

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS – DENGEA
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS
CAMPUS ARIQUEMES

KATHERINE LESLIE AYRES MOURA
SCARLETT IANARA AYRES MOURA

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS
NUTRICIONAIS, FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DE BOLO COM
DIFERENTES TIPOS DE FARINHAS E CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia
excelsa* H. B. K.)**

Ariquemes,

2014

KATHERINE LESLIE AYRES MOURA
SCARLETT IANARA AYRES MOURA

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS
NUTRICIONAIS, FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DE BOLO COM
DIFERENTES TIPOS DE FARINHAS E CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia
excelsa* H. B. K.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Departamento de Engenharia de Alimentos da
Universidade Federal de Rondônia – UNIR, para
obtenção do título de Bacharel em Engenharia de
Alimentos.

Orientadora Profa. Dra. Tânia Maria Alberte

Ariquemes,

2014

Dados de publicação internacional na publicação (CIP)

Biblioteca setorial 06/UNIR

M929a

Moura, Katherine Leslie Ayres

Desenvolvimento e avaliação das características nutricionais, físico-químicas e sensoriais de bolo com diferentes tipos de farinhas e castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H. B. K.). / Katherine Leslie Ayres Moura, Scarlett Ianara Ayres Moura. Ariquemes-RO, 2014.

65 f.

Orientador (a): Prof.(a) Dra. Tânia Maria Alberte.

Monografia (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) Fundação Universidade Federal de Rondônia. Departamento de Engenharia de Alimentos, Ariquemes, 2014.

1. Alimentos saudáveis. 2. Bolos – valor nutricional. 3. Enriquecimento de alimentos - *Bertholletia excelsa* H. B. K.. I. Fundação Universidade Federal de Rondônia. II. Título.

CDU: 664.68

Bibliotecária Responsável: Fabiany M. de Andrade, CRB: 11-686.

KATHERINE LESLIE AYRES MOURA E

SCARLETT IANARA AYRES MOURA

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS
NUTRICIONAIS, FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAIS DE BOLO COM DIFERENTES
TIPOS DE FARINHAS E CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa* H. B. K.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no dia 10 de dezembro de 2014 e aprovado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenheiro de Alimentos, da Universidade Federal de Rondônia, pela Comissão avaliadora formada pelos professores:

Orientador(a): Tânia Maria Alberte

Profa. Dra. Tânia Maria Alberte

Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Rondônia.

Membro 1: Gabrieli Alves Oliveira

Profa. Dra. Gabrieli Alves de Oliveira

Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Rondônia.

Membro 2: Luís Fernando Polesi

Prof. Dr. Luís Fernando Polesi

Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Rondônia.

Dedicamos este trabalho primeiramente a Deus, pôr ser essencial em nossas vidas, autor do nosso destino, nosso guia, socorro presente na hora da angústia.

Com muito carinho dedicamos para todos aqueles que fizeram do nosso sonho real, que nos proporcionaram forças para que não desistíssemos de irmos atrás do que buscávamos para nossa vida. Muitos obstáculos foram impostos durante esses últimos anos, mas graças a vocês nós não fraquejamos. Obrigado por tudo família, namorados, professores, amigos e colegas.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar a nossa sincera gratidão a todos aqueles que, direta ou indiretamente, nos apoiaram ao longo da graduação. Gostaríamos de ressaltar algumas pessoas cujo apoio foi fundamental para a sua realização.

Os nossos agradecimentos vão, em primeiro lugar, para nossa orientadora deste trabalho, Professora Dra. Tânia Maria Alberte, um muito obrigado, pela disponibilidade em ouvir-nos com paciência, agradecemos ainda a confiança e o incentivo pessoal e profissional. Agradecemos também ao corpo docente do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Rondônia, *Campus* Ariquemes, pelos seus ensinamentos em sala de aula, que foram de extrema importância para o meu processo de experiência pratico-pedagógica.

Aos nossos pais, Sebastião de Moura e Silva e Tereza de Fátima Ayres Moura, por todo apoio que sempre nos proporcionaram, pela educação que nos ofereceram e pelos valores que nos deram. Somos gratas principalmente por exigirem sempre mais de nós e por terem nos ensinado que o nosso futuro dependia exclusivamente do nosso trabalho e esforço.

Aos nossos namorados, Diogo Martins Rosa e Ruan Iuri de Oliveira Guedes, não podemos também deixar de agradecer todo o carinho, ajuda e paciência que ao longo destes anos nos proporcionaram, um muito obrigado por todo o amor e apoio, mesmo nos momentos em que o trabalho nos rouba tempo que lhes seriam destinados.

A todos os colegas e amigos de curso, uns que nos acompanharam já desde o início da graduação e outros que conhecemos no decorrer do curso, e que ao longo destes, de alguma forma nos ofereceram sugestões e críticas para a realização deste trabalho.

A família e aos amigos de longa data também agradecemos por todos os bons momentos que nos proporcionaram.

“Na Natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma.”

Antoine Laurent de Lavoisier

RESUMO

A procura por alimentos mais nutritivos e saudáveis vem despertando interesse por uma expressiva parcela da população. Assim, surge à ideia do enriquecimento de alimentos. Existem diversos trabalhos com substituição da farinha de trigo em alimentos por farinhas alternativas. A utilização de diferentes tipos de farinhas vem sendo empregada nas indústrias no anseio de inovar e agregar valor a produtos já presentes no mercado, utilizando-se diversos tipos farinhas de frutos regionais. Este trabalho estudou o enriquecimento de bolos em relação ao uso da castanha-do-brasil, do açúcar mascavo e das farinhas de açaí, pupunha e tucumã. O bolo de pupunha, teve a maior pontuação no teste de ordenação, diferindo significativamente em relação ao bolo de açaí, porém não apresentando diferença significativa em relação ao bolo de tucumã. O índice de aceitação do bolo de pupunha foi de 77,1 %, apresentando uma boa aceitação pelos consumidores. O bolo de açaí apresentou 31,2 % de umidade, pH 7,4, acidez de 4,1 %, açúcar total 33,9 %, fibra bruta 10,9 %, proteína bruta 9,4 %, lipídios 9,9 % e valor energético de 262,2 kcal.100 g⁻¹. No de pupunha apresentou 36,3 % de umidade, pH 7,1, acidez de 2,5 %, açúcar total 30,1 %, fibra bruta 3,0 %, proteína bruta 9,4 %, lipídios 14,5 % e valor energético de 288,1 kcal.100 g⁻¹. O bolo de tucumã apresentou 23,1 % de umidade, pH 7,3, acidez de 4,1 %, açúcar total 35,7 %, fibra bruta 4,9 %, proteína bruta 12,1 %, lipídios 16,9 % e valor energético de 336,2 kcal.100 g⁻¹. Portanto os bolos elaborados com farinha de pupunha, açaí e tucumã são boas fontes de proteína, fibras, carboidratos e lipídeos. Vale ressaltar a importância de novos estudos em relação às farinhas obtidas, pois estas apresentam características essenciais para o dia-a-dia da população.

Palavras-chave: Alimentos saudáveis; bolos nutritivos; enriquecimento de alimentos; valor nutricional; farinhas.

ABSTRACT

The demand for more nutritious and healthy foods have attracted interest for a significant portion of the population. Thus arises the idea of food fortification. There are several works with replacement of wheat flour in food by alternative flours. The use of different types of flour has been used in industries in the desire to innovate and add value to products already on the market, using various flour types of regional fruits. This work studied the enrichment cakes regarding the use of Brazil nuts, brown sugar and flour açai, peach palm and tucumã. The peach palm cake, had the highest score in the ranking test, differing in relation to acai cake, but no significant difference from tucumã cake. The acceptance rate of peach palm cake was 77.1 %, a good consumer acceptance. Açai cake presented 31.2 % moisture, pH 7.4, acidity of 4.1 %, 33.9 % total sugar, crude fiber 10.9 %, protein 9.4 %, fat 9.9 % and energy value of 262.2 kcal.100 g⁻¹. In pupunha showed 36.3 % moisture, pH 7.1, acidity of 2.5 %, 30.1 % total sugar, crude fiber 3.0 %, crude protein 9.4 %, 14.5 % and lipids energy value of 288.1 kcal.100 g⁻¹. The tucumã cake showed 23.1 % moisture, pH 7.3, acidity of 4.1 % total 35.7 % sugar, crude fiber 4.9 %, crude protein 12.1 %, fat 16.9 % and energy value of 336.2 kcal.100 g⁻¹. So the cakes made with peach palm flour, acai and tucumã are good sources of protein, fiber, carbohydrates and lipids. It is worth mentioning the importance of further studies in relation to flour obtained, since they have essential features for day-to-day population.

Keywords: Healthy foods; nutritious cakes; food fortification; nutritional value; flours.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIMA	Associação Brasileira das Indústrias de Massa Alimentícias
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AOAC	<i>Official Methods of Analysis</i>
Aw	Atividade de Água
BDA	Potato Dextrose Ágar
CNNPA	Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos
DC	Doença Celíaca
DMS	Diferença Mínima Significativa
DRI	<i>Dietary Reference Intake</i>
Ed.	Edição
EUA	Estados Unidos da América
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>)
IBGE	Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia
I. A. L.	Instituto Adolfo Lutz
IFRO	Instituto Federal de Rondônia
INA	Inquérito Nacional de Alimentos
n.º	Número
NMO	Número Mais Provável
ORAC	<i>Oxygen Radical Absorbance Capacity</i>
PIQ	Padrão de Identidade e Qualidade
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
ton.	Toneladas
UFC	Unidade Formadora de Colônia
UNIR	Universidade Federal de Rondônia
VRB	Violet Red Bile Ágar

LISTA DE SÍMBOLOS

°C	Graus Celsius
%	Porcentagem
\$	Cifrão
µg	Micrograma
µmol	Micromol
Ca	Cálcio
Cr	Cromo
Cu ₂ O	Óxido de Cobre
CuSO ₄ .5H ₂ O	Sulfato de Cobre Pentaidratado
Fe	Ferro
g	Gramas
K	Potássio
Kcal	Quilocalorias
kg	Quilogramas
mg	Miligramas
ml	Mililitros
Mn	Manganês
mm	Milímetros
m/m	Massa por Massa
M	Mol
NaCl	Cloreto de Sódio
NaK(C ₄ H ₄ O ₆).4H ₂ O	Tartarato Duplo de Sódio e Potássio
NaOH	Hidróxido de Sódio
pH	Potencial Hidrogeniônico
v/m	Volume por Massa
Zn	Zinco

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) de alimentos selecionados.....	20
Figura 2.	Fluxograma da produção das farinhas	27
Figura 3.	Fluxograma para obtenção do extrato hidrossolúvel da castanha-do-brasil.....	28
Figura 4.	Fluxograma da produção dos bolos	29
Figura 5.	Valores de preferência do teste de ordenação do Bolo 1 (açai), Bolo 2 (pupunha) e Bolo 3 (tucumã).....	35
Figura 6.	Bolo elaborado com farinha de pupunha	36
Figura 7.	Bolo elaborado com farinha de açai	36
Figura 8.	Bolo elaborado com farinha de tucumã	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Consumo de bolo industrializado no Brasil.....	16
Tabela 2.	Quantidade em porcentagem (%) de cada ingrediente em seu respectivo bolo	26
Tabela 3.	Composição físico-química e análise de umidade dos bolos em suas respectivas formulações.....	38
Tabela 4.	Composição centesimal dos bolos em suas respectivas formulações.....	39
Tabela 5.	Valores das análises microbiológicas em suas respectivas formulações.....	41

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS.....	15
2.1. OBJETIVO GERAL	15
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. REVISÃO DE LITERATURA	16
3.1. CONSUMO DE BOLO.....	16
3.2. CASTANHA-DO-BRASIL	17
3.2.1. Extratos hidrossolúveis da castanha-do-brasil	18
3.3. FRUTOS DA AMAZÔNIA	19
3.3.1. Açai.....	19
3.3.2. Pupunha.....	21
3.3.3. Tucumã	22
3.4. FARINHA	23
3.4.1. Pupunha.....	24
3.4.2. Tucumã	24
3.5. AÇÚCAR MASCADO	25
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	26
4.1. MATERIAL	26
4.2. PROCESSO DE OBTENÇÃO DAS FARINHAS	27
4.3. PROCESSO DE OBTENÇÃO DO EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DA CASTANHA	28
4.4. PROCESSO DE OBTENÇÃO DOS BOLOS	28
4.5. ANÁLISES LABORATORIAIS	29
4.5.1. Composição centesimal	29
4.5.1.1. Determinação de açúcares redutores e não redutores	30
4.5.2. Análises físico-químicas	32
4.5.2.1. Determinação de acidez titulável.....	32
4.5.2.2. Determinação de pH	32
4.5.2.3. Determinação de umidade	33
4.5.3. Análise microbiológica	33
4.6. ANÁLISE SENSORIAL.....	33
4.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA	34
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5.1. ANÁLISE SENSORIAL.....	35
5.2. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E CENTESIMAIS	37
5.3. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	41
6. CONCLUSÃO.....	43
7. REFERÊNCIAS	44

1. INTRODUÇÃO

A procura por alimentos mais nutritivos e saudáveis vem despertando interesse por expressiva parcela da população, motivada a consumir alimentos de baixo teor calórico, com menor teor de gordura e sem colesterol, seja por motivos médicos, filosóficos ou religiosos (FELBERG et al., 2004).

Deste modo, surge a ideia do enriquecimento de alimentos que se resume a um processo de acrescentar ao alimento um ou mais nutrientes que podem estar presentes ou não naturalmente neste. Logo, para enriquecermos a composição dos alimentos são adicionadas substâncias com o objetivo de melhorar e/ou elevar o seu valor nutricional.

O enriquecimento em alimentos vem se realizando devido às deficiências nutritivas da população, tornando essencial o desenvolvimento de alimentos que sejam enriquecidos para o consumo da dieta diária, atendendo às perdas dos nutrientes que acontecem no processamento e assim retificar carências nutricionais apresentadas pela população. Para uma melhor aceitação do consumidor em relação ao alimento enriquecido, o nutriente deve possuir baixo custo e ser incorporado como parte de uma alimentação habitual, proporcionando assim um maior consumo.

Atualmente, devido ao fato de o consumidor estar em busca de alimentos que proporcionem uma melhor qualidade nutricional, as indústrias são pressionadas a se adaptar e muitas vezes a modificar os seus processamentos de modo a atender esta demanda. Como a demanda do mercado consumidor por novos produtos está em crescimento, ocorre a valorização do emprego de matérias-primas regionais que normalmente não são processadas ou que, quando ocorre o processamento, realiza-se de maneira artesanal (CARVALHO et al., 2010).

Na literatura, encontra-se diversos trabalhos com substituição da farinha de trigo em alimentos por farinhas alternativas, proporcionando ao consumidor produtos com características diferenciadas do ponto de vista tecnológico e nutricional. A utilização de diferentes tipos de farinhas vem, aos poucos, sendo empregada nas indústrias no anseio de inovar e agregar valor a produtos já presentes no mercado, como pães, bolos, biscoitos e panetone, utilizando-se diversos tipos farinhas de frutos regionais ou mesmo farinhas integrais (OLIVEIRA e MARINHO, 2010; MEDEIROS et al., 2012).

Outro produto que vem se destacando, e assim tem sido extensivamente pesquisado por diferentes segmentos industriais e atraindo grandes investimentos como uma alternativa para aumentar o valor nutricional dos alimentos, é a castanha-do-brasil. A castanha-do-brasil se destaca como uma das plantas mais nobres e valiosas da região amazônica. Além disso,

muitas pesquisas têm abordado a introdução de fontes de fibras como fator coadjuvante na prevenção de patologias do sistema circulatório e digestivo e, nesse aspecto, as amêndoas de castanha-do-brasil apresentam apreciável percentual em fibras (SILVA et al., 2010; SANTOS et al., 2012; COLPO et al., 2013).

Segundo estudos do Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia (IBGE) através do Inquérito Nacional de Alimentos (INA), os alimentos de panificação estão entre os produtos mais consumidos como fonte calórica da dieta diária, sendo que o pão de sal o terceiro alimento mais consumido (63,0 %) e os bolos estão entre os vinte alimentos com maior prevalência de consumo no país (13,4 %), atingindo parcela considerável da população, representando portanto um excelente veículo para o enriquecimento de produtos alimentícios (SOUZA et al., 2013).

Os frutos são consideravelmente importantes para alimentação humana e manutenção da vida, constituem uma das mais ricas fontes de substância nutritivas, fornecendo aporte calórico e nutrientes necessários para um bom funcionamento do organismo, razão pela qual seu estudo é sempre oportuno. Na região amazônica existe uma vasta diversidade de frutos com grande potencial tecnológico, nutricional e econômico que ainda não são aproveitados em toda a sua plenitude e, dentre estes frutos encontramos a pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.), o tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) e o açaí (*Euterpe oleracea*). Estes frutos encontram-se distribuídas na região amazônica, apresentando uso variados e tem relevante importância sócioeconômica para os povos amazônidas.

Estes frutos ainda são alimentos desconhecidos na maior parte do Brasil, apesar dos benefícios nutricionais e funcionais já descritos na literatura. Diante da rica composição nutricional destas frutas, a inserção de seus subprodutos, como a farinha, poderia ser uma estratégia de orientação para o consumo do fruto e como forma de suprir possíveis deficiências nutricionais na população.

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi estudar o enriquecimento de bolos em relação ao uso da castanha-do-brasil, do açúcar mascavo em substituição ao açúcar cristal e das farinhas de açaí, pupunha e tucumã em substituição à farinha de trigo. Este enriquecimento visa o aumento do conteúdo de fibras, teor proteico e lipídico, contribuindo para uma melhor textura e uma maior saciedade caracterizada pelo lipídeo. Além disso, o seu percentual de fibra poderá contribuir para um melhor trabalho peristáltico do nosso organismo. Tendo em vista a demanda da indústria alimentícia pelo desenvolvimento de novos produtos, e com apelo que apresentem elevados valores nutricionais e funcionais por interesse dos consumidores, este enriquecimento poderia proporcionar alternativas bastante promissoras.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Desenvolver bolos com diferentes farinhas obtidas de frutos típicos da região amazônica e enriquecidos com castanha-do-brasil e avaliar suas características.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atender o objetivo geral do trabalho foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Obter farinhas provenientes dos frutos açaí, pupunha e tucumã a serem utilizadas na composição dos bolos;
- Avaliar diferentes composições de bolo utilizando-se majoritariamente de ingredientes típicos da região Amazônica;
- Analisar as propriedades físico-químicas, sensoriais e microbiológicas dos mesmos;
- Determinar qual formulação agrega os melhores valores nutricionais através de análises de composição centesimal;
- Comparar as formulações e definir, sensorialmente, qual a formulação de maior aceitação.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. CONSUMO DE BOLO

No Brasil, o crescimento do consumo dos bolos industrializados está distante da estagnação de outros produtos, sendo que os mesmos estão entre as categorias que mais crescem em volume. Muitos fatores explicam o aumento do consumo de bolos, desde a questão da praticidade, aumento de preço do pão francês, passando pela modernização dos equipamentos de misturas até a utilização de novos emulsificantes e fermentos de alta performance (ADITIVOS e INGREDIENTES, 2008).

Dados obtidos pela Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias (ABIMA, 2013), o Brasil ocupa a terceira posição entre os maiores consumidores bolos industrializados, com consumo de 1662,9 ton. em 2012, sendo que este setor vem crescendo a cada ano. A categoria de bolos industriais registra um crescimento acumulado de 60,0 % desde 2001, segundo dados da A. C. Nielsen; o consumo de bolos per capita vem crescendo em torno de 9,0 % nos últimos 5 anos e as vendas de bolos cerca de 12,6 %, como demonstrado na Tabela 1 (ADITIVOS e INGREDIENTES, 2008).

Tabela 1. Consumo de bolo industrializado no Brasil

	2009	2010	2011	2012	2013
Vendas (milhões R\$)	445,4	531,2	590,4	662,8	767,2
Vendas (milhões Unidades)	230,7	270,7	299,4	359,8	377,8
Per Capita (Unidades)	1,2	1,4	1,5	1,8	1,9
Vendas (Mil Ton)	29,6	34,0	34,7	35,4	37,1
Per Capita (kg)	0,15	0,17	0,18	0,18	0,18
População Bras. (milhões)	193,5	195,5	197,4	199,2	201,0

Fonte: Abima e Nielsen

Apesar disso, os bolos industriais geralmente possuem em suas formulações dois principais componentes responsáveis pelas intolerâncias e alergias na população: o glúten e a lactose. Atualmente existe um grande número de casos relacionados às doenças alérgicas principalmente nos países industrializados, estando presente em aproximadamente 20,0 % da população. O glúten é responsável pelas principais intolerâncias alimentares e mais comuns do mundo, sendo conhecida como a Doença Celíaca (DC) (MEIRA E COZER, 2013).

Quando portadores de DC consomem alimentos que contenham glúten, comumente ocorrem a atrofia e o achatamento das vilosidades do intestino delgado, ocorrendo uma

limitação da área de absorção dos nutrientes; devido aos efeitos da doença, muitas vezes os portadores de DC são também intolerantes à lactose (MEIRA e COZER, 2013).

Devido à essa grande incidência de intolerâncias e alergias, pode-se notar no mercado algumas preferências pelo consumidor que vem crescendo nos últimos anos, sendo que as tendências que mais se destacam na indústria de bolos são o crescimento dos bolos tipo *Premium*: porções individualizadas, formulações livres de gordura trans, glúten e lactose, uso de farinhas integrais e, principalmente, a conservação do alto padrão de qualidade do produto, destacando-se especialmente a maciez e frescor do produto (ADITIVOS e INGREDIENTES, 2008).

3.2. CASTANHA-DO-BRASIL

A castanha-do-brasil é definida como a semente da árvore de castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa* H. B. K.), uma planta da família Lecythidaceae. A sua distribuição geográfica é extensa, podendo ser localizada em uma ampla região da América Latina, entretanto os desenvolvimentos de florestas mais densos acontecem no Brasil (SANTOS et al., 2010).

Na Amazônia o produto vegetal extrativo mais importante é a castanha-do-brasil, devido ao seu valor ecológico, social, econômico e alimentar. Apesar da sua importância, a maior parte da castanha-do-brasil ainda é comercializada descascada in natura, ou descascada e desidratada para maior conservação. Entretanto, vem ocorrendo uma extensa pesquisa para obtenção de diferentes segmentos industriais de modo a atrair amplos investimentos com o objetivo de isolar seus principais produtos nutricionais e funcionais (SILVA et al., 2010; SANTOS et al., 2012).

O endosperma da semente de castanha-do-brasil compõe um alimento muito apreciado pelo sabor e pelas propriedades nutritivas. As principais características nutricionais da castanha são: o elevado teor de lipídeos (60-70,0 %) que se constitui principalmente de ácidos graxos insaturados, as proteínas (15-20,0 %), sendo que o alto teor de metionina, é o componente que agrega o maior valor nutricional, este sendo um aminoácido essencial, que é carente em diversas proteínas produzidas por vegetais, como em leguminosas (SANTOS et al., 2010; SILVA et al., 2010; COLPO et al., 2013).

A castanha-do-brasil é considerada um alimento funcional devido aos seus altos teores de selênio (8 e 83 mg.g⁻¹) e lipídeos insaturados, a concentração de selênio na castanha-do-

brasil está entre os mais altos encontrados dentro de alimentos consumidos por seres humanos. Os frutos oleaginosos são excelentes fontes de nutrientes essenciais para o equilíbrio orgânico, o selênio é um dos nutrientes essenciais para a saúde humana, pois possui características antioxidantes, podendo então promover benefícios cardiovasculares. Os ácidos graxos protegem do desenvolvimento de doença arterial coronariana, assim reduzindo o índice de mortalidade por doença cardiovascular (SILVA et al., 2010; COLPO et al., 2013).

Além dos benefícios cardiovasculares, existem diversas pesquisas abordando o fato de que a castanha-do-brasil pode ser um fator para prevenção de patologias do sistema circulatório e digestivo, uma vez que uma das suas características é ser fonte de fibras, sendo assim um fator coadjuvante na prevenção de doenças. Para um alimento ser considerado como fonte de fibras, este deve ter no mínimo de 3 g.100 g⁻¹, as amêndoas de castanha-do-brasil apresentam um estimável conteúdo em fibras, com teor em 7,9 g.100 g⁻¹ em sua composição, podendo assim ser considerado como um alimento fonte de fibras, e teor de carboidratos de 15,1 g.100 g⁻¹ (ANVISA, 2012; SANTOS, 2012; COLPO et al., 2013).

A forma de consumo das castanhas pode ser através de diversas maneiras, como, in natura, desidratadas, salgadas, torradas, cobertas com chocolate, caramelo, açúcar, mel e outras coberturas, podendo ser usada também em produtos como granola, sorvetes, chocolates, bolos, cereais matinais, lanches, doces e biscoitos, como farinha ou como "leite" (SANTOS et al., 2010).

3.2.1. Extratos hidrossolúveis da castanha-do-brasil

A castanha-do-brasil pode atingir um consumo considerável, podendo estar presente no cotidiano alimentar da população, já que possui um sabor agradável e reconhecido valor nutricional. Na intenção de agregar valores para fins nutricionais, outros produtos foram obtidos como produtos derivados da castanha-do-brasil, um dos subprodutos destas amêndoas é o "leite" ou extrato hidrossolúvel da castanha-do-brasil, constituindo de uma bebida de origem vegetal que possui apelo comercial nutricional, quanto aos aspectos de saúde, como ausência de gorduras animais e altos teores de minerais (FERBERG et al., 2002; CARVALHO et al., 2011).

Quando comparados em relação à qualidade de alguns alimentos infantis, os extratos solúveis da castanha-do-brasil possuem altos teores de metionina, aminoácido essencial na dieta alimentar, tanto na castanha quanto no extrato, portanto devido às suas propriedades de

composição química e valor nutricional são adequados para aplicação na dieta infantil (FELBERG et al., 2004).

3.3. FRUTOS DA AMAZÔNIA

3.3.1. Açaí

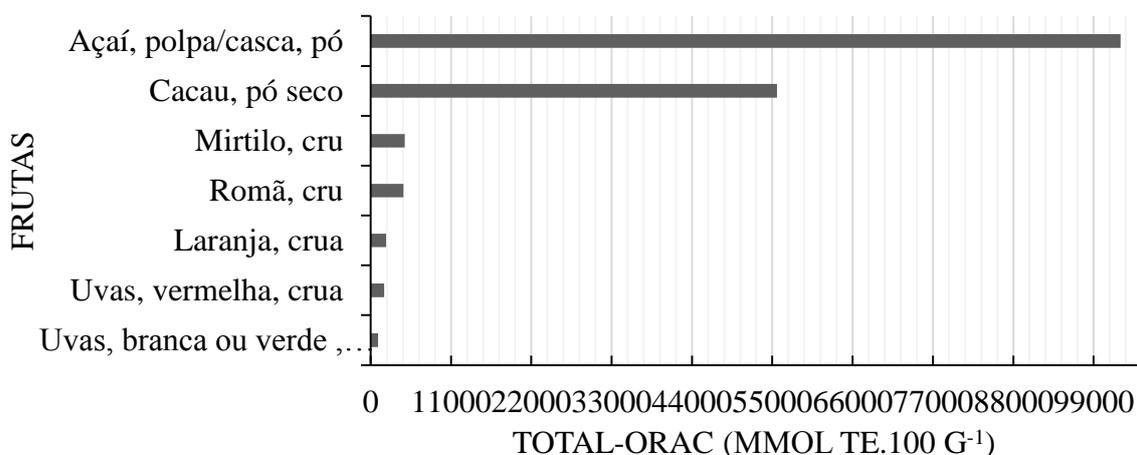
O açaí (*Euterpe oleracea*), fruto do açazeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.), planta da família Arecaceae, que é originária da América do Sul, sendo uma das fontes de renda sustentável da região amazônica, é um fruto comestível que possui forma arredondada, coloração roxa, cerca de 1 polegada (25 mm) de diâmetro e possui apenas uma semente grande. O fruto vem sendo reconhecido pelas suas características nutricionais e antioxidantes e vem ganhando reconhecida importância pelos consumidores como um alimento funcional (UDANI et al., 2011; LIMA et al., 2012).

O estresse oxidativo tem sido indiciado no estudo da obesidade, hipertensão, disfunção endotelial e síndrome metabólica como um dos fatores responsáveis por estes distúrbios funcionais, e parece ser uma das ligações para o desenvolvimento da resistência periférica à ação da insulina em pacientes obesos. Obesos são mais predispostos a ter níveis mais altos de estresse oxidativo do que os de peso normal. Além disso, a perda de peso está associada com uma diminuição desse estresse oxidativo (SIMÃO et al, 2010; UDANI et al., 2011).

Dietas ricas em frutas e vegetais são propostas para aumentar a habilidade antioxidante do plasma. Além de vitaminas C, E e beta-caroteno, frutas e vegetais contêm compostos fenólicos que cooperam para a sua capacidade antioxidante (UDANI et al., 2011).

A medida ou escore ORAC (*Oxygen Radical Absorbance Capacity*) é um padrão científico que atribui o valor antioxidante para alimentos e substâncias. Quanto mais alto o número ORAC, maior o poder antioxidante da substância. A Figura 1 avalia o poder antioxidante de alguns alimentos selecionados, ou seja o índice ORAC.

Figura 1. Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) de alimentos selecionados



Fonte: U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2010

Notamos que o índice ORAC do açaí é superior em relação as outras frutas listadas, tendo um Total-ORAC de 102700 $\mu\text{mol TE.100 g}^{-1}$, enquanto a uva branca ou verde possui um Total-ORAC de 1018 $\mu\text{mol TE.100 g}^{-1}$. Comprovando o poder antioxidante deste fruto.

Além disso, o açaí vem sendo reconhecido pelo alto teor de antocianinas presentes em sua composição, um dos fatores responsáveis por suas características funcionais, além de proporcionar um alto valor energético, sendo rico em fibras, vitamina E, proteínas, minerais e ácidos graxos essenciais como Ômega-6 e Ômega-9 (CARNEIRO et al., 2012).

Apesar desses benefícios, a principal finalidade da utilização do açaizeiro ainda é para extração do açaí, embora nos últimos anos tenha surgido um grande leque de alternativas para a cultura, em face do interesse despertado, após estudos demonstrando, estes frutos são de excelentes oportunidades para o aproveitamento integral da palmeira pelas indústrias alimentícias, de corantes naturais, de cosméticos, de fármacos, de celulose e papel, entre outras (HOMMA, 2006).

Os valores da composição centesimal da polpa do açaí congelada (g.100 g^{-1} de parte comestível) apresentaram: energia (Kcal) 242,86, umidade 88,70, cinzas 0,35, proteínas 0,80, lipídeos totais 3,94, carboidratos totais 6,21, fibra alimentar 2,55 (TACO, 2011).

O açaí possui uma elevada perecibilidade, sendo que o seu tempo máximo em bom estado para consumo, mesmo sob refrigeração, é de 12 horas. Assim a indústria de alimentos vem a procura de novas tecnologias visando aumentar o tempo de conservação do açaí. Uma das técnicas para aumentar a vida-de-prateleira é a desidratação, que é uma operação que reduz o teor de água presente no alimento, e que de tal modo impede o crescimento e/ou a proliferação

de microrganismos bem como inibi reações químicas e enzimáticas. Com a desidratação é possível aumentar o tempo de comercialização e também realizar o transporte, armazenamento e manipulação do produto em temperatura ambiente, permitindo também sua utilização na formulação para o desenvolvimento de novos produtos (CARNEIRO et al., 2012).

3.3.2. *Pupunha*

A pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth.), planta da família Arecaceae, é uma palmeira multicaule oriunda dos trópicos úmidos da região amazônica, produz grandes cachos de frutos comestíveis de gosto apreciável e é considerada um alimento funcional, devido ao seu elevado teor de carotenóides biodisponíveis (pró-vitamina A), vitaminas B e C, e também pela sua riqueza em carboidratos, proteínas, fibras, lipídios e vários elementos minerais (CARVALHO et al., 2010; OLIVEIRA E MARINHO, 2010; MEDEIROS et al., 2012).

O consumo de fibras, além do controle glicêmico e de peso faz com que as fibras sejam fortes aliadas no combate de outros problemas bastante comuns, o colesterol e a constipação intestinal. O consumo de fibras aliado a uma dieta pobre em gordura saturada e à prática de exercícios físicos reduz as taxas de colesterol sanguíneo. Isso acontece porque as fibras absorvem as moléculas de gordura e produzem substâncias que normalizam a síntese de colesterol. Elas também aceleram a passagem do bolo fecal pelo intestino e dessa forma contribuem com seu bom funcionamento (CAVALCANTI et al., 2013).

Em geral, as fibras promovem uma flora intestinal saudável, aumentando as bactérias benéficas e minimizando as bactérias patogênicas. Assim, ajudam a prevenir a constipação e outras doenças como o câncer, por exemplo. “É importante lembrar que o consumo de fibras por si só não produz efeitos se não houver uma ingestão razoável de água, cerca de 2 a 3 litros por dia” (CAVALCANTI et al., 2013).

De acordo com Nascimento (2006), em estudos realizados em abóbora, mandioca e batata doce, os carotenoides estão presentes em todos os organismos fotossintéticos e são responsáveis pelas cores, que vão do amarelo ao vermelho, de muitas frutas, flores, legumes e hortaliças. Tem sido atribuída também a atividade pró-vitáminica A, assim como outras funções biológicas, como fortalecimento do sistema imunológico, diminuição do risco de doenças degenerativas como doenças cardiovasculares e certos tipos de câncer, prevenção de degeneração macular e formação de catarata.

A pupunha normalmente é consumida após sua cocção em água e sal ou fermentado na água para refresco, mas também pode ser utilizado como vinho, vinagre, manteiga, azeite, além de excelente farinha para consumo ao natural ou o preparo de mingaus, bolos e outros pratos, além disso, a polpa dos frutos serve para preparo de picles. As folhas, o tronco, inclusive os frutos, são usados na ração animal. Do tronco pode-se extrair a celulose e sua madeira também é aproveitada por ser de grande resistência e elasticidade. A parte apical, de onde se extrai o palmito, é macia e de sabor suave, em um hectare a pupunha produz cerca de 1700 quilos de palmito e 2300 quilos de subprodutos: palmitos picados ou em rodela. Tanto os frutos como a farinha representam uma fonte de alimento potencialmente nutritiva (PALMITO SELO VERDE, 2002).

Valores encontrados em análises da composição centesimal da pupunha cozida (g.100g⁻¹ de parte comestível) apresentam: energia (Kcal) 914,35, umidade 54,46, cinzas 0,69, proteínas 2,52, lipídeos totais 12,76, carboidratos totais 29,57, fibra alimentar 4,25 (TACO, 2011).

3.3.3. Tucumã

O tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) espécie pertencente à família da Arecaceae (Palmeiras), popularmente conhecido pelo nome de tucumanzeiro, possui frutos comestíveis tanto para alimentação humana como para animais domésticos. O mesocarpo (polpa) do tucumã é considerado uma fonte alimentícia altamente calórica, devido ao alto teor de lipídeos, bem como possui quantidade significativa do precursor da vitamina A, teores satisfatórios de fibra e vitamina E (FERREIRA et al., 2008).

O fruto é uma drupa, que apresenta diâmetro longitudinal e transversal com valores médios máximos iguais a 53,31 e 50,34 mm, respectivamente, com forma que pode variar de oblóide a globosa e, com menor frequência, subglobosa. A massa fresca do fruto apresenta massa média de 47,44 g, com valor médio máximo de 72,46g. Quando maduro apresenta coloração verde-amarelada, podendo ou não apresentar rachaduras no epicarpo. O mesocarpo, que representa 1/5 da massa fresca total do fruto tem coloração amarelo-alaranjada, é carnoso, comestível, de sabor agradável, com alto conteúdo teor de lipídios (25,2 %) e carboidratos (19,3 %) e razoáveis teores de proteína (3,4 %), que contribuem para o seu alto valor calórico (320 calorias). Contém, ainda, elevado conteúdo de fibras (28,7 %) e quantidades razoáveis de elementos minerais (com 88,1 mg de Ca; com 85,7 mg de K), principalmente micro minerais

(com 576,9 µg de Fe; com 213,9 µg de Zn; com 388,3 µg de Cr; e com 189,4 µg de Mn), o que o caracteriza como um fruto altamente nutritivo (LEITÃO, 2008).

A polpa do fruto comumente é consumida na alimentação humana na forma in natura ou como recheio de sanduiches, tapioquinha, cremes, doces e sorvetes, sendo uma fruta bastante apreciada pelos seus consumidores. Recentemente, o óleo extraído do tucumã vem sendo estudado para a produção de biodiesel (YUYAMA et al., 2008; COLLARES, 2013).

O sub aproveitamento do tucumã e sua importância econômica estão ligados pela exploração tecnológica da polpa, e conseqüentemente essa ligação está relacionada com o aumento da vida-de-prateleira e a sua disponibilidade no período da entressafra. Um dos processos tecnológicos viáveis para o aproveitamento do tucumã é a desidratação de sua polpa seguida pela operação de pulverização. Esta técnica empregada é uma tecnologia simples e possui diversas vantagens como o aumento da vida-de-prateleira e a redução dos custos como o transporte, além de agregar valores ao produto final (YUYAMA et al., 2008).

3.4. FARINHA

A farinha de trigo é um produto elaborado com grãos de trigo (*Triticum aestivum L.*) ou outras espécies de trigo do gênero *Triticum*, ou combinações por meio de trituração ou moagem e outras tecnologias ou processos (MAPA, 2005). A farinha de trigo é um pó desidratado rico em amido, largamente empregado na alimentação. A moagem da farinha é a ação de separar, ou não, os componentes da semente, estes componentes são constituídos pelo embrião ou gérmen, o endosperma e a cobertura protetora, reduzindo então o endosperma até frações pequenas, chamando-se farinha. A farinha obtida é o ingrediente básico em diversos produtos alimentícios, como pães, biscoitos, bolachas, bolos, cereais de café da manhã, pudins, comidas de bebê, sopas, macarrões e *snacks* (ADITIVOS e INGREDIENTES, 2008).

É possível encontrar na literatura diversos trabalhos com substituição da farinha de trigo por farinhas alternativas com o objetivo de proporcionar ao consumidor produtos com características diferenciadas sob o ponto de vista tecnológico e nutricional, uma das alternativas da produção destas farinhas é através da secagem e moagem de alguns frutos (MEDEIROS et al., 2012).

As frutas compõem uma das mais ricas fontes de alimentos no aspecto nutritivo, possuindo grande importância na alimentação humana e manutenção da vida, bem como fornece aporte calórico e nutrientes indispensáveis para o bom funcionamento do organismo,

motivo pelo qual seu estudo é sempre oportuno. A região amazônica possui uma ampla variedade de frutos com grande potencial tecnológico, nutricional e econômico que ainda não são utilizados em toda a sua plenitude (CARVALHO et al., 2010; OLIVEIRA e MARINHO, 2010).

Entre a ampla variedade de frutas que são encontradas na região amazônica, podemos destacar alguns frutos para realizar o processo de produção de farinha, como o açáí, o tucumã e a pupunha.

3.4.1. *Pupunha*

Para obtenção da farinha da pupunha, a mesma passa por processos de descascamento e despolpamento, sendo que a farinha é preparada apenas da polpa. A polpa do fruto é rica em amido o que facilita o preparo da farinha. A utilização da farinha de pupunha nas formulações eleva a qualidade nutritiva dos produtos onde é utilizada e, além disso, a obtenção da farinha de pupunha é uma alternativa para impedir a saturação no mercado de frutos in natura e também expandir a demanda para a pupunha. A farinha de pupunha poderia representar uma alternativa para a população introduzir na dieta diária a pupunha, se a mesma fosse colocada na forma de produtos acabados de boa qualidade e tornando-se assim disponível no mercado (OLIVEIRA E MARINHO, 2010; MEDEIROS et al., 2012).

3.4.2. *Tucumã*

Uma das alternativas para a utilização da farinha de tucumã para consumo humano é a utilização como ingrediente de “multimisturas”, devido ao fato de que possui altos teores de fibras e lipídeos. Atualmente ainda pouco explorado, o tucumã possui um enorme potencial para o emprego na produção de diversos tipos de alimentos, sendo importante aliado contra a desnutrição. Em contrapartida, ainda apresenta necessidade de intensificar sua utilização como alimento e estudar alternativas de utilizar seus componentes na formulação dos produtos da dieta humana (SIMÕES, 2010).

3.5. AÇÚCAR MASCAVO

O açúcar é utilizado como um componente indispensável na formulação de vários alimentos. A pureza química da sacarose, açúcar mais frequentemente consumido, produz um açúcar de cana com um sabor doce, tornando-se um ingrediente ideal na formulação de vários produtos. O açúcar pode ser considerado como um nutriente, possuindo propriedades nutricionais, gustativas e preservativas e encontra-se presente na dieta da maior parte da população (FONTELES et al., 2010).

A população vem se preocupando cada vez mais com os efeitos de uma má alimentação na saúde, assim gerando uma tendência mundial de mudança de hábitos alimentares. Com essa preocupação em ter uma dieta diária balanceada, o consumidor está mudando o seu comportamento apresentando uma maior disposição em comprar produtos alimentícios produzidos segundo processos considerados naturais, onde cada vez mais os produtos refinados ou processados vêm sendo trocados pelos alimentos que não sofreram algum tipo de processamento industrial e nem recebido à adição de produtos químicos durante a fabricação (PARAZZI et al., 2009; FONTELES et al., 2010).

Um modelo deste tipo de alimento que atende a este novo consumidor é o açúcar mascavo, fabricado a partir do caldo de cana-de-açúcar. O açúcar mascavo granulado ou “batido” é composto de aglomerados de sacarose, glicose e frutose e demais componentes do caldo que são desenvolvidos após arrefecimento do xarope do caldo de cana-de-açúcar concentrado. Este açúcar não é submetido a tecnologias mais elaboradas de clarificação do caldo, ou seja, não ocorre uma operação suficiente para retirar as impurezas que estão naturalmente presentes no caldo. Conseqüentemente, o produto possui uma coloração do marrom claro a escuro, é denso e pesado, com gosto semelhante à rapadura (PARAZZI et al., 2009; FONTELES et al., 2010).

Ao comparar o açúcar mascavo com o açúcar refinado convencional, nota-se que suas principais diferenças são atribuídas à sua coloração escura e seu menor percentual de sacarose. Estas propriedades diferenciadas destes açúcares podem modificar as características físicas, químicas e principalmente sensoriais, que são atributos determinantes na aceitação de produtos com açúcares (FONTELES et al., 2010).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. MATERIAL

Os frutos de açaí, tucumã e pupunha para a produção das farinhas foram adquiridos na feira municipal de Porto Velho, Rondônia. A castanha-do-brasil, o açúcar mascavo e os demais ingredientes foram adquiridos no mercado local do município de Ariquemes, Rondônia.

Foram elaboradas três formulações diferentes, sendo Bolo 1 com farinha de açaí, Bolo 2 com farinha de pupunha e Bolo 3 com farinha de tucumã. As formulações dos bolos foram obtidas através de testes preliminares variando apenas um componente da mistura, obtendo nas formulações finais as quantidades expressas na Tabela 2.

As farinhas, os bolos e as análises físico-químicas, sensoriais e açúcares totais foram desenvolvidos no laboratório da Fundação Universidade Federal de Rondônia – *Campus* Ariquemes, no período compreendido entre os meses de julho a novembro. O teor de umidade dos bolos foi realizado no laboratório do Instituto Federal de Rondônia – *Campus* Ariquemes. As análises microbiológicas de *Salmonella*, *Bacillus cereus* e *Staphylococcus coagulase* positiva foram realizadas pelo laboratório Qualittá, localizado no município de Ji-Paraná, Rondônia, bem como o teor de proteína bruta, fibra bruta e lipídeos. As análises microbiológicas para *Coliformes* totais e contagem padrão para mesófilos e aeróbios foram realizadas pelo laboratório Labol Alimentos, localizado no município de Porto Velho, Rondônia.

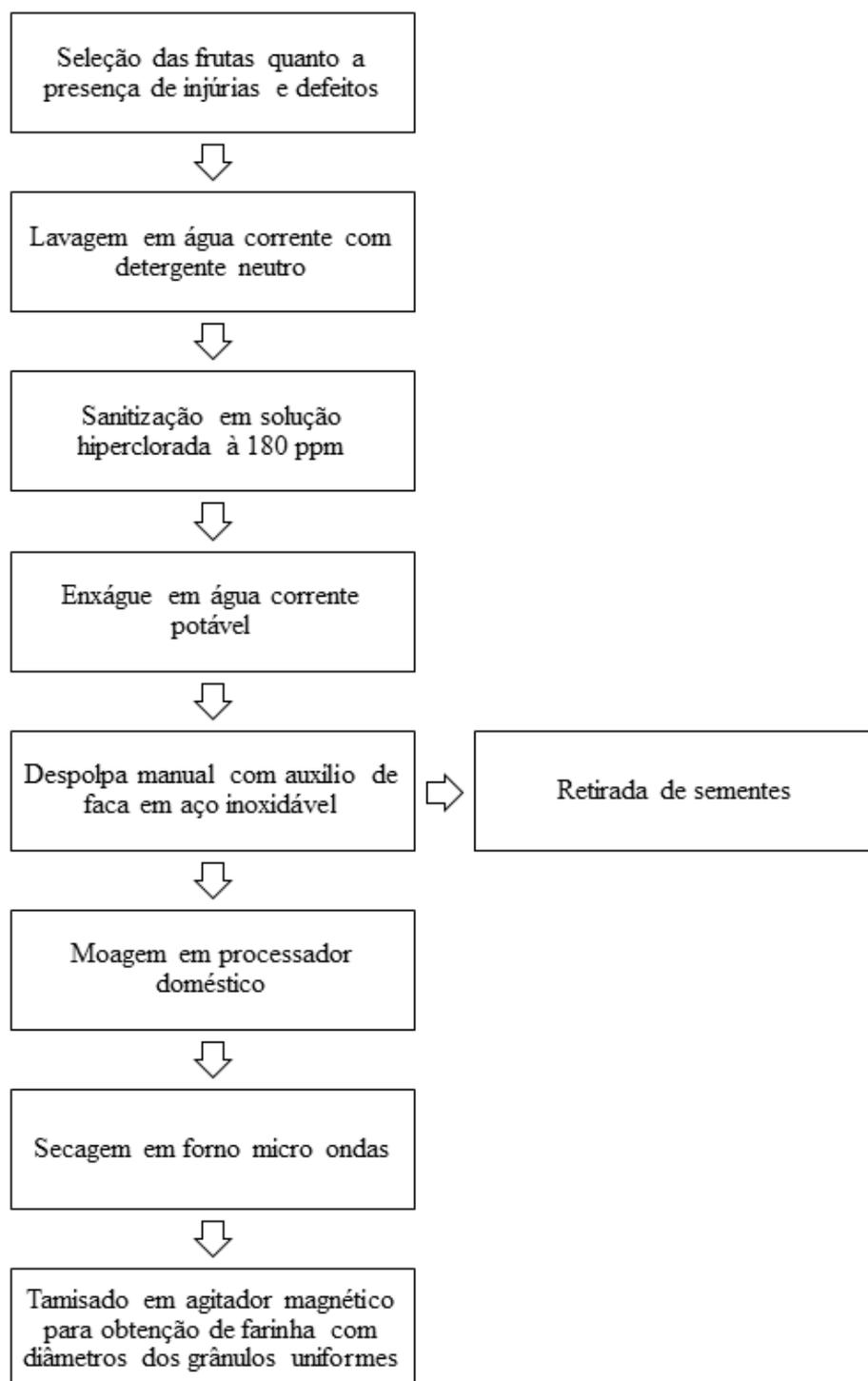
Tabela 2. Quantidade em porcentagem (%) de cada ingrediente em seu respectivo bolo

Ingredientes	Bolo 1	Bolo 2	Bolo 3
Farinha de açaí	15,9	-	-
Farinha de pupunha	-	15,9	-
Farinha de tucumã	-	-	15,9
Açúcar mascavo	15,9	15,9	15,9
Ovos	44,0	44,0	44,0
Margarina	7,9	7,9	7,9
Leite de castanha-do-brasil	7,9	7,9	7,9
Castanha-do-brasil	7,9	7,9	7,9
Fermento em pó	0,5	0,5	0,5
Total	100,0	100,0	100,0

4.2. PROCESSO DE OBTENÇÃO DAS FARINHAS

Para o processamento de obtenção das farinhas, foram realizadas as seguintes operações unitárias expressa no Fluxograma abaixo (Figura 2).

Figura 2. Fluxograma da produção das farinhas



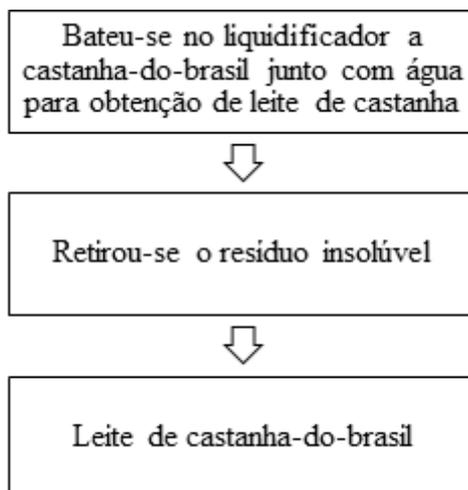
Para a obtenção das farinhas dos frutos, utilizou-se o método de secagem por forno micro-ondas, essa técnica de secagem é um método recente e rápido, porém não é um processo padrão para obtenção de farinhas. Assim, realizou-se diversos experimentos em diferentes níveis de potência e tempo de secagem em forno micro-ondas para determinar quais condições seria a mais adequada para obtenção de uma farinha com umidade entre os padrões exigidos e adequados para uso na produção do bolo.

Para o processamento da farinha de pupunha ocorreu a cocção do fruto antes da despolpa, para inativação dos fatores antinutricionais presente no fruto, tais como cristais de oxalatos, que causam irritação na boca e na garganta e podem até causar reações alérgicas, e enzimas inibidoras da tripsina, que são inibidores de enzimas digestivas (CLEMENT, 1997; BENEVIDES et al., 2011).

4.3. PROCESSO DE OBTENÇÃO DO EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DA CASTANHA

A Figura 3 apresenta o fluxograma do processamento para a obtenção do extrato hidrossolúvel da castanha-do-brasil.

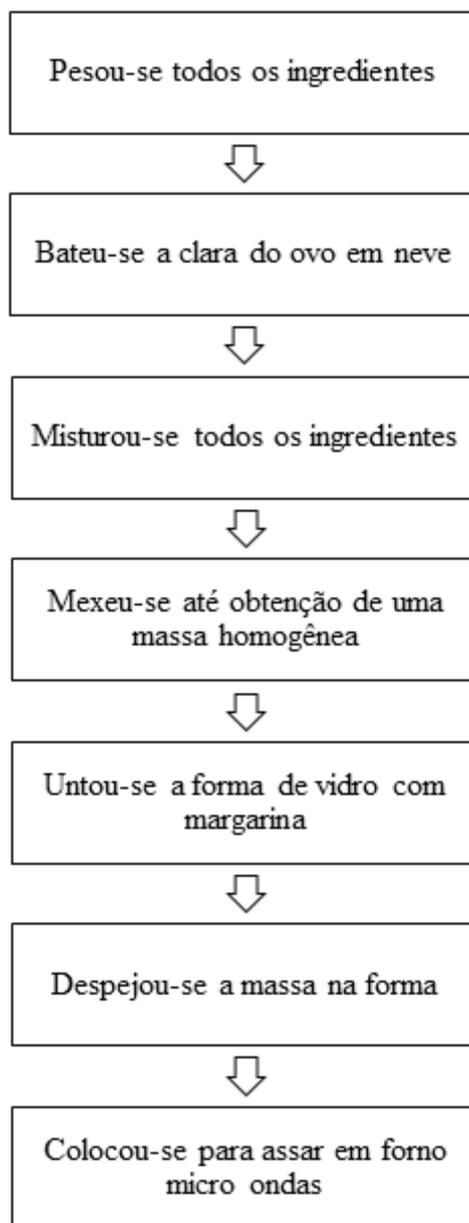
Figura 3. Fluxograma para obtenção do extrato hidrossolúvel da castanha-do-brasil



4.4. PROCESSO DE OBTENÇÃO DOS BOLOS

O processamento das formulações testadas para seleção da formulação base seguiu o fluxograma abaixo (Figura 4).

Figura 4. Fluxograma da produção dos bolos



4.5. ANÁLISES LABORATORIAIS

4.5.1. Composição centesimal

Os bolos foram caracterizados quanto ao teor de proteína bruta, fibra bruta e lipídeos, sendo os dados determinados pelo Laboratório Qualittá, localizado no município de Ji-Paraná, Rondônia, as metodologias utilizadas para proteína bruta e lipídeos são as propostas pelo

Instituto Adolfo Lutz. Ed. IV. 1ª Edição Digital (I. A. L., 2008), e para fibra bruta a Portaria nº 108 de 04 de setembro de 1991 (MAPA, 1991).

4.5.1.1. Determinação de açúcares redutores e não redutores

Os teores de açúcares redutores e não redutores, foram determinados pelo método de glicídios redutores em glicose e glicídios não-redutores em sacarose, modificando apenas o ácido utilizado para realizar a hidrólise dos açúcares redutores (I. A. L., 2008), no Laboratório de Engenharia de Alimentos da Fundação Universidade Federal de Rondônia, *Campus Ariquemes*.

a) Preparo das amostras para o teste de açúcar redutores e não redutores:

Pesou-se 5 g de amostra em um béquer de 100 mL, adicionou-se 50 mL de água e aqueceu-se a amostra em banho-maria por 5 minutos, transferindo-se a amostra para um balão volumétrico de 100 mL, esfriou-se e completou-se o volume do balão para 100 mL com água destilada, agitando-se constantemente o balão. Filtrou-se a amostra com auxílio de um algodão e recebeu-se o filtrado em frasco Erlenmeyer de 250 mL, transferindo-o para uma bureta.

b) Preparo das soluções de Fehling A e Fehling B:

Solução Fehling A – dissolveu-se 34,64 g de sulfato de cobre ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) com água em um balão volumétrico de 500 mL. Completou-se o volume com água.

Solução Fehling B – dissolveu-se 173 g de tartarato duplo de sódio e potássio, $\text{Na}_2\text{K}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ e 50 g de hidróxido de sódio com água em um balão volumétrico de 500 mL. Completou-se o volume que em seguida foi filtrado em papel de filtro qualitativo.

c) Glicídios redutores em glicose:

Colocou-se em um balão de fundo chato de 250 mL, com auxílio de pipetas, 10 mL de cada solução de Fehling A e B, adicionando-se 40 mL de água. Aqueceu-se a solução até ebulição, adicionou-se 3 gotas de azul de metileno, titulou-se com a solução da bureta sobre a solução do balão em ebulição, agitando-se sempre, até que esta solução passasse de azul a incolor (no fundo do balão deveria ficar um resíduo vermelho de Cu_2O).

d) Glicídios não-redutores em sacarose:

Transferiu-se, com auxílio de uma pipeta, 20 mL da amostra preparada, para um balão volumétrico de 100 mL. Acidulou-se fortemente com ácido sulfúrico (cerca de 1 mL). Colocou-se em banho-maria a $(100 \pm 2)^\circ\text{C}$ por 30 a 45 minutos. Esfriou-se e neutralizou-se com solução de hidróxido de sódio a 40,0 % até pH 9,0. Completou-se o volume com água e agitou-se a

solução obtida. Filtrou-se com auxílio de algodão e recebeu-se o filtrado em frasco Erlenmeyer de 250 mL. Transferiu-se o filtrado para a bureta. Colocou-se em um balão de fundo chato de 250 mL, com auxílio de pipetas, 10 mL de cada solução de Fehling A e B, e adicionou-se 40 mL de água destilada. Aqueceu-se a solução até ebulição, adicionou-se 3 gotas de azul de metileno, titulou-se com a solução da bureta sobre a solução do balão em ebulição, agitando-se sempre, até que esta solução passasse de azul a incolor (no fundo do balão deveria ficar um resíduo vermelho de Cu_2O).

Realizamos os cálculos de acordo com Equação 1 para obtenção dos glicídios redutores em glicose e a da Equação 2 para glicídios não-redutores em sacarose:

$$\left[\frac{100 \times A \times a}{P \times V} \right] = \text{glicídios redutores em glicose, por cento, m/m} \quad (1)$$

$$\left[\frac{100 \times A \times a}{P \times V} - B \right] \times 0,95 = \text{glicídios não redutores em sacarose, por cento, m/m} \quad (2)$$

Onde:

A: nº de mL da solução de P g da amostra;

a: nº de g de glicose correspondente a 10 mL das soluções de Fehling;

P: massa da amostra em g;

V: é o volume da solução gasto na titulação;

B: nº de glicose por cento obtido em glicídios redutores em glicose;

0,95: fator de conversão da glicose para sacarose.

Para o cálculo do açúcar total, fez-se então a soma dos glicídios redutores em glicose com os glicídios não redutores em sacarose.

Para o cálculo do valor energético total (VET) dos bolos, aplicou-se os fatores de Atwater, utilizadas as seguintes relações: 4 kcal.g^{-1} para carboidratos e proteínas e 9 kcal.g^{-1} para lipídeos (BRASIL, 2003).

4.5.2. Análises físico-químicas

O teor de acidez titulável, pH e umidade foram determinados pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.5.2.1. Determinação de acidez titulável

Para a determinação da acidez por titulação, é realizado o seguinte procedimento: pesou-se 5 g de amostra em um Erlenmeyer de 125 mL e adicionou-se 50 mL de água destilada, pingou-se 3 gotas de fenolftaleína, e titulou-se com solução de hidróxido de sódio 0,1 M até coloração rósea. Pelo valor gasto em mL na titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1 M, foi realizado o cálculo (Equação 3) para determinação da acidez titulável.

$$\frac{V \times f \times 100}{P \times c} = \text{acidez em solução molar por cento, v/m} \quad (3)$$

Onde:

V: número de mL da solução de hidróxido de sódio 0,1 ou 0,01 M gasto na titulação;

f: fator da solução de hidróxido de sódio 0,1 ou 0,01 M;

P: valor em gramas da amostra usado na titulação;

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

4.5.2.2. Determinação de pH

A determinação do pH foi realizada pesando-se 10 g da amostra em um béquer e diluindo-se a mesma em 100 mL de água, agitando-se o conteúdo até que as partículas ficassem uniformemente suspensas.

A leitura do pH da suspensão foi determinada por meio de um pHmetro digital previamente calibrado com soluções padrões de pH 7,0 e 4,0 (I. A. L., 2008).

4.5.2.3. Determinação de umidade

A umidade das amostras dos bolos foi determinada por secagem direta em estufa a 105 °C com algumas modificações, Pesou-se 10 g da amostra em placa de Petri em balança previamente tarada, colocou-se a amostra na placa em estufa a 105 °C por 24 horas, após este período esfriou-se a amostra em dessecador e pesou-se o conteúdo seco descontando-se o peso das placas. Para o peso das placas, realizou-se previamente a secagem das mesmas por 2 horas em estufa a 105 °C. As análises foram feitas em duplicatas.

Os testes de umidade dos bolos foram realizados no Instituto Federal de Rondônia (IFRO), *campus* Ariquemes.

4.5.3. Análise microbiológica

Para verificação das condições do processamento, higiene e manipulação dos bolos prontos para consumo, foram realizadas análises microbiológicas recomendadas pela RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (ANVISA, 2001).

As análises microbiológicas, *Salmonella*, *Bacillus cereus* e *Staphylococcus* coagulase positiva foram realizadas pelo laboratório Qualittá, utilizando as metodologias descritas por: AOAC 020901 (VIDAS); Silva, Neuzely da et al., manual de método de análises microbiológicas de alimentos. 3ª ed.; e AFNOR 3M 01/9-04/03, respectivamente. Já as análises microbiológicas para *Coliformes* totais e contagem padrão para mesófilos e aeróbios foram realizadas pelo laboratório Labol Alimentos, utilizando as metodologias recomendadas pela *Food and Drug Administration* (FDA), pelos métodos do número mais provável (NMP) e contagem em placas, respectivamente.

4.6. ANÁLISE SENSORIAL

A princípio aplicamos o teste afetivo de ordenação para a escolha das formulações preferidas, que tem como objetivo comparar diferenças quanto a preferência que o consumidor avalia de um produto em relação a outro, verificamos através de análise estatística se as amostras diferem entre si em relação à preferência entre os consumidores. O teste foi realizado com 30 provadores não treinados, com faixa etária de 17 aos 47 anos, recrutados entre alunos, funcionários e professores da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Os testes foram realizados em local arejado, com luz fluorescente e silencioso. Os provadores receberam

três amostras de bolo (cerca de 25 g cada) codificadas com três dígitos aleatórios e solicitamos aos mesmos, através de ficha resposta (Anexo 1) que ordenassem as amostras quanto à preferência em ordem crescente, as amostras foram apresentadas simultaneamente, em aleatorizada atribuindo nota 3 para a mais preferida e 1 para a menos preferida (DUTCOSKY, 2013).

Ao determinar qual o bolo mais preferido pelos provadores, realizamos o teste de frequência de consumo, neste teste o provador expressa sua vontade em consumir, adquirir ou comprar, um produto que lhe é oferecido. O teste foi realizado com 35 provadores não treinados, com uma faixa etária de 17 aos 47 anos, recrutados entre alunos, funcionários e professores da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Os testes foram realizados em local arejado, com luz fluorescente e silencioso. Através da ficha de resposta (Anexo 2) o provador respondia a sua intenção de compra, através das escalas verbais apresentadas na ficha, constituindo uma escala de um a cinco pontos, sendo os termos definidos entre “compraria sempre” a “nunca compraria” e, no ponto intermediário “compraria ocasionalmente” (DUTCOSKY, 2013).

4.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos nas análises centesimais foram avaliados por estatística descritiva, através das diferenças percentuais em relação aos bolos convencionais.

O delineamento estatístico utilizado para análise sensorial pelo teste de ordenação os resultados foram avaliados estatisticamente mediante teste não paramétrico de Friedman ($p \leq 0,05$) usando a tabela de New-MacFarlane (Anexo 3). Por este método, através da soma das ordens recebidas por cada amostra, comparamos as somas das ordens para determinar se as amostras diferem significativamente entre si, sendo que as amostras com as maiores somas são as mais preferidas (DUTCOSKY, 2013).

Para análise dos resultados do teste de frequência de consumo, atribuímos as notas da ficha correspondente aproximadamente a 100,0 % para a nota 5; 75,0 % para a nota 4; 50,0 % para a nota 3; 25,0 % para a nota 2; e 0,0 % para nota 1, fez-se as somas nas notas atribuídas aos pontos na escala e após essas frequências as mesmas foram multiplicadas respectivamente por 4, 3, 2, 1 e 0 (DUTCOSKY, 2013).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. ANÁLISE SENSORIAL

A Figura 5 apresenta os resultados do teste de ordenação usado para avaliar a preferência de três amostras de bolos apresentadas a 30 provadores. Os totais de ordenação para três amostras foram obtidos com base na somatória das notas dos provadores. A diferença mínima significativa (DMS) entre os totais de ordenação para estabelecer diferença de preferência significativa entre amostras a 5,0 % de significância, de acordo pelo teste de Friedman com a tabela New-MacFarlane, foi de 19 para o número de provadores participantes. Sendo a ordem 3 para a mais preferida e 1 para a menos preferida, calculou-se a diferença entre os totais de ordenação e comparou-se com o valor crítico. Analisando a Figura 5, observou-se que o Bolo 2 (Figura 6), bolo de pupunha, teve a maior pontuação no teste de ordenação, ou seja, foi o preferido pelos provadores quando comparado com os Bolo 1 (Figura 7), bolo de açaí, diferindo significativamente ($p \leq 0,05$) entre si. No entanto os Bolo 1 e Bolo 3 (Figura 8), açaí e tucumã, e 2 e 3, pupunha e tucumã, não apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$).

Figura 5. Valores de preferência do teste de ordenação do Bolo 1 (açaí), Bolo 2 (pupunha) e Bolo 3 (tucumã).

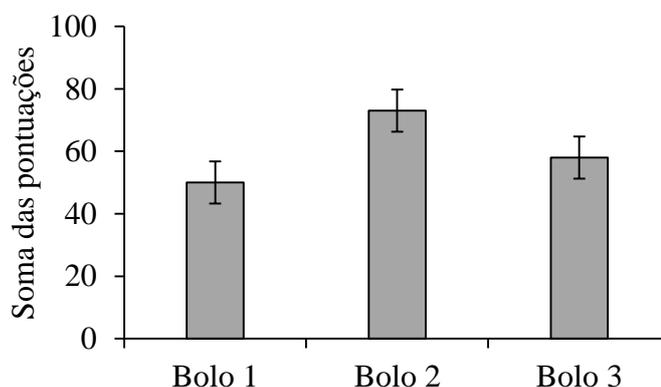


Figura 6. Bolo elaborado com farinha de pupunha.



Figura 7. Bolo elaborado com farinha de açai.



Figura 8. Bolo elaborado com farinha de tucumã.



Após determinar qual o bolo que obteve a preferência entre os provadores, sendo esse o Bolo 2, realizou-se o teste de frequência de consumo. Os dados obtidos para a possível frequência de consumo do produto se mostraram positivos, onde 25,7 % declararam que comprariam sempre (nota 5), 57,1 % declararam que compraria frequentemente (nota 4) e 17,1 % declaram que compraria ocasionalmente (nota 3).

O índice de aceitação do bolo 2 de 77,1 %. Para um produto ser aceito pelos provadores o mesmo deve atingir uma porcentagem maior ou igual a 70,0 % (DUTCOSKY, 2013).

Em estudos realizados por Kaefer et al. (2013) com bolo de pupunha, os dados obtidos na escala hedônica de expressão facial demonstraram grande aceitabilidade para bolo tradicional de farinha de trigo e de pupunha. A aceitabilidade (goste e adorei) do bolo de farinha de trigo foi maior (90,9 %) que o bolo de pupunha (67,0 %). No entanto esta diferença não foi estatisticamente significativa.

Almeida et al. (2011) em seu estudo realizado no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), com 30 provadores não treinados, idade entre 21 a 50 anos, de ambos os sexos, teve como objetivo a adição da farinha de casca da pupunha no processamento de pães. Os pães foram elaborados com concentrações de 10,0 % e 16,0 % da casca em substituição parcial da farinha de trigo e obtiveram uma boa aceitabilidade (70,0 a 73,0 %), mostrando-se como alternativa para o melhoramento de nutrientes em pães para consumo humano. Possivelmente estes valores de aceitabilidade se devem a cultura da região que possui o hábito de consumir este tipo de fruto e a faixa etária.

5.2. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E CENTESIMAIS

Os resultados da composição físico-química dos bolos podem ser visualizados na Tabela 3.

Pode-se dizer que o maior problema na conservação de produtos é o microbiológico. A velocidade de desenvolvimento de microrganismos é uma função da atividade de água, tornando-se essencial o estudo sobre o mesmo em alimentos, pois este parâmetro pode estabelecer processos, sistemas de embalagens e formulações de produtos (MELO FILHO e VASCONCELOS, 2011).

Em análise de alimentos, é de suma importância a determinação de componentes específicos do alimento como é o caso da determinação do pH e acidez. Ela pode ter diferentes finalidades, como: avaliação nutricional de um produto; controle de qualidade do alimento; desenvolvimento de novos produtos e a monitoração da legislação (AMORIM et al., 2012).

Além disso, a Indústria de Alimentos utiliza o efeito do pH e da acidez sobre os microrganismos para a preservação dos alimentos, como um fator de fundamental importância na limitação dos diferentes microrganismos capazes de se desenvolver no produto, a acidez também é de grande utilidade na indústria de alimentos, na utilização como conservante, podendo proporcionar aos produtos uma vida de prateleira mais longa (HOFFMANN, 2001; AROUCHA et al., 2010).

Tabela 3. Composição físico-química e análise de umidade dos bolos em suas respectivas formulações

	Bolo 1	Bolo 2	Bolo 3
Umidade (%)	31,3 ± 1,1	36,3 ± 0,04	23,14 ± 0,05
pH	7,38 ± 0,03	7,12 ± 0,02	7,25 ± 0,06
Acidez titulável (%)	4,13 ± 0,01	2,47 ± 0,6	4,13 ± 0,4

Bolo 1: farinha de açafá; Bolo 2: farinha de pupunha; Bolo 3: farinha de tucumã

Melo e Vasconcelos (2011) classificam os alimentos, em relação a umidade, em:

- Alimentos de alta umidade: $A_w > 0,85$ e Umidade $> 40,0$ %;
- Alimentos de umidade intermediária: A_w de 0,6 a 0,85 e Umidade de 20,0 a 40,0 %;
- Alimentos de baixa umidade: $A_w < 0,6$ e Umidade $< 20,0$ %.

Ao avaliar a umidade dos bolos formulados, percebeu-se que estes estão entre 20,0 a 40,0 %, conclui-se então que são alimentos de umidade intermediária, alimentos com esta faixa de umidade são de preservação relativamente fácil, uma vez que não permitem o desenvolvimento de bactérias patogênicas, e o número de outros microrganismos que se desenvolvem nesse meio é reduzido e de crescimento lento (MELO FILHO e VASCONCELOS, 2011).

Porém, nesta faixa de umidade intermediária de A_w de 0,6 a 0,85, pode-se desenvolver microrganismos como: leveduras osmofílicas em A_w de 0,61, bolores xerofílicos à 0,65, bactérias halofílicas à 0,75 e bolores deteriorantes em A_w de 0,80 (CARVALHO, 2010).

Conforme o valor de pH, os alimentos podem ser divididos em (KROLOW, 2006):

- Alimentos de baixa acidez: $\text{pH} > 4,5$;
- Alimentos ácidos: pH entre 4,0 e 4,5;
- Alimentos muito ácidos: $\text{pH} < 4,5$.

Com os valores obtidos no estudo, nota-se que o produto desenvolvido é classificado de baixa acidez, pois o pH encontrado está em entre 7,0-8,0. Esta faixa favorece o crescimento de diversas bactérias, bolores e leveduras, pois encontra-se no seu ponto ótimo de crescimento (pH 6,5-7,5), este pH em torno da neutralidade torna o meio propício para microrganismos, podendo o alimento sofrer deterioração. No entanto, como a umidade está na faixa

intermediária, está irá desacelerar o processo de multiplicação, aumentando a vida útil do produto (HOFFMANN, 2001).

O pH é um valor que expressa o ácido dissociado, já a acidez titulável expressa a quantidade do ácido presente, a determinação da acidez total em alimentos é bastante importante tendo em vista que através dela, pode-se obter dados valiosos na apreciação do processamento e do estado de conservação dos alimentos, além disso, pode-se afirmar que há uma relação inversamente proporcional entre estes parâmetros, pois quanto menor o pH maior a acidez encontrada. Esta informação pode ser vista nos resultados obtidos nos estudos de Zanatta (2010) e Amorim, et al. (2012), onde o pH dos bolos encontrados ficaram perto da neutralidade, em torno de 7,0, e a acidez titulável entre 2,0 a 4,5 %.

Parâmetros como carboidratos, proteínas, lipídeos e energia, são essenciais na balança nutricional no dia-a-dia. A tabela 4, apresenta os resultados da composição centesimal dos bolos elaborados.

Tabela 4. Composição centesimal dos bolos em suas respectivas formulações

	Bolo 1	Bolo 2	Bolo 3
Açúcar total (%)	33,9	30,1	35,7
Fibra bruta (%)	10,9	3,0	4,9
Proteína bruta (%)	9,4	9,4	12,1
Lipídeos (%)	9,9	14,5	16,9
Energia (kcal.100 g⁻¹)	262,2	288,1	336,2

Bolo 1: farinha de açai; Bolo 2: farinha de pupunha; Bolo 3: farinha de tucumã.

As alterações nas formulações dos bolos no presente estudo, alteraram o apelo nutricional, percebe-se que o valor de açúcares totais nos bolos em estudo apresentam baixos teores, estes baixos teores nas formulações se dá pela substituição do açúcar cristal por açúcar mascavo, pois o açúcar mascavo possui 90,0 % de sacarose em sua composição, menor percentual quando comparado com o açúcar cristal, que possui em torno de 99,3 % de sacarose (FARIA et al, 2013). Observou-se que o bolo com farinha de tucumã apresentou maior teor de açúcar total, no entanto não diferenciaram estatisticamente no percentual de açúcares totais entre os bolos.

Na RDC N° 54, de 12 de novembro de 2012 da Anvisa (2012), diz que para um alimento ser considerado como fonte de fibras, este deve ter no mínimo um teor de 3 g.100 g⁻¹ de fibra alimentar.

Porém as análises realizadas nos bolos foram para determinar os parâmetros de fibra bruta, está fibra refere-se apenas a um tipo de fibra alimentar, para determinar os teores reais de fibras nos bolos, deve-se realizar análises de fibras alimentares, onde expressa o total de fibra presente no produto, apesar disso, somente com os teores de fibra bruta, observa-se que os três bolos formulados se enquadraram-se como fonte de fibra, caso fosse realizado análises de fibra alimentares, esses teores seriam ainda maiores.

Sendo assim os bolos produzidos com farinhas de açaí, pupunha e tucumã são considerados fontes de fibras, sendo este mais um atrativo funcional no bolo estudado.

De acordo com *Dietary Reference Intake* (DRI), o mais recente indicador de consumo de nutrientes e energia adotado por países como Estados Unidos (EUA) e Canadá, a recomendação é que um adulto saudável consuma entre 20 g e 40 g de fibras por dia, mas a maioria das pessoas não consegue atingir esse número. Logo, tendo em vista a importância deste nutriente no dia-a-dia da população, percebemos a viabilidade de se utilizar farinhas a bases das frutas de pupunha, tucumã e açaí na dieta da população, produzindo produtos, que além de atender essa procura por alimentos funcionais, devem ser de fácil preparo e sabor agradável (CAVALCANTI et al., 2013).

Em relação as proteínas, os bolos com farinhas de açaí, tucumã e pupunha, apresentaram teores desejáveis em sua composição para uma dieta balanceada, estes teores se dão pela presença de castanha-do-brasil nos bolos formulados, sendo 14,5 % em sua composição. Além disso, de acordo com a tabela Taco (2011), o açúcar mascavo possui 0,8 % de proteínas, valor superior em relação ao açúcar cristal 0,3 %. Em estudos realizados por Yuyama et al. (2008) e Kaefer et al. (2013), os teores de proteínas nas farinhas de pupunha e tucumã apresentaram valores de 5,7 e 6,7 %, respectivamente, justificando então o maior valor no percentual de proteínas no bolo de tucumã em relação ao bolo de pupunha.

Os bolos com farinhas de pupunha e tucumã apresentaram elevados teores de lipídeos, estes teores se dão pela alta quantidade de lipídeos presentes em seus frutos, estando em torno 12,8 % na pupunha e no tucumã 12,1 %. Nos estudos realizados por Yuyama et al. (2008) e Kaefer et al. (2013) com farinha de pupunha e tucumã, apresentaram teores de lipídeos de 5,7 % e 61,6 %, respectivamente, teores elevados ao comparar a farinha de trigo, que apresenta 1,4 %. Outra influência para esta diferença nos teores de lipídeos, é a adição de castanha-do-brasil nos bolos formulados, sendo que a mesma apresenta teores de 63,5 % (TACO, 2011).

O valor energético está atribuído as calorias e que em excesso não pode ser eliminada no organismo, a quantidade de “calorias” que não for degradada no trabalho biológico, é armazenada na forma de gordura, causando obesidade. O incremento do percentual de fibras

nos bolos formulados, produziu um produto com reduzido valor energético. Estes produtos com menores valores energéticos estão cada vez mais atrativos para os consumidores, pois, hoje em dia, grande parte deles tem se preocupado muito mais com a saúde e, portanto, estão muito mais exigentes, mais conscientes, mais informados e mais curiosos do que anos atrás, buscando por atualização e por saúde (VILARTA, 2007; SUELEN, 2014).

5.3. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

De acordo com a Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (ANVISA, 2001), os padrões microbiológicos sanitários para bolos são: tolerância para amostra indicativa para *Coliformes* a 45 °C.g⁻¹ de 10² UFC.g⁻¹, *Bacillus cereus*/g de 10³ UFC.g⁻¹, *Staphylococcus aureus*/g de 10³ UFC.g⁻¹ e *Salmonella* sp/25 g deve estar ausente. Valores acima desses limites indica uma manipulação inadequada, podendo ser decorrente de falhas na limpeza da matéria-prima, ou no manuseio realizado em condições insatisfatórias que podem acarretar na alteração sensorial do produto e redução da vida útil do produto (VEIT et al., 2012).

Na legislação brasileira, não há referência para bactérias mesófilas e aeróbias, no entanto, tais parâmetros são fundamentais para a determinação da vida de prateleira dos produtos, ocasionando alteração sensorial, indicando a insalubridade do produto (VEIT et al., 2012).

Tabela 5. Valores das análises microbiológicas em suas respectivas formulações

	Bolo 1 UFC.g ⁻¹	Bolo 2 UFC.g ⁻¹	Bolo 3 UFC.g ⁻¹
<i>Bacillus cereus</i>	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
<i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	< 1,0 x 10 ¹	5,0 x 10 ¹	4,0 x 10 ¹
<i>Coliformes totais</i>	< 1,0 x 10 ¹	ausente	< 1,0 x 10 ¹
Contagem padrão mesófilos	< 1,0 x 10 ¹	ausente	ausente
Contagem padrão aeróbios	< 1,0 x 10 ¹	ausente	ausente
<i>Salmonella</i>	ausente	ausente	ausente

Bolo 1: farinha de açai; Bolo 2: farinha de pupunha; Bolo 3: farinha de tucumã

Ao analisar os dados na Tabela 5 todas as formulações encontravam-se entre os parâmetros microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente para *Bacillus cereus*, *Staphylococcus coagulase positiva*, *Coliformes totais*, contagem padrão de Mesófilos e Aeróbios e *Salmonella*, indicando que, a matéria-prima e os bolos, foram processados de acordo

com as boas práticas de fabricação e adequadas condições de processo higiênico-sanitárias na produção e manipulação dos bolos prontos para consumo.

Não foi possível determinar a contagem de microrganismos na Universidade, devido que o laboratório não apresenta instalações mínimas desejáveis para um laboratório de microbiologia. Para garantir um resultado comprobatório as instalações físicas do laboratório microbiológico necessita atender alguns requisitos básicos. Os laboratórios de microbiologia devem ser projetados para atender às operações a serem realizadas nos mesmos, devem ter um fluxo de trabalho que minimize riscos de contaminação cruzada, ter espaço suficiente para todas as atividades a fim de prevenir contaminação, ter espaço adequado para guarda de amostras, microrganismos de referência, meios de cultura análises e registros e o acesso ao laboratório de microbiologia deve ser restrito somente ao pessoal autorizado (OMS, 2012; ANVISA, 2013).

6. CONCLUSÃO

A formulação com farinha de pupunha, obteve maior preferência sensorial aos demais. A substituição da farinha convencional de trigo pelas farinhas dos frutos de tucumã, açai e pupunha como ingrediente em um produto de panificação proporcionou um produto de forte apelo nutricional, bem como de sabor diferenciado.

Contudo, apesar dos bolos atenderem aos requisitos nutricionais, nos quais os consumidores estão cada vez mais interessados, sendo considerado fonte de fibras, e possuem menores valores energéticos devido a este incremento de percentual de fibras, a quantidade de lipídios se encontra em maiores proporções.

Pode-se concluir que os bolos elaborados com farinha de pupunha, açai e tucumã ofereceram em sua composição química, boas fontes de proteína, fibras, carboidratos e lipídeos. O produto elaborado com substituição da farinha de trigo por farinha de pupunha, obteve-se melhor aceitabilidade entre as formulações testadas. Por meio deste estudo, pode-se assegurar que é possível produzir bolos com a substituição de farinha de trigo pela farinha de pupunha, agregando valor nutricional no produto final.

Vale ressaltar a importância de novos estudos em relação as farinhas obtidas, pois estas apresentam características essenciais para o dia-a-dia da população, apresentando altos teores de lipídios, proteínas e fibras, e menores em relação aos carboidratos. Sugere-se então, pelos dados obtidos, um maior aproveitamento e utilização destas farinhas visando o enriquecimento de alimentos, como por exemplo, na formulação de bolos.

7. REFERÊNCIAS

ABIMA. **Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias**. Disponível em: <http://www.abima.com.br/estatistica_pao.php#tabs> Acesso em: 31 out. 2014.

ADITIVOS E INGREDIENTES. **Especial Panificação**. São Paulo: Insumos. 55 ed, p. 68, 2008. Disponível em <http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/85.pdf> Acesso em: 31 out. 2014.

ADITIVOS E INGREDIENTES. **Farinhas: de trigo, de outros cereais e de outras origens**. São Paulo: Insumos. 34 ed, n. 57, p. 43. 2008.

ALMEIDA, V. A. et al. **Avaliação nutricional e sensorial de pães enriquecido com a farinha da casca da pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth)**. In: Simpósio brasileiro da pupunheira desenvolvimento com sustentabilidade. Ilhéus, Bahia. Trabalhos. 2011.

AMORIM, A. G. et al. **Determinação do pH e acidez titulável da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*)**. ISBN 978-85-62830-10-5. VII CONNEPI. 2012.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES> Acesso em: 22 jun. 2014.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 54, de 12 de novembro de 2012**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0054_12_11_2012.html>. Acesso em: 20 nov. 2014.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Módulo1: Biossegurança e Manutenção de Equipamentos em Laboratório de Microbiologia Clínica**. ISBN 46p.: il.9 volumes I, Brasília. 2013.

AROUCHA, E. M. M. et al. **Acidez em frutas e hortaliças**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Grupo Verde de Agricultura Alternativa (GVAA) ISSN 1981-8203. RN: Mossoró. 2010.

BENEVIDES, C. M. J., et al. Fatores antinutricionais em alimentos: revisão. **Segurança Alimentar e Nutricional**, 18(2): 67-79. 2011.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003**.

CARNEIRO, A. P. G., et al. Composição centesimal e avaliação sensorial de biscoitos tipo cookies acrescido de pó de açaí orgânico. **Alim. Nutr.**, v. 23, n. 2, p. 217-221. 2012.

CAVALCANTI, V. et al. **Saiba qual é a importância das fibras na sua alimentação diária.** Revista Viva Saúde. Edição 67. 2013.

CARVALHO, A. V., et al. Caracterização tecnológica de extrusados de terceira geração à base de farinhas de mandioca e pupunha. **Ciênc. agrotec.**, v. 34, n. 4, p. 995-1003. 2010.

CARVALHO, I. T. **Microbiologia básica.** 108 p. Recife: EDUFRPE. 2010.

CARVALHO, W. T., et al. Características físico-químicas de extratos de arroz integral, quirera de arroz e soja. **Pesq. Agropec. Trop.**, v. 41, n. 3, p. 422-429. 2011.

CLEMENT, C.R. **Pupunha: Recursos genéticos para a produção de palmito.** Horticultura Brasileira, 15 (Suplemento): 186-191. 1997.

COLLARES, D. G. **Tucumã e seus co-produtos.** Embrapa Agroenergia, 2013. Disponível em: <<http://hotsites.sct.embrapa.br/prosarural>>. Acesso em: 22 nov. 2014.

COLPO, E., et al. **A single consumption of high amounts of the Brazil nuts improves lipid profile of healthy volunteers.** Journal of Nutrition and Metabolism, v. 2013, no. 7. 2013.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos.** 4. ed. 531 p. Curitiba: Champagnat. 2013.

FARIA, D. M. et al. Comparação sensorial entre açúcares orgânicos e convencionais. **Alim. Nutr.= Braz. J. Food Nutr.**, v. 24, n. 2, p. 183-188. 2013.

FELBERG, I. et al. Bebida mista de extrato de soja integral e castanha-do-brasil: caracterização físico-química, nutricional e aceitabilidade do consumidor. **Alim. Nutr.**, v. 15, n. 2, p. 163-174. 2004.

FERBERG, I., et al. **Efeito das condições de extração no rendimento e qualidade do leite de castanha-do-brasil despelucada.** B. CEPPA, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 75-88. 2002.

FERREIRA, E. S., et al. Caracterização físico-química do fruto e do óleo extraído de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart). **Alim. Nutr.**, v.19, n.4, p. 427-433. 2008.

FONTELES, T. V., et al. Avaliação do uso de adoçantes alternativos na aceitabilidade da bebida de café. **Alim. Nutr.**, v. 21, n. 3, p. 391-397. 2010.

HOFFMANN, F. L. **Fatores limitantes à proliferação de microrganismos em alimentos.** BRASIL ALIMENTOS. n. 9. p. 23-30. 2001.

HOMMA, A. K. O. **Sistema de produção do açaí: mercado e comercialização.** Embrapa Amazônia Orienta. Sistemas de Produção, 4 - 2ª Edição. ISSN 1809-4325. Versão Eletrônica. 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4. ed. São Paulo. 2008.

KAEFER, S. et al. Bolo com farinha de pupunha (*Bactris gasipaes*): análise da composição centesimal e sensorial. **Alim. Nutr. = Braz. J. Food Nutr.**, v.24, n.3, p. 347-352. 2013

KROLOW, A. C. R. **Hortaliças em Conserva.** 40 p. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

LEITÃO, A. M. **Caracterização morfológica e físico-química de frutos e sementes de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae) de uma floresta secundária.** 91f. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2008.

LIMA, C. P., et al. Conteúdo polifenólico e atividade antioxidante dos frutos da palmeira Juçara (*Euterpe edulis* Martius). **Rev. Bras. Pl. Med.**, v.14, n.2, p.321-326. 2012.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 108, de 04 de setembro de 1991.** Aprova os métodos analíticos para controle de alimentos para uso animal. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 23 nov. 2014.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 8, de 02 de junho de 2005.** Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Farinha de Trigo. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=6887>>. Acesso em: 17 de dez. 2014.

MEDEIROS, G. R., et al. Características de qualidade de farinhas mistas de trigo e polpa de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). **Alim. Nutr.**, v. 23, n. 4, p. 655-660. 2012.

MEIRA, S. S.; MIRIAN, C. **Elaboração de uma bolacha funcional para intolerantes ao glúten e à lactose.** Multiciência, São Carlos, 12: 39-55, 2013.

MELO FILHO, A. B.; VASCONCELOS, M. A. S. **Química de alimentos.** 78 p. Recife: UFRPE. 2011.

NASCIMENTO, P. **Avaliação da retenção de carotenoides de abóbora, mandioca e batata doce**. 67f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de alimentos) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto -SP, 2006.

OLIVEIRA, A. M. M. M.; MARINHO, H. A. Desenvolvimento de panetone à base de farinha de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). **Alim. Nutr.**, v. 21, n. 4, p. 595-605. 2010.

PALMITO SELO VERDE. **Palmito pupunha, do plantio a colheita**. 2002. Disponível em: <<http://www.palmitoseloverde.com.br/>>. Acesso em: 22 nov. 2014.

PARAZZI, C., et al. **Análises microbiológicas do açúcar mascavo**. Biosci. J., Uberlândia, v. 25, n. 3, p. 32-40 2009.

SANTOS, O. V., et al. Processing of Brazil-nut flour: characterization, thermal and morphological analysis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 1, p. 264-269. 2010.

SANTOS, O. V., et al. **Chemical evaluation and thermal behavior of Brazil nut oil obtained by different extraction processes**. Food Research International, v. 47, n. 2, p. 253-258. 2012.

SANTOS, O. V. **Estudo das potencialidades da castanha-do-brasil: produtos e subprodutos**. São Paulo, p. 29. 2012.

SILVA, R. F., et al. Influência do processo de beneficiamento na qualidade de amêndoas de castanha-do-brasil. **Ciências Agrotécnicas**, v. 34, n. 2, p. 445-450. 2010.

SIMÃO, A. N. C., et al. **Efeito dos ácidos graxos n-3 no perfil glicêmico e lipídico, no estresse oxidativo e na capacidade antioxidante total de pacientes com síndrome metabólica**. Arq Bras Endocrinol Metab, ABE&M, p. 463-469. 2010.

SIMÕES, D. L. V. **Composição nutricional e elaboração do biscoito e da barra de cereal do fruto de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.)**. Lisboa-Caparica. 2010.

SOUZA, A. M. S., et al. **Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009**. Rev Saúde Pública; 47(1 Supl):190S-9S. 2013.

SUELEN, Michele. **Bebidas não alcoólicas: matar a sede é apenas um detalhe**. Revista Superhiper. Ano 40. Número 451. pag. 22-27. jan. 2014.

TACO. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4. ed. rev. e ampl. 161 p. Campinas: NEPA – UNICAMP. 2011.

UDANI, J. K., et al. **Effects of Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) berry preparation on metabolic parameters in a healthy overweight population: A pilot study**. *Nutrition Journal*. 2011.

U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. **Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) of Selected Foods, Release 2**. Nutrient. Data Laboratory. 2010. Disponível em: <<http://www.ars.usda.gov/nutrientdata/orac>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

VEIT, J. C., et al. Desenvolvimento e caracterização de bolos de chocolate e de cenoura com filé de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*). **Alim. Nutr.**, v. 23, n. 3, p. 427-433. 2012.

VILARTA, R. et al. **Alimentação saudável e atividade física para a qualidade de vida**. 229 p.: il Campinas, IPES Editorial. 2007.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Boas práticas da OMS para laboratórios de microbiologia farmacêutica**. Rede PARF Documento Técnico N° 11. Washington, DC. 2012.

YUYAMA, L. K. O., et al. Processamento e avaliação da vida-de-prateleira do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) desidratado e pulverizado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, 28(2): 408-412. 2008.

ZANATTA, C. L. **Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de farinhas obtidas a partir de vegetais não conformes à comercialização**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento do Centro Universitário Univates. Lajeado. 2010.

Anexo 1 – Ficha resposta do teste afetivo de ordenação

TESTE ORDENAÇÃO

Nome:

Idade:

Data:

Você está recebendo 3 amostras codificadas. Por favor, prove as amostras, da esquerda para direita, e ordene-as em ordem crescente em relação a sua **PREFERÊNCIA**.

Comentários: _____

Anexo 2 – Ficha resposta do teste de frequência de consumo

FREQUÊNCIA DE CONSUMO

Nome:

Idade:

Data:

Você está recebendo uma amostra, avalie globalmente, quanto ao grau aceitação do produto, utilizando a escala abaixo:

- (5) Compraria sempre
- (4) Compraria frequentemente
- (3) Compraria ocasionalmente
- (2) Compraria raramente
- (1) Nunca compraria

Valor atribuído

Comentários: _____

Anexo 3 – Tabela de New-MacFarlane: valores críticos para comparação com os módulos das diferenças entre as somas das ordens do teste de ordenação, a 5% de significância

Valores críticos para comparação com os módulos das diferenças entre as somas das ordens do teste de ordenação, a 5% de significância

Nº de julgamentos	nº de amostras ou tratamentos									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	8	11	14	17	21	24	27	30	34	37
6	9	12	15	19	22	26	30	34	37	42
7	10	13	17	20	24	28	32	36	40	44
8	10	14	18	22	26	30	34	38	43	47
9	10	15	19	23	27	32	36	41	46	50
10	11	15	20	24	29	34	38	43	48	53
11	11	16	21	25	30	35	40	45	51	56
12	12	17	22	27	32	37	42	48	53	58
13	12	18	23	28	33	39	44	50	55	61
14	13	18	24	29	34	40	46	52	57	63
15	13	19	24	30	36	42	47	53	59	66
16	14	19	25	31	37	42	49	55	61	67
17	14	20	26	32	38	44	50	56	63	69
18	15	20	26	32	39	45	51	59	65	71
19	15	21	27	33	40	46	53	60	66	73
20	15	21	28	34	41	47	54	61	68	75
21	16	22	28	35	42	49	56	63	70	77
22	16	22	29	36	43	50	57	64	71	79
23	16	23	30	37	44	51	58	65	73	80
24	17	23	30	37	45	52	59	67	74	82
25	17	24	31	38	46	53	61	68	76	84
26	17	24	32	39	46	54	62	70	77	85
27	18	25	32	40	47	55	63	71	79	87
28	18	25	33	40	48	56	64	72	80	89
29	18	26	33	41	49	57	65	73	82	90
30	19	26	34	42	50	58	66	75	83	92
31	19	27	34	42	51	59	67	76	85	93
32	19	27	35	43	51	60	68	77	85	95
33	20	27	36	44	52	61	70	78	87	96
34	20	28	36	44	53	62	71	79	89	98
35	20	28	37	45	54	63	72	81	90	99
36	20	29	37	46	55	63	73	82	91	100
37	21	29	38	46	55	64	74	83	92	102
38	21	29	38	47	56	65	75	84	94	103
39	21	30	39	48	57	66	76	85	95	105
40	21	30	39	48	57	67	76	86	96	106
41	22	31	40	49	58	68	77	87	97	107
42	22	31	40	49	59	69	78	89	98	109
43	22	31	41	50	60	69	79	89	99	110
44	22	32	41	51	60	70	80	90	101	111
45	23	32	41	51	61	71	81	91	102	112
46	23	32	42	52	62	72	82	92	103	114
47	23	33	42	52	62	72	83	93	104	115
48	23	33	43	53	63	73	84	94	105	116
49	24	33	43	53	64	74	85	95	106	117
50	24	34	44	54	64	75	85	95	107	118
55	25	35	46	56	67	78	90	101	112	124
60	26	37	48	59	70	82	94	105	117	130
65	27	38	50	61	73	85	97	110	122	135
70	28	40	52	64	76	88	101	114	127	140
75	29	41	53	66	79	91	105	118	131	145
80	30	42	55	68	81	94	108	122	136	150
85	31	44	57	70	84	97	111	125	140	154
90	32	45	58	72	86	100	114	129	144	159
100	34	47	61	76	91	105	121	136	151	167

Fonte: ABNT – NBR 13170, 1994.

Anexo 4 – Laudos das análises físico-químicas e microbiológicas dos bolos de açaí, pupunha e tucumã realizados no laboratório Qualittá.

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 59995

Cliente: Fundação Universidade Fed. de Rondônia - UNIR
Av. Tancredo Neves - 3450 - Setor industrial - 76872-002
Ariquemes - RO

Requisitante: Katherine Leslie Ayres Moura

Natureza: Produto Vegetal e Derivados

Amostra: BOLO DE AÇAÍ

Data de produção: Não consta

Data e hora de coleta: 10/11/14 - 13:00:00

Data e hora de recebimento: 11/11/2014 - 14:00:00

Lote: Não consta

Data de validade: Não consta

Resp.coleta: Katherine

Temperatura no receb: 9,4°C

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

DATA INICIO: 14/11/2014

DATA CONCLUSÃO: 20/11/2014

Ensaio	Unidade	Resultado*
Fibra Bruta	%	10,90
Proteína bruta	%	9,39
Lipídios	%	8,91

* O resultado refere-se exclusivamente ao item ensaiado.

Metodologia:

Fibra Bruta: Portaria nº 108 de 04 de setembro de 1991

Proteína bruta: Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz, Ed. IV, 1ª Edição Digital

Lipídios: Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz, Ed. IV, 1ª Edição Digital

Local e data de emissão: Ji-Paraná, 20 de novembro de 2014.


Responsável Técnico
Pedro Augusto Eyng
Químico Responsável
CRQ XIV nº 14100480



- SAC -

Fones: (69) 3422-0934 / 3421-0402 / 8132-5600
Rua 22 de Novembro, Nº 1046. Bairro Casa Preta - CEP 76.907-632. - Ji-Paraná - RO
www.qualittalab.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 59994

Cliente: Fundação Universidade Fed. de Rondônia - UNIR
Av. Tancredo Neves - 3450 - Setor industrial - 76872-002
Ariquemes - RO

Requisitante: Katherine Leslie Ayres Moura

Natureza: Produto Vegetal e Derivados

Amostra: BOLO DE AÇAÍ

Data de produção: Não consta

Data e hora de coleta: 10/11/14 - 13:00:00

Data e hora de recebimento: 11/11/2014 - 14:00:00

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

DATA INICIO: 12/11/2014

Lote: Não consta

Data de validade: Não consta

Resp.coleta: Katherine

Temperatura no receb: 9,4°C

DATA CONCLUSÃO: 14/11/2014

Ensaio	Resultado*
Contagem de <i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	< 1,0 x 10 ¹ UFC/g est. **
Contagem de <i>Bacillus cereus</i>	< 1,0 x 10 ¹ UFC/g est. **
Pesquisa de <i>Salmonella sp</i>	Ausente em 25g

* O resultado refere-se exclusivamente ao item ensaiado.

** Não houve crescimento de colônias na menor diluição utilizada.

Metodologia:

Staphylococcus coagulase positiva: AFNOR 3M 01/9-04/03

Bacillus cereus: SILVA, Neuzely da et al. Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos. 3º ed.

Salmonella sp: Method AOAC 020901 (VIDAS)

Local e data de emissão: Ji-Paraná, 20 de novembro de 2014.


Responsável Técnico
Francine Franceschini Pacheco
CRBio 6 - 73583/06-D
Bióloga



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 59993

Cliente: Fundação Universidade Fed. de Rondônia - UNIR
Av. Tancredo Neves - 3450 - Setor industrial - 76872-002
Ariquemes - RO

Requisitante: Katherine Leslie Ayres Moura

Natureza: Produto Vegetal e Derivados

Amostra: BOLO DE PUPUNHA

Data de produção: Não consta

Data e hora de coleta: 09/11/14 - 09:00:00

Data e hora de recebimento: 11/11/2014 - 14:00:00

Lote: Não consta

Data de validade: Não consta

Resp.coleta: Katherine

Temperatura no receb: 5,6°C

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

DATA INICIO: 14/11/2014

DATA CONCLUSÃO: 20/11/2014

Ensaio	Unidade	Resultado*
Fibra Bruta	%	3,03
Proteína bruta	%	9,36
Lipídios	%	14,46

* O resultado refere-se exclusivamente ao item ensaiado.

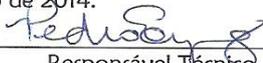
Metodologia:

Fibra Bruta: Portaria nº 108 de 04 de setembro de 1991

Proteína bruta: Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz, Ed. IV, 1ª Edição Digital

Lipídios: Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz, Ed. IV, 1ª Edição Digital

Local e data de emissão: Ji-Paraná, 20 de novembro de 2014.


Responsável Técnico

Pedro Augusto Eying
Químico Responsável
CRQ XIV nº 14100480



- SAC -

Fones: (69) 3422-0934 / 3421-0402 / 8132-5600
Rua 22 de Novembro, Nº 1046. Bairro Casa Preta - CEP 76.907-632. - Ji-Paraná - RO
www.qualittalab.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 59992

Cliente: Fundação Universidade Fed. de Rondônia - UNIR
Av. Tancredo Neves - 3450 - Setor industrial - 76872-002
Ariquemes - RO

Requisitante: Katherine Leslie Ayres Moura

Natureza: Produto Vegetal e Derivados

Amostra: BOLO DE PUPUNHA

Data de produção: Não consta

Data e hora de coleta: 09/11/14 - 09:00:00

Data e hora de recebimento: 11/11/2014 - 14:00:00

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

DATA INICIO: 12/11/2014

Lote: Não consta

Data de validade: Não consta

Resp.coleta: Katherine

Temperatura no receb: 5,6°C

DATA CONCLUSÃO: 14/11/2014

Ensaio	Resultado*
Contagem de <i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	5,0 x 10 ¹ UFC/g est.
Contagem de <i>Bacillus cereus</i>	< 1,0 x 10 ¹ UFC/g est. **
Pesquisa de <i>Salmonella sp</i>	Ausente em 25g

* O resultado refere-se exclusivamente ao item ensaiado.

** Não houve crescimento de colônias na menor diluição utilizada.

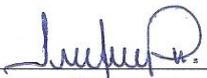
Metodologia:

Staphylococcus coagulase positiva: AFNOR 3M 01/9-04/03

Bacillus cereus: SILVA, Neuzely da et al. Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos. 3ª ed.

Salmonella sp: Method AOAC 020901 (VIDAS)

Local e data de emissão: Ji-Paraná, 20 de novembro de 2014.


Responsável Técnico
Ivaneide Franceschini Pacheco
CRBio 6 - 73583/06-D
Bióloga



- SAC -

Fone/Fax (69) 3421-0402 Email: qualitalab@qualitalab.com.br
Rua 22 de Novembro, Nº 1.042. Bairro Casa Preta CEP 76.907-632. Ji-Paraná - RO
www.qualitalab.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 59997

Cliente: Fundação Universidade Fed. de Rondônia - UNIR
Av. Tancredo Neves - 3450 - Setor industrial - 76872-002
Ariquemes - RO

Requisitante: Katherine Leslie Ayres Moura

Natureza: Produto Vegetal e Derivados

Amostra: BOLO DE TUCUMÃ

Data de produção: Não consta

Data e hora de coleta: 08/11/14 - 17:00:00

Data e hora de recebimento: 11/11/2014 - 14:00:00

Lote: Não consta

Data de validade: Não consta

Resp.coleta: Katherine

Temperatura no receb: 8,8°C

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

DATA INICIO: 14/11/2014

DATA CONCLUSÃO: 20/11/2014

Ensaio	Unidade	Resultado*
Fibra Bruta	%	4,99
Proteína bruta	%	12,11
Lipídios	%	16,93

* O resultado refere-se exclusivamente ao item ensaiado.

Metodologia:

Fibra Bruta: Portaria nº 108 de 04 de setembro de 1991

Proteína bruta: Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz, Ed. IV, 1ª Edição Digital

Lipídios: Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz, Ed. IV, 1ª Edição Digital

Local e data de emissão: Ji-Paraná, 20 de novembro de 2014.


Responsável Técnico

Pedro Augusto Eyang
Químico Responsável
CRQ XIV nº 14100480



- SAC -

Fones: (69) 3422-0934 / 3421-0402 / 8132-5600
Rua 22 de Novembro, Nº 1046. Bairro Casa Preta - CEP 76.907-632. - Ji-Paraná - RO
www.qualittalab.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 59996

Cliente: Fundação Universidade Fed. de Rondônia - UNIR
Av. Tancredo Neves - 3450 - Setor industrial - 76872-002
Ariquemes - RO

Requisitante: Katherine Leslie Ayres Moura

Natureza: Produto Vegetal e Derivados

Amostra: BOLO DE TUCUMÃ

Data de produção: Não consta

Data e hora de coleta: 08/11/14 - 17:00:00

Data e hora de recebimento: 11/11/2014 - 14:00:00

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

DATA INICIO: 12/11/2014

Lote: Não consta

Data de validade: Não consta

Resp.coleta: Katherine

Temperatura no receb: 8,8°C

DATA CONCLUSÃO: 14/11/2014

Ensaio	Resultado*
Contagem de <i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	$4,0 \times 10^1$ UFC/g est.
Contagem de <i>Bacillus cereus</i>	$< 1,0 \times 10^1$ UFC/g est. **
Pesquisa de <i>Salmonella sp</i>	Ausente em 25g

* O resultado refere-se exclusivamente ao item ensaiado.

** Não houve crescimento de colônias na menor diluição utilizada.

Metodologia:

Staphylococcus coagulase positiva: AFNOR 3M 01/9-04/03

Bacillus cereus: SILVA, Neuzely da et al. Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos. 3ª ed.

Salmonella sp: Method AOAC 020901 (VIDAS)

Local e data de emissão: Ji-Paraná, 20 de novembro de 2014.



Responsável Técnico

Suenete Francoschini Pinheiro

CRBio 6 - 73583/06-D

Bióloga



- SAC -

Fone/Fax (69) 3421-0402 Email: qualitalab@qualitalab.com.br
Rua 22 de Novembro, Nº 1.042. Bairro Casa Preta CEP 76.907-632. Ji-Paraná - RO
www.qualitalab.com.br

Anexo 5 – Laudos das análises microbiológicas dos bolos de açaí, pupunha e tucumã realizados no laboratório Labol Alimentos.

