

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

CÍNTIA ANTERO DA SILVA
GESLAINE PEREIRA VASILICO
GISELI FRANÇA DE JESUS

ELABORAÇÃO DE EMPANADOS DE CARNE DE FRANGO COM
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE FARINHA DE MILHO E
FARINHA DE BETERRABA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2011

**CÍNTIA ANTERO DA SILVA
GESLAINE PEREIRA VASILICO
GISELI FRANÇA DE JESUS**

**ELABORAÇÃO DE EMPANADOS DE CARNE DE FRANGO COM
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE FARINHA DE MILHO E
FARINHA DE BETERRABA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Sabrina Ávila Rodrigues.

PONTA GROSSA

2011



TERMO DE APROVAÇÃO

ELABORAÇÃO DE EMPANADOS DE CARNE DE FRANGO COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE FARINHA DE MILHO E FARINHA DE BETERRABA

por

CÍNTIA ANTERO DA SILVA, GESLAINE PEREIRA VASILICO E GISELI FRANÇA
DE JESUS

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentando em 16 de Novembro de 2011 como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. O(a) candidato(a) foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores e tecnóloga em alimentos abaixo assinados. Após deliberação, a Bancada Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Profª Dra Sabrina Ávila Rodrigues
Prof. Orientador

Prof. Msc Luiz Alberto Chávez Ayala
Membro Titular

Tecnóloga Gabriela Sartori Felkl
Membro Titular

Profª Dr Júlio César Stiirmer
Responsável pelos trabalhos
De Conclusão de Curso

Profª Dra Sabrina Ávila Rodrigues
Coordenadora do Curso
UTFPR - Campus Ponta Grossa

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus pela vida, sabedoria e força possibilitando que chegássemos a concluir um ideal.

À nossas famílias e amigos pelo companheirismo, apoio e incentivo a não desistir perante as dificuldades.

A toda equipe técnica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus de Ponta Grossa que durante todos esses anos passaram e compartilharam conhecimentos em busca da melhoria e aprendizado, e a orientadora e professora Dr^a. Sabrina Ávila Rodrigues pelo desempenho e dedicação demonstrados ao decorrer desses meses.

A Jéssica Spak Szeremeta pela prontidão e ajuda prestada no decorrer das análises. A professora Dr^a. Maria Helene Giovanetti Canteri, pela co-orientação durante a realização da parte prática da farinha de beterraba.

Ao Professor Rodrigo Krinert por contribuir com prontidão a orientação do trabalho realizado.

A Universidade Estadual de Ponta Grossa pela cooperação na utilização do laboratório para a elaboração da farinha.

A todos que de uma forma ou de outra contribuíram para a finalização desse trabalho.

“Nossas dúvidas são traidoras e nos fazem perder o que, com freqüência,
poderíamos ganhar, por simples medo de arriscar.”

William Shakespeare

RESUMO

SILVA, Cíntia Antero; VASILICO, Geslaine Pereira; JESUS, Giseli França.

Elaboração de empanados de carne de frango com diferentes concentrações de farinha de milho e farinha de beterraba. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2011.

A crescente preocupação do consumidor em adquirir alimentos que além de sabor ofereçam qualidade nutricional, tem levado a indústria de alimentos a inovar cada vez mais para apresentar produtos que contribuem para a prevenção de doenças. Este estudo teve como objetivo avaliar a influência do empanamento com farinha de milho e farinha de beterraba em empanados reestruturados de frango sem adição de glúten. Neste trabalho produziu-se farinha de beterraba para ser utilizada como opção de empanamento. A fim de apresentar ao consumidor um produto saudável e diferenciá-lo dos demais oferecidos no mercado. Pode-se tornar também um alimento disponível a celíacos por ser desenvolvido com goma-xantana. Para a elaboração do empanamento foram feitas proporções diferentes de farinha de beterraba e farinha de milho em 05 (cinco) formulações. Foi realizado teste de preferência visual para cor das 05 (cinco) formulações, sendo também avaliada a cor instrumental e atividade de água das misturas, teste sensorial quanto a preferência de cor, sabor, textura e teor de sal. Foi analisado o ganho de peso no empanamento e textura em texturômetro. Os resultados deste estudo evidenciam que a farinha de beterraba possui uma boa aceitabilidade e intenção de compra. Tal produto está apto para ser lançado no mercado, necessitando apenas de pequenos ajustes na tecnologia de produção, a fim de definir custos e fluxo do processo.

Palavras-chave: farinha de beterraba, empanamento, goma-xantana, glúten, celíacos.

ABSTRACT

SILVA, Cíntia Antero; VASILICO, Geslaine Pereira; JESUS, Giseli França.

Elaboração de empanados de carne de frango com diferentes concentrações de farinha de milho e farinha de beterraba. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2011.

The increasing concern of the consumer in acquiring foods that beyond flavor offers nutritional quality, has taken the food industry to innovate more and more to present products that contribute for the prevention of diseases. The target of this study is to evaluate the influence of the breaded process with corn flour and beetroot flour in modified nuggets of chicken without gluten. In this work was produced the flour from the beetroot to be used as an option to breaded. In order to present to the consumer a healthful product and a different option in the market. It is becoming an available food to the celiacos people for being developed with gum-xantana. To execute the breaded was made different ratios of beetroot flour and corn flour in 05 (five) compositions. It was developed a visual color test in 05 (five) compositions, and evaluated the instrumental color and water activity of the mixtures, sensorial test about color preference, flavor, texture, and salt level. It was analyzed by the texture meter machine the gain of weight in the breaded and its texture level. The results of this study show that the beetroot flour has a good acceptability and intention of purchase. This product is accomplished to enter in the market, but it needs some small adjustments in the production technology in order to define costs and flow of the process.

Keywords: beyond flavor, breaded, gum-xantana, gluten, celiacos.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 Sequência das etapas da preparação da farinha de beterraba	24
FIGURA 2 Aparelho medidor de atividade de água	27
FIGURA 3 Espectrofotômetro	27
FIGURA 4 Texturômetro	27
FIGURA 5 Ficha Análise Sensorial de Preferência de cor	28
FIGURA 6 Ficha Análise Sensorial de empanados com Farinha de Milho	29
FIGURA 7 Ficha Análise Sensorial de empanados com Farinha de Beterraba.....	29
FIGURA 8 Empanados	37
GRÁFICO 1 Atividade de água do processo de secagem da Beterraba.....	31
GRÁFICO 2 Médias das atividade das misturas de farinha para empanamento	32
GRÁFICO 3 Médias dos parâmetros L*, a* e b* da cor das misturas de Farinhas para empanamento	33
GRÁFICO 4 Médias de atividade de cor dos produtos empanados após pré-fritura e forneamento.....	34
GRÁFICO 5 Ganho de peso na Elaboração de empanados.....	36
GRÁFICO 6 Médias com a preferência dos atributos dos empanados.....	36
GRÁFICO 7 Intenção de Compra	38

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 Formulação dos empanados	25
TABELA 2 Formulação das Farinhas	26
TABELA 3 Análise de Textura dos empanados.....	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 REVISÃO DE LITERÁRIA	15
3.1 MERCADO DE EMPANADOS	15
3.1.1 Processo de Empanamento	16
3.2 DOENÇA CELÍACA.....	18
3.3 BETERRABA.....	19
3.4 MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS	20
3.4.1 Métodos de Desidratação.....	20
3.4.2 Vantagens e Desvantagens do Processo de Desidratação em Hortaliças	22
3.4.3 Obtenção da Farinha.....	23
4 MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1 MATERIAL	24
4.2 MÉTODOS	24
4.2.1 Preparo da Farinha de Beterraba.....	24
4.3 PROCESSO DE ELABORAÇÃO DOS EMPANADOS	25
4.3.1 Massa Cárnica	25
4.4 ELABORAÇÃO DAS MISTURAS PARA EMPANAMENTO	26
4.5 ELABORAÇÃO DOS EMPANADOS	26
5 ANÁLISES FISÍCAS	27
6 ANÁLISE SENSORIAL	28
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
7.1 ANÁLISES FISÍCAS	30
7.1.1 Atividade de Água no Processo de Secagem da Beterraba	30
7.1.2 Atividade de Água nas Farinhas.....	31
7.2 MEDIDA INSTRUMENTAL DE COR.....	32
7.2.1 Atividade de Cor das Farinhas	32
7.2.2 Atividade de Cor dos Empanados	33

7.3 TEXTURA.....	34
7.4 GANHO DE PESO	35
8 AVALIAÇÃO SENSORIAL.....	37
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

A alimentação e a nutrição fazem parte dos requisitos básicos para a promoção e proteção da saúde, possibilitando o crescimento e desenvolvimento humano, com qualidade de vida e cidadania (CRUZ et al, 2001).

A ciência comprova aquilo que ao longo do tempo a sabedoria popular e alguns estudiosos, há muitos anos pregavam: a alimentação saudável é a base para a saúde. A natureza e a qualidade daquilo que se come e se bebe é de importância fundamental para a saúde e para as possibilidades de se desfrutar todas as fases da vida de forma produtiva e ativa, longa e saudável.

As mudanças sócio-econômicas e culturais nas últimas décadas reduziram o tempo de muitas famílias no preparo da alimentação, aumentando assim o consumo fora de casa e de produtos caracterizados de semi-prontos (LUKIANOCENKO, 2003).

Com essa necessidade da população, indústrias vêm se preparando para atingir esse mercado lançando a cada dia um produto que atenda cada vez mais seu consumidor final. Dentre estes se destaca o empanado, que com o passar do tempo está se tornando sólido no mercado, atingindo desde crianças até o público jovem e adulto com suas cores, formatos e sabores diferenciados, se adequando a facilidade de preparo e flexibilidade de seus clientes (GUIA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA, 2005).

A indústria de carne de aves tem destaque no cenário nacional na produção de empanados. Muito longe de serem alimentos saudáveis, a maior parte dos empanados disponíveis no mercado é composta por uma mistura de carne mecanicamente separada, pele e gordura de aves e ingredientes de origem vegetal, tais como proteínas de soja e farinhas diversas (DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009). A maior parte dos produtos comercializados contém glúten em sua formulação, quando não adicionado na massa cárnea, está presente no “*breeding*”, no “*batter*” e no próprio empanamento (GUIA COMPLETO PARA SISTEMAS DE COBERTURAS, 2002).

Uma vez que os produtos empanados de uma forma geral têm boa aceitabilidade pela população, custo acessível e fácil preparo tornam-se boas alternativas para estudos no sentido de preparar estes alimentos de maneira mais

saudável, com a substituição de certos ingredientes por outros mais ricos nutricionalmente. Além disso, pode-se tentar evitar o uso de ingredientes com glúten, para que sejam consumidos também pela população celíaca, com a utilização de espessantes e outros empanamentos.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência do empanamento com farinha de milho e farinha de beterraba em empanados reestruturados de frango sem adição de glúten.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar diferentes concentrações de farinha de milho e farinha de beterraba no empanamento de produtos reestruturados de frango;
- Elaborar produto empanado de carne de frango sem adição de glúten;
- Substituir o “*batter*” convencional com glúten por “*batter*” formulado com água e goma xantana;
- Determinar cor e Aw da farinha de beterraba e das misturas.
- Avaliar a cor instrumental, textura e Aw dos empanados prontos para consumo;
- Avaliar a preferência sensorial do consumidor quanto à cor, textura, sabor e teor de sal do empanado;
- Avaliar a aceitação sensorial e intenção de compra do consumidor pelos produtos com melhor desempenho na avaliação sensorial de cor.
- Avaliar o ganho de peso no empanamento, absorção de óleo após pré-fritura e peso final após forneamento dos empanados com diferentes proporções de farinha de beterraba.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 MERCADO DE EMPANADOS

O estilo de vida do consumidor vem mudando e um dos motivos é a vida agitada da população que precisa passar a maior parte do dia fora de casa, pensando nisto a indústria vem ampliando a disposição de produtos para atingir esse mercado (DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009).

Com a necessidade de produtos de rápido preparo a linha de empanados vem em crescente ascensão, porém devendo ser cada vez mais estudado, pois o público além de precisar de produtos práticos também estão se preocupando com o fato do mesmo ser saudável. Além disso, os produtos empanados permitem agregar valor e conveniência, atendendo, dessa forma, interesses tanto dos frigoríficos como dos consumidores (MONTEIRO *et al*, 2001).

Os produtos empanados apresentam uma vida útil maior comparado à carne crua, isso é obtido principalmente pelo retardamento da oxidação e conseqüente aparecimento de rancidez. O empanamento confere também a carne uma proteção contra a desidratação e queima pelo frio durante o congelamento (DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009).

Para produzir um produto empanado é extremamente importante conhecer as características do substrato. Deve-se considerar o conteúdo de água, formato, tamanho, temperatura, textura, composição química, tipo de superfície e seu potencial de adesão (BORTOLUZZI, 2006).

Entende-se por empanado, o produto cárneo industrializado, obtido a partir de carnes de diferentes espécies de animais de açougue, acrescido de ingredientes, moldado ou não, e revestido de cobertura apropriada que o caracterize. Segundo sua classificação: trata-se de um produto cru, ou semi-cozido, ou cozido, ou semi-frito, ou frito, ou outros. Este produto na sua composição poderá conter recheios. (BRASIL, 1998).

Segundo dados do Instituto Nielsen (2011), o mercado de empanados cresceu 5% em volume de 2010, com esse crescente aumento o mercado de empanados consolida-se podendo ser visto pelo grande número de indústrias que vêm investindo na produção deste produto. Um exemplo é o Grupo Norato que está

investindo neste ano de 2011 cerca de R\$ 40 milhões na atividade, e segundo o empresário a capacidade de produção será de 3 toneladas por mês com a produção do abatedouro de 4 mil toneladas de cortes variados, como peito e coxa de frango.

3.1.1 Processo de Empanamento

O processo de elaboração de produtos empanados inicia com a seleção e pesagem das matérias-primas, misturas, congelamento e moldagem (DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009). Após a moldagem os pedaços de carne reestruturados passam imediatamente ao processo de empanamento, que consiste basicamente nas seguintes etapas: “*batter*”, “*breeding*” (GUIA COMPLETO PARA SISTEMAS DE COBERTURA, 2002).

O “*batter*” é uma mistura de diversos ingredientes funcionais, como amidos, gomas e farinhas. Na presença de água, apresenta uma suspensão de sólidos em líquido, formando uma camada externa para o produto. Age como uma camada ligante entre o substrato e a camada mais externa, o “*breeding*” (GUIA COMPLETO PARA SISTEMAS DE COBERTURA, 2002).

Os empanados são imersos nesta mistura antes de serem enfarinhados e fritos. O “*batter*” é essencial, pois é responsável pelas características funcionais e econômicas do produto, influenciando diretamente na espessura da cobertura (BORTOLUZZI, 2006).

E o “*breeding*” no sistema tradicional é o responsável pela textura, apelo visual e diferenciação entre os produtos, o mesmo é aplicado a substratos úmidos com o auxílio do “*batter*” para realçar o sabor, cobertura desejável, textura e aparência (LOEWE, 1990).

A coloração do “*breeding*” pode ser de origem natural ou artificial. Alguns exemplos de ingredientes utilizados: páprica, cúrcuma e urucum (tons avermelhados, alaranjados e amarelados), caramelo (tonalidades de castanhos) (UEMERA; LUZ, 2003).

O escurecimento do “*breeding*” é notado durante a fritura e o cozimento. A “taxa de escurecimento” refere-se ao tempo em que os pigmentos castanhos são formados. Existem vários componentes que ajudam na velocidade do escurecimento: umidade, fonte de açúcares redutores, tais como glicose ou frutose e os compostos aminos (UEMERA; LUZ, 2003).

Com relação à absorção de umidade, dois atributos importantes devem ser definidos como:

- Taxa de absorção de umidade: determina a velocidade em que a umidade é absorvida pelo “*breeding*” (UEMERA; LUZ, 2003).
- Total de umidade absorvida: refere-se à quantidade total de umidade que pode ser retirada por um “*breeding*” (GUIA COMPLETO PARA SISTEMAS DE COBERTURA, 2002).

Fatores como densidade, granulometria e absorção de gordura podem afetar as características de absorção de um “*breeding*” (GUIA COMPLETO PARA SISTEMAS DE COBERTURA, 2002).

- Densidade/Porosidade: alguns tipos de “*breeding*” são muito densos e não absorventes. Embora a farinha de milho não seja uma farinha cozida, é um exemplo de um ingrediente denso e de lenta absorção.
- Granulometria: sendo fina apresenta maior área superficial para absorção de umidade. Experimentos com peito de frango empanado mostraram que farinhas de maior granulometria absorviam mais óleo durante a pré-fritura (Bressan e Peres, 2001). Estes autores relatam que as farinhas de maior granulometria podem absorvem mais lipídios através dos poros nos processos de pré-fritura. Levando em consideração a absorção de gordura, deve-se utilizar “*breeding*” menos poroso para diminuir tal absorção, pois alguns alimentos tendem a absorver mais gordura devido ao aumento da porosidade do sistema de cobertura (GUIA COMPLETO PARA SISTEMAS DE COBERTURA, 2002).

Após o processo de empanamento estar completo, os produtos empanados podem ser congelados e comercializados crus para o preparo no local do consumo. Outra forma de comercialização é ofertar os produtos já cozidos/fritos ou assados e congelados, necessitando apenas de aquecimento previamente ao consumo. Neste último caso, o processo mais comum de obtenção é através da pré-fritura e forneamento, seguidos de congelamento, empacotamento e armazenamento congelado (GUIA COMPLETO PARA SISTEMAS DE COBERTURA, 2002).

A etapa de pré-fritura consiste no mergulho em óleo, sob elevadas temperaturas (180-200°C), por um curto tempo (aproximadamente 40 segundos). Está etapa tem finalidade de fixar a cobertura, contribui para o desenvolvimento da cor, retira umidade, inibindo parcialmente a desidratação do produto pelo frio e

proporciona absorção de óleo (GUIA COMPLETO PARA SISTEMAS DE COBERTURA, 2002).

Para produtos empanados, os tipos de sistema de cobertura bem como a quantidade de cobertura utilizada influenciam consideravelmente na absorção de gordura dos produtos fritos. Geralmente, a gordura absorvida no produto aumenta à medida que a quantidade de cobertura aumenta, porém a porcentagem de gordura permanece relativamente constante (GUIA COMPLETO PARA SISTEMAS DE COBERTURA, 2002). É na cobertura externa onde se dão as reações que conferem características especiais ao produto frito, que funciona ao mesmo tempo como uma barreira protetora do alimento é onde se produz uma maior absorção de óleo, ainda que a quantidade absorvida dependa do tipo de camada (OLEWNIK; KULP, 1990).

3.2 DOENÇA CELÍACA

De acordo com Leser e Oliveira (2002), a doença celíaca, ou enteropatia glúten-induzida, é o resultado de uma resposta celular mediada por células T inadequada, em indivíduos geneticamente predispostos, frente à ingestão de glúten.

O glúten é uma proteína que se encontra na semente de muitos cereais combinada com o amido, sendo um complexo protéico, formado pela gliadina e glutenina. A fração gliadina é a prejudicial, a glutenina é inócua. Esta proteína agride e danifica as vilosidades do intestino delgado e prejudica a absorção dos alimentos em pacientes portadores de doença celíaca (LARGURA, 2008).

A doença celíaca ainda é pouco conhecida, seus sintomas podem se confundir com outros distúrbios, geralmente se manifesta na infância entre o primeiro e o terceiro ano de vida, podendo, entretanto, surgir em qualquer idade, inclusive na idade adulta (PENNA, citado por OLIVEIRA, 2006).

Um estudo publicado no jornal médico inglês "*The Lancet*" conclui que o índice de pacientes que sofrem de doença celíaca na Europa é duas vezes mais alto que no resto da população. Esta conclusão contraria a opinião geral de que a doença não é perigosa. O resultado da pesquisa indica a necessidade de diagnosticar a doença o mais cedo possível. Frequentemente os médicos só reconhecem os sintomas vitais da doença quando ela já está em um estágio avançado (CASTELLÓN, 2001, citado por OLIVEIRA, 2006).

A doença pode se manifestar em qualquer faixa etária e seu único tratamento é o corte total do consumo de glúten. Segundo dados da Associação dos Celíacos (2006), 300 mil brasileiros são portadores da doença.

A alimentação de pessoas com esta doença deve atender às necessidades nutricionais, levando em conta as carências dos indivíduos e a sua idade. São considerados alimentos permitidos: arroz, grãos (feijão, lentilha, soja, ervilha, grão de bico), gorduras, óleos e azeites, legumes, hortaliças, frutas, ovos, carnes (de vaca, frango, porco, peixe) e leite. O glúten poderá ser substituído pelo milho (farinha de milho, amido de milho, fubá), arroz (farinha de arroz), batata (fécula de batata), e mandioca (farinha de mandioca, e polvilho). Quando retira a o glúten da dieta a resposta clínica é rápida, havendo rápido desaparecimento dos sintomas gastrointestinais dentro de dias ou semanas (ACELBRA, 2006).

De acordo com a Associação dos Celíacos do Brasil – ACELBRA (2006) devido à falta de produtos industrializados especiais sem glúten no mercado brasileiro, a maior parte das preparações do cardápio do paciente celíaco deve ser caseira, demandando tempo e dedicação para o preparo, gerando criatividade na busca de novas receitas.

3.3 BETERRABA

Nos últimos anos pode-se observar um aumento crescente na procura por esta hortaliça, tanto para utilização nas indústrias de conservas e alimentos infantis, como para consumo *in natura* (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2009).

A raiz tuberosa da beterraba é um dos alimentos vegetais mais versáteis que existem. Pode ser consumida tanto crua como cozida, em pratos salgados ou doces. Sucos, bolos, suflês, sopas, cremes, patês, saladas, pães (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2009).

Em tudo isso, a beterraba possui uma grande importância servindo como ingrediente. E, com sua cor vibrante, embeleza qualquer prato e qualquer mesa. Sem falar que além da raiz, suas folhas também podem ser usadas em pratos como omeletes, bolinhos e refogados (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2009).

As qualidades nutritivas fazem da beterraba se torne presença vital em nossa alimentação. É uma das hortaliças mais ricas em ferro, proteínas, vitamina A,

B1, B2, B5, C, potássio, sódio, fósforo, cálcio, zinco, ferro e manganês. Combate a anemia, pois ajuda a formar os glóbulos vermelhos do sangue, auxilia no bom funcionamento do intestino (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2009).

3.4 MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS

Os alimentos são muito manipulados nas etapas de processamento exige que se utilizem técnicas apropriadas para manter a qualidade e a segurança microbiológica. Normalmente, a deterioração decorre da transferência da microbiota da casca para a polpa, onde os microrganismos se desenvolvem. Para minimizar as perdas pós colheita, diversas técnicas são empregadas para melhor conservação, destacando-se a desidratação ou secagem da fruta, vegetal, hortaliças ou legume (VELIC *et al.*, 2003).

3.4.1 Métodos de Desidratação

A desidratação é uma técnica antiga utilizada para a conservação de alimentos. Até hoje é tema de pesquisas científicas, que têm contribuído para o seu desenvolvimento em novas tecnologias, produtos e ingredientes para a indústria de alimentos (MELONI, 2007).

Segundo SILVA (2000) a água pode ser removida dos alimentos por vários métodos, desde as práticas milenares de secagem ao sol (secagem natural), até os mais sofisticados métodos utilizados na atualidade (desidratação ou secagem artificial).

A secagem natural é feita pela exposição da matéria-prima a ser desidratada ao sol, onde ocorre a remoção de água mediante evaporação em condições ambientais (BARUFFALDI, OLIVEIRA, 1998). É um processo que só pode ser empregado com sucesso em regiões de clima quente, seco e livre de chuvas durante o período da colheita, caso contrário poderá haver perda total do material a ele submetida.

Do ponto de vista econômico é mais barato em relação aos gastos de energia, como também por sua simplicidade, porém há necessidade de grandes

áreas e controle de insetos e roedores, além de ser um processo lento que pode levar até 10 dias (SILVA, 2000).

A desidratação ou secagem artificial é um processo que é feito com o auxílio do calor produzido artificialmente, em condições de temperatura, umidade e corrente de ar cuidadosamente controlados. Possui grandes vantagens como a rapidez, o controle das condições de desidratação e a redução da área de secagem, porém exige-se um capital maior de mão de obra especializada (SILVA, 2000).

Desidratação em Hortaliças

Frutas, hortaliças e legumes são fontes de vitaminas e minerais, esses alimentos não dão apenas sabor e colorido à dieta, mas favorecem para uma vida mais saudável (TUDGE, 2002). As hortaliças por seu colorido e variedade de sabor, melhoram as características organolépticas do cardápio favorecendo sua aceitação. Vários produtos têm sido oferecidos ao consumidor, como vegetais folhosos, cenouras, tomates, batatas, ervas aromáticas, beterraba entre outros, subdivididos em forma granulada, picados ou em pó.

Segundo Bedin (2007) a secagem ou desidratação geralmente é conseguida pela remoção da umidade do alimento. Conforme Park; Bin e Brod (2001), a desidratação é um processo que remove a água dos alimentos sólidos. A diminuição das atividades de água auxilia na conservação do alimento e prolonga o seu uso, além de agregar valor ao produto, facilitar o armazenamento e reduzir custos de transportes.

A desidratação, como técnica para conservação dos alimentos, pode ser amplamente utilizada para agregar valor a diferentes matérias primas (MELONI, 2007).

A secagem de hortaliças ocupa uma posição muito representativa na área de desidratação de alimentos (AGUIRRE, 2002). No Brasil este mercado é muito bem visto, pois possuímos uma grande disponibilidade de fontes naturais, capacidade produtiva da indústria local e um amplo mercado consumidor (MELONI, 2007).

O mercado de alimentos desidratados, no Brasil, ainda é muito restrito, estando concentrado nos grandes centros urbanos, porém a tendência, no entanto, é de crescimento e ampliação para o universo de consumidores, uma vez que o

consumo deste tipo de alimento é comum entre pessoas de todas as idades e classes sociais, eventualmente com frequências variadas (STRINGHETA E MELONI, 2007).

3.4.2 Vantagens e Desvantagens do Processo de Desidratação em Hortaliças

Tanto a desidratação quanto a secagem referem-se um sistema qualquer de remoção de água por intermédio de um processo que, em geral, segue regras bastante simples. Em resumo, o aumento da temperatura do produto a ser desidratados força a evaporação da água, enquanto a circulação do ar remove a umidade evaporada (STRINGHETA; MELONI, 2007).

As hortaliças desidratadas apresentam como vantagens a grande redução de peso e volume (pesam cerca de 1/5 do peso original, no caso de raízes vegetais e 1/5 ou menos para o caso de folhas e tomates) quando comprimidas para embalagens menores à quantidade de material será necessária por unidade de alimento. Uma das grandes vantagens desse processo é o fato de não necessitarem de refrigeração durante o transporte ou armazenamento, como é o caso dos produtos frescos e congelados; apresentarem compatibilidade com outros ingredientes nas misturas desidratadas (ex: sopas), além disso, seu valor nutritivo não é muito depreciado pelo processo (AGUIRRE, 2002).

Um aspecto importante e favorável com relação à desidratação é que esta vem despontando como uma excelente alternativa para a redução das perdas da agricultura. É uma técnica que está se difundindo e crescendo a cada dia, com a implantação de fábricas de pequeno e médio porte, localizadas junto às regiões produtoras de alimentos, o que vem a contribuir para a redução de custos, aumentando a produtividade, agregação de valor aos produtos agrícolas e consequente promoção do desenvolvimento da agroindústria, já que este se trata de um dos mais dinâmicos segmentos da economia brasileira, sendo responsável por parcela significativa das exportações do país (STRINGHETA; MELONI, 2007).

Relacionado com a desidratação de hortaliças um fator pode ser desfavorável, trata-se das condições de processamento e armazenamento do produto, que se não forem adequadas, irão interferir nas suas condições organolépticas (cor, sabor e odor), uma vez que muitas hortaliças desidratadas depois de reidratadas não recuperam o sabor e textura original e são altamente

susceptíveis ao ataque de insetos se embaladas inadequadamente (AGUIRRE, 2002).

3.4.3 Obtenção da Farinha

Segundo a RDC Nº 263 de 22 de setembro de 2005, farinhas são os produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por moagem e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos (ANVISA, 2007).

Segundo a RDC Nº 263 de setembro de 2005, a produção envolve uma sequência de operações que é dada através da obtenção e tratamento da matéria prima, secagem, moagem e acondicionamento.

Com o intuito de agregar valor aos empanados de uma forma geral novas farinhas vêm sendo estudadas como fator de enriquecimento nutricional, é o caso da farinha de puba ou carimã (BECKERT; OLIVEIRA, 2006); farinha de soja orgânica torrada (kinaco orgânico) (PAVEUKIEWICZ, 2004); farinha de casca de banana (CHULA, 2005); farinha de cenoura (MONTEIRO, 2004) e das farinhas de okara e farinha de maracujá (CORREIA; SOUZA, 2007).

4 MATERIAL E MÉTODOS

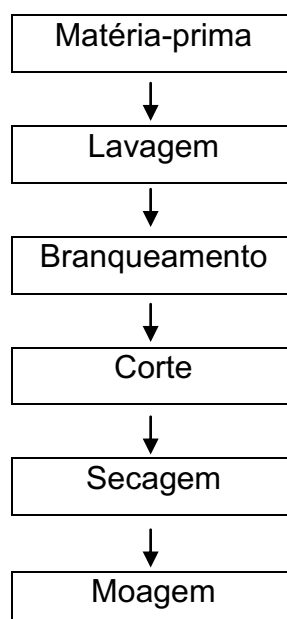
4.1 MATERIAL

Para a elaboração da farinha de beterraba foi adquirido 12,300 kg da matéria-prima (beterraba) no comércio varejista da cidade de Ponta Grossa – PR, transportado até o Laboratório de Industrialização de Vegetais. Os demais ingredientes: farinha de milho, carne de frango e condimentos (alho, cebola, sal e pimenta do reino) foram adquiridos no comércio local. Os equipamentos utilizados foram da própria Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Preparo da Farinha de Beterraba

O preparo da farinha foi realizado de acordo com as normas de higienização, paramentação e a higiene ambiental. Para a preparação da farinha, a beterraba passou pelo processo de lavagem, branqueamento, corte, secagem em estufa e moagem (Figura 1).



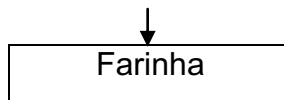


Figura 1: Sequência das etapas da preparação da Farinha de Beterraba

Para a preparação da farinha a beterraba passou por tratamento de limpeza por água corrente, depois pelo processo de branqueamento para inativar enzimas que afetam a qualidade do produto durante e depois do processamento; amolecer o tecido vegetal; favorecer a fixação da coloração e reduzir a carga microbiana da superfície do alimento. Esse processo durou 4 minutos, em que a beterraba passou pelo processo de imersão em água fervente e depois em água fria.

Posteriormente as beterrabas foram cortadas em fatias com espessura aproximada de 2 cm e colocadas na estufa por um período de 15 horas com a temperatura entre 65-70°C.

A trituração foi realizada em liquidificador doméstico, sendo em seguida pesada no Laboratório de Industrialização de Vegetais – UTFPR. A farinha obtida foi acondicionada em frascos de vidro. O produto (farinha) foi armazenado em local seco e em temperatura ambiente.

4.3 PROCESSO DE ELABORAÇÃO DOS EMPANADOS

4.3.1 Massa Cárneia

Foi utilizada carne de frango processada, adquirida no comércio varejista local, sendo imediatamente congelada e mantida sob congelamento até o uso.

O produto foi elaborado nas dependências da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Ponta Grossa/PR, no Laboratório de Carnes.

Para a formulação dos empanados foram utilizados os ingredientes conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Formulação dos Empanados

Materiais Utilizados	Quantidades (%)
Carne de frango processada	100
Sal	2
Condimentos (alho, cebola e pimenta)	0,75

Fonte: Autoria própria

Na elaboração da massa cárnea não foram adicionados ingredientes com glúten.

4.4 ELABORAÇÃO DAS MISTURAS PARA EMPANAMENTO

Foram elaboradas 5 formulações para o empanamento, onde foi alterada a proporção de farinha de milho e farinha de beterraba (Tabela 2).

Tabela 2: Formulação das Farinhas

Amostra	Farinha de milho (%)	Farinha de beterraba (%)
A	100	0
B	75	25
C	50	50
D	25	75
E	0	100

Fonte: autoria própria

4.5 ELABORAÇÃO DOS EMPANADOS

Os empanados foram elaborados conforme DILL; SILVA; LUVIELMO (2009). Segundo GL (2002), “os sistemas de cobertura são qualquer combinação de ingredientes à base de cereal ou não cereal, que reveste um substrato protéico ou não-protéico, fornecendo ao produto acabado atributos como sabor, textura e aparência”. E foram analisados quanto à ganho de peso, absorção de óleo após fritura, peso final após forneamento (DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009).

Para a elaboração dos empanados o “*batter*” utilizados não foi o convencional, que apresenta glúten, neste trabalho foi utilizada uma solução de água e goma-xantana na concentração de 0,5%. A goma-xantana não possui glúten e por isso foi utilizada para proporcionar o consumo por pessoas com doença celíaca, que possuem dificuldade em encontrar disponível no mercado produtos sem glúten.

5 ANÁLISES FÍSICAS

A atividade de água da beterraba e das farinhas foi avaliada em medidor de atividade de água AQUALAB/BRASEQ onde uma alíquota das amostras foi colocada no suporte e acoplada ao aparelho, na temperatura aproximada de 25°C, o aparelho foi ligado e ao final do processamento o valor da atividade de água foi anotado. As amostras foram avaliadas em duplicata. Para o processo de desidratação da beterraba a A_w foi analisada a cada hora.

A cor, tanto para as farinhas quanto dos produtos finais foi avaliada em espectrofotômetro ULTRASCAN-PRO, modo RSEX, operando com iluminante D65 em ângulo de 10° onde foram avaliados os parâmetros L^* , a^* e b^* de acordo com a escala CIEL*a*b*. A textura dos empanados foi avaliada em texturômetro CT3 Brookfield, com aparato de medição de Warnerbratzler.



Figura 2: Aparelho medidor A_w

Fonte: o autor.



Figura 3: Espectrofotômetro

Fonte: o autor.



Fotografia 4: Texturômetro

Fonte: o autor.

6 ANÁLISE SENSORIAL

As amostras de empanados foram pré-fritas por imersão em óleo quente por cerca de 40 segundos e colocados em pratos com papel toalha para diminuir a quantidade de óleo, posteriormente foram levadas ao forno onde ficaram por aproximadamente 15 minutos.

As amostras das cinco diferentes formulações de farinhas foram submetidas à avaliação visual devidamente codificada, foram apresentadas a 100 provadores não treinados onde foi solicitado que indicassem em ordem de preferência de cor (Figura 5). Os empanados foram apresentados aos mesmos em cabines individuais com luz branca.

Nome _____	Idade _____	Data: 03/out/2011
<p>Você está recebendo 5 amostras de empanados de frango, avalie cada uma colocando em ordem crescente de sua preferência para a coloração do produto.</p>		
<p>_____</p>		
(- preferida)		(+ preferida)
Comentários: _____		

Figura 5: Ficha de avaliação sensorial de preferência de cor

Fonte: o autor

Os resultados do teste de preferência foram avaliados de acordo com o *Teste de Friedman*, utilizando a tabela MacFarlane com nível de significância de 1%.

As duas amostras com maior aceitação foram submetidas a teste de aceitação com escala hedônica de sete pontos, (variando com nota máxima 7 e mínima 1) onde foi avaliada a cor, sabor, textura, teor de sal, e a intenção de compra com escala hedônica de cinco pontos. Para a análise sensorial as amostras foram encaminhadas separadas, primeiro a amostra com 100% de farinha de milho, seguida da com 75% de farinha de milho e 25% de farinha de beterraba, foram servidos em pratos descartáveis, acompanhado de um copo com água.

Os provadores foram instruídos a ingerir água no intervalo entre as amostras. Juntamente com as amostras os provadores receberam uma ficha de avaliação (Figura 6 e 7) contendo 5 perguntas.

Para as amostras de empanados foi solicitado aos provadores que indicassem o grau de aceitação através de escala hedônica variando de gostei extremamente a desgostei extremamente. O mesmo procedimento foi feito quanto à intenção de compra, por escala hedônica, variando de certamente compraria (com nota máxima 5) até certamente não compraria (nota mínima 1).

Nome: _____ Idade: ____anos. Data: 17/10/2011.

Empanado de Frango apenas com farinha de milho.

Você está recebendo uma amostra de empanado de frango. Prove e diga o quanto gostou:

Atributos	Cor	Textura	Sabor	Teor de sal
Gostei muitíssimo				
Gostei moderadamente				
Gostei ligeiramente				
Indiferente				
Desgostei ligeiramente				
Desgostei moderadamente				
Desgostei muitíssimo				

Caso esta amostra estivesse à venda e o preço não fosse problema você:

- () Certamente compraria.
 () Provavelmente compraria.
 () Talvez compraria/Talvez não compraria.
 () Provavelmente não compraria.
 () Certamente não compraria.

Figura 6: Ficha de avaliação sensorial de empanados com farinha de milho

Fonte: o autor

Nome: _____ Idade: ____anos. Data: 17/10/2011.

Empanado de Frango com farinha de milho e farinha de beterraba.

Você está recebendo uma amostra de empanado de frango. Prove e diga o quanto gostou:

Atributos	Cor	Textura	Sabor	Teor de sal
Gostei muitíssimo				
Gostei moderadamente				
Gostei ligeiramente				
Indiferente				
Desgostei ligeiramente				
Desgostei moderadamente				
Desgostei muitíssimo				

Caso esta amostra estivesse à venda e o preço não fosse problema você:

- () Certamente compraria.
 () Provavelmente compraria.
 () Talvez compraria/Talvez não compraria.
 () Provavelmente não compraria.
 () Certamente não compraria.

Figura 7: Ficha de avaliação sensorial de empanados com farinha de beterraba

Fonte: o autor

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

7.1 ANÁLISES FÍSICAS

7.1.1 Atividade de Água no Processo de Secagem da Beterraba

A atividade de água tem sido considerada como uma propriedade fundamental no controle de qualidade de alimentos. Considera-se a atividade de água de 0,60 como o limite mínimo capaz de permitir o desenvolvimento de microrganismo, sendo este o fato de alimentos desidratados, como as farinhas, serem considerados microbiologicamente estáveis (NETO; FIGUEIRÊDO; QUEIROZ, 2005).

A perda de água durante a secagem da beterraba para obtenção da farinha foi intensa a partir da décima hora, podendo ser verificada no Gráfico 1. O tempo ótimo para desidratação da beterraba é de 12 a 15 horas. A umidade inicial da beterraba *in natura* foi de 98,56%, chegando a 39,24% no final do processo. Portanto o tempo ótimo para a completa desidratação é de 15 horas, visto que submetida a um maior tempo haverá desperdício de energia, tempo, propriedades nutricionais e organolépticas da beterraba podendo ser comprometidas.

Andrade Teodoro e Takase (2005) encontraram resultados próximos, sendo que, esses autores constataram teor de umidade de 90%. Analisando esses resultados, juntamente com os resultados dados do Gráfico 1 considera-se que os resultados obtidos estão dentro do esperado.

Comparando os resultados de A_w das amostras *in natura* e desidratadas verifica-se uma redução de 60,18% de umidade.

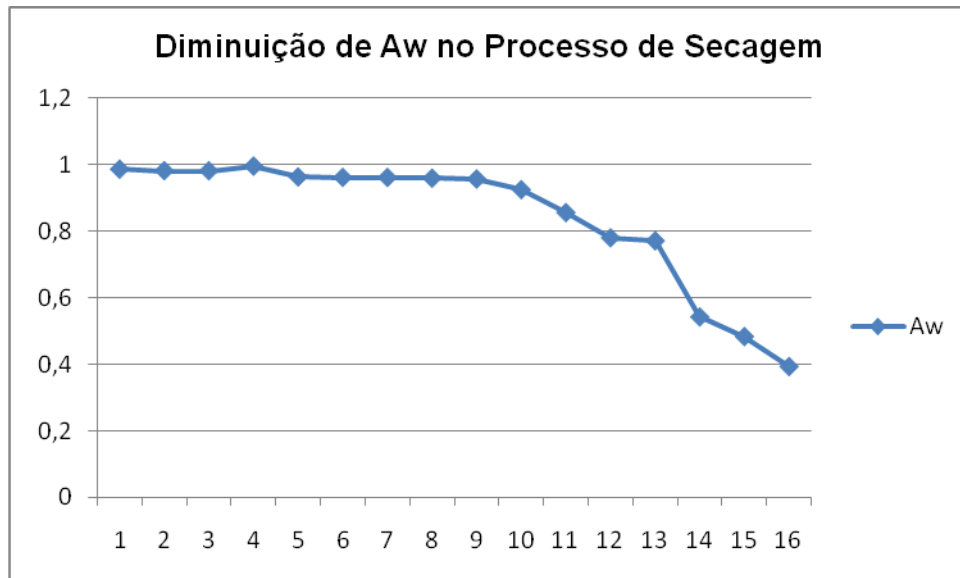


Gráfico 1: Atividade de água durante processo de secagem da beterraba

Fonte: autoria própria

A baixa atividade de água encontrada nas amostras desidratadas reduz o crescimento microbiano e impede reações bioquímicas (escurecimento não-enzimático e pela oxidação de lipídeos). Conseqüentemente contribuiu para a conservação do produto, prolongando a possibilidade de uso e evitando as perdas que poderiam ocorrer com a utilização dos vegetais *in natura* (NETO; FIGUEIRÊDO; QUEIROZ, 2005).

7.1.2 Atividade de Água nas Farinhas

Para realizar o empanamento, 5 formulações de misturas de farinhas de beterraba e milho foram produzidas (Tabela 2). Podemos observar que a atividade de águas das formulações aumenta conforme aumenta a concentração de farinha de beterraba na formulação (Gráfico 2).

A atividade de água inicial da farinha de milho utilizada neste estudo é cerca de 50% inferior à atividade de água da farinha de beterraba. Além disso, a farinha de beterraba apresenta maior concentração de açúcares de baixo peso molecular quando comparada à farinha de milho, isto torna a farinha de beterraba mais higroscópica, ou seja, com maior capacidade de absorção de umidade do meio do que a farinha de milho (LOPES, 1981).

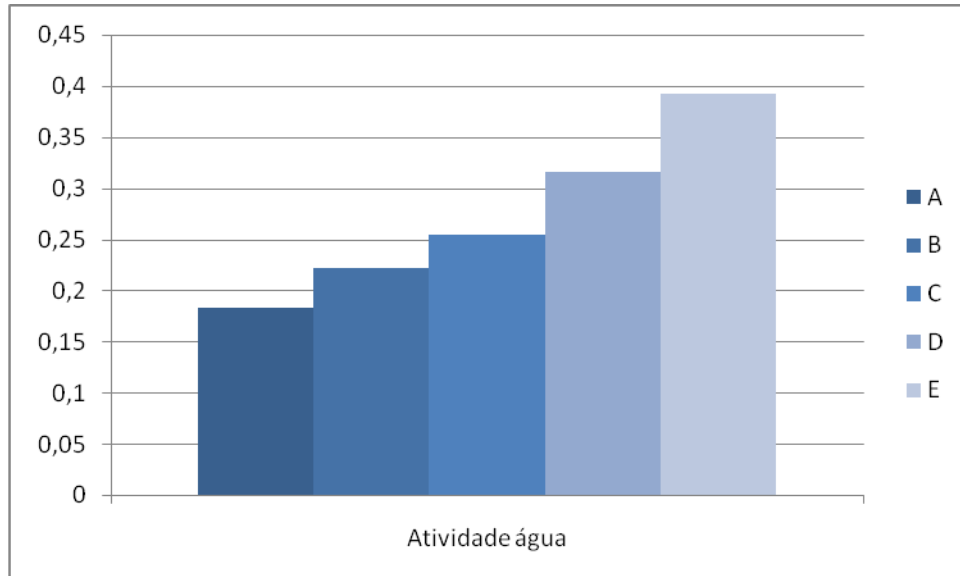


Gráfico 2: Média das atividade de água das misturas de farinhas para empanamento.

Fonte: autoria própria

7.2 MEDIDA INSTRUMENTAL DE COR

7.2.1 Atividade de Cor das Farinhas

Houve variação nos parâmetros de L^* (luminosidade) a^* ($-a^*$ verde e $+a^*$ vermelho) e b^* ($-b^*$ azul e $+b^*$ amarelo)

O valor de L^* , que representa a luminosidade, decresce com a adição de farinha de beterraba à farinha de milho. Ou seja, quanto maior o teor de farinha de beterraba mais escura é a amostra (Gráfico 3). Esta coloração deve-se à presença de pigmentos como antocioninas, betacianina denominada betanina e mais dois pigmentos amarelos denominados vulgaxantina I e evulgaxantina II (KOBBLITZ, 2008) que estão presentes em grande concentração tanto na beterraba *in natura* quanto na farinha. Isto também explica o fato dos valores atribuídos ao parâmetro a^* positivo ter aumentado com o incremento da concentração de farinha de beterraba na formulação (Gráfico 3).

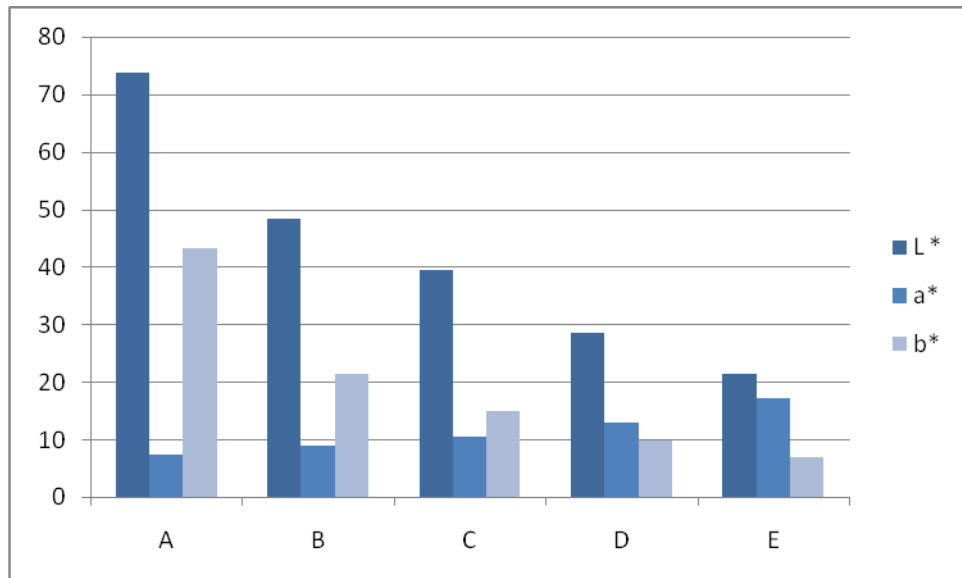


Gráfico 3: Médias dos parâmetros L*, a* e b* de cor misturas de farinhas para empanamento.

Fonte: autoria própria

O parâmetro b^* positivo indica a intensidade da coloração amarela, que neste estudo apresenta-se mais intensa nas amostras com maior concentração de farinha de milho. A farinha de milho é rica em pigmentos como antoxantina, o betacaroteno e luteína que conferem a cor amarela (AYRES; VIGO, 2011).

7.2.2 Atividade de Cor dos Empanados

Quando avaliada a cor dos produtos empanados após o processo pode-se observar que o perfil de cor instrumental é modificado (Gráfico 4). Houve redução no valor de L^* para todas as amostras, exceto aquela com farinha de beterraba apenas. Isto indica que houve um escurecimento das amostras durante o preparo, o aquecimento proporciona reações de caramelização de açúcares e reação de Maillard, contribuindo para a formação final da cor dos produtos OETTERER (1997).

Também houve redução na coloração amarela e na vermelha (Gráfico 4).

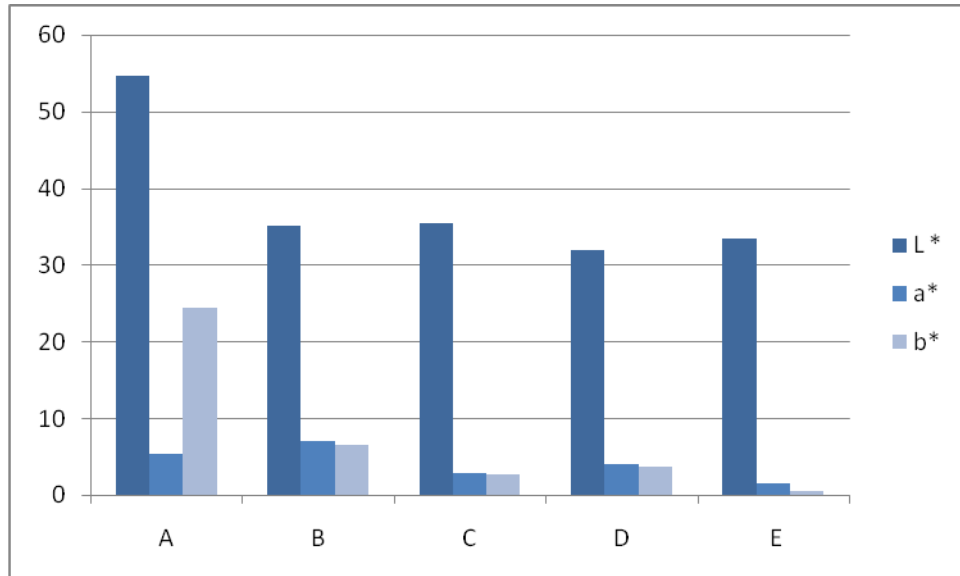


Gráfico 4: Médias de atividade de cor dos produtos empanados após pré-fritura e forneamento.

Fonte: autoria própria

7.3 TEXTURA

Quando avaliada a força necessária para o cisalhamento das amostras pode-se observar diferenças entre todas as amostras. Sendo que com o incremento da concentração de farinha de beterraba a força de cisalhamento diminuiu, ou seja, a farinha de beterraba quando utilizada no empanamento torna o produto mais macio. A amostra elaborada apenas com farinha de milho apresenta o dobro da força do cisalhamento necessária em relação à amostra empanada apenas com farinha de beterraba.

Neste estudo instrumental de textura não foi avaliada a crocância, portanto, nesta fase do estudo não há como afirmar se a redução na força de cisalhamento exerce ou não influência sobre a crocância, que foi avaliado juntamente com a impressão global no teste de aceitação sensorial.

No aspecto textura dos empanados verificou através da análise que quanto mais farinha de beterraba continha na amostra mais macia ela ficava, devido à beterraba ser higroscópica. Obtendo assim um resultado satisfatório. Podemos confirmar este resultado através da Tabela 3.

Tabela 3: Análise de textura dos empanados.

Amostras	Força de cisalhamento (g)
A	7950
B	6685
C	6520
D	5965
E	3970

Fonte: o autor

7.4 GANHO DE PESO

Os ganhos de peso das amostras podem ser vistas no Gráfico 5 onde mostra valores quanto ao seu ganho a cada passo do processamento dos empanados.

No momento de empanamento pode-se observar que as amostras com maior ganho de peso são as amostra A, B, C, D e E, respectivamente, pois a farinha de milho é mais densa quando comparada com a farinha de beterraba, podendo ser vista no Gráfico 5.

As amostras C, D e E no processo de fritura obtiveram um maior ganho de peso, comparadas com as amostras A e B, devido a maior capacidade de absorção de óleo apresentada pela farinha de beterraba em função da sua granulometria ser menor que a de milho (Bressan; Peres, 2001).

As mesmas amostras E, D e C quando colocadas para assar apresentaram maior perda de peso. Os dados podem ser evidenciados no Gráfico 5.

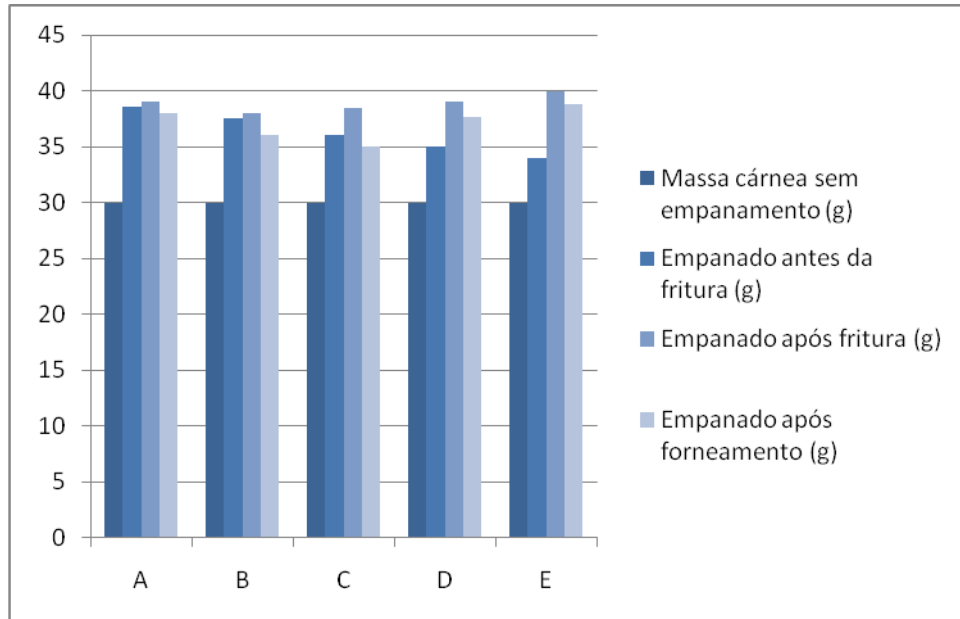
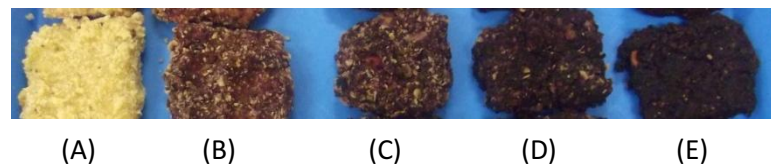


Gráfico 5: Ganho de peso para elaboração dos empanados

Fonte: própria autoria

8 AVALIAÇÃO SENSORIAL

A análise sensorial visual de preferência da cor foi realizada com as 5 formulações de empanamento, elaboradas de farinha de milho adicionada de farinha de beterraba, as quais foram apresentadas para os provadores, e os mesmos atribuísssem a qual mais gostassem quanto ao atributo cor. Na Figura 9 podem ser visualizados os empanados com as diferentes concentrações de farinha.



Fotografia 8: Empanados

O teste de avaliação sensorial visual verificou-se que as amostras A e B não diferenciam entre si, na preferência do consumidor, no entanto são diferentes das demais amostras no nível de significância de 99%. Em análise global as amostras A e B não se diferenciam significativamente entre si como pode ser visto no Gráfico 8.

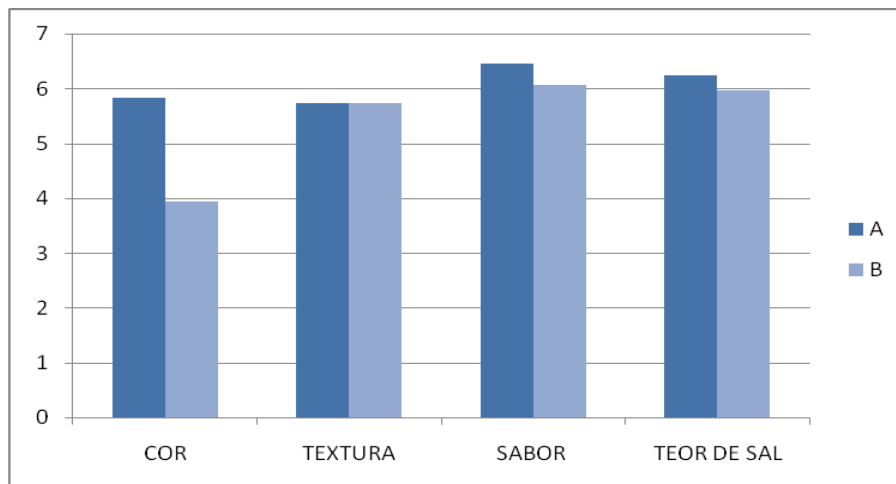


Gráfico 6: Médias com a preferência dos atributos dos empanados

Fonte: próprio autor

Para o teste de preferência entre as amostras A e B, verificou-se que no atributo cor a amostra A apenas com farinha de milho foi a preferida, uma das possibilidades é que o consumidor está muito acostumado com o padrão e pelo motivo que a farinha de beterraba após passar por aquecimento escurece (devido ao alto teor de açúcar).

Com relação à intenção de compra a média obtida das amostras A e B também não tiveram diferença significativa, a amostra A foi de 4,0 (escala de 0 a 5) e a amostra B foi 3,5 (escala de 0 a 5), ou seja próximo a provavelmente compraria. Assim a amostra B com adição de 25% de farinha de beterraba em estudo possuiu uma boa aceitabilidade e intenção de compra, estando apto para ser lançado no mercado, necessitando apenas de pequenos ajustes na tecnologia de produção a fim de definir custos e fluxo do processo.

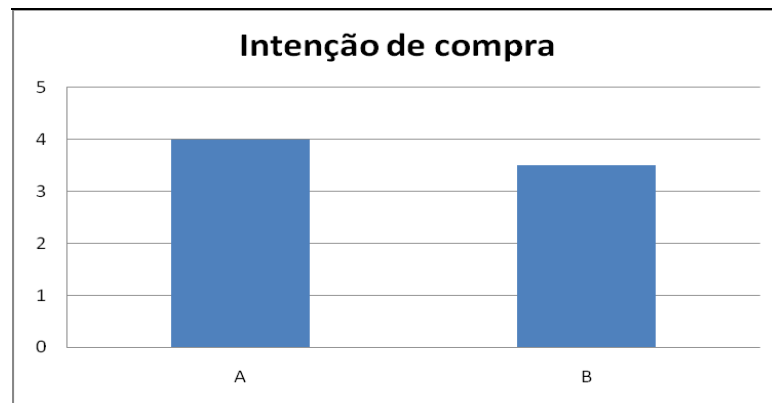


Gráfico 7: Intenção de Compra

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que os empanados de carne de frango desenvolvidos com diferentes concentrações de farinha de milho e farinha de beterraba são viáveis do ponto de vista tecnológico, precisando apenas de alguns ajustes a fim de definir custos e fluxo do processo.

Obteve-se um bom índice de aceitabilidade o empanado com adição de 25% de farinha de beterraba, em geral permitiram considerar o produto aprovado no aspecto organoléptico e intenção de compra, estando apto para ser lançado no mercado.

Assim sendo, os objetivos desse trabalho foram atingidos, e espera-se que o presente estudo possa trazer novas idéias e impulsionar o desenvolvimento de produtos, além de ser mais uma alternativa para portadores de Doença Celíaca.

REFERÊNCIAS

- ABIMILHO. Associação brasileira das indústrias do milho. **Milho e suas riquezas – o cereal que enriquece a alimentação humana**. Produção On-Line. Curitiba, ago. 2006. Disponível em: <<http://www.abimilho.com.br/ocereal.htm>> Acesso em 05 out. 2011.
- AGUIRRE, J. A. **Desidratação de hortaliças: manual técnico de desidratação de frutas e hortaliças**. Campinas: Editora ITAL, v. 6, p.205, 2002.
- ANDRADE, E. C. B.; TEODORO, A. J. ; TAKASE, I. **Determinação dos teores de zinco em diferentes extratos de hortaliças dos tipos A e B**. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campina, v. 25, n. 2, abr/jun. 2005.
- ANVISA, 2007. RDC Nº 263 de 22 de setembro de 2005. Disponível em: <<http://www.proac.uff.br/visa/sites/default/files/anvisa.pdf> > Acesso em 10 out. 2011
- ACELBRA. Associação de Celíacos do Brasil. **Doença celíaca**. São Paulo, 2006. Disponível em <<http://www.acebra.org.br>> Acesso em 23 out. 2011.
- AYRES, A.; VIGO, M. **As cores dos alimentos**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em < http://bemstar.globo.com/index.php?modulo=dicas_mat&url_id=143> Acesso em 05 nov. 2011.
- BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. **Fundamentos de tecnologia em alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, v. 3, p. 317, 1998
- BECKERT, A. C.; OLIVEIRA, C. F. **Caracterização da composição centesimal da farinha puba e dos microrganismos presentes no processo de fermentação**. 2006, 64p. (Monografia) - Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2006.
- BEDIN, A. C. **Produção de “chips” de batata-doce (Ipomoea batatas) utilizando o processo de fritura e a secagem em estufa com circulação de ar**. 2007, 64p. (Monografia) - Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Anexo III **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Empanados**. Brasília, 1998. Disponível em:<http://www.cidasc.sc.gov.br/html/servico_animal/Inspecao%20Animal/ORIENTA%20C7%D5ES%20SOBRE%20ROTULAGEM/CARNES%20E%20DERIVADOS/IN%2006_01_RTIQ%20paleta%20cozida-produtos%20c%E1rneos%20salgados-empanados-presunto%20tipo%20serrano-pratos%20elaborados.pdf> Acesso em 25 out. 2011.
- BRESSAN, M. C.; PERES, J. R. O. **Tecnologia de carnes e pescados**. Lavras, UFLA/FAEPE, p. 84-93. 2001.

BORTOLUZZI, R. C. Empanados. In: R. OLIVO (ed.), **O mundo do frango: cadeia produtiva da carne de frango**. Criciúma: Editora Do Autor, p. 481-494, 2006.

CASTELLÓN. Structure and dynamics of phytoplankton in an Amazon lake, Brazil. **Revista de Biologia Tropical**. São Paulo, vol. 58, n. 4 , p 21-23, 2010.

CORREIA, R. H.; SOUZA, S. C. **Elaboração de farinha protéica, rica em fibras, ferro e ácido fólico como alternativa para melhorar valor nutricional de formulações a base de farinhas de trigo e milho**. 2007, 89p. (Monografia) - Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2007.

CHULA, A. P. **Pão enriquecido com farinha de casca de banana e polpa**. 2005, 47p. (Monografia) - Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2005.

CRUZ G. F. da et al. Avaliação Dietética em Creches em Terezina, Piauí, Brasil. **Revista Nutrição**. Campinas, v.14, n.1, p. 21-32, jan/abril. 2001.

DILL, D. D.; SILVA, A. P. da; LUVIELMO, M. Processamento de empanados: sistemas de cobertura. **Revista do Instituto Adolfo Lutz** . Londrina, v. 69, n. 2, ago. 2009. Disponível em <<http://www.estudostecnologicos.unisinos.br/pdfs/104.pdf>>. Acesso em 24 out 2011.

FELLOWS, P. **Tecnologia del procesado de los alimentos**. Zaragoza: Editora Acribia S.A, 535 p. 1994

GL-LABORATORIES WORLDWIDE. **Guia completo para sistemas de cobertura**. Guarulhos: Editora. do Autor, 41 p. 2002.

GUIA COMPLETO PARA SISTEMAS DE COBERTURA. **Processamento de empanados: sistema de cobertura**. Guarulhos, Editora do Autor, 41 p. 2002.

INSTITUTO CAMPINEIRO DE ENSINO AGRÍCOLA. **Cultura do milho**. Campinas, 1985. 38p.

INSTITUTO NIELSEN. **Mercado Interno**. , 2011. Disponível em <http://www.aviculturaindustrial.com.br/PortalGessulli/WebSite/Noticias/seara-amplia-linha-de-empanados,20110504095130_T_661,20090313114525_R_900.aspx> Acesso em 28 out. 2011.

KOBLITS, A. **Pigmento da beterraba**. 2008. Disponível em <<http://pt.scribd.com/doc/52611476/RELATORIO-INFLUENCIA-DO-PH-NAS-CLOROFILAS-BETALAINAS-E-FLAVONOIDES>> Acesso 03 nov. 2011.

LARGURA, A. **Doença Celíaca**. 2008. Disponível em <http://labvw.com.br/2008/material_cientifico/doenca_celiaca.pdf> Acesso em 23 nov. 2011.

LESER, P.; OLIVEIRA, P. M. C. Doença Celíaca. **Revista Saúde**. São Paulo, v. 6, n.2, set 2002. Disponível em <<http://www.fleury.com.br>> Acesso em 22 out. 2011.

LOEWE, R. **Ingredients selection for batters systems**. In: K. KULP; R. LOEWE (eds.), *Batters and breadings in food processing*. St.Paul, American Association of Cereal Chemists, Inc., p.11-28. 1990.

LOPES, C.H. Influência da umidade atmosférica na umidade do açúcar. **Brasil Açucareiro**, v.98, n.6, p.17-20. 1981.

MELONI, P. Alimentos desidratados: existe mercado. **Revista Meloni On-Line**, São Paulo, v. 7, n. 3, jul. 2007. Disponível em <http://www.moloni.com.br>> Acesso em 24 out. 2011.

MONTEIRO, C.A., MONDINI, L., COSTA, R. B.L. **Mudanças na composição e adequação nutricional na dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996)**. Revista de Saúde Pública, v.34, n.6, p.251-58, 2001.

MONTEIRO, S. A. **Farinha de cenoura com enriquecimento nutricional: estudo de caso em panificação**. 2004, 27p. Centro Federal de Educação Tecnologia do Paraná, Ponta Grossa, 2004.

NETO, C.J.F, FIGUEIRÊDO, R. M. F, QUEIROZ, A. J. M . **Avaliação Sensorial e da atividade de água em Farinhas de Mandioca Temperadas**. Disponível em <http://www.editora.ufla.br/site/_adm/upload/revista/29-4-2005_11.pdf> acesso em 13 out 2011.

OETTERER, M. **Escurecimento não-enzimático**. São Paulo, 1997. Disponível em < <http://www.esalq.usp.br/departamentos/lan/pdf/Quimica%20de%20Alimentos%20-%20Escurecimento%20nao%20enzimatico.pdf>> Acesso em 06 nov. 2011.

OLEWNIK, M.; KULP, K. **Factors affecting performance characteristics of wheat flour in batters**. v. 12, p. 93-116. 1990.

OLIVEIRA, C. G. **Desenvolvimento de salgadinhos à base de polvilho azedo e fécula de batata**. 2006. Trabalho de Diplomação. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2006.

PARK, K. BIN, A. BROAD, F.P.F. Obtenção das isotermas de sorção e modelagem matemática para a pêra bartlelt (Pryrus SP) com e sem desidratação osmótica. **Revista Ciência e Tecnologia em Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 1, jan/abr, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_artlext > Acesso em 24 out. 2011.

PAVEUKIEWICZ, L. P. **Utilização de farinha de soja orgânica torrada (Kinabo orgânico) em formulações de pãezinhos**. 2004, 59p. (Monografia) - Tecnologia em Alimentos. Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Ponta Grossa, 2004.

PENNA. A sensibilidade ao glúten e doença celíaca. **Acelbra**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, set. 2006. Disponível em: <http://www.livingwithout.com/issues/4_15/qa_augsep11-2554-1.html> Acesso em 12 set. 2011.

PORTAL SÃO FRANCISCO. **Beterraba, cenoura e espinafre**. Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/-1.php>> acesso em 04 nov. 2001.

SILVA, J. A. **Tópicos de tecnologia em Alimentos**. São Paulo: Editora Varela, v. 4, n. 1, p.227, abr. 2000.

STRINGHETA, P.; MELONI, P. Vegetais desidratados-tomates seco e shitake desidratado. **Revista Cursos CPT**, Minas Gerais, v. 4, n. 1, jun. 2007. Disponível em <<http://www.tecnologiaetreinamento.com.br>> Acesso em 23 out. 2011.

TUDGE, C. **Alimentos do Futuro**. São Paulo: Editora Publifolha, 72p, 2002. Disponível em:<http://www.mackenzie.br/nutri_matriz_topicos_avancados.html> Acesso em 12 out. 2011.

UEMURA; LUZ. Elaboração de empanado a partir da corvina (*Micropogonias furnieri*). **Revista Ciência e Tecnologia em Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, jul/set, 2003. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.14590/50101-20612007000300019>> Acesso em 04 out. 2011.

VELIC, D.; PLANINIC, S.; VILIC, M. Influence of airflow velocity on Kinetics of convection apple drying. **Journal of Food Engineering**, n. 64, p. 97-102. 2003.