



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**EDNALVA FRANCISCO DO NASCIMENTO**

**DETERMINAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS  
FÍSICO-QUÍMICAS DE PÃES DE MEL DOS TIPOS  
INDUSTRIAL E CASEIRO INTEGRAL  
SABOR CHOCOLATE**

**Ednalva Francisco do Nascimento**

**DETERMINAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS  
FÍSICO-QUÍMICAS DE PÃES DE MEL DOS TIPOS  
INDUSTRIAL E CASEIRO INTEGRAL  
SABOR CHOCOLATE**

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

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Ms. Filomena Maria Minetto Brondani

**Ednalva Francisco do Nascimento**

**DETERMINAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS  
FÍSICO-QUÍMICAS DE PÃES DE MEL DOS TIPOS  
INDUSTRIAL E CASEIRO INTEGRAL  
SABOR CHOCOLATE**

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

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Ms. Filomena Maria Minetto Brondani  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

---

Prof<sup>a</sup> Dra. Rosani Aparecida Alves Ribeiro de Souza  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

---

Prof<sup>a</sup> .: Esp. Vera Lucia Matias Gomes Geron  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA.

Ariquemes, 05 de Dezembro de 2011



Ao Senhor Jesus, que me amou incondicionalmente,  
apesar das minhas falhas, a minha família que  
sempre foi a razão do meu viver.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me permitir chegar até aqui.

A minha família pelo cuidado e amor demonstrado em todo tempo.

Prof<sup>a</sup>. Ms. Filomena M<sup>a</sup> Minetto Brondani, pela orientação, dedicação e o carinho demonstrado, obrigado por se doar junto comigo na realização deste trabalho.

Prof<sup>a</sup>. Dra. Rosani Aparecida Alves Ribeiro de Souza, pelas orientações e as palavras de sabedoria.

Adenísia de Almeida, pelas noites e finais de semana em que passamos estudando, obrigado pelo privilégio de ser sua amiga.

Prof<sup>o</sup>. Davi Dantas Dórea pela amizade e auxílio na normatização do trabalho.

Bibliotecária Vanessa de Fátima Chaves Leal, pela disponibilidade em ajudar.

Prof<sup>o</sup>. Ms. Gustavo José de Farias, por me auxiliar com os cálculos estatísticos.

Prof<sup>a</sup>. Ms. Fábiana Maria de Sá, por me auxiliar com as análises.

Aos meus pastores, Edivaldo e Sandra Ferreira pelas orações.



Estando Jesus com eles á mesa, tomou o pão  
e o abençoou [...] Lucas 24: 30

**Bíblia sagrada Almeida corrigida**

## **RESUMO**

A população tem se conscientizado sobre a importância de manter um padrão de vida considerado saudável, adquirindo hábitos de consumir alimentos variados, dando preferência aos funcionais que são capazes de prevenir doenças decorrentes da má alimentação. Portanto, o fator relevante do presente trabalho é Determinar características físico-químicas de pão de mel caseiro do tipo integral e industrial e fazer a comparação dos dados obtidos a partir da análise físico-química do pão de mel industrial e o caseiro, feito com acréscimo de ingredientes considerados integrais, como farinha de centeio, mel, açúcar mascavo e cacau torrado. Foram feitas análises de umidade, lipídios, proteínas, cinzas, pH e açúcares redutores Os resultados obtidos demonstraram que houve diferenças significativas entre os itens analisados, com destaque em relação a proteína, cujo valor foi menor no pão de mel integral, essa diferença pode estar relacionada a ausência da lecitina, utilizada como estabilizante no pão de mel industrial. A maior quantidade de cinza no tipo caseiro poderá estar relacionado a adição de produtos integrais, como o açúcar mascavo que conforme dados presentes na literatura é rico em minerais.

**Palavras-chave:** Pão de mel, Alimentos integrais, Análises físico-química

## **ABSTRACT**

The population has been made aware of the importance of maintaining a standard of living considered healthy, acquiring habits of consuming a variety of foods, preferably in the functional that are able to prevent diseases caused by poor diet. Therefore, the relevant factor of this study is the comparison of data obtained from the physico-chemical analysis of industrial and gingerbread home, made with added ingredients considered wholefood, as farina rye, honey, brown sugar and roasted cocoa. Analysis was made of moisture, lipids, proteins, ash, pH and reducing sugars. The results showed that there were significant differences among the items discussed, especially in relation to protein, whose value was lower in the full gingerbread, this difference may be related to the absence of lecithin, used as a stabilizer in industrial gingerbread. The largest amount of ash in the household type can be related to the addition of integrated producers such as the brown sugar that as data in the literature is rich in minerals.

**KEYWORDS:** gingerbread, wholefood, analysis, physic – chemical.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>09</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>11</b>
2.1 ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL.....	11
2.2 ALIMENTOS INTEGRAIS.....	12
2.3 PÃO DE MEL.....	12
2.4 INGREDIENTES ACRESCIDOS AO PÃO DE MEL PARA CARACTERIZÁ - LO COMO INTEGRAL .....	13
<b>2.4.1 Farinha Integral de Centeio</b> .....	<b>13</b>
<b>2.4.2 Propriedades do Mel</b> .....	<b>13</b>
<b>2.4.3 Açúcar Mascavo</b> .....	<b>14</b>
<b>2.4.4 Cacau</b> .....	<b>15</b>
2.5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL.....	16
<b>2.5.1 Proteínas</b> .....	<b>16</b>
<b>2.5.2 Lipídios</b> .....	<b>17</b>
<b>2.5.3 Cinzas</b> .....	<b>17</b>
<b>2.5.4. Umidade</b> .....	<b>18</b>
<b>2.5.5 Açúcar redutor</b> .....	<b>18</b>
<b>2.5.6. pH</b> .....	<b>19</b>
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	<b>20</b>
3.1 OBJETIVO GERAL.....	20
3.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS .....	20
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>21</b>
4.1 OBTENÇÃO DA AMOSTRA .....	21
<b>4.1.1 Pão de Mel Caseiro</b> .....	<b>21</b>
<b>4.1.2 Pão de Mel Industrial</b> .....	<b>22</b>
4.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS .....	22
<b>4.2.1 Determinação de Umidade do Pão de Mel Caseiro e Industrial</b> .....	<b>22</b>
<b>4.2.2 Determinação de Proteínas do Pão de Mel Caseiro e Industrial</b> .....	<b>23</b>
<b>4.2.3 Determinação de Lipídeos do Pão de Mel Caseiro e Industrial</b> .....	<b>24</b>
<b>4.2.4 Determinação de Cinzas Totais do Pão de Mel Caseiro e Industrial</b> .....	<b>24</b>
<b>4.2.5 Determinação de pH do Pão de Mel Caseiro e Industrial</b> .....	<b>25</b>
<b>4.2.6 Determinação de Açúcares Redutores em Glicose</b> .....	<b>25</b>
<b>4.2.6.1 Preparação da amostra</b> .....	<b>25</b>
<b>4.2.6.2 Titulação da Amostra para açúcares redutores (Glicose) do pão de mel caseiro e industrial</b> .....	<b>25</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>27</b>
<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>31</b>

## INTRODUÇÃO

Os produtos de panificação são alimentos bem aceitos pela população brasileira, devido seu sabor característico, suas propriedades nutricionais e pelas suas variedades, como pães, massas, bolos, biscoitos, cereais matinais, entre outros. O preço acessível é outro fator que favorece o consumo desses produtos. Dentre essas variedades está o pão integral, que por suas propriedades nutricionais, proporciona benefícios a saúde, o qual é produzido com a mistura de farinha de trigo e farinha integral, com fibras ou farelo além de outros ingredientes que fazem parte do processo de panificação: fermento, sal, água (BATTOCHIO et al., 2006).

O pão é uma boa sugestão de alimento, pois faz parte de uma dieta balanceada e adequada e os ingredientes farinha e água fazem parte da alimentação das pessoas, esses produtos fazem parte da base da construção da pirâmide alimentar (DZAZIO et al., 2007). Segundo Battochio et al. (2006) 12% em média do orçamento familiar são gastos com pães bolos, biscoitos entre outros produtos derivados da farinha de trigo.

O pão de mel conhecido como biscoito ou bolachão, assim como outros produtos de panificação são bem aceitos pelos consumidores. Vale salientar que não existe legislação que determina os padrões de qualidades para esse tipo de biscoito, ao contrário de outros, como pães, farinhas, massas, nos quais a mesma indica os ingredientes que deverão conter nestes produtos (POSSAMAI, 2005).

De acordo com Oliveira et al. (2007) acrescentar uma parte de farinha mista nos produtos de panificação em substituição de parte da farinha de trigo pode ser um meio de melhorar a qualidade nutricional além de aumentar a variedades do produtos. O pão de mel pode possuir em sua composição ingredientes integrais, menos açúcar e gorduras e rico em fibras e proteínas. Lembrando que as fibras são responsáveis por diferentes efeitos fisiológicos no organismo, garantindo uma qualidade melhor de vida através de uma alimentação saudável e balanceada.

A escassez de registros sobre análises centesimal do pão de mel foi um fator determinante para a realização desse estudo, que teve como meta a preparação do pão de mel caseiro integral, contendo mel, farinha integral de centeio, açúcar mascavo, ovos, manteiga, sal amoníaco, chocolate natural, leite e farinha de

Trigo, bem como a realização de análises para determinação das propriedades físico-química e compará-las com as do pão de mel industrial.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL.

Segundo Lobo e Silva (2003), nos últimos anos o consumidor tem se interessado por alimentos saudáveis e adequados, conhecidos também como alimentos funcionais que são capazes de prevenir os riscos de doenças decorrentes da má alimentação. O consumo desses alimentos pode trazer benefícios à saúde ajudando nas defesas do organismo, como prevenção de doenças infecciosas e deficiências nutricionais.

Para obter uma alimentação saudável deve-se adquirir o hábito de consumir alimentos variados e fazer as refeições pelo menos quatro vezes ao dia, café da manhã, almoço lanche da tarde e o jantar. É recomendável que se tenha no cardápio diário arroz, feijão, legumes e vegetais folhosos sempre, acrescentar nos alimentos bastante alho, salsinha e cebolinha, reduzir o açúcar, sal, produtos enlatados e refrigerantes e aumentar consumo de frutas e alimentos ingeridos na sua forma natural, incluir no cardápio alimentar leite e produtos lácteos com baixo teor de gordura, pelo menos três vezes por dia (SICHERI et al., 2000).



Figura 1- alimentação saudável

Fonte: PIRÂMIDE... (2000)

## 2.2 ALIMENTOS INTEGRAIS

São classificados como alimentos integrais, grãos de cereais como arroz integral, trigo integral, aveia, centeio e seus derivados, farelo, farinha de trigo integral, pão integral, macarrão integral, massas entre outros. Os cereais são utilizados desde o início dos tempos as culturas antigas como o Egito, Grécia, Roma e as modernas como a China, Índia e Japão tinham como principal alimentação o trigo, cevada, arroz entre outros. Os Maias, Incas e Astecas se alimentavam de milho. As tribos da África Negra utilizavam o sorgo e o milho (SALINAS, 2002).

Segundo Gutkoski et al. (2007) o consumo de alimentos considerados nutritivos e saudáveis é uma maneira de evitar doenças e possivelmente corrigir hábitos alimentares considerados inadequados para manter a saúde.

Segundo Credidio (2005) apud Lima (2007), encontram-se registros de pelo menos 650 A.C que Hipócrates considerado o pai da medicina, utilizava linhaça para aliviar dores de estômago. Também há relatos que em meados do século oito o imperador de Roma Carlos Magno, formulou leis que sugeriam que seus súditos consumissem sementes de linhaça de forma obrigatória, para manterem a saúde. A mesma foi indicada por Mahatma Gandhi a população da Índia.

## 2.3 PÃO DE MEL

Por volta de 10.000 A.C. o pão já existia, o qual era composto pela mistura de farinha e água, sendo cozido pela queimadura das pedras. Sua característica física não era agradável, uma vez que não existia fermento para ajudar no processo de levedura, dando então as características de achatado e duro por fora, porém era macio por dentro. Em decorrência da revolução industrial as panificadoras se tornaram habituais, com isso novas técnicas de produção de pães foram desenvolvidas dando origem a variedades de pães, como o pão negro na Rússia e o pão francês na França (VITTI, 2001).

Segundo Possamai, Waszczyński e Possamai (2009) uma vez que não há na legislação um padrão de qualidade para o pão de mel, o mesmo poderá ser formulado com adição de fibras, açúcar, mel, água, gordura hidrogenada, fermento químico, bicarbonato de sódio, farelo de trigo, farinha de linhaça, aveia em flocos,

entre outros. Os quais poderão substituir pelo menos 20% da farinha de trigo comum.

## 2.4 INGREDIENTES ACRESCIDOS AO PÃO DE MEL PARA CARACTERIZÁ-LO COMO INTEGRAL

### 2.4.1 Farinha Integral de Centeio

Segundo Mori et al. (2007) o centeio ficou conhecido no Brasil através dos imigrantes alemães e poloneses por volta do século XIX, sendo cultivado na região sul, com destaque na década de noventa nos estados do Paraná, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina e com maior produção no Rio Grande do Sul. Carola (2010) em estudo sobre colonização de Santa Catarina cita o centeio e o trigo como regalia das famílias ricas, pois os mesmos eram escassos e restritos ao consumo.

O centeio é um cereal da família das gramíneas, cultivado em lugares frios, em montanhas e em terrenos pobres. É usado na fabricação de cerveja e também para fabricar a farinha integral, com a qual se faz pão e outros produtos de panificação. Existem variedades de pão de farinha de centeio, os quais podem ser feitos com farinha comum misturada com de centeio e ou somente farinha de centeio (SALINAS, 2002). De acordo com Batista et al. (2007) a farinha integral com seu alto teor de fibras, enriquecem os produtos de panificação, em relação a farinha convencional utilizada na fabricação de pães, bolos, biscoitos, entre outros derivados da farinha.

### 2.4.2 Propriedades do Mel

Mel é uma substância doce e espessa que as abelhas extraem a partir do néctar das flores. Segundo Campos (2002) pode ser classificado como mel floral coletado a partir do néctar das flores ou mel de melato constituinte a partir de secreções de partes vivas das plantas e de excreções de insetos sugadores de plantas.

Por ter característica adoçante e um valor nutricional elevado, o mel atrai a atenção do homem a décadas, a qual é utilizado pelas abelhas para a própria alimentação, sendo que a fração não utilizada para a alimentação da colméia é armazenada em favos para abastecer a mesma em período de escassez (BERA ; ALMEIDA-MURADIAN, 2007).

Sua característica principal é uma elevada concentração de açúcar, mas existem ainda outros componentes que fazem parte da composição deste produto, a exemplo disso a frutose, glicose e água, sendo essas propriedades as mais conhecidas, além dessas existem também fenólicos, flavonóides, minerais, enzimas, aminoácidos e vitaminas (SILVA et al., 2006).

De acordo com Campos et al. ( 2002) e Silva et al. (2006), algumas características do mel como cor, sabor e viscosidade podem variar dependendo do tipo de flor, condições climáticas e zonas geográficas. Salienta-se ainda, que é ampla a variedade de plantas que as abelhas selecionam para coletarem o néctar de suas flores, devido a esses fatores sua aparência varia de quase incolor a marrom escuro e a viscosidade varia de fluído , viçoso e até sólido .

### **2.4.3 Açúcar Mascavo**

No século XIX o açúcar mascavo foi o principal produto derivado da cana-de-açúcar. Porém, do século XX até a década de 50 o consumo deste produto foi substituído pelo açúcar refinado, diminuindo a demanda e se tornando inviável a sua produção, passando a ser produzido apenas por produtores para o próprio consumo. Porém, a produção do mesmo aumentou na década de 90 (NATALINO, 2006).

Segundo Generoso et al. (2009) o processo de produção do açúcar acontece da seguinte forma, a cana fresca é prensada na moenda para que se extraia o caldo conhecido popularmente como garapa e logo após ser peneirado para separar as impurezas o caldo é aquecido, em alguns casos precisa ser feita a correção do teor ácido com leite de cal e então é submetido ao processo de evaporação para se obter o concentrado até ao ponto de cristalização da sacarose. Além da cor e da densidade os que diferenciam o açúcar mascavo do açúcar branco e refinado são os maiores teores de umidade e nutrientes como proteínas, gordura, cálcio, fósforo, ferro, vitamina B1, B2, niacina, vitamina C, sódio, potássio, magnésio, cobre e zinco,

e maior teor de substâncias orgânicas (MENDONÇA; RODRIGUES; ZAMBIAZI, 2000).

De acordo com Santos; Pessoa; DE Vasconcelos (2007) sua aceitação no comércio em relação ao consumidor alcança principalmente ao público que tem hábitos de consumir alimentos naturais.

#### **2.4.4 Cacau**

O cacauero é uma árvore encontrada em clima tropical, sua origem vem da América Central e do Sul, existem três variedades de cacau, o forastero, criollo e trinitário. O forastero possui cotilédones que faz parte dos embriões dos vegetais na cor púrpura por conter em suas propriedades antocianinas, substância corante das flores rubras, rosadas ou azul e responsável pelo sabor forte e adstringente, sendo a qualidade mais abundante no comércio, o criollo sua qualidade é suave devido à ausência da antocianina possuindo apenas cotilédones brancos e o Trinitário é a mistura entre as duas espécies diferentes, forastero e o criollo (MEDEIROS; LANNES, 2010).

O fruto do cacau vem sendo utilizado desde a época da civilização asteca e maia, onde era utilizado apenas como bebida servida as pessoas consideradas importantes ou de renomes. Ainda hoje o chocolate derivado da semente de cacau continua sendo um produto muito apreciado pelo consumidor, devido seu aroma agradável e inconfundível e dono de um sabor exclusivo e é apreciado por todas as idades (BATISTA, 2008).

A semente de cacau passa por um processo de fermentação, secagem, torrefação, moagem e prensa para se obter o chocolate in natura, manteiga de cacau entre outros produtos derivados do mesmo (MEDEIROS; LANNES, 2009).

Segundo Penha e Matta (1998) a polpa do cacau pode ser inteiramente aproveitada pelo cacauicultor, além do aproveitamento da amêndoa que possui uma substância conhecida como flavonóides, a mesma age no organismo como antioxidante. A amêndoa do cacau é usada ainda para fabricação do chocolate.

## 2.5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

A físico-química é uma ciência que engloba os domínios da física e da química. Segundo Park e Antonio (2006), determinar a composição química de um ou mais alimentos é a realização de análises físico-químicas, no entanto com o surgimento de novos métodos para se determinar os componentes químicos tornam essas análises cada vez menos solicitadas.

De acordo com Aguiar (1996), ter o conhecimento das composições químicas dos alimentos é uma maneira de avaliar o estado nutricional dos mesmos e a estimativa de riscos, além de desenvolver sugestões para uma dieta saudável e balanceada.

Determinar a composição centesimal é quantificar o percentual de umidade, proteínas, lipídios, fibras, minerais e carboidratos, entre outros, encontrados em uma determinada amostra.

### 2.5.1 Proteínas

De acordo com Salinas (2002), as proteínas são compostos orgânicos obrigatórios a todos os seres vivos, as quais participam do metabolismo de construção de macromoléculas, podendo ser encontradas em alguns tipos de alimentos como feijões, ervilha, grão de bico, lentilha, carnes, peixes, queijos, ovos e leite.

Segundo Marzzoco e Torres (1999) as proteínas exercem inúmeras funções no organismo. Dentre estas, a formação de componentes do esqueleto celular e da formação de estrutura de sustentação como o colágeno e a elastina, sendo também responsáveis pelo transporte de oxigênio através da hemoglobina, mioglobina nos músculos e no sangue.

Em algumas leguminosas, podem ser encontradas proteínas, como as prolaminas e glutelinas, porém seus valores biológicos são menores que as albumina e globulinas proteínas encontradas em produtos de origem animal, carnes, peixes, queijos, ovos e leite. A mistura desses alimentos supre a necessidade de outras proteínas no organismo, o consumo de vegetais e cereais ou de leguminosas,

também resultam em misturas protéicas de alto valor biológico (SALINAS, 2002; PIRES et al ., 2006).

### 2.5.2 Lipídios

A palavra Lipídios tem origem grega (*do grego “lipos” = gordura*) que significa substância gordurosa de origem animal ou vegetal, é uma das principais fontes de energia utilizadas pelo homem. Segundo Vargas et al (2002), Marangon e Welker (2003) os lipídios no nosso organismo têm a função de distribuir energia para todo o nosso corpo. Gorduras ou óleo podem ser extraídos de animais suínos, bovinos, peixes e outros além de sementes oleaginosas, como algodão, soja, côco, dendê, amendoim entre outros grãos de cereais.

Ainda Silva, Miranda Júnior e Soares (2008) afirmam que os lipídios têm uma a função no nosso organismo de armazenar energia em forma de reservas metabólicas proporcionando o desenvolvimento do cérebro e da retina, além de prevenir alguns tipos de enfermidades como doenças cardiovasculares, câncer de cólon e doenças imunológicas.

### 2.5.3 Cinzas

As cinzas do alimento é o resíduo inorgânico que permanece após a queima da matéria orgânica, que é transformada em dióxido de carbono  $CO_2$ , água  $H_2O$  e óxido nítrico  $NO_2$ , a cinza pode ser composta por potássio, sódio, cálcio e magnésio e uma quantidade menor de outros elementos como alumínio, ferro, cobre, zinco entre outros. O método de determinação é simples, para tal é usado uma mufla com temperatura entre  $550^{\circ}C$  e  $570^{\circ}C$ , por tempo determinado ou até que a amostra do alimento se torne cinzas. Importante ressaltar que cada amostra de alimento possui propriedades e composições diferentes uma das outras (PARK; ANTONIO, 2006).

#### **2.5.4. Umidade**

A umidade de um alimento é a quantidade de água encontrada no mesmo. Existem alimentos que se deterioram com mais facilidade devido o alto teor de umidade (CECCHI, 2003).

Sua determinação pode ser através de vários métodos, por radiação infravermelha, sendo esse método muito efetivo, pois o calor é penetrado dentro da amostra diminuindo assim o tempo de secagem. Esse equipamento possui uma balança capaz de fazer a leitura direta do conteúdo de umidade por diferença de peso, mas há uma desvantagem, que é por secar somente uma amostra de cada vez, tornando o método lento. A secagem em fornos de microondas é bastante utilizado por ser simples e rápido, onde amostra é misturada com cloreto de sódio e óxido de ferro, o primeiro evita que a amostra espirre para fora do cadinho e o segundo absorve fortemente a radiação do microondas se tornando muito rápido a secagem. No entanto não é um método padrão apesar de Valentini, Castro e Almeida (1998) afirmarem que o aparelho de microondas é uma alternativa viável na determinação rápida de umidade. A secagem em estufa é o mais utilizado apesar de ser um método lento, pois acontece através da remoção da água por aquecimento uma vez que o ar quente é absorvido por uma camada fina do alimento e conduzido para o interior do mesmo sendo esse processo demorado porque a condutividade térmica dos alimentos é baixa. A umidade é uma das medidas primordial na análise de alimentos, pois está ligada com a estabilidade, qualidade e composição do mesmo (CECCHI, 2003).

#### **2.5.5 Açúcar redutor**

De acordo com Silva et al. (2003) açúcares redutores são monossacarídeos, glicose, frutose, maltose, lactose e outros. Açúcares redutores têm função energética. A mesma pode ser capaz de reduzir os íons em solução alcalina conhecida também como reação de Fehling, ainda de acordo com Park e Antônio (2006) métodos gravimétricos Munson-Walker, Lane-Eynon, Somogyi-Nelson são usados para determinação de açúcares redutores baseados na redução de cobre.

### 2.5.6. pH

De acordo com Gava, Silva e Frias (2009) um dos fatores relevantes que está relacionado ao pH é a ação de combate dos microorganismos presentes em determinados alimentos, o qual sua função é impedir que os mesmos se desenvolvam evitando o processo de deterioração do alimento.

Segundo Fiorucci, Soares e Cavalheiro (2001) o conceito de pH se tornou conhecido em 1909 através da quantificação de uma solução ácida e básica realizada por *Sorense*. Sendo o objetivo do mesmo, quantificar a solução para conhecer o teor ácido da solução. Os autores afirmam ainda que uma boa parte dos processos biológico no organismo depende do pH, a exemplo disso pode se citar a diminuição ou aumento do pH existente no sangue que poderá ocasionar problemas de saúde ou levar a morte. O desequilíbrio ácido-base no organismo conhecido como acidose metabólica, poderá ser decorrente de enfermidades como a diabetes e insuficiência renal.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

- Determinar características físico-químicas de pão de mel caseiro do tipo integral e industrial.

#### **3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analisar o teor de umidade, pH, cinzas, açúcar redutor, proteínas e lipídeos do dois tipos de pães de mel.
- Comparar os resultados encontrados para os dois tipos de pães de mel.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 OBTENÇÃO DA AMOSTRA

#### 4.1.1 Pão de Mel Caseiro

A tabela 1 contém os ingredientes utilizados na fabricação do pão de mel tipo caseiro.

Tabela 1- Ingredientes e suas respectivas quantidades utilizadas na fabricação do pão de mel caseiro. Ariquemes. Rondônia. 2011

<b>Ingredientes</b>	<b>Valores obtidos</b>
Mel	120 g
Farinha comum	250 g
Farinha de centeio	500g
Açúcar mascavo	220g
Manteiga	20g
Sal amoníaco	20g
Chocolate natural	120g
Ovos	2 unidades
Leite	200 mL

Para a preparação misturou-se o leite e o chocolate misturando-os no liquidificador até que se formasse uma mistura homogenia. Misturou-se novamente no liquidificador com os ovos, a margarina, o sal amoníaco, o mel e aos poucos se acrescentou a farinha de trigo comum e logo após a farinha integral até dar o ponto de massa homogenia.

Foram feitos bolinhos e colocados para assar em forno elétrico em média 300 graus por meia hora em média. Os mesmos foram colocados para esfriar até atingirem temperatura ambiente e armazenados em embalagens plásticas de polietileno.

#### **4. 1.2 Pães de Mel Industrial**

O pão de mel industrial foi adquirido no comércio de Ariquemes-Rondônia, cuja embalagem indicava a presença dos seguintes ingredientes: Farinha de trigo enriquecida com ferro e ácido fólico, açúcar cristal, açúcar invertido, gordura hidrogenada, cacau em pó, estabilizante lecitina de soja, fermento químico bicarbonato de amônio e aromatizante.

### **4.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS**

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, através das quais foram determinadas algumas propriedades físico-químicas dos dois tipos de pães de mel, o caseiro e o industrial, como umidade, cinzas totais, pH, açúcares redutores e lipídios de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Os procedimentos foram executados no laboratório de Bromatologia da Faculdade de Educação Meio Ambiente – FAEMA, localizada na Avenida Machadinho nº4349, Setor 06, Ariquemes, Rondônia. As análises estatísticas foram feitas através do teste ANOVA- Tukey.

#### **4.2.1 Determinação de Umidade de Pães de Mel Caseiro e Industrial**

O processo foi feito em triplicata, sendo as amostras secadas em estufa simples, modelo MD 1.2. Medicate por duas horas. Em seguida foram colocadas em um dessecador com sílica de gel até que atingissem temperatura ambiente para realizar o processo de pesagem em balança analítica, Gehaka modelo AG: 200. O transporte dos cadinhos com as amostras foi feito com pinças para evitar que as umidades das mãos interferissem no peso. Foi repetido o procedimento em intervalo de uma hora até que os pesos das amostras ficassem constantes.

Os dados das amostras do pão de mel caseiro e industrial foram coletados a cada intervalo. Descontou-se o peso do cadinho vazio para obter a massa da amostra seca. O teor de umidade foi calculado segundo a equação, a saber:

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

N= massa do resíduo seco (g)

P= massa inicial da amostra (g)

#### 4. 2.2 Determinação de Proteínas de Pães de Mel Caseiro e Industrial

A determinação do teor de proteína foi realizada pelo método do biureto (SILVA 2010). Para tanto, preparou-se inicialmente o reagente de biureto dissolvendo-se 0,1589 g de sulfato cúprico e 0,6039 g de tartarato de sódio, ambos em água destilada, adicionado-se uma solução de NaOH a 10% com agitação constante. A solução foi guardada em garrafa de polietileno.

Para quantificar a proteína presente na amostra foi construída curva de calibração. Na preparação do padrão de proteína foram usados 2,5084 g de caseína, 20 mL de água destilada e 1,0 mL de solução de Hidróxido de Sódio (NaOH a 0,5 M). A proteína foi aquecida em chapa elétrica, para solubilização. Foram adicionados nos tubos de ensaio e numerados alíquotas de: 0,0 - 0,1 - 0,25 - 0,50 - 0,75 - 1,0 - 1,5 - 2,5 - 3,5 - 4,5mg/mL do padrão de caseína, obtidas por diluição da solução de 5mg/mL. Posteriormente foram adicionados 4 mL do reagente de biureto em cada tubo e 1mL amostra, deixando repousar por 30 minutos e leu-se a absorbância de 540 nm.

A amostra foi preparada com 2,0 g da mesma, transferiu-se para um béquer, adicionando-se 20 mL de água destilada e 1 mL de NaOH a 0,5M, agitando a solução e aquecendo em chapa elétrica, após a fervura aguardou-se a solubilização das proteínas. A amostra foi colocada em balão volumétrico de 50 mL e aferida com água destilada. Realizou-se a filtração da mesma e logo após colocou-se 1,0 mL da amostra filtrada em tubo de ensaio adicionando-se 4,0mL de reagente de biureto e após a homogeneizada por agitação, a mesma permaneceu por 30 minutos em repouso. As leituras da absorbância foram efetuadas em espectrofotômetro digital a 540 nm de Marca Quimis, modelo Formeds Wavelength.

#### 4.2.3 Determinação de Lipídeos de Pães de Mel Caseiro e Industrial

A determinação de lipídios foi feita em aparelho soxhlet da marca Quimis, modelo Q-308G22. Pesou-se a massa do copo, a massa do papel de filtro e a massa das amostras, as quais foram embrulhadas em papel filtro e colocadas no dedal de celulose, tampando-o com algodão. O dedal contendo a amostra foi engatado no suporte metálico e colocado em cápsula contendo 150 mL de hexano, a qual foi vedada e colocada no ninho de aquecimento. Após a ebulição do solvente, o dedal foi imerso no hexano por cinco minutos. Posteriormente, o mesmo foi retirado do hexano e a torneira do condensador foi aberta deixando gotejar o solvente sobre a amostra por cinco minutos. Fechou-se a torneira para ocorrer a recuperação do solvente. O aparelho foi desligado, retirou-se o copo com o lipídio, colocando-o na capela até que fosse eliminado os vestígios do solvente, levando-o ao dissecador para o resfriamento até atingir temperatura ambiente. Limpou-se a parte externa da cápsula de vidro e realizou-se a pesagem. O teor de lipídios foi calculado de acordo com a equação abaixo demonstrada.

$$\% \text{ lipídios} = 100 \times \frac{\text{lipídios(g)}}{\text{amostra (g)}}$$

#### 4.2.4 Determinação de Cinzas Totais de Pães de Mel Caseiro e Industrial

A determinação do teor de cinzas foi realizada no forno mufla, marca Quimis, modelo Q-318M25T à temperatura de 550°C. O equipamento foi ligado para aquecimento prévio. Foram pesados em balança analítica os cadinhos de porcelana previamente aquecidos. Em seguida, foram colocadas nos cadinhos aproximadamente 5 gramas da amostra em triplicata e colocadas na mufla até a obtenção de cinzas claras. As amostras foram resfriadas em dissecador contendo sílica gel até temperatura ambiente para posterior pesagem em balança analítica. O teor de cinzas foi calculado de acordo com a equação a seguir.

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

N= massa da cinza (g)

P= massa inicial da amostra (g)

#### **4.2.5 Determinação de pH de Pães de Mel Caseiro e Industrial**

A determinação do pH foi realizada por leitura direta em pHmetro digital, marca pHTEK, modelo PHS-3B, calibrado com soluções tampão de pH 4, 7 e 10. Foi preparada uma solução de 100 mL com 10,0731g da amostra de pão de mel caseiro e água destilada. O mesmo foi feito com 10,0725g da amostra de pão de mel industrial. O pH foi medido em triplicata obtendo-se os valores a partir da média das três amostras.

#### **4.2.6 Determinação de Açúcares Redutores em Glicose**

##### **4.2.6.1 Preparação da amostra**

Foram pesados 5 gramas da amostra em balança analítica Gehaka modelo AG: 200, transferidos para um béquer de 100 mL e dissolvida com 50 mL de água destilada, transferido-a para um balão volumétrico de 100 ml onde foi completado o volume com água destilada. A solução foi levada para um agitador magnético e em filtrou-se em papel qualitativo. A solução obtida foi armazenada para posterior análise.

##### **4.2.6.2 Titulação da amostra para açúcares redutores (glicose) de pães de mel caseiro e industrial**

Foram adicionados 10 mL em um erlenmeyer de 250 mL de solução de Fehling A (solução de sulfato de cobre pentaidratado ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) em meio ácido ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), 10 mL de solução de Fehling B (solução de tartarato duplo de sódio e

potássio ( $C_4H_4KNaO_6 \cdot 4H_2O$ ) em meio básico (NaOH)) e 40 mL de água destilada. A solução foi levada ao aquecimento em manta aquecedora. Ao iniciar a ebulição, a solução foi titulada com a solução da amostra preparada anteriormente, até a mudança da coloração azul para incolor e com formação de um resíduo vermelho de  $Cu_2O$  no fundo do erlenmeyer. O teor de açúcares redutores em glicose foi calculado de acordo com a equação ,a saber:

$$\% (m/m) = \frac{100 \times A \times a}{P \times V}$$

A = volume total da solução da amostra (mL)

a = massa de glicose correspondente a 10 mL das soluções de Fehling (5 mg de glicose/mL da solução)

P = massa da amostra (g)

V = volume da solução da amostra gasto na titulação (mL)

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os reagentes utilizados possuem grau de pureza apropriado para análise (P.A.). As análises físico-químicas da amostra de pão de mel industrial e tipo caseiro foram determinados em triplicata, sendo umidade, cinzas, açúcares redutores em glicose, lipídeos, proteínas, e PH. Os procedimentos das análises foram feitos de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008) e CECCHI (2003).

Os resultados obtidos foram expressos em média e desvio-padrão entre as amostras.

Na tabela 2 estão apresentados os resultados obtidos nas análises dos teores de umidade, cinzas, açúcares redutores em glicose, lipídios, proteínas e pH das amostras de pães de mel caseiro e industrial.

Tabela 2 - Valores médios da caracterização físico-química das amostras dos pães de mel industrial e caseiro. Ariquemes - Rondônia. 2011

<b>Parâmetros</b>	<b>Industrial</b>	<b>Caseiro</b>
Umidade (%)	7,3 ± 0, 14	9 ± 0, 03
Cinzas (%)	0, 865± 0, 003	2, 05 ± 0, 012
Açúcares Red (%Glicose)	10,17 ± 0, 0853	12,57 ± 0, 0863
Lipídeo (%)	9, 173 ± 0, 0666	8, 266 ± 0, 0363
Proteína (%)	24, 4984	11, 375
pH	6, 743 ± 0, 0058	8,01 ± 0,03

\* média ± desvio padrão (n= 3)

Tabela 3 – Diferenças significativas entre as médias bilaterais das amostras de pães de mel caseiro e industrial. Ariquemes - Rondônia. 2011

Diferença entre as médias bilateral		Diferença significativa
Umidade	P<0,0001	Significativa
Cinzas	P<0,0001	Significativa
Açúcares	P<0,0001	Significativa
Lipídios	P<0,0001	Significativa
pH	P<0,0001	Significativa
Proteínas	Digital	Digital

\*Média bilateral (P<0,0001). \*Digital (Análise realizada por espectrofotômetro digital).

Os teores de umidade do pão de mel caseiro ( $9 \pm 0,03$ ) estão próximos do industrial ( $7,3 \pm 0,14$ ), uma vez que ambos os valores mostraram diferenças significativas. O teor de cinza do pão de mel caseiro ( $2,05 \pm 0,012$ ) apresentou um resultado maior que o do industrial ( $0,865 \pm 0,003$ ). O teor de lipídios do pão de mel caseiro ( $8,265 \pm 0,0366$ ) está próximo de ( $9,173 \pm 0,0666$ ) do pão industrial. O teor do pH do pão de mel caseiro apresentou valores levemente básicos ( $8,01 \pm 0,03$ ) e o do pão de mel industrial apresentou ( $6,743 \pm 0,0058$ ) próximo ao neutro.

Obteve-se uma diferença significativa entre os teores de proteína do pão de mel industrial sendo ( $24,4984$ ) e o caseiro ( $11,3754$ ) a amostra caseira teve seu valor inferior ao da amostra industrial. O açúcar redutor também teve seus valores próximos sendo o pão de mel caseiro ( $12,57 \pm 0,0863$ ) e o industrial ( $10,17 \pm 0,0853$ ).

Lima (2007) obteve os seguintes valores na composição centesimal média do pão de forma adicionado 10% de farinha de linhaça e 3% de farinha de maracujá sendo umidade, ( $34,25 \pm 0,51$ ) cinza ( $2,07 \pm 0,07$ ) lipídios ( $2,93 \pm 0,06$ ) proteínas ( $9,46 \pm 0,01$ ). Comparando os dados do autor observa-se que os teores do pão de mel integral caseiro e do pão de mel industrial em relação à umidade estão abaixo dos valores descritos pelo autor. Em relação a cinzas os valores do pão de mel caseiro estão próximos do pão de forma misturado sendo que o industrial apresentou valores inferiores. Os teores de lipídios do pão de mel caseiro e industrial também se mostraram acima do valor do pão de forma citado pelo autor.

Anton, Francisco e Haas (2006) obtiveram a composição centesimal de várias amostras de pães dentre, estas cita-se a do pão de centeio integral com os valores de umidade (38,20%), cinza (2,40%) lipídio (1,86%) proteína (11,15%). Comparando os valores encontrados no estudo acima citado com os valores encontrados para os pães de mel deste estudo, verificou-se que a umidade foi superior ao valor do pão de mel caseiro e do industrial. Quanto a cinzas o valor determinado ficou bem próximo ao do pão de mel caseiro e superior ao do industrial.

Em relação aos valores de lipídios os dados descritos pelo autor mostraram-se inferiores aos valores do pão de mel caseiro e industrial. Quanto aos valores de proteínas houve diferença significativa, pois o valor do pão de mel caseiro está muito próximo ao valor determinado pelo autor, sendo que o industrial se mostrou superior ao caseiro e ao do pão de forma misturado com farinha de linhaça e maracujá.

Nas respectivas determinações de Lima (2007) e Anton Francisco e Haas (2006) não foi determinado os valores de pH e açúcares redutores .

## Conclusão

Conclui-se que as análises do pão de mel integral tipo caseiro e industrial apresentou valores físico-químicos para cinzas, com valores em relação ao caseiro de 2,05% e para o industrial de 0,865%, o que indica a maior quantidade de minerais no pão de mel tipo caseiro, como potássio, sódio, cálcio, magnésio entre outros. Em relação à proteína o pão de mel industrial apresentou valor superior, 24,4984% e o caseiro 11,375%. Essa diferença pode estar relacionada à ausência da lecitina no pão de mel caseiro, salientando que a mesma é utilizada como estabilizante no pão de mel industrial. Em relação à umidade, açúcar redutor, lipídio e pH as diferenças encontradas nas análises físico-químicas dos dois tipos de pães foram menores, porém significativas. De acordo com as análises estatísticas feitas através do teste da ANOVA - Tukey, verificou-se que as diferenças entre os itens analisados, dos dois tipos de pães de mel, são significativas.

Sugere-se que seja realizada uma pesquisa em relação análise sensorial em relação ao pão de mel caseiro do tipo integral, tornando possível conhecer a opinião dos consumidores quanto à aceitação do produto.

## REFERENCIAS

AGUIAR, Jaime Paiva Lopes. Tabela de Composição de Alimentos da Amazônia. **.Acta Amazônica**, Manaus, v.26, n.1-2, p.121-126, 1996. Disponível em:<<http://acta.inpa.gov.br/fasciculos/26-2/PDF/v26n2a11.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2011.

ALVES, Evandro Roberto. Determinação de Açúcares Redutores Totais Empregando Sistemas de Análises por Injeção em Fluxo: Aplicação a Amostras de Relevância Sucro-Alcooleira. **Revista Analytica**, n. 19, out./nov. 2005. Disponível em:<[http://www.revistaanalytica.com.br/ed\\_anteriores/19/art04.pdf](http://www.revistaanalytica.com.br/ed_anteriores/19/art04.pdf)>Acesso em: 06 nov. 2011.

ANTON, Alex Amarin; de FRANCISCO, Alicia; HAAS, Patrícia. **Análise Físico-Química de Pães da Cidade de Florianópolis e a Situação dos Alimentos Integrais no Brasil**. 2006. Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis - SC - Brasil. Disponível em< <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/293/283>> Acesso em: 22 nov. 2011.

BATISTA, Ana Paula Sabbag Amaral. **Chocolate, Sua História e Principais Características**. 56 f. 2008. Monografia, (Apresentada ao Centro de Excelência em Turismo) - Universidade de Brasília. 2008. Disponível em < <http://bdm.bce.unb.br/handle/10483/338>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

BATISTA, Mabel de Barros et al. **Aspectos Tecnológicos de Obtenção da farinha Integral de Algaroba para Uso em Produtos de Panificação** . In: II JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA BANANEIRAS, 2º, 2007. Disponível em<<http://www.ct.ufpb.br/laboratorios/lpfd/arquivos/artigos/farinhaDeAlgaroba.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2011.

BATTOCHIO, Juliana Rosa et al. **Sensorial profile of wholewheat bread**.ciências tecnologia alimentos. Campinas, v.26, n.2, 2006. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612006000200028&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612006000200028&script=sci_arttext) >. Acesso em: 03 nov. 2011.

BERA, Alexandre; de ALMEIDA-MURADIAN, Ligia Bicudo. **Propriedades físico-químicas de amostras comerciais de mel com própolis do estado de São Paulo**. 2007. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n1/08.pdf>>. Acesso em: 09 set. 2011.

CAMPOS, G et al. **Classificação do Mel em Floral ou Mel de Melato**. 2000. Ciências Tecnologia Alimentos. Campinas. 2003. Disponível em: <[http://scholar.google.com.br/scholar?q=related:\\_gO7CgZmwFQJ:scholar.google.com/&hl=pt-BR&as\\_sdt=0,5](http://scholar.google.com.br/scholar?q=related:_gO7CgZmwFQJ:scholar.google.com/&hl=pt-BR&as_sdt=0,5)>. Acesso em: 09 set. 2011.

CAROLA, Carlos Renato. Nature admired, nature devastated History and Historiography of the colonization of Santa Catarina. 2010. **Varia historia**. Belo Horizonte, v.26, n. 44, p. 547-572, Dez. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/vh/v26n44/a11v2644.pdf>>. Acesso em: 2 nov. 2011.

CECCHI, Heloisa Máscia. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2 ed. rev. Campinas: Unicamp, 2003. 208 p.

DZAZIO, Camilla Herberle et al. **Análise de Aceitação e Elaboração do Pão Integral com Batata Yacon (Polymnia sonchifolia) In Natura**. In: V SEMANA DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS. 5º, 2007, Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR. Campus Ponta Grossa Paraná Brasil. 2007. Disponível em: <[http://www.pg.utfpr.edu.br/setal/docs/artigos/2007/pao\\_integral\\_com\\_batata.pdf](http://www.pg.utfpr.edu.br/setal/docs/artigos/2007/pao_integral_com_batata.pdf)>. Acesso em: 06 nov. 2011.

EDEIROS, Magda Leite; LANNES, Suzana Caetano da Silva. **Physical properties of cocoa substitutes**. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v30s1/37.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 11.

FIORUCCI, Antonio Rogério; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa CAVALHEIRO; Éder Tadeu Gomes. **O Conceito de Solução Tampão: Solução Tampão, Equilíbrio Químico, Capacidade Tamponante**. 2011. Química nova na escola n 13, maio. 2001. Disponível: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc13/v13a04.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2011.

GARBIERI, Valdemiro Carlos. **Propriedades Fisiológicas-Funcionais das Proteínas do Soro de Leite**. Departamento de Alimentos e Nutrição. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. SP. 2004. Disponível em: <[http://www.vitafor.com.br/artigos/wheyprotein\\_II.PDF](http://www.vitafor.com.br/artigos/wheyprotein_II.PDF)>. Acesso em: 28 set. 2011.

GAVA, Altanir Jaime; SILVA, Carlos Alberto Bento da ; FRIAS, Jenifer Ribeiro Gava. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2010. 512 p.

GENEROSO, Wesley Cardoso et al. Avaliação Microbiológica e Físico-Química de Açúcares Mascavo Comerciais. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.68, n.2, 2009. Disponível em: <[http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S007398552009000200013&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S007398552009000200013&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 15 nov. 2011.

GUTKOSKI, Luiz Carlos et al. Desenvolvimento de Barras de Cereais à Base de Aveia com Alto Teor de Fibra Alimentar. **Ciências Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n2/24.pdf>>. Acesso em: 09 set. 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos: procedimentos e determinações gerais**. Capítulo IV, 2008. Disponível em: <[http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com\\_remository&Itemid=7&func=select&orderby=1&Itemid=7](http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=7&func=select&orderby=1&Itemid=7)>. Acesso em: 10 set. 2011.

LIMA, Candice Camelo. **Aplicação das Farinhas de Linhaça (*Linum usitatissimum* L.) e Maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) no Processamento de Pães com Propriedades Funcionais**. 148 f. 2007. Dissertação, (Curso de Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2007. Disponível em: <<http://www.ppgcta.ufc.br/candicelima.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2011.

LOBO, Alexandre Rodrigues; SILVA, Glória Maria de Lemos. Resistant starch and its physicochemical properties. Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos. **Rev. Nutr.** Campinas, v.16, n. 2, 2003. Disponível: em <<http://www.dietetica.ufba.br/Temas/CEREAIS/AMIDO%20RESISTENTE%20PORTUGUES.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2011.

MARANGON, Antônio Felipe Correa; Welker, Alexis Fonseca. Otimizando a Perda de Gordura Corporal Durante os Exercícios, **Universitas Ciências da Saúde** v. 01 n. 02, 2003. Disponível em: <<http://www.colegio30anos.ceub.br/index.php/cienciasaude/article/view/518/339>>. Acesso em: 25 nov. 2011.

MATTOS, Lúcia Leal de; Martins, Ignez Salas. Consumo de Fibras Alimentares em População Adulta. **Revista de Saúde Pública**. v 34, n1. fev. 2000. Guarulhos, SP, Brasil. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.pid=S003489102000000100010&script=sci\\_](http://www.scielo.br/scielo.pid=S003489102000000100010&script=sci_)>. Acesso em: 13 set. 2011.

MARZZOCO, Anita; TORRES, Baptista Bayardo. **Bioquímica Básica**. 2 ed. Rio de Janeiro. Guanabara koogan S.A. 1999. 360 p

MEDEIROS, Magda Leite; LANNES, Suzana Caetano da Silva. Avaliação Química de Substitutos de Cacau e Estudo Sensorial de Achocolatados Formulados. **Revista. Ciências Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v 29, n 2, 2009. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/cta/v29n2/02.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

MENDONÇA, Carla Rosane; RODRIGUES, Rosane da Silva; ZAMBLAZI, Rui Carlos. Açúcar Mascavo em Geleadas de Maçã. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 6, 2000. Disponível em:<[www.scielo.br/pdf](http://www.scielo.br/pdf)>. Acesso em: 29 set. 2011.

MONTEIRO, Cristiane S. et al. Evolução dos Substitutos de Gordura Utilizados na Tecnologia de Alimentos. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 24, n. 2, p. 347-362, jul./dez. 2006. Disponível em: < <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/article/view/7494/5361>>. Acesso em: 26 nov. 2011.

MORI, Cláudia De et al. Dinâmica da produção de centeio no Brasil no período de 1975 a 2003. **Boletim de pesquisa online**. Passo Fundo, RS. 2007. Disponível em: < [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p\\_bp39\\_3.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp39_3.htm)>. Acesso em: 25 nov. 2011.

NATALINO, Ricardo. **Caracterização de Açúcar Mascavo Aplicando Análise das Componentes Principais e Dados Espectrométricos**. 52f., 2006. Tese apresentada á Universidade Federal de viçosa. Minas Gerais. 2006. Disponível em:< [http://www.tede.ufv.br/tesesimplificado/tede\\_arquivos](http://www.tede.ufv.br/tesesimplificado/tede_arquivos)>. Acesso em: 11 set. 2011.

OLIVEIRA, Talita Moreira de; PIROZI, Mônica, Ribeiro; BORGES, João, Tomaz da Silva. Elaboração de Pão de Sal Utilizando Farinha Mista de Trigo e Linhaça. **Alim. Nutr**, Araraquara, v.18, n. 2, p. 141-150, Abr./jun. 2007. Disponível em:<<http://servbib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/view/147/155>>. Acesso em: 23 out. 2011.

PARK, Kil Jin; ANTONIO, Graziella Colato. **Análises de Materiais biológicos**. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Agrícola. 2006. Disponível em: < [http://www.feagri.unicamp.br/ctea/manuais/analise\\_matbiologico.pdf](http://www.feagri.unicamp.br/ctea/manuais/analise_matbiologico.pdf)>. Acesso em: 12 nov.2011.

PENHA, Edmar das Mercês da; MATTA, Virgínia Martins. **Características Físico-Químicas e Microbiológicas da Polpa de Cacau**. Embrapa - Centro de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos. Guaratiba, Rio de Janeiro. 1998. Disponível em: <[http://webnotes.sct.embrapa.br/pab/pab.nsf/ecd4ca3ff88efcfa032564cd004ea083/3294bbc92e8d842e832566d3006f0c1e/\\$file/pab389\\_96.doc](http://webnotes.sct.embrapa.br/pab/pab.nsf/ecd4ca3ff88efcfa032564cd004ea083/3294bbc92e8d842e832566d3006f0c1e/$file/pab389_96.doc)>. Acesso em: 18 out. 2011.

PIRÂMIDE alimentar. Guia para alimentação saudável. **Cyber Diet**. 2000. Disponível em: <<http://cyberdiet.terra.com.br/piramide-alimentar-2-1-1-100.html>>. Acesso em: 01 dez. 2011.

PIRES, Christiano Vieira, et al. Qualidade Nutricional e Escore Químico de Aminoácidos de diferentes Fontes Protéicas. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, Campinas, v 26, n.1 p. 179-187, jan/mar, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v26n1/28868.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2011.

POSSAMAI, Thamy Nakashima et al. **Elaboração do Pão de Mel com Fibra Alimentar Proveniente de Diferentes Grãos, sua Caracterização Físico-Química, Microbiológica e Sensorial**. 82 f. 2005. Dissertação apresentada Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná. 2005. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/bitstream/handle/>>. Acesso em: 03 nov. 2011.

POSSAMAI, Thamy Nakashima; Waszczyński Nina; POSSAMAI, João Carlos. **Honey Bread Enriched With Alimentary Fiber**. 2009. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos. Curitiba-PR. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs-2.4/index.php/academica/article/view/21318/14048>> . Acesso em: 10 out. 2011.

SALINAS, Roland, D. **Alimentos e Nutrição Introdução a Bromatologia**. 3 ed. Porto Alegre: Artemed, 2002. 278 p.

SANTOS, Maurílio José dos; PESSOA, Geraldo Porfírio; DE VASCONCELOS, Íris Eucáris. **Produção Integrada de Açúcar Mascavo, Rapadura e Aguardente: Uma Pequena Empresa Gerando Emprego e Renda e Atenuando os Efeitos da Entressafra: Uma Alternativa Pernambucana**. 2007. Disponível em: <[http://ag20.cnptia.embrapa.br/Repositorio/ENEGEP1997\\_T3511\\_producao\\_integrada\\_000fjd75vl402wyiv809gkz51gfmbvpo.pdf](http://ag20.cnptia.embrapa.br/Repositorio/ENEGEP1997_T3511_producao_integrada_000fjd75vl402wyiv809gkz51gfmbvpo.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2011.

SICHERI, Rosely et al. Recomendações de Alimentação e Nutrição Saudável para a População Brasileira . **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 44, n.3, São Paulo, 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S000427302000000300007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000427302000000300007)>. Acesso em: 07 nov. 2011.

SILVA, Alessandra Ferreira da. **Determinação de Proteína pelo Método de Biureto**. 2010. Disponível em: <<http://www.ebah.com./content/ABAAABQ/proteina-ervilha>>. Acesso em: 08 out. 2011.

SILVA, Deila Regina Bentes da; MIRANDA JÚNIOR, Paulo Fernando; Soares, Eliane de Abreu. **A importância dos ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa na gestação e lactação**: 2008. Instituto de Nutrição. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/nutricao/artigos/4329/a-importancia-dos-acidos-poliinsaturados-de-cadeia-longa-na-gestacao-e-lactacao>>. Acesso em: 23 nov. 2011.

SILVA, Roberto do Nascimento et al. **Comparação de Métodos para a Determinação de Açúcares Redutores e Totais em Mel**. Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 23, n. 3, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v23n3/18834.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2011.

SILVA, Robson Alves da et al. Composição e Propriedades Terapêuticas do Mel de Abelha. **Alim. Nutr.**, Araraquara. v.17, n.1, p.113-120, jan./mar. 2006. Universidade Federal do Ceará Fortaleza Brasil. 2006. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/view/120/133>> . Acesso em: 09 set. 2011.

VALENTINI, Sílvia Regina de T; CASTRO, Maria F. P. Moretzsohn de; ALMEIDA, Fernanda H. de. Determinação do Teor de Umidade de Milho Utilizando Aparelho de Microondas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.18, n. 2, 1998. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20611998000200017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20611998000200017&script=sci_arttext)>. Acesso em: 15 nov. 2011.

VARGAS, Luiz Henrique et al Adição de Lipídios na Ração de Vacas Leiteiras: Parâmetros Fermentativos Ruminais, Produção e Composição do Leite. **R. Bras. Zootec**, v.31 n.1, p.522-529. Viçosa Minas gerais 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n1s0/10335.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2011.

VITTI, Policarpo. Pão. In: AQUARONE, Eugênio (Coord.) et al. **Biotechnologia Industrial** . v. 4 Biotechnologia na Produção de Alimentos . São Paulo: Blucher, 2001, p.365-386.