e o tucumã de 31,9mg a 38,4mg%.

Em relação ao teor de potássio, o açai apresentou valores de 0,21 a 0,59% valores menores do que os encontrados por pesquisadores da Universidade Federal de Pelotas (2009) cujos valores apresentados foram de 0,93%, o cupuaçu de 0,09 a 0,4%, a pupunha de 0,21 a 0,48% e o tucumã de 0,37 a 0,70%.

Em relação a Sódio o açai apresentou valores de 14,53mg a 27,45mg%, menores do que os encontrado por pesquisadores da Universidade Federal De Pelotas (2009) onde apresentou valor de 56,4mg%, o cupuaçu de 0,47mg a 3,15mg%, a pupunha de 5,59mg a 6,99mg%, e o tucumã de 8,39mg a 12,74mg%.

Com base nas figuras de 19 a 22 é possível observar que entre as frutas analisadas o açai foi o que apresentou maiores teores de Fe, P e Na, em relação a K o tucumã apresentou maior valor. Então podemos dizer que o açai é o fruto que contém maior quantidade de minerais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que não foi encontrado na literatura, trabalhos de pesquisa nessa região da Amazônia e que diversos fatores como o solo, clima, ano agrícola, sistema de produção, variedade e outros podem causar alguma alteração na caracterização dos parâmetros analisados, pode-se concluir que o estudo até aqui das características físico-químicas dessas frutas apresentou resultados relevantes para o conhecimento dos seus valores nutricionais e funcionais.

O desenvolvimento do projeto continuará avaliando o maior número de amostras para o próximo período de safras, bem como, outros parâmetros serão analisados, como o teor de proteína bruta, extrato etéreo, para que se possa obter maiores informações dessas frutas nativas no sul do Amazonas.

Esses estudos propiciarão a oportunidade e o incentivo de implantar mais agroindústrias, trazendo melhorias na economia da região.

A normatização de seus padrões de identidade e qualidade proporcionará benefícios para uma melhor qualidade de vida da população.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANCO DA AMAZÔNIA. **Contexto amazônico, o Banco da Amazônia e o Financiamento da Fruticultura Regional**. Ano 1, n.5, Abril, 2008. Disponível em: <http://www.bancoamazonia.com.br>. Acesso em 01/04/2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 01 de 07 de janeiro de 2000. Aprovar o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial da União**, 10 jan 2000.

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**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, SP,v.32, n.4 p. 1196,2010.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária). **Fruticultura**; 2004. Disponível em: http://www.embrapa.br/linhas_de_acaoalimentos/fruticultura/fruticultura_OLD/mostra_documento. Acesso em 05 dez.2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. V. 1 4 Ed. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, 2004, 375p.

PORTE, A .; REZENDE, C.M., ANTUNES, O. A C.; MAIS, L. H. **Redução de aminoácidos em polpas de bacuri(Platoniainsignis Mart), cupuaçu(TheobromagrandiflorumWilldex-SprengSchum) e murici(Byrsonia crassifolia L.) processado(aquecido e alcalinizado)**. Acta Amazônia, vol. 40(3), 2010, p. 573-578.

SBAF (Sociedade Brasileira de Alimentos Funcionais). **Alimentos funcionais**. Disponível em: <http://www.sbaf.org.br>. Acesso em 21 marc 2007.

SEAGRI (Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária). Disponível em: <http://www.bahia.ba.gov.br/segri/cupuaçu.htm>. Acesso em 05 dez 2006.

SHINAGAWWA, F. B. **Avaliação das características Bioquímicas da polpa de Mamão(Caricapapaya L.) processada por alta pressão hidrostática(Dissertação).** Centro de Tecnologia, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ. 2009, 125P.

SILVA, F. W S.; REIS, D. C.C.; SOUZA, L.F.S., SILVA, M. J. M., MENDES, L.M.F.C. **Avaliação das características Físico-Químicas das Polpas de Bacuri congeladas, comercializadas em Teresina-PI. CONNEPI,2010.** Disponível em <<http://www.Connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/connepi2010/paper/vieqqfile/1140/6457>>. Acessoem 02/04/2011.

TONIETTO, S.M., TONIETO, A., SCHLINDEEIN, G., DUPRAT, A. C. D., COSTA, A. A.; BENDER, E. J. **Caracterização Química da polpa de Butiá procedentes do Litoral Médio do Rio Grande do Sul.** XX Congresso Brasileiro de Fruticultura, 54 thAnnualMeetingoftheinteramericanSociety for Tropical Hortivulture, 12 a 17 de Outubro de 2008, Vitória- ES.

UNIVERSIDADEFEDERALDE PELOTAS (UFPEL). Texto:**Análise da cadeia produtiva do vinho/suco de açaí.** Disponível em:<http://www.ufpel.tche.br/sbfruti/anais_xvii_cbf/socio_economia/710.htm>.Acesso : 11/01/2006.

ANEXO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO AGRICULTURA E AMBIENTE
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA
PIBIC 2011/2012

*AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS DE
FRUTAS NATIVAS DO SUL DO AMAZONAS*

METODOLOGIA

*Bolsista: MARIA KARINA MENDONÇA
DE MORAES*
Orientador: MSC. JOSÉ MARIA SOARES

*Humaitá
2011/2012*

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS DE FRUTAS NATIVAS DO SUL DO AMAZONAS

METODOLOGIA

Preparo da Amostra: Amostra despulpada manualmente.

- Determinação da matéria pré-seca: Pesar aproximadamente 300 g em placas de petri e deixar na estufa a 65°C durante 24 horas.
- **Verificar pH:** Calibrar adequadamente o phmetro .
- Pese aproximadamente 10g de amostra. Homogeneizar em placa agitadora por volta de 10 minutos e depois medir pH.
- **Determinação da acidez titulável com indicador.**
- Solução de NaOH 0,1 mol/L(padronizada)
- Solução de fenolftaleína

Procedimento: pese (10g) ou pipete (10ml) da amostra homogeneizada(placa de agitadora) em frasco Erlenmeyer. Adicione 2 gotas de fenolftaleína. Titule com solução de hidróxido de sódio 0,1 mo/L fc, sob agitação constante, até coloração rósea persistente por 30 segundos.

- **Determinação da acidez titulável (potenciometria): Amostras de Açaí**

Procedimento: pese (10g) ou pipete (10ml) da amostra homogeneizada(placa com agitação magnética) em béquer. . Titule com solução de hidróxido de sódio 0,1 mo/L fc, sob agitação constante, até pH=8,3. Anote o volume gasto .

Cálculo $(64 \times V_g \times F_c \times C \times 100) / P =$ acidez (mg% de Ácido Cítrico)

V- N° de ml da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação

F- fator de correção da solução de hidróxido de sódio

P-massa da amostra em g ou volume pipetado em ml

C- Concentração da solução de hidróxido de sódio(mol/L).

- **Determinação da Vit. C. (Método de Tillmans), e padronização da solução de Diclorofenolindofenol-2,6-Sódico**

Em cada análise para quantificar Vitamina C, o reagente foi padronizado. A padronização era da seguinte maneira: feito em duplicada, transferiu-se 50mL da solução de ácido oxálico 1% para um erlenmeyer, e adicionou-se 2,0mL da solução de ácido ascórbico 1 mg/mL recém preparada e titulou-se rapidamente com solução de indofenol, até atingir uma leve coloração rosa claro persistente por 15 segundo. Igualmente titulou-se 2 soluções brancos da mesma maneira, usando água destilada em lugar da solução de ácido ascórbico. Com base no volume gasto os cálculos foram feitos.

$$F = \text{mg de ácido ascórbico/mL solução Indofenol} = \frac{V_a}{V_c - MV_b}$$

V_a= volume da solução de ácido ascórbico usada

V_c= volume da solução de indofenol gasto na titulação

MV_b= média do volume gasto de indofenol gasto na titulação do branco

Para a determinação de Vitamina C (Método de Tillmans) foram pesados em torno de 10g da amostra (polpa natural), e adicionado 50mL de ácido oxálico 1% titulada com solução de indofenol até a coloração persistente em 15 segundos (cor rosa). Os cálculos foram feitos com base na seguinte equação:

$$\text{Ácido ascórbico, mg/100mL amostra} = 100 \times V_i \times \frac{F}{V_A}$$

- V_i= volume da solução de indofenol gasto na titulação da amostra;
- V_a= volume da amostra usada na titulação;
- F= fator da solução de indofenol calculada na padronização dos reagentes

DETERMINAÇÃO DE GLICÍDIOS REDUTORES EM GLICOSE(Amostra pré-seca)

- **Reagentes**

Solução acetato de zinco a 30%

Solução de ferrocianeto de potássio a 15%

Solução de hidróxido de sódio a 15%

- **Solução de Fehling A e B tituladas.** (preparo das soluções: solução de fehling A- dissolver 0,34g de sulfato de cobre em água diluir para 100 ml em balão volumétrico. Solução de Fehling B- dissolver 17,3g de tartarato duplo de sódio e potássio e 50g de hidróxido de sódio em água destilada e diluir para 100 ml.
- **Solução padrão de glicose:** pesar exatamente 0,5 g de glicose, previamente seca em estufa a vácuo ou regulada em 70° C, durante 1 hora

Transferir para balão volumétrico de 100 ml com auxílio de água destilada, dissolver b em e completar o volume. A solução padrão de glicose para titular a solução de Fehling tem que ser recentemente preparada.

Titulação da solução de Fehling:

Colocar na bureta a solução padrão de glicose. Transferir, com pipeta volumétrica, 10 ml de cada uma das soluções de Fehling A e B para erlenmeyer. Adicionar 40 ml de água destilada e aquecer até ebulição.

Gotejar a solução padrão, sem agitação até quase o final da titulação. Mantendo a ebulição, adicionar 1 gota de azul de metileno a 1% e completar a titulação até o descoramento do indicador. O final da titulação será em torno de 10 ml de glicose. O tempo gasto na titulação não deve ultrapassar a 3 minutos.

O título da solução de Fehling (T) será obtido pelo cálculo:

$$T = \text{ml gasto de glicose} \times 0,5/100$$

Análise de açúcares Redutores em Glicose

Procedimento- pese 10g da amostra homogeneizada em béquer de 100 ml. Transfira para um balão volumétrico de 100 ml, com auxílio de 50 ml de água. Deixe em contato por 30 minutos. Adicione 5 ml da solução de acetato de zinco e 5 ml de ferrocianeto de potássio, agitando brandamente o balão após cada adição. Complete o volume com água, agite e deixe em repouso por 15 minutos. Filtre. Verifique o pH da solução. O pH deve ser acertado para aproximado 9, com solução de NaOH(15%). Transfira o filtrado para a bureta. Coloque 10 ml de Fehling A e B no erlenmeyer, adicionando 40 ml de água. Aqueça até ebulição. Adicione a solução da bureta(amostra) sobre a solução em ebulição, agitando sempre, até que esta solução passe de azul a cor de tijolo.

Cálculo $(100 \times 100 \times T) / P \times V =$ glicídios redutores em glicose por cento

T= título da solução de Fehling

P- massa da amostra em g

V- nº de ml da solução da amostra gasto na titulação

DETERMINAÇÃO DE GLICÍDIOS NÃO REDUTORES EM SACAROSE/ACÚCARES TOTAIS(Amostra pré-seca) .

REAGENTES:

- Ácido clorídrico concentrado
- Solução de acetato de zinco a 30%
- Solução de ferrocianeto de potássio a 15%
- Solução de hidróxido de sódio a 15%
- Solução de fehling A e fehling B tituladas

Procedimento: pese 10g(amostra pré-seca) homogeneizada em béquer de 100 ml. Transfira para um balão volumétrico de 100 ml, com auxílio de 50 ml de água. Adicione 1 ml de HCl concentrado(capela). Deixe em banho Maria(100°C) por 30 minutos. Esfrie o balão e transfira para um béquer e adicione NaOH(15%) para elevar o pH próximo de 6,5.Retorne ao Balão de 100mL e adicione 5 ml de (acetato de zinco e de ferrocianeto de potássio) agitando brandamente o balão após cada adição. Complete o volume com água, agite e deixe em repouso por 15 minutos. Filtre. Verifique o pH, adicione NaOH para pH próximo de 9 e filtre novamente. Transfira o filtrado para a bureta. Coloque num erlernmeyer 10 ml de cada solução de fehling A e B, adicionando 40 ml de água. Aqueça até ebulição. Adicione a solução da bureta sobre a solução do erlernmeyer , agitando sempre, até que esta solução mude de cor, coloque 2 gotas de azul de metileno(cor tijolo).

Calculo: % Açúcares Totais: $(100 \times 100 \times \text{titulo}) / P(\text{amostra}) \times Vg$

Preparo de matéria seca

Pese aproximadamente 5,0000g da amostra pré-seca em placa de petri devidamente pesada e coloque na estufa a 105°C por aproximadamente 6h . Retirar da estufa, deixar esfriar com cuidado para não absorver umidade e pesar novamente .

DETERMINAÇÃO DE MATÉRIA MINERAL

Procedimento: Pesar aproximadamente 3,0000g de amostra seca em cadinho seco e devidamente pesado e levar à mufla a 600 °C, durante 6-7h . Desligar a mufla e retirar

quando a temperatura estiver abaixo de 300°C. Deixar esfriar em dessecador(se tiver) e pesar. Calcular o teor de cinzas na amostra. Continuar o procedimento na Capela. Adicionar cuidadosamente pelas paredes do cadinho, 10 mL de HCl 1:1 e sobre placa aquecedora ferver até quase secura. Retirar da paca, deixar esfriar adicionar água destilada e filtrar em balão volumétrico de 100 mL.

DETERMINAÇÃO DE SÓDIO E POTÁSSIO (Na e K)-FOTOMETRIA DE CHAMA

Preparo da Curva padrão de sódio e Potássio

Solução de Sódio e Potássio a 100ppm : Pesar 0,1906g de KCl e 0,2541g de NaCl, solubilizá-los e transferir para balão volumétrico de 1000mL e completar o volume com água destilada.

Pipetar 0,0(branco); 2,5 ml: 5,0 ml: 7,5 ml: 10,0 ml e 12,5 ml) da solução de 100 ppm e transferir para balões volumétricos de 50 mL e seus volumes completados. As concentrações de Na e K da curva serão de 0, 5; 10; 15; 20 e 25 ppm .

Diluições das amostras:

Açaí: Solução diluída---100 ml---0,5 e 5,0 ml--- 50 ml _____leitura (fotometria de chama)

Tucumã: Solução diluída---100 ml---2 ml--- 50 ml _____leitura (fotometria de chama)

Cupuaçu : Solução diluída---100 ml--- 2 ml--- 50 ml _____leitura (fotometria de chama)

Pupunha : Solução diluída---100 ml--- 2ml--- 50 ml _____leitura (fotometria de chama)

Fazer gráfico no excel

Cálculo; %Na e K=(C x FD)/ P x 10.000 (M.Seca)

resultado x % m.s / 100= Resultado na Mat. Natural

C= calculado pela Equação da Reta da Curva Padrão

FD= Fator de diluição, calculado através das diluições acima .

DETERMINAÇÃO DE FÓSFORO (P)

Soluções:

1. Solução ácida de molibdato de amônio

Coloque 0,1g de carbonato de bismuto em um béquer, com água destilada e agite,cautelosamente, adicionar 13 ml de ácido sulfúrico concentrado e deixe esfriar durante 30 minutos. Adicionar em outro béquer 2g de molibdato de amônio em 20 ml de água destilada, agitando até dissolver. Transfira as duas soluções para um balão volumétrico de 100 ml e complete o volume com água destilada.

2. Solução de vitamina C a 2%

Coloque 2g de vitamina C (ácido ascórbico) em um balão de 100 ml e complete o volume com água destilada. A validade é de 60 minutos apenas.

3. Solução branco

Dilua em balão volumétrico de 50 ml a mesma quantidade de solução ácida de molibdato de amônio e vitamina C a 2%. Complete co água destilada.

4. Solução padrão de fósforo

Solução de 1000 ppm de fósforo(solução estoque)

Peque 4,39g de KH_2PO_4 em 1 L de água destilada contendo 10 ml de H_2SO_4 – 5,0 mols/L (1 mL= 1mg/P)

Solução de 10 ppm (solução-trabalho)

Tome uma alíquota de 10 ml da solução-estoque e complete o volume para 1000 ml com água destilada.

Curva-padrão de Fósforo

Tome da solução de 10 ppm alíquotas de 0, 1, 2, 3, 4 e 5 ml, adicione 5mL da solução ácida de Molibdato e 2,0 mL de Vit. C(recém- preparada) em balões de 50 ml, usando água destilada para completar o volume , que correspondem, respectivamente, a 0,0; 0,2; 0,4; 0,6;0,8; e 1,0 ppm de P .

Leitura

Faça as leituras no espectrofotômetro colorimétrico a 725 nm.

Análise da Amostra: Solução mineral

Açaí : Solução diluída---100 ml → 0,5 ml → 50 ml → leitura(A725)

Tucumã: Solução diluída---100 ml → 1,0 ml → 50 ml → leitura (A725)

Cupuaçu : Solução diluída---100 ml--- 0,5ml--- 50 ml _____ _leitura (A725)

Pupunha : Solução diluída---100 ml--- 1,0 ml--- 50 ml _____ _leitura (A725)

DETERMINAÇÃO DE FERRO (Fe)**Soluções:****1. Solução de Cloridrato de Hidroxilamina- 10%**

Dissolver 100g em água destilada. Filtrar para balão vol. de 1000 ml e completar o volume com água destilada.

2. Solução de Orto- fenantrolina- 0,5%

Dissolver 5,0g do reagente em 50 ml de Etanol e avolumar para 1000 ml. Ou dissolver em 500 ml de água destilada. Adicionar 1,0 ml de HCl conct. Filtrando-se para balão de 1000 ml e completar o volume com água destilada.

3. Solução tampão acetato

Dissolver 38,5g de acetato de sódio em 300 ml de água destilada. Adicionar 30 ml de ácido acético concentrado. E avolumar para 500 ml. (feito em capela)- Verificar o pH dessa solução.

4. Solução de NaOH 15%**5. Solução de HCl 1:1(Um volume de ácido concentrado + um volume de água destilada) .****CONSTRUÇÃO DA CURVA PADRÃO DE FERRO****1. SOLUÇÃO PADRÃO DE FERRO A 100 PPM**

Dissolver 0,7020g de $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ em água destilada, acrescentar 1,0 ml de H_2SO_4 concentrado. Completa o volume.

2. SOLUÇÃO TRABALHO DE FERRO A 10 PPM

Pipeta-se 10 ml da solução de ferro(100ppm), adiciona-se cerca de 40 ml de água destilada, 5 ml de Cloridrato de Hidroxilamina (10%),mede-se o Ph e ajuste em torno de 3 e 4. Transfira para balão de 100 ml e completa.

3. **PADRÕES DE FE^{2+}**

Pipeta-se alíquotas de 0(branco), 2, 4, 6, 8, 10, 20 ml da solução trabalho, adiciona-se 5 ml de solução tampão,2 ml da solução de fenantrolina, para balões de 50 ml, completa-se o volume, agita-se e deixa em repouso por 15 minutos e ler a A510 nm.

PREPARO DA AMOSTRA

Em 50 ml de amostra(solução mineral), adicionar 3 ml de HCl 1:1 e 3 ml de Cloridrato de Hidroxilamina, ferver a solução até a redução do volume a cerca de 15 a 20 ml. Esfriar e elevar o pH com uma solução de NaOH a 15% em torno de 4. Transferir para balão de 50 ml, adicionar 5 ml de solução tampão,2 ml de fenantrolina sob agitação, completar o volume. Aguardar 15 minutos e ler no espectrofotômetro em A 510 nm.

Análise da Amostra: Solução mineral

Açaí : Solução diluída---100 ml → 50 ml → leitura(A510)

Tucumã: Solução diluída---100 ml → 50 ml → leitura (A510)

Cupuaçu : Solução diluída---100 ml → 50 ml → leitura (A510)

Pupunha : Solução diluída---100 ml → 50 ml → leitura (A510)