

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS
CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

GEOCLEIDE RAQUEL PITT

**ELABORAÇÃO DE MISTURA PARA BOLO ESFREGOLÁ RICA EM
FERRO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FRANCISCO BELTRÃO

2013

GEOCLEIDE RAQUEL PITT

ELABORAÇÃO DE MISTURA PARA BOLO ESFREGOLÁ RICA EM FERRO

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos – COALM – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª Ivane Benedetti Tonial

FRANCISCO BELTRÃO

2013

FOLHA DE APROVAÇÃO

ELABORAÇÃO DE MISTURA PARA BOLO ESFREGOLÁ RICA EM FERRO

Por

Geocleide Raquel Pitt

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

BANCA AVALIADORA

Prof. Dr. Alexandre da Trindade Alfaro
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof^ª. Dra. Alessandra Machado Lunkes
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof^ª. Dra. Ivane Benedetti Tonial
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
(Orientador)

Prof. Cleusa Inês Weber
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
(Coordenadora do curso)

Francisco Beltrão, 2013

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.”

**À minha família por todo apoio, incentivo,
paciência, e por todos os bons momentos compartilhados.**

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Darci Pitt e Teresinha Pietraszek Pitt por todo o incentivo, apoio, compreensão e principalmente paciência por todos os momentos difíceis. A vocês que sempre estiveram ao meu lado, me ensinando o certo e o errado, e junto comigo escrevendo lindas páginas na história da minha vida.

Ao meu irmão Fernando Pitt por todo auxílio nas dificuldades encontradas em meus trabalhos me ajudando a ultrapassar as barreiras que os mesmos apresentavam, e por ter a paciência de explicar muitas e muitas vezes as mesmas coisas.

À minha irmã Rubia Pitt Rippel por todas as palavras de acalanto e carinho, e por atenção a que sempre dedicou à mim, se tornando para mim muito mais que apenas minha irmã preferida, mas também, minha melhor amiga.

Ao amor da minha vida, Odair Godinho. Obrigada pelo seu amor, carinho, atenção, e principalmente pela parceria em passar finais de semana em cima de pilhas de livros, e com você sempre ao meu lado. Obrigada por compartilhar de minhas vitórias até o momento, e de muitas que virão.

À minha cunhada Kátia Pitt e cunhado César Rippel por todo apoio e incentivo na minha vida acadêmica, bem como suas amizades.

À minha orientadora Prof.^a Dr.^a Ivane Benedetti Tonial por todo auxílio, apoio, disponibilidade, paciência e auxílio à pesquisa, Ensinando-me muito, e sempre me incentivando à minha caminhada.

Aos professores Prof. Dr. Alexandre da Trindade Alfaro e Prof.^a Dra. Alessandra Machado Lunkes por aceitarem o convite de participar da banca examinadora.

À minha prima e nutricionista Carla Pitt Vieira por toda dedicação, e disponibilidade em me auxiliar nesta pesquisa com seus conhecimentos.

Aos laboratoristas por me auxiliarem nas análises e dificuldades encontradas durante a execução das mesmas.

À professora Lurdes Prolo, diretora da Escola Municipal Professor Pedro Algeri pelo acolhimento na escola para que pudesse realizar a análise sensorial com as crianças. Além dela, agradecimento às merendeiras da escola em especial D. Maria, e também aos professores por cederem alguns minutos de suas aulas.

À colega Caroline de Carli por todo auxílio e incentivo durante as análises.

When everything seems to go wrong, good things happen that would not have happened if it had worked. (Renato Russo)

Quando tudo nos parece dar errado, acontecem coisas boas que não teriam acontecido se tudo tivesse dado certo (Renato Russo)

RESUMO

PITT, G. R. **Elaboração de Mistura Para Bolo Esfregolá Rica em Ferro**. 2013. 56f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2013.

Durante longas viagens, os tropeiros levavam consigo alimentos que apresentavam maior vida de prateleira. Um desses alimentos era o esfregolá, um bolo tipo fubá elaborado sem o uso de água ou leite, apresentando maior durabilidade. Esta pesquisa objetivou a elaboração de uma mistura para bolo esfregolá rica em ferro, destinado à merenda escolar. Análises microbiológicas de *Salmonella*, Coliformes Termotolerantes (45°C) e *Bacillus cereus* foram realizadas na mistura a fim de garantir estabilidade microbiológica estando apto para consumo. Para determinação das propriedades nutricionais, análises de Umidade, Cinzas, Sólidos totais, pH, Fibras, Proteína, Lipídios, Ferro, Carboidratos e Valor Energético foram realizadas no bolo e na mistura. Os resultados microbiológicos mostraram que a mistura apresentou-se de acordo com o estipulado pela legislação, podendo, portanto, ser utilizada para a elaboração do bolo. Com os resultados físico-químicos, observou-se que houve variação significativa ($p \leq 0,05$) entre a mistura e o bolo em todos os quesitos avaliados. O teor de ferro mínimo para que o produto fosse classificado como rico neste nutriente foi alcançado tanto na mistura quanto no bolo podendo este alimento ser considerado rico neste parâmetro.

Palavras chave: Alimentação tropeira, Mistura para bolo, Esfregolá, Alimentação escolar.

ABSTRACT

PITT, G. R. **Preparation of Mixture For Cake Esfregolá Rich in Iron.** 2013. 56f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2013.

During long trips, mule trains were carrying foods with higher shelf life. One of these was the esfregolá food, a cake type cornmeal prepared without the use of water or milk, with higher durability. This research aimed at developing a cake mix esfregolá rich in iron, intended for school lunches. Microbiological analysis of Salmonella, fecal coliforms (45 ° C) and Bacillus cereus were realized to ensure microbiological stability and is suitable for consumption. To determine the nutritional properties, analysis Moisture, ash, total solids, pH, fiber, protein, lipids, iron, carbohydrates and energy value were performed on the cake and mix. Microbiological results showed that the mixture presented in accordance with stipulated by law, and therefore can be used to prepare the cake. With the results of physico-chemical, it was observed that there was significant variation ($p \leq 0.05$) between the mixture and cake in all aspects evaluated. The iron content minimum for the product to be classified as rich in this nutrient has been achieved both in the cake mix as this food can be considered rich in this parameter.

Keywords: Food tropeira, Blend cake, Esfregolá, School Feeding.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO DO AÇÚCAR MASCAVO.....	19
FIGURA 02 – FLUXOGRAMA DE PROCESSAMENTO DA AVEIA PARA CONSUMO HUMANO.....	25
FIGURA 03 – FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL.....	35
FIGURA 04 – FLUXOGRAMA DE PROCESSAMENTO DE ELABORAÇÃO DA MISTURA E DO BOLO ESFREGOLÁ.....	36
FIGURA 05 – CURVA PADRÃO OBTIDA ATRAVÉS DAS DILUIÇÕES.....	42
FIGURA 06 – VALORES OBTIDOS NA ANÁLISE SENSORIAL POR ÍNDICE DE ACEITAÇÃO.....	45
FIGURA 07 – RESULTADO DO TESTE DE ACEITAÇÃO DO ESFREGOLÁ.....	45

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 – LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA A FARINHA DE TRIGO.....	17
TABELA 02 – IDR – INGESTÃO DIÁRIA RECOMENDADA DE FERRO PARA CADA FASE DA VIDA.....	23
TABELA 03 – INGREDIENTES NECESSÁRIOS À ELABORAÇÃO DO ESFREGOLÁ TRADICIONAL.....	26
TABELA 04 – INGREDIENTES NECESSÁRIOS À ELABORAÇÃO DA MISTURA PARA BOLO ESFREGOLÁ RICA EM FERRO.....	27
TABELA 05 – CUSTOS COM INGREDIENTES UTILIZADOS PARA A ELABORAÇÃO DA MISTURA E DO BOLO ESFREGOLÁ.....	37
TABELA 06 – VALORES DE REFERÊNCIA POR INGREDIENTE PARA FERRO.....	38
TABELA 09 – TEOR DE FERRO PRESENTE EM CADA 100G DE BOLO E 100G DE MISTURA.....	39
TABELA 10 – PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA MISTURA PARA BOLO ESFREGOLÁ E DO ESFREGOLÁ.....	39
TABELA 11 – RESULTADOS DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	44

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	OBJETIVOS.....	14
2.1	OBJETIVO GERAL.....	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
3.1	ESFREGOLÁ – ALIMENTO DE TROPEIROS.....	15
3.2	MATÉRIAS-PRIMAS PARA ELABORAÇÃO DO ESFREGOLÁ.....	16
3.2.1	Farinha de Milho.....	16
3.2.2	Farinha de Trigo.....	17
3.2.3	Açúcar Mascavo.....	17
3.2.3.1	Obtenção do Açúcar Mascavo.....	18
3.2.3.2	Propriedades Nutricionais do Açúcar Mascavo.....	19
3.2.4	Ovos de galinha.....	20
3.2.4.1	Propriedades Nutricionais do Ovo.....	20
3.2.5	Óleo.....	20
3.2.5.1	Propriedades Nutricionais do Óleo.....	21
3.2.6	Fermento Químico.....	21
3.2.6.1	Propriedades Nutricionais do Fermento Químico.....	21
3.3	MISTURA PARA O PREPARO DE BOLOS.....	21
3.4	FERRO.....	22
3.4.1	Ingestão Diária Recomendada de Ferro.....	23
3.5	FIBRAS ALIMENTARES.....	23
3.5.1	Ingestão Diária Recomendada de Fibras.....	24
3.6	AVEIA.....	24
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	26
4.1	ELABORAÇÃO DA MISTURA E DO BOLO ESFREGOLÁ.....	26
4.2	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA MISTURA PARA BOLO ESFREGOLÁ.....	27
4.2.1	Umidade.....	27
4.2.2	Cinzas totais.....	28
4.2.3	Sólidos totais.....	29
4.2.4	pH.....	29
4.2.5	Proteína.....	29
4.2.6	Ferro.....	30
4.2.7	Fibra Bruta.....	31
4.2.8	Lipídios.....	31
4.2.9	Carboidratos.....	32
4.2.10	Valor calórico.....	32
4.3	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DA MISTURA DE BOLO ESFREGOLÁ.....	33
4.3.1	Salmonella.....	33
4.3.2	Coliformes Termotolerantes (45°).....	34
4.3.3	Bacillus cereus.....	34
4.4	ANÁLISE SENSORIAL DO ESFREGOLÁ.....	35
5	RESULTADO E DISCUSSÕES.....	36
5.1	ELABORAÇÃO DA MISTURA E DO BOLO TIPO ESFREGOLÁ.....	36
5.2	CUSTOS PARA A ELABORAÇÃO DA MISTURA E DO BOLO ESFREGOLÁ.....	36

5.3 ALIMENTOS RICOS EM FERRO.....	38
5.4 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA MISTURA PARA BOLO ESFREGOLÁ E DO ESFREGOLÁ	39
5.5ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DA MISTURA PARA BOLO ESFREGOLÁ	44
5.6 ANÁLISE SENSORIAL.....	44
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS	48
ANEXOS.....	56

1 INTRODUÇÃO

Muitas comidas típicas da colonização do Paraná, ou até mesmo, de culturas que povoaram nosso estado foram ou estão sendo esquecidas pelo tempo, e pelas novas gerações. Pensando em manter a tradição destes alimentos, a elaboração de uma mistura para bolo esfregolá tem a proposta de resgatar este bolo, típico tropeiro, e muito consumido nas tropeadas.

O esfregolá era elaborado com açúcar mascavo, açúcar este, que teve o auge de seu consumo e produção no século XIX, e no século XX perdeu forças para as usinas de açúcar. Em busca da promoção de saúde, a partir da década de 90 se volta a produzir e consumir o açúcar mascavo, e se mantêm com crescente produção, apesar, de este ser de forma artesanal.

O açúcar mascavo é constituído por muitas vitaminas e minerais, como sacarose, frutose, glicose, potássio, zinco, vitamina A, algumas variações das vitaminas B, C, D, dentre outros componentes, e principalmente de ferro, sendo muitas vezes indicado para pessoas anêmicas.

A aveia se apresenta como uma ótima opção para o consumo de fibra alimentar, além de contar com muitas propriedades nutricionais. Esta também mostra resultados positivos contra doenças cardiovasculares, diabetes tipo 1 e 2, e enfermidades entéricas.

A alimentação escolar visa fornecer às crianças uma alimentação saudável, que respeite seus costumes, mantenha suas tradições, e auxilie no desenvolvimento escolar dos alunos.

Buscando permitir o consumo de açúcar mascavo e fibras, o presente estudo objetiva desenvolver uma mistura de bolo esfregolá rica em ferro destinado à merenda escolar, no intuito de fornecer aos estudantes uma dieta saudável. Para tornar o alimento mais atrativo para as crianças adicionou-se na mistura granulados de chocolate.

A mistura para bolo esfregolá foi avaliada quanto à qualidade microbiológica. O bolo e a mistura foram submetidos a análises físico-químicas para verificar a qualidade nutricional destes, e quanto ao bolo, ainda, avaliou-se a sua aceitação sensorial.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma mistura em pó para o bolo esfregolá rica em ferro destinada à merenda escolar.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ▶ Avaliar as características nutricionais por meio de análises bromatológicas do esfregolá e da mistura rica em ferro;
- ▶ Verificar se há incidência de microorganismos na mistura (pó) para bolo por meio de análises microbiológicas;
- ▶ Avaliar a aceitação do produto por meio de avaliação sensorial;
- ▶ Recuperar a história do esfregolá (alimento típico tropeiro);
- ▶ Utilizar o esfregolá para promover a interdisciplinaridade e estimular o conhecimento.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 *ESFREGOLÁ – ALIMENTO DE TROPEIROS*

O tropeirismo nasceu em meados do século XVII e teve como cenário principal de seu acontecimento o estado do Paraná. Os tropeiros levavam o gado vacum, cavalos e muar de Viamão (Rio Grande do Sul) à feira de Sorocaba (São Paulo), surgindo assim, a Estrada de Viamão (LAZIER, 2005).

Em relação aos benefícios do tropeirismo, Fregonese (2011) diz que além do tropeiro ganhar seu dinheiro, a Estrada de Viamão deu origem a muitas cidades por onde passava, uma vez que os pontos de invernada dos tropeiros vieram a se tornar pequenas vilas, e com o tempo, se tornaram cidades como Vacaria (Rio Grande do Sul); Lages, Curitiba (Santa Catarina) Rio Negro, Lapa, Campo Largo, Ponta Grossa, Castro, Guarapuava, Palmeira, Curitiba (Paraná) Itararé, Sorocaba, Jaguariaíva (Paraná). Além disso, o tropeirismo trouxe a essas regiões e em especial para o Paraná, o desenvolvimento econômico da região, visto que mais tarde, os tropeiros não se dedicavam exclusivamente a levar as tropas de um local ao outro, e sim, levar mercadorias, auxiliando assim, na expansão da erva-mate, produto colhido aqui, e que foi de suma importância para a economia paranaense (FREGONESE, 2011).

A vida do tropeiro era simples, ficando dias, e por vezes, meses longe de sua família. Dentre os integrantes da tropa, tinham um cozinheiro para lhes preparar a alimentação (FREGONESE, 2011). A mesma autora cita que a principal bebida dos tropeiros em suas paradas era a cuia de chimarrão, que além de servir para matar a sede, era uma bebida que unia os tropeiros ao redor do fogo, para descansar depois de um dia longo de jornada. Rieseberg, (1978) apud Lazier (2005) também cita comidas consumidas pelos tropeiros como o feijão e o charque.

Quanto à alimentação tropeira, muitos são os pratos típicos que descendem destes, como o carreiro, pinhão preparado de diferentes formas, fubá, e virado de feijão. Seus alimentos deveriam ser práticos e com vida de prateleira longa como afirma Fregonese (2011, p.26):

Em vista das condições cotidianas da tropeada, os produtos utilizados deviam ser de fácil conservação. Por isso, o “cardápio oferecido, não diversificava muito. Às vezes, acrescentavam pinhão assado na brasa e bolinho de fubá frito. A carne bovina ou charque, normalmente preparada de antemão, podia ser substituída por carne de anta, paca ou de porco-do-mato, caçado ao longo da jornada. E o café, forte e quente,, podia ser adoçado com açúcar mascavo, crista ou rapadura de cana. Apreciavam também um molho de vinagre com fruto cáustico espremido, conhecido como coité, colocado sobre o feijão ou acompanhando a carne de caça (FREGONESE, 2011, p.26).

O jantar dos tropeiros era composto por “[...] feijão preto quase sem molho com pedaços de carne [...] e toucinho (feijão tropeiro) que era servido com farofa e couve picada” (RECCO, 2010 apud FREGONESE, 2011, p. 26).

Outro alimento consumido pelos tropeiros era o esfregolá, um bolo de fubá que não leva em sua formulação leite nem água, o que faz que aumente sua vida de prateleira e, portanto, um alimento que os tropeiros poderiam armazenar dias em suas bruacas (malas de couro utilizadas para transporte de mercadorias pelas tropas). Infelizmente, não se tem referências em bibliografias ao esfregolá, como comida tropeira, e sim, como sendo uma comida típica italiana como menciona Machado (2007): “O trabalho na cozinha era sempre responsabilidade das mulheres que ofereciam esfregolá (uma espécie de bolo) e batata doce, além de vinho, enquanto os homens se reuniam para jogar quatrilha.”

3.2 MATÉRIAS-PRIMAS PARA ELABORAÇÃO DO ESFREGOLÁ

3.2.1 Farinha de Milho

A farinha de milho é oriunda do milho moído, que é posto “[...] num tacho e levado ao fogo. Durante o aquecimento, o milho começa a grudar, formando placas granuladas que, depois de esfareladas, resultam na farinha” (ROQUE, 2010).

De acordo com Alvim, Sgarbieri e Chang (2002), a farinha de milho é um alimento de baixo custo, e facilmente encontrado no mercado, sendo muito utilizada em vários pratos culinários, além de ser rica em carboidratos, e possuir cerca de 10% de proteínas.

Segundo a TACO (2006), 100g de fubá contém 11,5% de umidade, 353 Kcal, 7,2g de proteína, 1,9g de Lipídios, 78,9g de carboidratos, 4,7g de fibra alimentar, 0,6g de cinzas,

3mg de cálcio, 41mg de magnésio, 108mg de fósforo, 0,9mg de ferro, traços de sódio, 168mg de potássio, 0,08mg de cobre, 1,1mg de zinco, dentre outros componentes.

3.2.2 Farinha de Trigo

Denomina-se farinha de trigo como sendo o “[...] 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” (BRASIL, 2005a).

A farinha de trigo é classificada em três tipos de acordo com os limites estabelecidos. Segundo Brasil (2005a), as farinhas são classificadas em Tipo 01, Tipo 02 e Integral, conforme a tabela 01.

Tabela 01 – Limites de tolerância para a Farinha de Trigo

Tipos	Teor de cinzas (máximo)	Granulometria	Teor de proteína (mínimo)	Acidez graxa (mg de KOH/100g do produto)(máximo)	Umidade (máximo)
Tipo 1	0,8%	95% do produto deve passar pela	7,5%		
Tipo 2	1,4%	peneira com abertura de malha de 250µm	8,0%	100	15,0%
Integral	2,5%	---	8,0%		

FONTE: BRASIL (2005a).

A composição média da farinha de trigo defendida pela TACO (2006), é de 13% de Umidade, 9,8g de proteína, 1,4g de Lipídios, 75,1g de Carboidratos, 2,3g de Fibra Alimentar, 0,8g de Cinzas, 18mg de Cálcio, 1mg de ferro, 1mg de sódio e 151mg de Potássio.

3.2.3 Açúcar Mascavo

O auge da produção do açúcar mascavo no Brasil foi no século XIX. Porém, durante o século XX, a produção foi drasticamente reduzida, pois os engenhos se tornaram usinas de açúcar, ou fecharam, restando somente a algumas famílias à produção artesanal e de subsistência do açúcar mascavo. No entanto, a partir da década de 90, a produção do açúcar mascavo começou a ressurgir, visto que a demanda da procura por produtos naturais, que não

levavam em sua fórmula grandes quantias de produtos químicos, passou a aumentar significativamente (NATALINO, 2006; LOPES, BORGES, 1998 apud JESUS, 2010).

Para Mendonça, Rodrigues e Zambiasi (2000), a produção do açúcar mascavo também aumentou com a finalidade de atender a grupos especiais de pessoas que tem preferência por alimentos mais saudáveis e livres de contaminantes químicos.

Cesar e Silva, (2003) definem o açúcar mascavo como uma “[...] massa em elevada concentração de sólidos que por resfriamento produz um açúcar solto [...]”.

3.2.3.1 Obtenção do Açúcar Mascavo

De acordo com Generoso et al., (2009) e Natalino (2006), a produção do açúcar mascavo é feita de forma artesanal, com técnicas produtivas semelhante às utilizadas nos antigos engenhos de cana. Natalino (2006) ainda completa dizendo que na sua maioria, estas empresas produtoras de açúcar mascavo, utilizam a mão-de-obra familiar, ou seja, são empresas provenientes da agricultura familiar.

Poucas transformações ocorreram nas técnicas de produção do açúcar mascavo, as maiores mudanças ocorreram nos equipamentos e aperfeiçoamento tecnológico (NATALINO, 2006).

A obtenção do açúcar mascavo é realizada de modo que os colmos sadios, frescos e com o teor de graus *brix* desejado (aproximadamente 18º*brix*) da cana de açúcar sejam esmagados pela moenda, obtendo assim, o caldo (garapa) e o bagaço. Este caldo é posteriormente filtrado de modo a retirar possíveis sujidades como o bagaço, e posto para cozer. Antes de este caldo iniciar a fervura, deve-se retirar toda floculação que se forma por sobre o melado, oriundo de certas substâncias indesejáveis na garapa, dificultando assim a cristalização do açúcar. Muitas vezes necessita-se corrigir a acidez da garapa, (que é medida através de papel indicador com escala de cor) sendo então, adicionado leite de cal (também conhecido por cal hidratada, ou hidróxido de cálcio). Para finalizar, ferve-se o caldo, até este perder água e tornar-se concentrado, onde ocorrerá a cristalização da sacarose (SILVA, 2012).

A figura 01 apresenta o fluxograma básico da produção do açúcar mascavo.

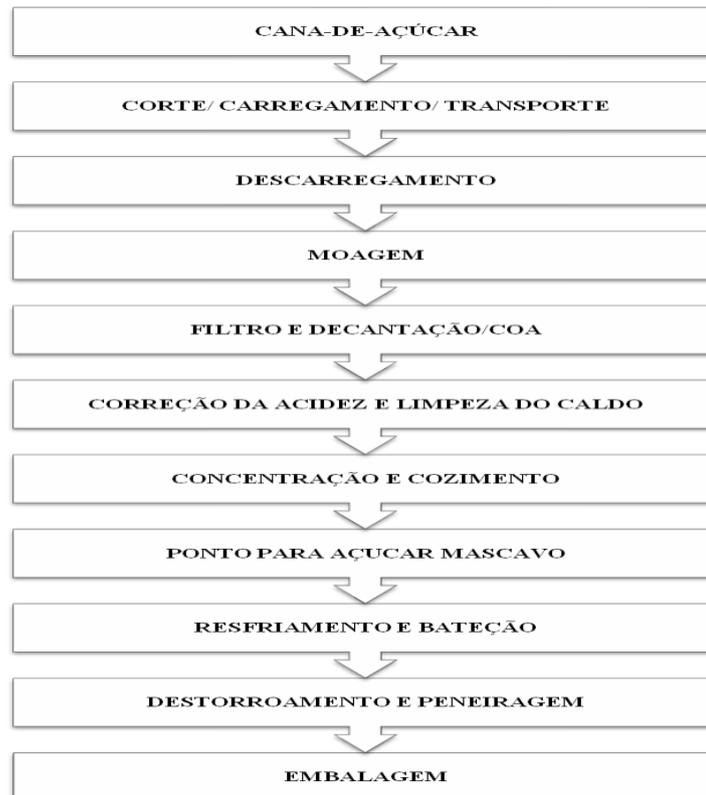


Figura 01 – Fluxograma de Produção do Açúcar Mascavo.
Fonte: CESAR et al. (2003) apud SILVA (2012), com adaptações.

3.2.3.2 Propriedades Nutricionais do Açúcar Mascavo

São muitas as propriedades nutricionais encontradas no açúcar mascavo, como “[...] sacarose, frutose, glicose, potássio, cálcio, magnésio, fósforo, sódio, ferro, manganês, zinco, vitaminas A, B₁, B₁₂, B₅, C, D₆, e E. Portanto, [...] é considerado um alimento rico em sais minerais e vitaminas, sendo muitas vezes recomendado na dieta de pessoas anêmicas”. (SILVA, 2003 apud NATALINO, 2006). De acordo com Brasil (1978), o açúcar mascavo deve conter no mínimo 90% de sacarose.

Quanto as propriedades funcionais do açúcar mascavo, Spears e Kassouf (1996 apud GENEROSO et al., 2009) afirmam que o consumo moderado do açúcar mascavo evita obesidade, diabete, reduz as cáries dentárias e os danos à calcificação infantil, ajuda na digestão e nas funções hepática e renal.

3.2.4 Ovos de galinha

Brasil (2009a) define o ovo como: “o ovo em casca produzido por aves domésticas de qualquer espécie, destinado ao consumo humano”.

De acordo com Freitas et al. (2011), as galinhas são grandes fontes de proteína animal, não apenas pela carne, mas também, pelos ovos que fornecem.

“O ovo por se tratar de um alimento completo e de alta qualidade e preço acessível, torna-se um alimento mundialmente consumido” (NOVELLO et al., 2006). Quanto ao valor nutricional e consumo, Ordóñez et al. (2005) diz que “os ovos de galinha [...] são utilizados quase exclusivamente para o consumo humano, uma vez que o conteúdo líquido completo é uma excelente fonte de nutrientes”.

3.2.4.1 Propriedades Nutricionais do Ovo

Segundo Swenson e Reece, (1996) apud Freitas et al., (2011), “A gema amarela do ovo é uma mistura complexa de água, lipídio, proteína e numerosos outros micronutrientes, incluindo vitaminas e minerais”.

Conforme a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO (2006), o ovo de galinha contém praticamente as mesmas propriedades nutricionais de um ovo de codorna, sendo este, um pouco mais rico em nutrientes em alguns componentes. O ovo de galinha contém 75,6% de umidade, 13g de proteína, 8,9g de lipídios, 350mg de colesterol, 1,6g de carboidratos, 0,8g de cinzas, 42mg de cálcio, 13mg de magnésio, 164mg de fósforo, 1,6mg de ferro, 168mg de sódio, 150mg de potássio.

3.2.5 Óleo

De acordo com a definição de Brasil (2004), Óleos e Gorduras “[...] são os produtos constituídos principalmente de glicerídeos de ácidos graxos de espécies vegetais”.

3.2.5.1 Propriedades Nutricionais do Óleo

A composição dos óleos de girassol e de soja conforme a tabela da TACO (2006) são as mesmas, apresentando: 884Kcal e 100g de Lipídios. Alguns itens como Umidade, Carboidratos, Proteínas e Fibras não foram avaliados.

3.2.6 Fermento Químico

ANVISA (2005) e Emulzint, (1985) citados por Resende (2007) apresentam a seguinte definição para fermento químico:

Fermento químico é o produto formado por uma mistura de substâncias químicas que, pela influência do calor e/ou umidade, produzem desprendimento gasoso capaz de expandir massas elaboradas com farinhas, amidos ou féculas, aumentando-lhes o volume e a porosidade. [...] Destina-se ao preparo de pães especiais, broas, biscoitos, bolos, bolachas e produtos afins de confeitaria (ANVISA, 2005; EMULZINT, 1985 apud RESENDE, 2007, p.12).

3.2.6.1 Propriedades Nutricionais do Fermento Químico

Quanto às propriedades nutricionais do fermento em pó químico, a TACO (2006) apresenta as seguintes referências 7,1% de Umidade, 0,5g de proteína, 0,1g de lipídios, 43,9g de carboidratos, e 10052mg de sódio.

3.3 MISTURA PARA O PREPARO DE BOLOS

Mistura é “ação ou efeito de misturar, composto de coisas misturadas” (MICHAELIS, 2009). Esta é uma das definições encontradas em dicionários para a palavra mistura.

Conforme Nalevaiko (2013), o mercado consumidor de bolos no Brasil vem crescendo nos últimos anos, tornando assim, o País, o terceiro maior consumidor de bolos. Esse fato deve-se a muitos fatores como tecnologias à aplicação de novos emulsificantes,

fermentos e enzimas, aumento no preço do Pão Francês, e principalmente a praticidade com a disponibilidade de misturas prontas para bolos.

Com a vida corriqueira do dia-a-dia, os consumidores estão cada vez mais a procura de produtos práticos, porém, sem perder o gosto caseiro dos alimentos. Para isso, os bolos elaborados a partir de pré-misturas devem apresentar características como textura macia, superfície uniforme e permanecer inalterado ao longo da vida de prateleira (Pavanelli et al., 2013).

3.4 FERRO

Um dos metais mais necessários à vida humana é o ferro, um elemento químico, metálico e que se encontra em abundância na crosta terrestre (ZANCUL, 2004).

Para Cook, Baynes e Skikne, (1992) apud Paiva, Rondó e Guerra-Shinohara, (2000), o ferro além de ser muito estudado, atua desenvolvendo vitais funções no metabolismo humano, sendo as principais o “[...] transporte e armazenamento de oxigênio, liberação de energia na cadeia de transporte de elétrons, conversão de ribose a desoxirribose, co-fator de algumas reações enzimáticas e inúmeras outras reações metabólicas essenciais”.

Em relação à localização do ferro presente no corpo humano, Zancul (2004) diz que o ferro corporal na sua maioria encontra-se ligado à hemoglobina no sangue, ou nos músculos à mioglobina. Uma pequena porção encontra-se no interior das células do organismo ligada às enzimas e outra parte é dividida entre proteínas, enzimas e na forma de depósito (ferritina e hemossiderina). Paiva, Rondó e Guerra-Shinohara (2000) dizem que a maior parte de ferro encontra-se na hemoglobina, e ainda complementam dizendo que outra parte é dividida entre proteínas, enzimas e na forma de depósito (ferritina e hemossiderina).

Segundo Assunção e Santos (2007) Engstrom et al. (2008); Paiva, Rondó e Guerra-Shinohara (2000); Szarfarc (1985); Torres et al. (1995); Zancul (2004), a deficiência de ferro no organismo humano acarreta em anemia, que prevalece em gestantes, lactentes, e crianças na faixa pré-escolar.

3.4.1 Ingestão Diária Recomendada de Ferro

Ingestão Diária Recomendada (IDR) é a quantidade de proteína, vitaminas e minerais que deve ser consumida diariamente para atender às necessidades nutricionais da maior parte dos indivíduos e grupos de pessoas de uma população sadia (BRASIL, 2004).

Segundo a ANVISA, a ingestão diária recomendada de ferro é diferente para cada fase da vida. Na tabela 02 consta a IDR de ferro de acordo com a idade.

Tabela 02 – IDR – Ingestão Diária Recomendada de ferro para cada fase da vida.

	Adultos	Lactente		Crianças		
		0 – 6 meses	7 – 11 meses	1 – 3 anos	4 – 6 anos	7 – 10 anos
IDR Ferro (mg/dia)	14	0,27	9	6	6	9

Fonte: BRASIL, 2004.

3.5 FIBRAS ALIMENTARES

A *American Dietetic Association* – (ADA, 2002) resume as fibras alimentares como sendo “[...] a porção de plantas ou carboidratos análogos que são resistentes à digestão e absorção no intestino delgado de humanos, com fermentação completa ou parcial no intestino grosso [...] promovendo benefícios fisiológicos.”

A presença de fibras alimentares nos alimentos é de grande interesse para a área da saúde, pois conforme Hernández, Hernández e Martínez (1995) apud Caruso, Lajolo e Menezes, (1999), as fibras alimentares são de suma importância para a nutrição humana, por possuir propriedades fisiológicas relacionadas à degradação de bactérias intestinais, capacidade de reter água, moléculas orgânicas e cátions metálicos, bem como formar soluções viscosas.

De acordo com Mattos e Martins (2000), podem-se encontrar as fibras alimentares em frutas, cereais, tubérculos, leguminosas, raízes, hortaliças. Os autores ainda citam que as fibras podem ser divididas em dois grupos: fibras solúveis e insolúveis, conforme a solubilidade em água de seus componentes. O primeiro grupo, as fibras solúveis são responsáveis em reduzir o colesterol e aumentar a viscosidade do conteúdo intestinal. Já as

fibras insolúveis aumentam o volume do bolo fecal, reduzem o tempo de transito no intestino grosso, e tornam a eliminação fecal mais fácil e rápida.

3.5.1 Ingestão Diária Recomendada de Fibras

As fibras alimentares são fontes de muitos benefícios para a saúde, sendo responsáveis pela diminuição do colesterol, prevenção da constipação, aumento da saciedade, reduzir os riscos de diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares, prevenção e tratamento de diverticuloses e tratamento do diabetes tipo 1 (ADA, 2002).

A tendência da alimentação das crianças é o consumo de alimentos com alto valor de carboidratos e energéticos, e com baixo teor de fibras. E esse baixo consumo de fibras pode estar relacionado a várias doenças, e principalmente a constipação intestinal e o excesso de peso em crianças e adolescentes (MELLO et al., 2010).

De acordo com a Ingestão Diária Recomendada – IDR de fibras pela ANVISA, o consumo diário de fibras deve ser de 25g de fibras por dia (BRASIL, 2003b).

3.6 AVEIA

Médicos, nutricionistas e consumidores estão cada vez mais prestando atenção na aveia, por possuir ótimas características nutricionais, e principalmente pelo teor e qualidade das fibras alimentares nela encontradas, uma vez que sua composição química é alta e de ótima qualidade quando comparadas aos demais cereais (GUTKOSKI et al., 2007).

A aveia (*Avena sativa L.*) possui em sua composição química aminoácidos, ácidos graxos, vitaminas e sais minerais indispensáveis a saúde humana, e principalmente possui fibras alimentares. Além de se apresentar como ótima fonte nutricional, a aveia também aumenta a variedade de produtos elaborados (GUTKOSKI et al., 2009).

De acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – (TACO, 2006), a aveia em flocos, ou crua possui em sua composição 9,1% de umidade, 13,9g de proteína, 8,5g de lipídios, 66,6% de carboidrato, 9,1g de fibra alimentar, 1,8g de cinzas, 48mg de cálcio, 4,4mg de ferro, 5mg de sódio.

A figura 02 mostra o processo de elaboração da aveia.

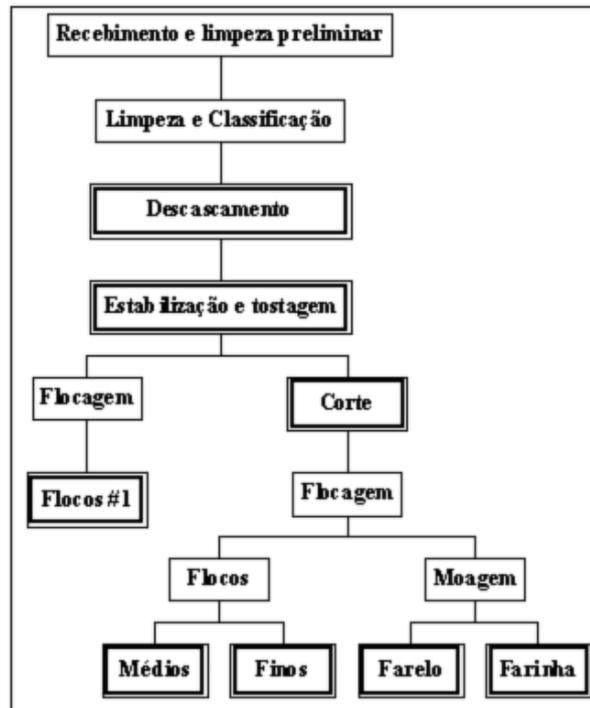


Figura 02 - Fluxograma de processamento da aveia para consumo humano.
FONTE: Sá, Francisco e Soares (1998).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ELABORAÇÃO DA MISTURA E DO BOLO ESFREGOLÁ

A receita original do esfregolá, tempos atrás apresentava como ingredientes: a farinha de milho, farinha de trigo, açúcar mascavo, ovos, banha de porco, e bicarbonato de sódio.

Com o passar dos anos, a receita foi sendo modificada substituindo-se a banha por óleo de soja, e o bicarbonato de sódio por fermento químico

Na tabela 03 encontram-se os ingredientes necessários para a elaboração do esfregolá tradicional.

Tabela 03: Ingredientes necessários à elaboração do esfregolá tradicional.

Ingredientes	Quantidade
Farinha de Milho	200 gramas
Farinha de Trigo	100 gramas
Açúcar Mascavo	100 gramas
Fermento químico	10 gramas
Óleo	80 gramas
Ovos	03 ovos

A elaboração da mistura e o preparo do bolo esfregolá foi realizado na Unidade de Estudo e Pesquisa de Panificação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus de Francisco Beltrão.

Para a elaboração da mistura, foram pesados e misturados todos os ingredientes utilizando balança semi-analítica. Após a pré-mistura, as porções foram acondicionadas em pacotes plásticos próprio para alimentos. Parte das misturas foi destinada à avaliação microbiológica e o restante utilizou-se na elaboração dos bolos.

Para preparação do bolo, despejou-se a mistura em uma bacia, adicionaram-se os ovos e óleo, e homogeneizou-se. Após o preparo da massa, a mesma foi colocada em forma de bolo, previamente untada e enfarinhada e levada ao forno pré-aquecido para assar. O bolo

ficou no forno por aproximadamente 30 minutos ou até que a massa estivesse dourada, em temperatura baixa (aproximadamente 200°C).

Para realização das análises no bolo, o mesmo passou pelo resfriamento em temperatura ambiente.

Para o preparo da mistura para bolo esfregolá rica em ferro, adicionou-se além dos ingredientes tradicionais a fibra de trigo, a aveia e o chocolate granulado, como mostra a tabela 04.

Tabela 04: Ingredientes necessários à elaboração da mistura para bolo esfregolá rica em ferro

Ingredientes	Quantidade
Farinha de Milho Mimoso	250 gramas
Farinha de Trigo Tipo 1 Tradicional	50 gramas
Açúcar Mascavo	125 gramas
Fermento químico em pó	12 gramas
Fibra de Trigo Mais Vita	85 gramas
Aveia em Flocos Grossos Prensada Mais Vita	75 gramas
Chocolate Granulado	30 gramas
Óleo de Soja	80gramas
Ovos Vermelhos Tipo Grande	4 ovos

4.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA MISTURA PARA BOLO ESFREGOLÁ

A fim de determinar os parâmetros físico-químicos e nutricionais da mistura para o bolo esfregolá, realizaram-se algumas análises. Estas encontram descritas na seqüência.

Todas as análises foram realizadas em triplicata a fim de garantir resultados mais seguros e confiáveis.

4.2.1 Umidade

Determinou-se através do método de secagem direta em estufa a 105°C, como descrito no Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Pesou-se 10g de amostra num cadinho previamente seco e tarado e colocou-o na estufa à temperatura de 105°C por aproximadamente 6 horas, até que toda a água fosse

evaporada, e o peso se mantivesse constante. Retirou-se o cadinho da estufa e colocou-o num dessecador para esfriar. Quando o cadinho atingiu a temperatura ambiente, pesou-se o conjunto de cadinho mais amostra seca. Repetiu-se a operação de aquecimento e resfriamento até o peso permanecer constante. Na seqüência, descontou-se o peso do cadinho vazio e obteve-se o peso da amostra seca. A diferença obtida entre o peso da amostra úmida e o peso da amostra seca refere-se ao teor de umidade da amostra

Cálculo

$$(100 \times N) / P = \text{umidade ou substâncias voláteis a } 105^{\circ}\text{C} (\%)$$

N = n° de gramas de umidade (perda de massa em g)

P = n° de gramas da amostra

4.2.2 Cinzas totais

Determinou-se o teor de cinzas como descrito pela metodologia da Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1997).

Para a determinação do teor de cinzas ou minerais, o conjunto (cadinho mais amostra seca) foi incinerado na mufla vagarosamente, iniciando com temperatura baixa e depois passado a 500°C – 600°C, por aproximadamente 6 horas. Quando chegou ao final do processo de queima (cinza com aspecto de cor branca) retirou-se o cadinho da mufla e colocou-o num dessecador para esfriar até que atingisse a temperatura ambiente. Após o resfriamento pesou-se o cadinho. Com a diferença entre o peso do conjunto e o peso do cadinho vazio obteve-se a quantidade de cinza na amostra.

Cálculo

$$(100 \times N) / P = \text{cinzas} (\%)$$

N = n° de gramas de cinzas da amostra

P = n° de gramas da amostra

4.2.3 Sólidos totais

De acordo com o método descrito no Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), os sólidos totais foram determinados pela diferença entre o peso total da amostra e o peso de água (umidade).

4.2.4 pH

A medida de pH realizou-se com pHmetro de acordo com as normas da Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1997).

Diluíram-se 10g da amostra em 100mL de água. Esperou-se ocorrer a decantação, e com auxílio de um pHmetro mediu-se o pH do sobrenadante.

4.2.5 Proteína

Conforme decorrido por Tedesco et al. (1995), esta será a metodologia a ser seguida para a determinação de proteínas.

Para isso, pesou-se 0,200g da amostra em papel de seda e transferiu-se para o tubo de digestão. Adicionou-se 1 mL de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) e 2 mL de ácido sulfúrico (H_2SO_4). Este último deve ser adicionado já na capela devido a reação ocorrer rapidamente. Adicionou-se 0,7g de mistura catalítica, e colocou-se os tubos em bloco digestor por 30 minutos a temperatura de 150°C para evaporar a água. Aumentou-se a temperatura para 200°C e manteve-se por 30 minutos. Na seqüência elevou-se a temperatura para 250°C e novamente manteve-se esta temperatura por 30 minutos. Por último, elevou-se a temperatura para 300°C. Quando a solução tornou-se azul-esverdeada e livre de material não digerido (pontos pretos), aqueceu-se por mais uma hora e deixou-se esfriar.

Após os tubos estarem frios, adicionou-se 10mL de água em cada tubo, e este conectou-se ao destilador de hidrogênio. Adicionou-se ao destilador 10mL de hidróxido de sódio. Em um erlenmeyer de 100mL adicionou-se 5mL de solução de ácido bórico 3% e 2 gotas de indicador de proteína, sendo que este erlenmeyer foi utilizado para receber o destilado, com um volume total de 50mL.

Ao final, titulou-se o destilado com ácido clorídrico (HCl) a 0,1mol, e anotou-se o valor gasto na titulação.

4.2.6 Ferro

Determinou-se o teor de ferro utilizando espectrofotômetro UV/VIS, de acordo com a metodologia de Moretto et al. (2002).

Primeiramente preparou-se 25mL de solução de permanganato de potássio a 0,2% em um balão volumétrico de igual volume.

Para o preparo da solução padrão pesou-se 0,7022g de sulfato ferroso amoniacal, e diluiu-se em 100mL de água destilada. Esse volume foi adicionado à um balão volumétrico de 1000mL, onde adicionou-se gota a gota o permanganato de potássio a 0,2% até persistir a coloração rósea. Após, completou-se o volume do balão com água destilada, obtendo assim, uma solução de 0,1mg ferro/mL em 1 litro.

Após o preparo da solução padrão, fez-se as diluições da solução padrão em 0,2ppm, 0,4ppm, 0,6ppm, 0,8ppm, 1 ppm, 1,2ppm e 1,4ppm cada um em um balão volumétrico de 50mL respectivamente identificado. Realizou-se a leitura das diluições em espectrofotômetro a 480nm e construiu-se a curva de padronização.

Em um erlenmeyer de 250mL pesou-se 10g da amostra, e pipetou-se 25mL de ácido nítrico. Em uma chapa aquecedora evaporou-se o ácido nítrico até quase a secura. Na sequencia diluiu-se o resíduo levemente com água destilada. A solução de KMnO_4 a 0,2% foi gotejada até persistir na cor rósea. O conteúdo do erlenmeyer foi transferido para um balão de 50mL onde na sequência adicionou-se 5mL da solução de tiocianato de potássio 2M e 3mL da solução de ácido nítrico 4M e completou-se o volume com água destilada. A leitura foi realizada em espectrofotômetro a 480nm.

Cálculo

O cálculo do teor de ferro realizou-se através da curva-padrão, a qual foi traçada colocando mg de Fe/100mL na abscissa e absorvância na ordenada. Entrou-se com o valor da leitura da amostra na curva-padrão e obteve-se mg de Fe/100mL.

4.2.7 Fibra Bruta

Utilizando o método de Lutz (2001), determinou-se o teor de fibra bruta.

Pesou-se 2 g da amostra, envolveu-a em papel de filtro e amarrou-a com lã. Fez-se a extração contínua em aparelho de Soxhlet, usando éter como solvente. Aqueceu-se em estufa para eliminar o resto de solvente. Transferiu-se o resíduo para um frasco Erlenmeyer de 750 mL, com boca esmerilhada. Adicionou-se 100 mL de solução ácida e 0,5 g de agente de filtração. Adaptou-se o frasco Erlenmeyer a um refrigerante de refluxo por 40 minutos a partir do tempo em que a solução ácida foi adicionada, mantendo sob aquecimento. Agitou-se, freqüentemente, a fim de evitar que as gotas secassem na parede do frasco. Filtrou-se em cadinho de Gooch previamente preparado com areia diatomácea e com auxílio de vácuo. Lavou-se com água fervente até que a água de lavagem não tivesse reação ácida. Lavou-se com 20 mL de álcool e 20 mL de éter. Aqueceu-se em estufa a 105°C, por 2 horas. Resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente. Pesou-se e repetiu-se as operações de aquecimento e resfriamento até peso constante. Incinerou-se em mufla a 550°C. Resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente. Pesou-se e repetiram-se as operações de aquecimento e resfriamento até peso constante. A perda de peso foi igual à quantidade de fibra bruta.

Cálculo

$$(100 \times N) / P = \text{Fibra Bruta (\%)}$$

N = n° de gramas de fibras

P = n° de gramas da amostra

4.2.8 Lipídios

A análise de lipídios foi desenvolvida através do método de Lipídios ou extrato etéreo – Extração direta em Soxhlet.

Foram pesados 3g da amostra em papel de filtro previamente desengordurado e colocado no aparelho extrator tipo Soxhlet. Acoplou-se o extrator ao balão de fundo chato previamente tarado a 105°C e adicionou-se éter em quantidade suficiente para um Soxhlet e meio, e este, adaptou-se no refrigerador de bolas. Manteve-se sob aquecimento em chapa elétrica, à extração contínua por 8 horas (quatro a cinco gotas por segundo). Retirou-se o papel de filtro, destilou-se o éter em rotavapor e transferiu-se o balão com o resíduo extraído para uma estufa a 105°C, mantendo por cerca de uma hora.

O balão foi resfriado em dessecador até atingir a temperatura ambiente. Pesou-se e repetiu-se as operações de aquecimento por 30 minutos na estufa e resfriamento até manter o peso constante (no máximo 2 h).

Cálculo

$$(100 \times N) / P = \text{lipídios}$$

N = nº de gramas de lipídios

P = nº de gramas da amostra

4.2.9 Carboidratos

A análise de carboidratos foi realizada pelo método de diferença de umidade, proteína, gordura e cinzas subtraídas de 100, segundo Cecchi (2003).

4.2.10 Valor calórico

Para obtenção do resultado de valor calórico, calculou-se multiplicando-se os valores de proteína, lipídios e carboidratos em gramas, pelo fator de conversão 4, 9 e 4 respectivamente.

O somatório entre eles corresponde ao valor calórico total em Kcal.

4.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DA MISTURA DE BOLO ESFREGOLÁ

Visando garantir a saúde dos julgadores que se disponibilizaram a realizar a análise sensorial do produto, algumas análises microbiológicas foram necessárias. Sendo assim, análises de *Salmonella*, Coliformes Termotolerantes (45°), *Bacillus cereus* foram realizadas. Estas análises foram realizadas obedecendo a RDC nº 12 que indica as análises que devem ser realizadas em misturas prontas para bolos (BRASIL, 2001)

As análises microbiológicas foram terceirizadas e seguiram as metodologias descritas abaixo:

4.3.1 *Salmonella*

A análise de *Salmonella* foi desenvolvida pelo método da ISO 6579 (2002).

a) Pré-enriquecimento

Foi homogeneizado uma porção de 25g da amostra em 225ml de Água Peptonada Tamponada (BPW), e esta foi incubada a 37°C/18h.

Nota: Para a composição de amostras a seco, manter a proporção 1:10 na diluição da amostra composta em BPW. Se o volume de BPW for grande, pré-aquecer o caldo a 37°C antes da inoculação.

b) Enriquecimento seletivo

O frasco de pré-enriquecimento foi agitado, e 0,1mL do caldo foi transferido para 10mL de Caldo Rappaport Vassiliadis Soja (RVS) e 1mL para 10mL de Caldo Tetrionato Muller Kauffmann Novobiocina (MKTTn). Os caldos RVS e MKTTn serão incubados a 41,5°C/24h e 37°C/24h respectivamente.

c) Plaqueamento diferencial

De cada cultura em RVS, foram estriadas uma alçada (estrias de esgotamento) em Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e uma alçada em um segundo meio, de livre escolha do laboratório. Foram repetidos os procedimentos com o caldo MKTTn. As placas de XLD

foram incubadas invertidas a 37°C/24h, e as placas do meio opcional, de acordo com o fabricante das placas.

4.3.2 Coliformes Termotolerantes (45°)

A metodologia usada para a determinação de Coliformes termotolerantes (45°) foi a descrita pela Instrução Normativa nº 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2003a).

Pesou-se 25g de amostra, e homogeneizou-as em 225mL de Água Peptonada 0,1% (H₂O_p) onde foi realizada três diluições da amostra. Foram inoculados uma série de três tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) por diluição, adicionado 1mL da diluição por tubo com 10mL de LST. Os tubos de LST foram incubados a 35°C/24h. Após este tempo observou-se se ocorreu crescimento com formação de gás.

4.3.3 *Bacillus cereus*

Para a contagem de *Bacillus cereus*, foi utilizada a metodologia preconizada pela norma ISO 7932 (2004).

Pesou-se 25g de amostra, e homogeneizou-a em 225mL de Água Peptonada 0,1% (H₂O_p). Foram selecionadas três diluições adequadas da amostra e inoculados 0,1mL de cada diluição em placas de Ágar Manitol Gema de Ovo Polimixina (MYP) ou Ágar Kim-Goepfert (KG), previamente preparadas e secadas. Com auxílio da alça de Drigalski espalhou-se o inóculo até que todo o líquido fosse absorvido. Para cada placa usou-se uma alça estéril. Para contagens abaixo de 100UFC/g, foram inoculados 1ml da primeira diluição da amostra, distribuindo o volume por quatro placas de MYP ou KG, três com 0,3mL e uma com 0,1mL.

As placas foram invertidas e incubadas a 30-32°C/20-24h. Na seqüência realizou-se a leitura das placas.

4.4 ANÁLISE SENSORIAL DO ESFREGOLÁ

A análise sensorial do Esfregolá aconteceu em uma Escola Municipal da cidade de Francisco Beltrão, Paraná.

O público a quem se aplicou a sensorial, foram crianças de 6 a 10 anos de idade, cursando da 1ª série até a 5ª série do ensino fundamental, do período matutino. A análise sensorial foi aplicada em sala de aula, durante o período de aulas.

Aplicou-se junto as crianças o teste de aceitação com escala hedônica. Esta pode ser dividida em teste de preferência, verificando o grau de preferência entre dois ou mais produtos, e também o teste de aceitação, visando verificar a aceitabilidade de um produto perante os consumidores ou julgadores. Este é melhor teste a ser aplicado, até mesmo porque não necessita de julgadores treinados (PNAE, 2009).

Foi entregues às crianças uma ficha para a avaliação sensorial com expressões faciais em escala de 05 pontos: 1 ponto - detestei, 5 pontos – adorei, para avaliação global, assim como mostra a figura 03. Também foram entregues uma fatia de bolo e um copo com água.

UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
 CAMPUS FRANCISCO BELTRÃO
 CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

AVALIAÇÃO SENSORIAL

Nome: _____ Data __/__/__
 Idade: _____

Faça um X dentro do quadrado abaixo da figura que melhor descreve sua opinião sobre o bolo que você provou

				
Detestei 1	Não Gostei 2	Indiferente 3	Gostei 4	Adorei 5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 03 – Ficha de avaliação sensorial

5 RESULTADO E DISCUSSÕES

5.1 ELABORAÇÃO DA MISTURA E DO BOLO ESFREGOLÁ

Todos os ingredientes utilizados para a elaboração da mistura e do bolo esfregolá, foram adquiridos no comércio local.

Após o preparo da farinha, adicionaram-se os ovos e o óleo, misturaram-se todos os ingredientes, colocou-se em uma forma previamente untada e enfarinhada, e colocou-se para assar nos fornos industriais.

Na figura 04 encontra-se um fluxograma básico do processo de elaboração da mistura e do bolo.

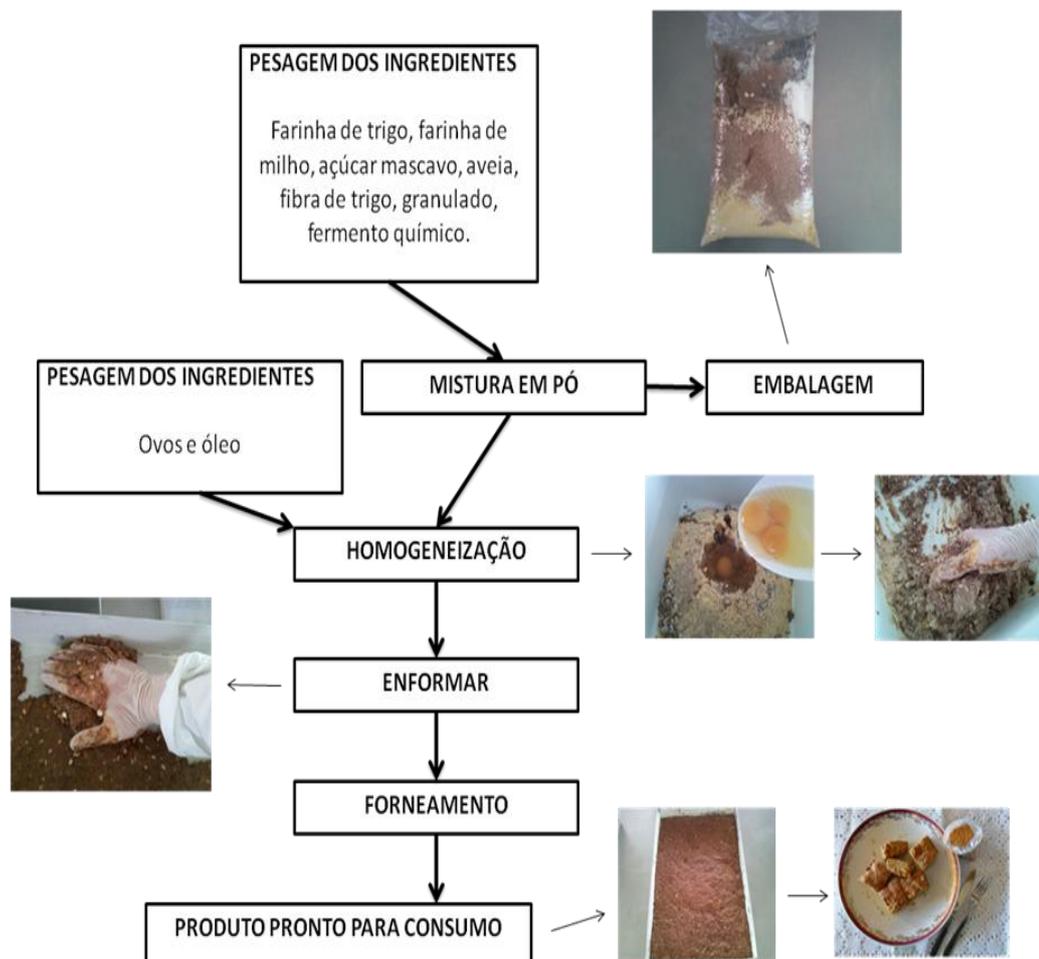


Figura 04- Fluxograma de processamento de elaboração da mistura e do bolo esfregolá.

5.2 CUSTOS PARA A ELABORAÇÃO DA MISTURA E DO BOLO ESFREGOLÁ

Observou-se que o custo total para a elaboração da mistura é de R\$ 3,08, para uma mistura de 652g. Um custo acessível à todos, principalmente às escolas que recebem pouca verba do governo, além de ser um alimento saudável e nutritivo, estando de acordo com a Diretriz I, do Artigo 2º da LEI N° 11.947 (Brasil, 2009b):

O emprego da alimentação saudável e adequada, compreendendo o uso de alimentos variados, seguros, que respeitem a cultura, as tradições e os hábitos alimentares saudáveis, contribuindo para o crescimento e o desenvolvimento dos alunos e para a melhoria do rendimento escolar, em conformidade com a sua faixa etária e seu estado de saúde, inclusive dos que necessitam de atenção específica (BRASIL, 2009b).

Para a elaboração do bolo, adicionaram-se 04 ovos e 80mL de óleo, sendo que o custo total do bolo foi de R\$ 4,36. O bolo apresenta baixo custo quando comparado ao seu valor nutritivo.

Após a confecção do bolo, fizeram-se os cálculos para verificação de custos para a elaboração da mistura, e posteriormente, do bolo esfregolá.

Na tabela 05, encontram-se os ingredientes utilizados, e seus respectivos preços.

Tabela 05 – Custos com ingredientes utilizados para a elaboração da mistura e do bolo esfregolá.

Ingredientes	Valor	Peso na Receita	Valor por porção (R\$)
Farinha de Trigo	1,58/kg	50 g	0,08
Farinha de Milho	1,96/kg	250 g	0,49
Açúcar Mascavo	8,99/kg	125 g	1,12
Aveia	7,58/kg	75 g	0,57
Fibra de Trigo	3,18/kg	85 g	0,27
Granulado	11,90/kg	30 g	0,35
Fermento em pó químico	1,69/100g	12 g	0,20
Valor Total			3,08
Ovos	3,29/dúzia	4 unidades	1,08
Óleo	2,29/900mL	80mL	0,20
Valor Total			4,36

Fonte: Comércio Local.

5.3 ALIMENTOS RICOS EM FERRO

Para um alimento ser considerado rico ferro, a ANVISA determina que para um alimento seja rico neste nutriente, deve conter o mínimo de 30% da Ingestão Diária Recomendada (IDR) de referência por 100g de sólidos (BRASIL, 1998). No caso do ferro, o público alvo são as crianças de 7 a 10 anos, que necessitam de uma IDR de 9mg de ferro por dia, portanto, 30% da IDR de referência é de 2,7mg/100g.

Com base nas informações nutricionais da TACO (2011), pode-se quantificar o teor de ferro presente em cada ingrediente da mistura, e conseqüentemente, no total da mistura e do bolo. O peso do ovo foi de 55g, de acordo com MAPA (2006) *apud* Silva et al. (2010), que afirma que o peso do ovo grande é de 55g a 60g.

Na tabela 06 podem-se encontrar os valores teóricos de ferro presente em cada ingrediente.

Tabela 06 – Valores teóricos de referência por ingrediente para ferro

Ingredientes	Valor de referência para ferro (mg/100g)	Teor de ferro por ingrediente (mg/100g)
50g Farinha de Trigo	1	0,5
250g Farinha de Milho	0,9	2,25
125g Açúcar Mascavo	8,3	10,37
75g Aveia	4,4	3,3
85g Fibra de Trigo	10,57	8,98
30g Granulado	---	---
12g Fermento em pó químico	---	---
627g Mistura		25,4
4 Ovos	1,6	3,52
80mL Óleo	---	---
927g Massa para bolo		28,92

Fonte: Taco (2011), IBGE (2011).

Através de cálculos, encontra-se o teor de ferro presente em cada 100g de mistura e 100g de bolo, valores estes, presentes na tabela 07.

Observando a tabela 07, podemos afirmar que a mistura e o bolo estão de acordo com a legislação, obedecendo ao teor mínimo de ferro exigido para um alimento ser considerado rico neste parâmetro.

Tabela 07 – Teor de Ferro presente em cada 100g de bolo e 100g de mistura.

	Ferro (mg)/100g
Mistura	4,05
Bolo	3,12

5.4 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA MISTURA PARA BOLO ESFREGOLÁ E DO ESFREGOLÁ

As amostras que sofreram análises físico-químicas foram a mistura para bolo esfregolá e o esfregolá.

Os resultados dos parâmetros físico-químico realizados na mistura para bolo e no esfregolá são apresentados na tabela 08.

Tabela 08 - Parâmetros físico-químicos da mistura para bolo esfregolá e do esfregolá.

PARÂMETROS	AMOSTRAS	
	MISTURA PARA BOLO	BOLO PRONTO
Sólidos totais (%)	91,41 ± 0,17 ^b	87,14 ± 0,80 ^a
pH	6,55 ± 0,04 ^a	7,05 ± 0,05 ^b
Ferro (mg/100g)	33,00 ± 0,13 ^b	12,00 ± 0,07 ^a
Umidade (%)	8,59 ± 0,17 ^a	12,86 ± 0,80 ^b
Cinzas (%)	0,23 ± 0,01 ^b	0,20 ± 0,01 ^a
Proteína (%)	5,19 ± 1,15 ^a	7,06 ± 2,55 ^a
Lipídios(%)	2,80 ± 0,06 ^a	13,41 ± 0,33 ^b
Carboidratos(%)	83,14 ± 0,88 ^b	66,54 ± 4,14 ^a
Valor calórico (Kcal/100g)	378,48 ± 0,50 ^a	415,12 ± 2,23 ^b
Fibras (g/100g)	2,23± 0,01 ^a	1,70 ± 0,01 ^b

* Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$)

No teor de umidade da mistura para bolo, obtiveram-se os dados dentro das margens previstas pela RDC nº12 (BRASIL, 2005b), que prevê umidade com no máximo 15% para farinhas. O valor encontrado foi de um pouco mais que a metade da máxima permitida pela legislação, sendo de 8,59% (tabela 10). Caruso (2012) obteve resultados de umidade para sua pré-mistura para bolo acima dos encontrados na mistura para bolo esfregolá, sendo de 11,3%.

Para o bolo, o teor de umidade encontrado foi de 12,86%, valor este menor que o limite máximo (38%) permitido pela ANVISA (BRASIL, 2000). Este valor para umidade é considerado baixo, o que ocasiona uma vida de prateleira maior para o produto (OSAWA et al., 2009), sendo este, um quesito favorável para que fosse uma alternativa de alimentação para os tropeiros. Caruso (2012) observou teores de umidade em bolos que variaram de 31% a 39,3%. Quando comparado aos resultados obtidos por Vieira et al. (2010) em bolos formulados com farinha de casca de maracujá, os resultados encontrados por ele apresentaram-se ligeiramente maiores, variando de 17,88% a 18,38%. Já Ramos, Piemolini-Barreto e Sandri (2012) obtiveram valores de 24,92% a 28,08% de umidade em seus bolos.

O teor de umidade entre a mistura e o bolo diferiu significativamente ($p \leq 0,05$), fato este que pode ser justificado pela adição de ovos e óleo na elaboração do bolo, aliado, ainda a presença do açúcar na mistura que tem a função de reter a água, e, portanto, manter o bolo macio por mais tempo.

O teor de cinzas encontrado para a mistura pronta do bolo esfregolá foi de 0,23% enquanto que o teor de cinzas do bolo pronto foi de 0,20%, valores estes que diferiram estatisticamente entre si. Esta diferença, pode estar associada a temperatura de cocção do bolo como sugere Cecchi (2003) a cinza não tem necessariamente a mesma composição do alimento, devido a perda por volatilizações ou interações entre componentes da amostra. Alguns componentes como mercúrio (Hg), podem ter sido perdidos durante o processo de assar o bolo, pois estes minerais se volatilizam em temperaturas entre 100°C e 550°C (CECCHI, 2003)

Para farinhas de trigo de primeira, Brasil (2005a) determina um teor máximo de 0,8% de cinzas. Wang et al (2005) encontrou valores de 0,59% de cinzas em farinhas de trigo. Valor semelhante foi encontrado por Montenegro (2011) que foi de 0,60% para farinha de trigo. Todos os autores encontraram valores de acordo com a legislação, bem como a mistura para bolo tipo esfregolá que obteve um teor de 0,23%.

Campêlo (2004) encontrou em bolos elaborados a partir da farinha de trigo e enriquecidos com ferro valores variados (0,98% a 1,30%) para o teor de cinzas. O teor de cinzas encontrado em bolo elaborado com farinha de trigo por Souza et al (2012) foi de 1,15%. Valores estes, altos quando comparados ao teor de cinzas do esfregolá que foi de 0,20%.

Os sólidos totais são obtidos através da diferença do peso da amostra e o teor de umidade da mesma, e são utilizados para se determinar quantitativamente o total de matéria que não seja água na amostra (IAL, 2008). Observa-se que o teor de sólidos totais do bolo

(87,14%) foi estatisticamente menor do que na mistura (91,41%). Essa diferença deve-se ao maior teor de umidade presente no bolo quando comparado à mistura, possivelmente porque no bolo foram adicionados óleo e ovos, os quais podem contribuir com maior teor de umidade no produto.

Os valores de pH encontrados neste estudo foram de 6,55 para a mistura e 7,05 para o bolo. O pH da mistura encontra-se de acordo com valores estabelecidos pelo Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos – ICTA (2013), enquanto que o pH do bolo, possivelmente pela adição do ovo e fermento na mistura, encontra-se um pouco acima, porém ambos encontram-se próximos a faixa de neutralidade. De acordo com Ostrosky et al. (2008), a presença do fermento, produz CO_2 que pode contribuir para alteração do pH.

Campêlo (2004) obteve valores de pH em farinhas de trigo, menores do que a mistura do presente estudo (6,55), com índice de 5,84. Em formulações de pré-misturas para bolo elaboradas por Resende (2007), teores de pH foram superiores da mistura para bolo esfregolá e com valores diferenciados variando de 7,5 a 9,87.

Caruso (2012), encontrou pH de 7,82 para bolo sem glúten, valor acima do encontrado para o bolo tipo esfregolá, desenvolvido e analisado neste estudo (7,05). Por outro lado, bolos elaborados com milho e aveia, Maia (2007) encontrou pH na ordem de 6,65.

Em determinação de ferro de farinhas de trigo (CAMPÊLO, 2004) encontrou 1,49mg de ferro/100g de farinha. De acordo com a TACO (2011), a farinha de milho e de trigo contém a cada 100g de farinha 4,7mg de ferro e 2,3mg de ferro respectivamente. Valores bem abaixo dos encontrados neste estudo.

A tabela do IBGE (2011) determina valores de ferro (0,70mg/100g) bem abaixo do teor presente neste ensaio. Campêlo (2004) obteve valores bem diferentes em seus bolos elaborados com farinha e trigo acrescido de ferro e ácido fólico, variando de 2,48mg a 10,95mg.

O teor de ferro encontrado na mistura pronta para elaboração do bolo, foi de 33 mg/100g e no bolo foi de 12mg/100g, valores estes que diferiram estatisticamente entre si, porém estão de acordo com a legislação, e conforme estabelecido na tabela 09, que preconiza que a mistura e o bolo tivessem 4,05mg e 3,12mg de ferro para cada 100g respectivamente. A diferença observada entre os teores de ferro deve-se possivelmente ao fato que tratamentos térmicos, como a cocção, diminuem o teor de alguns minerais dos alimentos, como é o caso do ferro, uma vez que os minerais presentes nos alimentos não são estáveis ao calor (SUCUPIRA, XERES e SOUSA, 2012)

Na figura 05 encontra-se a curva-padrão das diluições. Através dela pode-se calcular o teor de ferro em cada amostra.

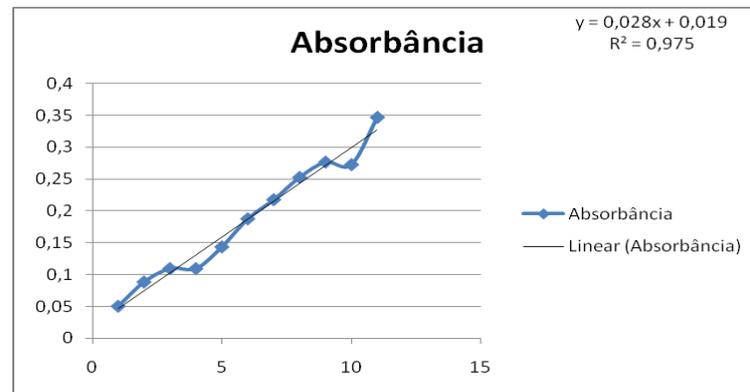


Figura 05 – Curva padrão obtida através das diluições.

O teor de proteínas entre a mistura (5,19%) e o bolo (7,06%) não diferiram entre si. Caruso (2012) encontrou em mistura para bolo sem glúten o teor médio de proteínas igual a 10,1%. Guarienti (1996) afirma que o ideal para a produção de bolos é que a farinha de presente de 5% a 7,5%, portanto, a mistura para bolo esfregolá encontra-se dentro desta recomendação.

A proteína dos bolos elaborados com farinha de trigo e enriquecidos com ferro e ácido fólico encontrado por Campelo (2004) teve índices que variaram de 5,64% a 7,04%. Zavareze, Moraes, Salas-Mellado (2010) encontraram níveis mais altos de proteína em bolos elaborados com soro de leite com média de 10,62%.

Para que o bolo obtenha uma massa adequada é necessário que o teor de proteína da clara do ovo seja suficiente para que a estrutura protéica se espalhe sobre os componentes da farinha durante o forneamento (BORGES et al., 2006). A diferença entre os teores de proteína na mistura e bolo pode ser decorrente da adição de ovos na mistura para elaboração do bolo, contribuindo, desta forma para o aumento deste parâmetro no bolo.

A literatura não apresenta muitas informações sobre determinação de lipídios em misturas para bolos. Campelo (2004) obteve índices inferiores (0,55g/100g) de lipídios em farinhas de trigo quando comparado ao presente trabalho que foi de 2,80%.

A gordura presente nos bolos tem a função de lhes fornecer aeração e maciez (Caruso, 2012). Sendo assim, a gordura adicionada ao esfregolá é o responsável por deixar o esfregolá macio mesmo sem adição de leite ou água. O bolo esfregolá apresentou teor de

gordura igual a 13,41%, sendo grande parte deste valor decorrente da adição de outros ingredientes para obtenção da massa homogênea. De acordo com Benassi, Watanabe e Lobo (2001), o leite integral, o óleo, gorduras e ovos são os principais responsáveis pelo aumento de lipídios no bolo. Para Dyminski et al. (2000) a principal fonte de lipídios em alimentos são os “óleos e gorduras, naturais ou hidrogenadas”. Campelo (2004) obteve um teor de lipídios de valores um pouco inferior ao encontrado neste estudo, sendo de 9,44% a 10,67% em bolos enriquecidos com ferro. A tabela do IBGE (2011) determina que o bolo de milho contenha 12,40g de lipídios/100 de bolo.

Para Wang et al. (2005) a mistura de farinha crua de trigo e soja é constituída por 78,70% de carboidratos, valor abaixo da mistura para bolo tipo esfregolá desenvolvido neste estudo. Para bolos, Vieira et al. (2010) encontrou valores de carboidratos que variaram de 50,5% a 54,7%. Baroni et al. (2003) obteve o teor de carboidratos entre os valores encontrados pelo autor anterior, na faixa de 51,1% a 52% valores estes, em ambos os estudos menores que os encontrados neste estudo para o bolo esfregolá (66,54%).

O valor calórico foi maior no bolo (415,12 Kcal/100g) do que na mistura (378,48Kcal/100g), isto pode ser justificado através dos maiores índices de lipídios e proteínas encontrados no bolo, considerando que estes contribuem com 9Kcal/g e 4 Kcal/g respectivamente para o cálculo do valor calórico.

De acordo com Dyminski et al (2000) e Merçon (2010) gorduras e óleos são fontes concentradas de energia. Sendo assim, observa-se que o valor energético do bolo aumentou significativamente em relação à mistura, uma vez que foi adicionado alto teor de gordura para a elaboração do bolo.

Baroni et al., (2003) obteve valores energético na ordem de 303 a 310Kcal/100g em mistura para bolo tipo inglês em diferentes formulações. Valores semelhantes (311Kcal/100g) foram encontrados por IBGE (2011) em bolos de milho.

Conforme Callegaro et al. (2005), os teores de fibra para farinha de milho encontrados por eles variaram de 3,06% a 4,16%. A tabela do IBGE (2011) prevê valores de 5,50% de fibras para farinha de milho. Todos os valores encontrados estão acima dos estabelecidos neste projeto (2,23g/100g) para a mistura para bolo.

Para bolo de milho, a IBGE (2011) determina 0,70g de fibra/100g. Este valor encontra-se abaixo do valor obtido no esfregolá (1,70g/100g).

Observa-se que o teor de fibras presente no bolo foi menor quando comparado ao valor encontrado na mistura para bolo, uma vez que ao adicionar os ovos e azeite, diluiu-se a farinha, diminuindo seu teor de fibras.

Um dos motivos que pode ter levado a teores de fibras não esperado na mistura e no bolo, pode ter sido a qualidade das farinhas utilizadas na elaboração do esfregolá. De acordo com Callegaro et al. (2005), as maiores quantidades de fibra nos grãos estão presentes no pericarpo, e quanto maior o processamento de moagem o grão passar, o teor de fibras diminui.

5.5 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DA MISTURA PARA BOLO ESFREGOLÁ

A Legislação, RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), prevê as análises microbiológicas de *Bacillus cereus*, Coliformes a 45°C, e *Salmonella ssp.* para misturas para bolo.

Na tabela 09 são apresentados os resultados das análises microbiológicas da mistura para bolo esfregolá, bem como no ANEXO A.

Tabela 09 – Resultados das análises microbiológicas.

Análise	Resultado	Referência	(Máximo)
<i>Bacillus cereus</i> (UFC/g)	100	5.000	
<i>Salmonella</i> (g)	Ausência em 25g	Ausência em 25g	
Coliformes Termotolerantes (45°) (UFC/g)	<10	100	

Para a contagem de *Bacillus Cereus*, a Legislação prevê um limite máximo de 5×10^3 - (5000) UFC/g. O resultado obtido foi de 10^2 - (100) UFC/g, estando, portanto de acordo com a legislação vigente. Na análise de *Salmonella ssp.*, o resultado foi de ausência deste patógeno, assim como descreve a Legislação. A legislação determina um limite máximo de 100 UFC/g para coliformes a 45° e o resultado obtido na mistura para bolo tipo esfregolá foi de <10 UFC/g. Como os valores encontram-se dentro dos padrões estipulados pela Legislação, sugere-se que houve boas práticas de manipulação e produção.

5.6 ANÁLISE SENSORIAL

A avaliação sensorial foi realizada no intuito de verificar a aceitação do bolo esfregolá por crianças do Ensino Fundamental, uma vez que a formulação foi desenvolvida

para atender este tipo de consumidor. Para isso, 111 provadores, compostos por crianças de 6 a 10 anos fizeram avaliação sensorial do bolo, através do teste de aceitação com expressões faciais para melhor compreensão dos provadores.

Na figura 06 e 07 encontram-se os valores obtidos na análise sensorial do esfregolá, e o nível de aceitação respectivamente.

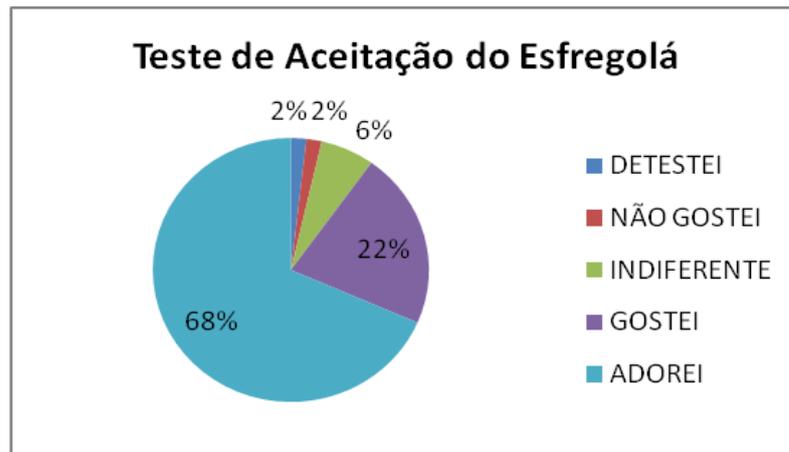


Figura 06 – Valores obtidos na análise sensorial por índice de aceitação.

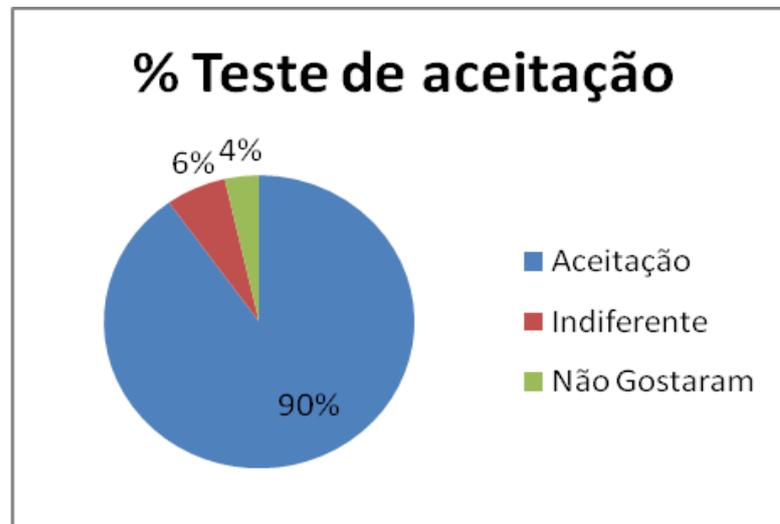


Figura 07: Resultado do Teste de Aceitação do Esfregolá

Como constatado, o esfregolá teve 90% de aprovação perante os julgadores, indicando boa aceitabilidade do bolo. Sendo assim, pode-se apresentar o esfregolá como uma alternativa de alimentação escolar rica em ferro e fibras. Além de ser um produto altamente

nutritivo, o mesmo pode ser utilizado como fonte de incentivo para se estudar a história e geografia de nosso Estado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O consumo e a procura por produtos naturais têm aumentado nos últimos anos, salientando que a população mostra-se cada vez mais preocupada com sua saúde e com a alimentação que está sendo colocada em sua mesa.

O incentivo de consumo de alimentos mais saudáveis em escola está expandindo cada dia mais, e melhor, está cada vez mais aceito pelas crianças.

Sendo assim, a proposta de elaboração de uma mistura para bolo tipo esfregolá enriquecida com ferro apresentou-se como mais uma alternativa de alimento saudável para os consumidores em geral, mas principalmente para as crianças em fase escolar.

O esfregolá elaborado teve boa aceitabilidade por parte das crianças, bem como interesse em conhecer mais sobre o mesmo, mostrando que o esfregolá pode sim se tornar aliado das crianças não somente na hora do lanche, mas também em sala de aula trabalhando com a interdisciplinaridade.

A presença do açúcar mascavo no esfregolá não diminuiu a aceitação do produto, nem mostrou recusa do produto por parte dos provadores, pelo contrário, foi bem aceito.

O esfregolá também se apresentou nutritivo, se tornando assim, mais uma alternativa para a alimentação escolar, aliando sabor à saúde, uma vez que este é fonte em ferro, nutriente essencial para transporte de oxigênio no sangue.

REFERÊNCIAS

ADA - American Dietetic Association. Posição da Associação Dietética Americana: implicações para a saúde da fibra dietética. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.102, p.993-1000, 2002.

ALVIM, I. D.; SGARBIERI, V. C.; CHANG, Y. K. Desenvolvimento De Farinhas Mistas Extrusadas à Base de Farinha de Milho, Derivados de Levedura e Caseína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 22, n. 2, p. 170-176, maio-ago. 2002.

AOAC INTERNATIONAL. **Official methods of analysis**. 16^a ed., 3^a rev. Gaithersburg: Published by AOAC International, 1997. v.2, cap. 32, p.1-43.

ASSUNÇÃO, M. C. F.; SANTOS, I. S., Efeito da fortificação de alimentos com ferro sobre anemia em crianças: um estudo de revisão. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, p. 269-281, fev, 2007.

BARONI, C. F. S. C. et al. Desenvolvimento de Mistura em Pó Para Bolo Inglês Light Com Frutas. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 113-120, Jul.- Dez. 2003.

BENASSI, V. T.; WATANABE, E.; LOBO, A. R. Produtos de Panificação com Conteúdo Calórico Reduzido. **Boletim CEPPA**, v. 19, n. 2, p. 225-242, jan./jun. 2001

BRASIL. Resolução - CNNPA nº 12, de 1978. **ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. São Paulo, SP, Julho de 1978. Disponível em: <http://portal.ANVISA.gov.br/wps/wcm/connect/e57b7380474588a39266d63fbc4c6735/RESOLUCAO_12_1978.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 28 Jan. 2013.

BRASIL. Portaria nº 27, de 13 de Janeiro de 1998. **ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Brasília, DF, Janeiro de 1998. Disponível em: <http://portal.ANVISA.gov.br/wps/wcm/connect/9180ca00474581008d31dd3fbc4c6735/POR_TARIA_27_1998.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 05 Jul 2013.

BRASIL. Resolução RDC nº 90, de 18 de outubro de 2000. **ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Brasília, DF, Outubro de 2000. Disponível em: <http://portal.ANVISA.gov.br/wps/wcm/connect/973c370047457a92874bd73fbc4c6735/RDC_90_2000.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 27 Ago 2013.

BRASIL. Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. **ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Brasília, DF, Outubro de 2001. Disponível em: <http://portal.ANVISA.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 07 Ago 2013.

BRASIL. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa Nº 62 de 26 de agosto de 2003. **MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento**. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem animal e Água. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 de setembro de 2003a. Disponível em: <<http://www.hidrolabor.com.br/IN62.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2013.

BRASIL. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. **ANVISA - Agência Nacional De Vigilância Sanitária**. Brasília, DF, Dezembro de 2003b. Disponível em: <http://portal.ANVISA.gov.br/wps/wcm/connect/1c2998004bc50d62a671ffbc0f9d5b29/RDC_N_360_DE_23_DE_DEZEMBRO_DE_2003.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 02 Set 2013.

BRASIL. Consulta Pública nº 85, de 13 de dezembro de 2004. **ANVISA - Agência Nacional De Vigilância Sanitária**. Brasília, DF, Dezembro de 2004. Disponível em: <<http://www4.ANVISA.gov.br/base/visadoc/CP/CP%5B8994-1-0%5D.pdf>>. 02 abr. 2013.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 8, de 2 de Junho de 2005. **Abima – Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias**. São Paulo, SP, Junho de 2005a. Disponível em: <http://www.abima.com.br/dload/13_44_instr_norm_8_05_leg_alim_nac.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2013.

BRASIL. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. **ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Brasília, DF, Setembro de 2005b. Disponível em: <http://portal.ANVISA.gov.br/wps/wcm/connect/1ae52c0047457a718702d73fbc4c6735/RDC_263_2005.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 27 Ago. 2013.

BRASIL. Resolução - RDC Nº 35, de 17 de Junho de 2009. **ANVISA - Agência Nacional De Vigilância Sanitária**. Brasília, DF, Junho de 2009a. Disponível em: <http://portal.ANVISA.gov.br/wps/wcm/connect/15e45e004745973c9f8edf3fbc4c6735/RDC+35_17junho2009.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 02 abr. 2013.

BRASIL. **Lei Nº 11.947, de 16 de Junho de 2009**. Presidência da República, Casa Civil. Brasília, DF, Junho de 2009b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11947.htm> Acesso em: 02 set. 2013.

BORGES, J. T. da S. et al. Utilização de Farinha Mista de Aveia e Trigo na Elaboração de Bolos. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 145-162, jan./jun. 2006.

CALLEGARO, M. da G. K. et al. Determinação da Fibra Alimentar Insolúvel, Solúvel e Total de Produtos Derivados do Milho. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 271-274, abr.-jun. 2005.

CAMPELO, W. F. **Efeito da Adição de Ferro e Ácido Fólico nas características da qualidade do bolo**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Curso de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

CARUSO, L.; LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. de, Modelos esquemáticos para avaliação da qualidade analítica dos dados nacionais de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.19 n.3 Campinas set./dez. 1999.

CARUSO, V. R. **Mistura para o preparo de bolo sem glúten**. 2012. 131 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química de Processos Químicos e Bioquímicos) – Engenharia de Mauá, Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, 2012.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2ª ed. rev. Campinas: Editora da Unicamp, 2003. 209 p.

CESAR, M. A. A.; SILVA, F. C. da. **Pequenas Industrias Rurais Da Cana-De-Açúcar: Melado, Rapadura e Açúcar Mascavo**. 2003.

DYMINSKI, et al. Características Físico-Químicas de Musse de Maracujá (Passiflora) Elaborado com Substitutos de Gorduras. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 18, n. 2, p. 267-274, jul./dez. 2000.

ENGSTROM, W. M. Efetividade da suplementação diária ou semanal com ferro na prevenção da anemia em lactentes. **Revista Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 42, n. 5, p. 786-95, 2008.

FREGONESE, V. L. Apontamentos sobre o tropeirismo no Paraná. In: Bonamigo et al. **História: Tradições e Memórias**. Francisco Beltrão: Jornal de Beltrão, p. 11-29, 2011.

FREITAS, E. B. et al. Estudo Anatomo-Fisiológico do Sistema Reprodutivo Feminino das Aves na Formação dos Ovos – Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Garça - São Paulo, Ano IX, n. 17, Jul 2011.

GENEROSO, W. C., et al. Avaliação microbiológica e físico-química de açúcares mascavo comerciais. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 68, n. 2, p.259-68, 2009.

GUARIENTI, E. M. **Qualidade Industrial de Trigo**. 2. ed. Passo Fundo: EMBRAPA – CNPT, 1996.

GUTKOSKI, L. C., et al., Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 27, n. 2, p. 355-363, abr.-jun. 2007.

GUTKOSKI, L. C., et al., Influência dos teores de aveia e de gordura nas características tecnológicas e funcionais de bolos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 29, n. 2, p. 254-261, abr.-jun. 2009.

IAL, Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares 2008 – 2009: Tabelas de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil. Rio de Janeiro, 2011.

ICTA, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos. **Avaliação da Qualidade Tecnológica/Industrial da Farinha de Trigo**. Disponível em: <<http://thor.sead.ufrgs.br/objetos/avaliacao-farinha-trigo/1b.php>>. Acesso em: 31 Ago. 2013.

ISO 6579. Microbiology of food and animal feeding stuffs – **Horizontal method for the detection of *Salmonella* SSP.**, 4th ed. 2002.

ISO 7932. Microbiology of food and animal feeding stuffs – **Horizontal method for the enumeration of presumptive of *Bacillus cereus***. colony-count technique at 30 °C. International Organization for Standardization. Geneve.

JESUS, D. A. de. **Qualidade Microbiológica de amostras de açúcar mascavo**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Ciência e Tecnologia de Alimentos, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2010.

LAZIER, H. **Paraná**: Terra de todas as gentes e de muita história. 3^aed. Francisco Beltrão: Editora GRAFIT, 2003.

LUTZ, Instituto Adolfo - **Métodos Físico Químicos para Análise de Alimentos** - 4^oed. São Paulo, 2001.

MACHADO, J. L. A. Breve história da gastronomia brasileira. **Revista Quem Indica**, Campos do Jordão - SP, p. 08 - 08, 01 abr. 2007.

MAIA, S. M. P. C. **Aplicação da farinha de maracujá no processamento do bolo de milho e aveia para fins especiais**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Curso de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

MATTOS L. L. de; MARTINS, I. S. Consumo de fibras alimentares em população adulta. **Revista Saúde Pública**. Guarulhos, v. 34, n. 1, p. 50-55, 2000.

MELLO, C. S. et al. Consumo de fibra alimentar por crianças e adolescentes com constipação crônica: influência da mãe ou cuidadora e relação com excesso de peso. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 28, n. 2, p. 188-93, 2010.

MENDONÇA, C. R.; RODRIGUES, R. da S., ZAMBLAZI, R. C. Açúcar Mascavo Em Geleadas De Maçã. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 6, p. 1053-1058, 2000.

MERÇON, F. O que é uma gordura trans? **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 2, p.78 – 83, maio 2010.

MICHAELIS. **Dicionário de Português Online**. 2009. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=mistura>>. Acesso em: 03 Set. 2013.

MONTENEGRO, F. M. **Avaliação do Desempenho Tecnológico de Misturas de Farinhas de Triticale e Trigo em Produtos de Panificação**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

MORETTO, E. et al. **Introdução à Ciência de Alimentos**. Editora UFSC, Florianópolis, 2002.

NALEVAIKO, F. K. S. **Bolos Industrializados: Uma tendência Nacional**. In: Aditivos Ingredientes Especial Panificação. USDEC, p. 6 – 69, 2013. Disponível em: <http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/85.pdf>. Acesso em: 03 Set. 2013.

NATALINO, R. **Caracterização de Açúcar Mascavo aplicando análise das componentes principais a dados espectrométricos**. 2006. 52f. Tese (*Magister Scientiae*). Programa de Pós-graduação em Agroquímica, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

NOVELO et al. Ovo: Conceitos, análises e controvérsias na saúde humana. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**. Organo Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición. Venezuela, Vol. 56 N° 4, 2006.

ORDÓÑEZ, J. A. et al. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal**. Tradução: Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2005. 279 p, v. 2.

OSAWA, C. C. et al. Avaliação físico-química de bolo de chocolate com coberturas comestíveis à base de gelatina, ácido esteárico, amido modificado ou cera de carnaúba. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 1, p. 92-99, jan.-mar. 2009.

OSTROSKY, E. A. et al. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração mínima inibitória (CMI) de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 18, n. 2, p. 301-307, Abr./Jun. 2008.

PAIVA, A. A., RONDÓ, P. H. C., GUERRA-SHINOHARA, E. M. Parâmetros para avaliação do estado nutricional de ferro. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 421-6, 2000.

PAVANELLI, A.P.; CICHELO, M.S.; PALMA, E.J. **Emulsificantes como agentes de aeração em bolos**. Disponível em:

<[PNAE, Programa Nacional de Alimentação Escolar. **Relatório do Grupo de Trabalho: Aplicabilidade do teste de aceitabilidade nos alimentos destinados ao Programa Nacional de Alimentação Escolar**. Brasília, 2009. Disponível em:](https://www.google.com.br/?gws_rd=cr&ei=fbwoUqfHNYTS9gSkq4CgCg#psj=1&q=PAVANELLI%2C+A.P.%3B+CICHELO%2C+M.S.%3B+PALMA%2C+E.J.+Emulsificantes+como+agentes+de+aera%C3%A7%C3%A3o+em+bolos.+> Acesso em: 22 Ago. 2013.</p>
</div>
<div data-bbox=)

<<http://www.fnde.gov.br/arquivos/category/110-alimentacao-e-nutricao?download=200:relatorio-do-grupo-tecnico-de-testes-de-aceitabilidade-nos-alimentos-do-pnae-criado-pela-portaria-mec-n-362-de-08-de-dezembro-de-2006>> Acesso em: 25 Ago. 2013.

RAMOS, N. C.; PIEMOLINI-BARRETO, L. T.; SANDRI, I. G. Elaboração de Pré-Mistura Para Bolo sem Glúten. **Alimento e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 1, p. 33-38, jan./mar. 2012.

RESENDE, G. C. **Formulação e avaliação de fermentos químicos para pré-mistura de bolo**. 2007. 105f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

ROQUE, A. C. K. **Qual a diferença entre farinha de milho e o fubá**. VG notícias. Várzea Grande, 29 abril 2010. Disponível em: <<http://www.vgnoticias.com.br/noticia.php?codigo=10207>>. Acesso em: 29 mar. 2013.

SÁ R. M. de, FRANCISCO, A. de, SOARES, F. C. T. Concentração de β -Glucanas nas diferentes etapas do processamento da aveia (*Avena sativa L.*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 18 n. 4 Campinas Out./Dez. 1998.

SILVA, M. F. R. Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais alimentadas com rações contendo diferentes níveis de metionina e lisina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.10, p.2246-2252, 2010.

SILVA, M. M. P. da. **Caracterização da produção e avaliação de indicadores de qualidade tecnológica de amostras de melado do Estado de São Paulo**. 2012. 72f. Dissertação (Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural). Centro de Ciências Agrárias Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos, Araras 2012.

SOUZA, E. P. de. et al. Bolo Contendo Fubá, Óleo e Pasta de Gergelim e Amido Resistente: Características Sensoriais e Tecnológicas. **Revista Agrotecnologia**, Anápolis, v. 3, n. 2, p. 108 - 124, 2012.

SUCUPIRA, N. R. XEREZ; A. C. P. SOUSA; P. H. M. de. Perdas Vitamínicas Durante o Tratamento Térmico de Alimentos. UNOPAR Científica. **Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 14, n. 2, p.121-128, 2012.

SZARFARC. S. C. Diagnóstico de deficiência de ferro na infância. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 19, p. 278-84, 1985.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**, v. 2. 2ªed. Campinas, São Paulo: NEPA/UNICAMP, 2006.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4. ed. rev. e ampl., Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011.

TEDESCO, M. J. et al. **Análises de Solo, Plantas e Outros Materiais**. PORTO ALEGRE: 1995. 175 p.

TORRES, M. A. A. Efeito do uso de leite fortificado com ferro e vitamina C sobre os níveis de hemoglobina e condição nutricional de crianças menores de 2 anos. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 29, n. 4, 1995.

VIEIRA, C. F. de S. et al. Utilização De Farinha De Casca De Maracujá Amarelo Em Bolo. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 6, n.11, p. 1-10, 2010.

WANG, S. H. et al. Características Sensoriais de Bolos Esponja Preparados com Farinhas de Trigo e Soja Extrusadas em Diferentes Parâmetros de Extrusão. **Alimento e Nutrição**, v.16, n.4, p. 369-376, out./dez. 2005.

ZANCUL, M. de S. Fortificação de Alimentos com Ferro e Vitamina A. **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 37, p. 45-50, jan./jun. 2004.

ZAVAREZE, E da R.; MORAES, K. S.; SALAS-MELLADO, M, de L. M. Qualidade tecnológica e sensorial de bolos elaborados com soro de leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 1, p. 100-105, jan.-mar. 2010.

ANEXO A – Laudo das Análises Microbiológicas

**Relatório de Ensaio: MB.02137****SOLICITANTE**

Nome/Empresa : GEOCLEIDE RAQUEL PITT
 Endereço : NOVA SESSÃO
 Cidade : FRANCISCO BELTRÃO
 Cep : N/I

Estado : PR
 CPF/CNPJ: N/I

AMOSTRA

Produto : MISTURA PARA BOLO
 Amostra : MB.02137
 Lote : N/I
 Quantidade : 0,152 kg
 Data Produção : 09/08/2013
 Data Coleta : 09/08/2013
 Local Coleta : PRATELEIRA
 Data Envio : 09/08/2013
 Hora Entrada Laboratório : 10:45:00
 Data de Início dos Trabalhos : 09/08/2013

Marca : N/I
 Validade : N/I
 Embalagem : PROPRIA
 Temperatura Coleta : 10,00 °C
 Hora Coleta : 10:30:00
 Responsável Coleta : CLIENTE
 Data Recepção : 09/08/2013
 Temperatura Entrada Laboratório : 10,00 °C
 Data de Conclusão dos Trabalhos : 14/08/2013
 Data de Liberação do Relatório : 06/09/2013

RESULTADOS DOS ENSAIOS

Cód.	Análise	Unidade	Resultado	*Referência	
				Mínimo	Máximo
MI-01	Contagem presuntiva de Bacillus cereus	UFC/gEST	100 Método: ISO 7932:2004		5.000
MI-20	Deteção de Salmonella spp	g	Ausência em 25g Método: ISO 6579:2002/Cor 1:2004		Ausência em 25g
M-07	Contagem de Coliformes Termotolerantes (45°)	UFC/gEST	<10,0 Método: IN N° 62, de 26/08/2003 - MAPA		100

***Valores de Referência**

Resolução RDC n° 12 de 02/01/2001

Comentários**Cliente****Laboratório**

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Depto. Técnico

Produto próprio para consumo humano segundo padrões legais vigentes citado no *Valores de Referência.

Maurício Paulo Virmond

Responsável Técnico

CRMV/PR 4779

Andréia Medeiros Virmond

Gerente da Qualidade

CRMV/PR 8911

O(s) resultado(s) obtido(s) neste relatório de ensaio referem-se somente a amostra enviada.

O relatório de ensaio só deve ser reproduzido completo. Reprodução de partes requer aprovação escrita do laboratório.

Página : 1/1

CENTRO DE DIAGNÓSTICO AGROINDUSTRIAL

Av. Luiz Antônio Faedo, 357 - Centro - CEP 85601-275 - Francisco Beltrão - PR

Fone/Fax: (46) 3523-2632

E-mail: cda@cdagroindustrial.com.br