

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

ELIZANGELA LUCAS DA SILVA

ELABORAÇÃO DE BATATA CHIPS DESIDRATADA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2011

ELIZANGELA LUCAS DA SILVA

ELABORAÇÃO DE BATATA CHIPS DESIDRATADA

Trabalho de Conclusão de curso de Graduação apresentado à Coordenação do Curso Superior em Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos

Orientador: Prof. Msc. Cleoci Beninca

PONTA GROSSA

2011



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa

Diretoria de Graduação e Educação Profissional



TERMO DE APROVAÇÃO

ELABORAÇÃO DE BATATA CHIPS DESIDRATADA

por

ELIZANGELA LUCAS DA SILVA

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 13 de outubro de 2011 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Cleoci Beninca
Prof.(a) Orientador(a)

Sabrina Avila Rodrigues
Membro titular

Maria Helene Giovanetti Canteri
Membro titular

Julio Cesar Stiirmer
Responsável pelos Trabalhos
de Conclusão de Curso

Sabrina Avila Rodrigues
Coordenador(a) do Curso
UTFPR - Campus Ponta Grossa

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

RESUMO

SILVA, Elizangela Lucas. **Elaboração de Batata Chips Desidratada**. 2011.34 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2011.

Atualmente o produto convencional no mercado de batatas chips é processado por fritura. O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de batata chips desidratada em estufa a fim de oferecer um produto mais saudável e que diversifique a oferta deste alimento tão consumido. Os resultados físico-químicos demonstraram que a batata desidratada apresentou maior concentração de proteínas e menor teor de gorduras totais em comparação com a batata chips convencional. O teor de umidade permaneceu dentro dos limites estabelecidos para produtos desidratados. O índice de aceitabilidade obtido em análise sensorial foi de 67,3%. Assim, a batata chips desidratada é um produto mais saudável que a batata chips convencional e pode ter boa repercussão comercial.

Palavras-chave: Desidratação. Batata chips. Umidade. Teor de gordura.

ABSTRACT

SILVA, Elizangela Lucas. **Production of Dehydrated Potato Chip**. 2011. 34 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Federal Technology University - Parana. Ponta Grossa, 2011.

Now a days, the conventional product in the potato chips market it's the processing by frying, the purpose of this work was develop a potato chip dehydrated in a oven to provide a product more healthy differently of the another product of the same type, that are so consumed. The physical chemical results shown that the dehydrated potato chip presented more concentration of proteins and less concentration of total fat comparing to the conventional potato chip. The moisture content remained within the limits established for the dehydrated products. The index of acceptability obtained in a sensory analysis was 67,3%. Therefore, the dehydrated potato chip is a healthier product than the conventional potato chip and can have a good commercial repercussion.

Keywords: Humidity. Fat percent. Flavor.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Informação nutricional da batata de 100g.....	11
Tabela 2 – Resultados das análises físico-químicas.....	22
Tabela 3 – Resultado da avaliação do teste de aceitabilidade.....	23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 OBJETIVOS	8
1.1.1 Objetivo Geral	8
1.1.2 Objetivos Específicos	8
2 REVISÃO DA LITERATURA	9
2.1 BATATA	9
2.2 COMPOSIÇÃO QUÍMICA	10
2.3 INDUSTRIALIZAÇÃO DA BATATA.....	11
2.3.1 Histórico da Batata Chips Industrializada	11
2.3.2 A Indústria da Batata	12
2.4 CARACTERÍSTICA DA BATATA PARA A INDÚSTRIA.....	13
2.5 DESIDRATAÇÃO	14
3 MATERIAIS E MÉTODOS	17
3.1 DIAGRAMA DA PRODUÇÃO DA BATATA CHIPS DESIDRATADA	17
3.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	19
3.3 ANÁLISE SENSORIAL.....	20
3.3.1 Teste de Aceitabilidade	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS	27
ANEXO A - Relatório de Análise 135/10	33

1 INTRODUÇÃO

A indústria da batata é um segmento forte e competitivo na Europa e Estado Unidos, países onde o consumo per capita é alto nas suas diferentes formas industrializadas. Já no Brasil, a maior parte dos consumidores adquire a batata na forma in natura. Porém, nos últimos vinte anos, a agroindústria vem se instalando nos grandes centros urbanos com a finalidade de abastecer o mercado fast food (LEONEL, 2008).

A batata é um dos alimentos mais consumidos no mundo devido à sua composição nutricional, versatilidade gastronômica, adaptações tecnológicas e baixo preço (NARDIN, 2007 citado por SANTOS E SILVEIRA, 2008 p. nº 1).

Segundo Vicente et al. (1996) citado por SANTOS E SILVEIRA, 2008 p.2 , as batatas apresentam alto conteúdo de água e carboidratos. Apesar da crença popular de que a batata só contém carboidratos, seus tubérculos contêm proteínas de alta qualidade, além de considerável quantidade de vitaminas e sais minerais.

A industrialização destes produtos requer cuidados específicos nas etapas envolvidas desde a recepção da matéria prima até o transporte do produto acabado. É fundamental que o controle de qualidade verifique constantemente os padrões estabelecidos pela indústria, para que atendam os requisitos da legislação e também as preferências do consumidor.

A desidratação é um tema de pesquisas científicas que tem contribuído para o desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e ingredientes para a indústria de alimentos. É uma técnica milenar utilizada para conservação de alimentos e pode ser usado para reduzir as perdas nas safras, aumentar a vida de prateleira de um produto, reduzir o peso do mesmo e assim reduzir os custos de embalagem, aumentar os atributos sensoriais, preservar os valores nutricionais, entre outras vantagens (Antonelli Filho e Pires, 2006 citado por Moraes 2007 p.16; ACHANTA; OKOS, 1996).

Diversos tipos de alimentos desidratados são consumidos sendo que se encontra uma grande diversificação e aplicação dos mesmos (Antonelli Filho e Pires, 2006). São considerados produtos desidratados de batata a farinha, a fécula, os flocos, os grânulos, as lâminas fritas denominadas de chips, a batata ralada (palha), os cubos e fatias desidratadas entre outros (BHERING, 2006).

A eliminação por evaporação, através da transferência de calor e massa promove a redução de água a ponto de inibir a reações que causam deterioração e desenvolvimento de microorganismos, garantindo as características sensoriais e o valor nutricional (BHERING, 2006).

É por isso que a desidratação é um das operações unitárias mais utilizadas na indústria de alimentos e, de um ponto de vista tecnológico, é geralmente o passo final num processo industrial e determina, para uma larga extensão, a qualidade final do produto (SERENO; MEDEIROS, 1990).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Elaboração de batata chips por processo de desidratação em estufa.

1.1.2 Objetivos Específicos

Estabelecer procedimento para fabricação de batata chips pelo método de desidratação em estufa;

Determinar a composição centesimal da batata chips desidratada através de análises físico-químicas;

Comparar os valores nutricionais das batatas chips fritas com as desidratadas;

Verificar a aceitabilidade da batata chips desidratada através de análise sensorial.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 BATATA

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é um tubérculo originário da região oeste da América do Sul, onde atualmente ficam os territórios do Peru, Chile, Equador e Bolívia. A introdução de seu cultivo na Europa é creditada a Francisco Pizarro, que a levou à Espanha, de onde se disseminou por todo continente. Existem diversas variedades de batata produzidas no Brasil, entre elas: Achat, Bintje, Monaliza, Aracy e Radosa (ABBA, 2005).

A batata é plantada em pelo menos 125 países e consumida por mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo (PASTORINI et al, 2003). É o 4º alimento mais consumido no mundo, superada pelo arroz, trigo e milho (ABBA, 2008). O Brasil ocupa a 18ª posição no ranking mundial de produção (QUADROS, 2007).

Além do valor como alimento substancialmente nutritivo, a batata é uma cultura de elevada importância socioeconômica, pois é uma potente fonte de geração de emprego e renda tanto no setor agrícola como nos demais setores de agronegócio (VILELA; BRUNE; BORGES, 2005; PASTORINI et al, 2003).

No Brasil, o cultivo mais intenso teve início na década de 1920, em São Paulo. A batata é uma das hortaliças mais plantadas no Brasil, com grande expressão econômica em diversos estados e regiões. A produção concentra-se nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, responsáveis por aproximadamente 98% da produção nacional (FERREIRA, 2008; DE PAULA et al, 2005 citado por SANTOS E SILVEIRA, 2007 p.7).

De acordo com Favoretto (2005) as condições climáticas brasileiras permitem plantar e colher batata todos os meses do ano, numa escala sucessiva de safras. Dependendo do clima de cada região de cultivo, as principais safras da cultura de batata são: das águas, com colheita de dezembro a março; da seca, com oferta de abril a agosto; e a safra de inverno, de setembro a novembro. Em termos de participação por safra na oferta global, a das águas é a de maior concentração, responde por 52% do total, seguida da safra da seca com 30% e a safra de menor tamanho, a de inverno, com 18% (QUADROS, 2007).

2.2 COMPOSIÇÃO QUÍMICA

A batata é um dos alimentos mais consumidos no mundo devido ao seu baixo preço, versatilidade gastronômica, adaptações tecnológicas e à sua composição nutricional (NARDIN, 2007 apud SANTOS E SILVEIRA, 2008 p.7).

A batata é um dos raros alimentos capazes de nutrir a crescente população mundial, não somente como alimento energético, mas também como fonte de vitaminas e minerais. Possui proteína de boa qualidade e de alto valor biológico. A relação entre proteínas e calorias disponíveis indica que a batata poderá ser uma das melhores alternativas alimentares para os povos dos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento (FAVORETTO, 2005).

A batata inglesa é rica em niacina, que mantém a saúde da pele, nervos e aparelho digestivo e potássio, que juntamente com o sódio contribui para a manutenção da concentração do líquido das células. A batata também é importante fonte de fósforo e vitaminas do grupo B (FREITAS *et al*, 2005 apud SANTOS E SILVEIRA, 2008 p. 7).

A composição química da batata pode variar de 63% a 87% para umidade, de 13% a 37% para sólidos totais, de 13% a 30% para carboidratos totais e de 1% a 5% para proteína (STERTZ, ROSA e FREITAS, 2005 apud SANTOS E SILVEIRA, 2008 p. 7). A matéria seca ou sólidos totais corresponde a todo material que faz parte do tubérculo após a remoção da água. A quantidade de matéria seca nos tubérculos influencia diretamente na qualidade para processamento (LEONEL, 2008). O amido é o carboidrato que corresponde cerca de 65 a 80% do peso seco (FAVORETTO, 2005).

Reconhecida como um dos alimentos mais completos, além de proporcionar energia proveniente dos carboidratos, em sua composição uma batata de 150 g apresenta o valor calórico de 150 cal e contém os seguintes componentes:

Tabela 1: Composição da batata por 100g

Composição	Quantidade
Proteínas	3,7g
Lipídios	0g
Carboidratos	23g
Fibras	27g
Sódio	5mg
Potássio	729mg

Fonte: FAVORETTO (2005)

2.3 INDUSTRIALIZAÇÃO DA BATATA

2.3.1 Histórico da Batata Chips Industrializada

A produção de batata chips teve origem em Nova York em 1853, quando o chefe de cozinha George Crum, na tentativa de agradar seus clientes, modificou a espessura das “fritas-francesas”, prato padrão do país nesta época. Crum as modificou cortando-as em espessuras mais finas e fritando-as em óleo. Inicialmente seu método foi totalmente desaprovado pelos fregueses em função de seus costumes, mas não demorou muito e as batatas finas foram se tornando o prato predileto dos Ingleses (Microplaquetas de Batata, 1999).

Entre os anos de 1854 e 1856 as batatas de Crum, descascadas e cortadas à mão foram conquistando toda a Inglaterra, passaram então a ser empacotadas e vendidas por todo o país, conhecidas então como “microplaquetas de batata” (Microplaquetas de Batata, 1999).

Em 1856, Crum abriu eventualmente seu próprio restaurante caracterizando sua invenção. Com o passar dos anos as microplaquetas de batata foram aperfeiçoadas por várias pessoas, o mercado consumidor cresceu e com o avanço da tecnologia iniciou-se a sua produção com máquinas automáticas. Hoje contamos com inúmeras indústrias processadoras de batata chips espalhadas por vários países. Indústrias estas que investem a cada dia em

novas formas e sabores, melhorando a qualidade de seus produtos (Microplaquetas de Batata, 1999).

2.3.2 A Indústria da Batata

A tendência mundial do mercado da batata na última metade do século passado foi à redução do consumo da batata *in natura* e o aumento do consumo da batata processada na forma de pré frita. Com o processamento tem-se a redução de desperdício por parte do consumidor, além de que não é necessária a preparação referente à seleção, limpeza, lavagem, descascamento e corte (BHERING, 2006).

Tendo como um de seus objetivos desenvolver toda a cadeia produtiva da batata, há seis anos a Cooperativa Castrolanda da Região dos Campos Gerais, começou a investir em um novo segmento agroindustrial. Produzindo para terceiros e também com marca própria, ela colocou em operação uma unidade de produção de batata frita que tem como diferencial a qualidade do produto oferecido e a segurança alimentar garantida a partir da adoção da cadeia. Com capacidade para produzir até 68 mil quilos/mês de fritas, a unidade consome aproximadamente 230 toneladas/mês de bata *in natura* (PARANÁ COOPERATIVO, 2005).

A unidade produz batata frita lisa, ondulada e do tipo palha. O produto é embalado e distribuído em embalagens de 20 e 50 gramas a lisa e a ondulada, e pacotes de 150 e 400 gramas e de 1 quilo a batata palha (PARANÁ COOPERATIVO, 2005).

Através do número do lote, impresso na embalagem a Castrolanda consegue levantar o histórico do produto, como nome e endereço do produtor e as informações de cultivo e manejo da batata (PARANÁ COOPERATIVO, 2005)

A cooperativa que no passado importava semente, hoje compra a planta desenvolvida em laboratório e produz a semente básica cultivada pelos seus cooperados. Na cadeia de batata da Castrolanda é controlado todo o processo de melhoramento genético, desenvolvimento e produção de sementes para que seja garantido na ponta, um material com boa qualidade industrial (PARANÁ COOPERATIVO, 2005)

Na região dos Campos Gerais não há ainda uma indústria processadora de batata chips desidratada, seria interessante porque a desidratação além de conservar os alimentos ela não precisaria da fritura se tornando assim um alimento mais saudável ainda mais hoje em dia que as pessoas estão muito preocupadas com a saúde e tem pouco tempo para a preparação dos alimentos (O AUTOR, 2011).

2.4 CARACTERÍSTICAS DA BATATA PARA INDÚSTRIA

A indústria de batata processada observa características de matéria prima como: tamanho e formato dos tubérculos, danos e defeitos, teor de matéria seca e de açúcares redutores, e o escurecimento não enzimático. Estes fatores têm importante papel no processamento da batata, sendo chamados de fatores de qualidade externas (aspecto visual) e internas dos tubérculos (composição química) (QUADROS, 2007).

A qualidade interna da batata é determinada pela composição química dos tubérculos, sendo os conteúdos de matéria seca e amido os mais significativos (QUADROS, 2007). Sua polpa é levemente granulada e dependendo da variedade, pode ser branca ou amarela. O tamanho da batata também varia, desde os menores com 3cm de diâmetro até as de 14 ou 15cm (EMATER-DF, 2004).

Segundo Yorinori (2003), a massa de material seco ou de sólidos totais corresponde a todo material pertencente à planta ou tubérculo após remoção da água. Quadros (2007) define que “a matéria seca da batata é constituída por amido, açúcares (glicose, frutose e sacarose), substâncias pécticas, celulose, minerais, proteínas, entre outros”.

Quanto maior a matéria seca do tubérculo, maior o rendimento na indústria, por isso, valores mínimos de teor de sólidos são estipulados pela indústria de acordo com cada safra. Caso os valores sejam abaixo do estipulado, elas são recusadas (YORINORI, 2003). De acordo com Quadros (2007), menores perdas de água diminuem absorção de gordura, proporcionando produtos de melhor qualidade, com baixo teor de gordura, textura crocante e sabor característico, fatores determinantes da qualidade culinária da batata.

2.5 DESIDRATAÇÃO

A secagem é uma das práticas mais antigas de conservação de alimentos desenvolvida pelo homem (GAVA, 1984). Foi praticada pelo homem primitivo e, mais tarde pelos persas, gregos e egípcios. Porém com exceção de regiões desérticas, a secagem natural sempre foi uma operação lenta e arriscada o que incentivou o homem a desenvolver equipamentos que protegessem e acelerassem o processo. No fim do século XVIII, a secagem foi aplicada mais intensamente. Com as guerras modernas surgiu à necessidade de transportar grandes volumes de alimentos a grandes distâncias, foram elementos que impulsionaram o desenvolvimento do processo de secagem (MACEDO, 2004).

A desidratação é uma das operações unitárias mais relevantes e fascinantes no processamento de alimentos, assim como um tema de contínuo interesse da pesquisa. A desidratação pode ser resumida em dois fenômenos, o aquecimento do produto e a redução do conteúdo de água, ambos em função do tempo (BARBOSA-CÁNOVAS; VEJA-MERCADO, 2000).

Fellows (2006) define desidratação como “uma operação unitária onde se elimina a maior parte da água dos alimentos, por evaporação, aplicando calor”. Na desidratação há a eliminação de água de um alimento em forma de vapor enquanto este está sendo aquecido. Quando o ar entra em contato com um alimento úmido, sua superfície se aquece e o calor transmitido é utilizado como calor latente de evaporação, a água que o alimento contém passa para o estado de vapor. O vapor de água, que atravessa por difusão a capa de ar em contato com o alimento, é arrastado pelo ar em movimento, gerando sobre aquele uma zona de baixa pressão e criando-se entre o ar e o alimento um gradiente de pressão de vapor. Este gradiente proporciona a “força impulsora” que permite eliminar a água. Tem como vantagens o aumento da vida útil dos alimentos através da redução de sua atividade de água inibindo desta forma o crescimento microbiano e a atividade enzimática, além de reduzir o peso e o volume, minimizando os gastos de transporte e armazenamento.

A desidratação é a secagem pelo calor produzido artificialmente em aparelhos especiais denominados secadores, em condições de temperatura, umidade e corrente de ar cuidadosamente controladas (GAVA, 1998; SILVA, 2000).

Vários são os tipos de secadores que podem ser utilizados na desidratação de legumes e hortaliças. Para os legumes e hortaliças inteiros ou em pedaços os tipos de secadores mais comumente empregados são os de cabina e, nas grandes indústrias, os de túnel. Para pequenas quantidades são mais aconselhados os secadores que operam sob pressão reduzida (a vácuo), pois, trabalhando num regime de temperatura relativamente baixa, afetam menos a qualidade do produto (CAMARGO, 1989).

Na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa no ano de 2007 foi elaborado o chips de batata doce condimentado utilizando o processo de secagem por estufa de circulação de ar. A batata doce foi desidratada em estufa com temperatura de 40°C durante 12 horas, ao final da secagem os chips foram resfriados e acondicionados em embalagens plásticas (BEDIN et al.2007, p.47).

No estado do Acre dispõe de um grande mercado de consumo de polpa de cupuaçu. (EMBRAPA,2004).

Essa polpa de cupuaçu industrialmente é empregada no preparo de sorvetes, picolés e néctares e na produção artesanal de bombons, compotas, licores geléias, creme e biscoitos e se faz necessário uma oferta regular desse produto no mercado. Porém a escassez do produto no período da entressafra, a perecibilidade dos frutos e da polpa e a forma de conservação sob congelamento são fatores que dificultam a oferta do produto de forma regular.(MOREIRA,2009)

A conservação é uma etapa muito importante no processamento da polpa de cupuaçu, pois esta determina a viabilidade do aproveitamento da matéria prima. O método mais utilizado para a conservação da polpa é o congelamento. Entretanto exige a disponibilidade de câmeras de congelamento com capacidade para congelar e armazenar grandes quantidades de polpas. Porém, o alto custo ou até mesmo a inexistência de energia elétrica para a conservação da polpa por congelamento, bem como a dificuldade do escoamento da produção *in natura*, sinalizam para a busca de novas alternativas de conservação. (MOREIRA,2009)

Os frutos de cupuaçu foram selecionados, lavados, sanitizados, quebrados e despulpados, em seguida as polpas foram colocadas em bandejas de aço inoxidável e submetidas ao processo de desidratação em estufa com circulação de ar a temperatura de 60°C por 46,52 e 58 horas. (MOREIRA,2009)

Depois disso, foram retiradas da estufa, resfriadas, pesadas e embaladas em sacos de polietileno transparentes, fechados e identificados. (MOREIRA,2009)

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho, utilizaram-se as dependências da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Ponta Grossa, nos seguintes Laboratórios: Processamento de Vegetais, Panificação e Análise Sensorial.

O desenvolvimento e avaliação da batata chips desidratada foi dividido em três etapas:

- produção de batata chips desidratada;
- análises físico químicas do produto obtido;
- análise sensorial.

3.1 DIAGRAMA DA PRODUÇÃO DA BATATA CHIPS DESIDRATADA

Foram utilizados como matéria prima cerca de 3kg de batata da variedade Monalisa adquirida no comércio local, na cidade de Ponta Grossa, no mês de outubro de 2010. As batatas utilizadas tinham aproximadamente 10 cm de comprimento por 6cm de largura. A figura 1 representa o diagrama do processamento.

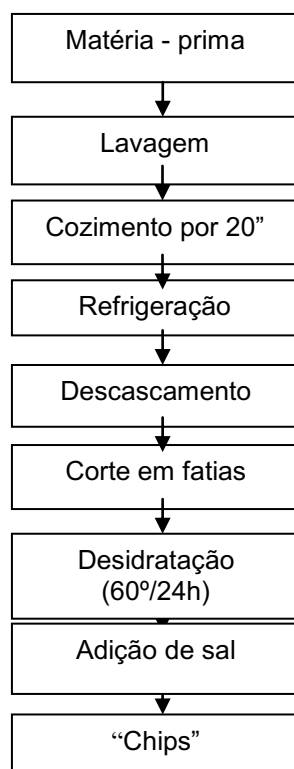


Figura 01: Diagrama da produção da batata desidratada

Fonte: O Autor

A batata foi transportada para o Laboratório de Processamento de Vegetais da UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus de Ponta Grossa, lavada com esponja, para a retirada das sujidades, cozidas inteiras em água por vinte minutos.

Após refrigeração ($\pm 10^{\circ}\text{C}/2\text{h}$) as batatas foram descascada e cortadas manualmente com faca em fatias com espessura aproximada de 2mm, no sentido vertical do tubérculo.

Após serem cortadas as fatias de batatas foram colocadas em estufa com circulação de ar para desidratação em temperatura de 60°C por vinte e quatro horas.

Ao final da desidratação os chips foram resfriados e temperados com sal (2% m/m) e acondicionados em embalagens plásticas.

3.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Foram realizadas as seguintes análises físico-químicas:

Análise	Descrição	Método
Umidade (%)	Método gravimétrico de secagem em estufa a 105°C	Instituto Adolfo Lutz (2008)
Cinzas (%)	Incineração em mufla a 660°C por 5 horas	FAO (2001)
Lipídios (%)	Método de extração de Soxhlet	Instituto Adolfo Lutz (2008)
Fibras (%)	Método enzimático gravimétrico	Instituto Adolfo Lutz (2008)
Proteína (%)	Método micro-Kjeldahl	Instituto Adolfo Lutz (2008)
Carboidratos (%)	Cálculo pela diferença da soma total dos valores encontrados para proteínas lipídios, resíduo mineral e umidade.	FAO (2001)

Quadro 1 – Métodos utilizados na caracterização físico-química das batatas desidratada.

3.3 ANÁLISE SENSORIAL

3.3.1 Teste de Aceitabilidade

A Análise Sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Os provadores foram alunos da instituição de diversos cursos, totalizando 30 provadores não treinados. Foi utilizada a escala hedônica estruturada de nove pontos. Cada um dos provadores recebeu a amostra e uma ficha (QUADRO 2) e analisou a impressão global da batata chips desidratada.

Nome: _____		Data: _____	
Você está recendo uma amostra de batata chips desidratada . Por favor, avalie a amostra recebida e indique, através da escala abaixo, o quanto você gostou ou desgostou da amostra.			
1-Desgostei muitíssimo		6-Gostei ligeiramente	
2-Desgostei muito		7-Gostei regularmente	
3-Desgostei regularmente		8-Gostei muito	
4-Desgostei ligeiramente		9-Gostei muitíssimo	
5-Indiferente			
Comentários: _____			

Quadro 2 – Modelo de Escala Hedônica

De acordo com TEIXEIRA (1987), a forma prática de calcular o índice de aceitabilidade (I.A.), é considerar com 100% o máximo de pontuação da escala e relacionar à média das notas obtidas pelos julgadores, através de regra de três simples.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A batata chips desidratada apresentou teor final de umidade média igual a 5,0%, dentro dos limites estabelecidos para produto desidratado (3 a 5%), estabelecido pela Resolução nº 12/78 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA), estando assim de acordo com a legislação vigente. Este resultado indica que a metodologia proposta – estufa com circulação a 60°C/24h – pode ser empregada com sucesso para obtenção de batata desidratada.

Como observado na Tabela 2, a batata chips desidratada possui uma menor concentração de lipídeos e uma maior porcentagem de proteínas em relação à batata chips frita, o que a caracteriza como um alimento mais saudável.

Tabela 2 Resultados das análises físico-químicas e comparação com batata chips frita:

Componente	Batata chips desidratada (100g)	Batata chips frita (100g)
Umidade	5,0%	2,7%
Proteínas	11,4%	5,6g
Fibras	1,2%	2,5g
Gorduras totais	0,13%	36,6g
Carboidratos	76,8%	51,2g

Fonte: UEPG (2010); TACO (2006)

A opção pela desidratação de batata chips oferece um produto diferenciado do convencional, que é frito, e apresenta um alto teor de gordura.

A fritura de alimentos é uma operação importante por ser um processo econômico, rápido e prático de preparação por conferir aos alimentos características únicas de odor e sabor e apresentar grande popularidade em diferentes grupos populacionais. Contudo, é um método complexo, já que envolve uma série de fatores a serem controlados, tais como o tempo, temperatura, tipo de equipamento, tipo de óleo e alimento, presença de antioxidantes, ar e água (ALMEIDA et al., 2010).

Talvez a mais importante característica da gordura é contribuir para o apelo sensorial dos alimentos, fornecendo sabor, cremosidade, aparência, aroma, odor, maciez e suculência, atributos sensoriais altamente desejáveis (PENNA; PINHEIRO, 2004).

A somatória de todas as percepções sensoriais, expressa o julgamento, por parte do consumidor, sobre a qualidade do produto (DUTCOSKI, 1996). O resultado da avaliação para o teste de aceitabilidade está apresentado na TABELA 3.

Tabela 3 – Resultado da avaliação do teste de aceitabilidade.

Escala hedônica	Número de Respostas obtidas
1	0
2	1
3	2
4	3
5	4
6	7
7	6
8	5
9	2

Fonte: DUTCOSKI(1996)

A batata chips desidratada obteve 67,3% de aceitação na análise sensorial.

Segundo DUTCOSKI (1996), para que um produto seja considerado com boa repercussão no mercado, é necessário que obtenha um índice de aceitabilidade de no mínimo 70%.

Como o índice de aceitabilidade se apresenta muito próximo ao sugerido pela literatura, o resultado da análise sensorial pode ser considerado satisfatório, mas indica que serão necessárias novas pesquisas para melhorar a avaliação global do produto.

No mercado industrial de snacks extrusados, massas fritas, pré-fritura e fritura de batatas é empregado a fritura contínua. Nesse processo, os óleos são parcialmente hidrolisados para formar ácidos graxos livres, glicerol, mono e diglicerídios e estes compostos vão se acumulando no óleo também sofrem oxidações com degradação dos triglicerídios formando produtos tóxicos como peróxidos e compostos polares (polímeros, dímeros, ácidos graxos livres, diglicerídios e ácidos graxos livres oxidado) (ALMEIDA et al., 2010).

O calor durante a secagem não apenas vaporiza a água, mas também provoca perdas de componentes voláteis do alimento. Outra importante causa da

perda de aroma é a oxidação das vitaminas e dos lipídios durante o armazenamento, pois a estrutura porosa dos desidratados permite acesso ao oxigênio (OETTERER,REGITANO-D'ARCE,SPOTO, 2006)

A operação de desidratação merece destaque pela influência que tem nos aspectos técnicos e econômicos. Nos últimos anos, muita atenção tem sido dada à qualidade do produto final, a qual pode ser caracterizada pela aparência, cor, textura, gosto, retenção de nutrientes e outras propriedades físicas como a densidade.

Contudo a desidratação além de ser utilizada como um método de conservação, impedindo a deterioração e perda do valor comercial, objetiva também o aprimoramento do alimento, tendo-se como consequência a oferta de um novo produto no mercado, o que usualmente vem motivando os investimentos de produção e beneficiamento agrícola, face aos benefícios monetários que derivam da transformação do produto (SOARES, 2011).

Em alguns casos, a desidratação apresenta a vantagem adicional de colocar ao alcance do consumidor uma maior variedade de produtos alimentícios que podem ser disponibilizados fora da safra, como é o caso das frutas secas (PARK et al.,2002).

Além disso, o Brasil não dispõe de legislação específica que regulamente a fritura por imersão, existindo o Informe Técnico nº 11 de 05 de outubro de 2004 a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, o qual recomenda práticas de fritura adequadas visando garantir a qualidade do óleo e do produto e a RDC 216, que estabelece apenas a temperatura máxima de 180°C (BRASIL, 2004).

Vários países já fixaram limites para compostos polares entre 24 e 27%. A Austrália, Bélgica, Japão e Finlândia adotam o valor máximo para ácidos graxos livres de 2,5%, na Holanda este valor é de 4,5% e nos Estados Unidos é de 1%. Na França e Bélgica não se permite a utilização de óleos com mais de 2% de ácido linolênico para frituras (ALMEIDA et al., 2010), o que indica que a má condução do processo de fritura resulta em acúmulo de produtos tóxicos, que afetam tanto a qualidade do produto como a saúde do consumidor.

Como a batata faz parte dos hábitos alimentares dos brasileiros, o desenvolvimento de produtos desidratados a partir dessa matéria-prima é uma importante alternativa para a diversificação deste mercado. O ponto mais

importante a ser destacado é oferecer melhores condições nutricionais a este produto tão presente no dia a dia dos consumidores.

5 CONCLUSÃO

A batata chips desidratada apresentou teor de umidade de acordo com o estabelecido pela legislação e possui menor concentração de lipídeos e maior porcentagem de proteínas em relação à batata chips frita convencional, por isso pode ser considerada um alimento mais saudável que esta.

O índice de aceitabilidade obtido para a batata chips desidratada é muito próximo ao ideal recomendado pela literatura. Assim, novas pesquisas podem ser desenvolvidas para melhorar a avaliação global do produto

Os resultados indicam que a metodologia proposta - estufa com circulação a 60°C/24h - pode ser empregada com sucesso para obtenção de batata chips desidratada.

Como a batata faz parte dos hábitos alimentares dos brasileiros, o desenvolvimento de produtos desidratados é uma importante alternativa para a diversificação deste mercado, oferecendo melhores condições nutricionais a este produto tão consumido.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. T. de; ANDRADE, J. C.; ARAÚJO, M. da P. N.; CAMILO, V. M. Almeida; CARDOSO, L. A.; BONELLI, J. C. Avaliação da qualidade de óleos e gorduras de fritura em, bares, restaurantes e lanchonetes. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 69, n.1, jan- mar., 2010. Disponível em: <http://www.bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/.../online/?..>. Acesso em 20 out. 2011.

ABBA. **História da batata**. Disponível em: <http://www.abbabatabrasileira.com.br/minas2005/18%20%20outras%20formas%20de%20processamentopdf>. Acesso em 15 mar. 2011.

Análise de materiais biológicos. Disponível em: < www.feagri.unicamp.br/ctea/manuais/analise_matbiologico > . Acesso em 15 mar. 2011.

ARRUDA, C.R. **Análises das etapas do processamento de batata chips**. 2004. 46f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Engenharia de Alimentos. Universidade Católica de Goiás, Goiás, 2004. Disponível em: < [professor.ucg.br/.../TCC-Cassiana%20\(ANÁLISE%20DAS%20ETAPAS%20DO%20PROC...-Similares](http://professor.ucg.br/.../TCC-Cassiana%20(ANÁLISE%20DAS%20ETAPAS%20DO%20PROC...-Similares)) > . Acesso em 15 mar. 2011.

BARUFFALDI, Renato; OLIVEIRA, Maricê N. **Fundamentos de Tecnologia de Alimentos**. Vol 3 Editora Atheneu, 1998.

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, 73f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2007.

BHERING, L. L. **Seleção assistida por marcadores para a qualidade de processamento em batata**. 2006. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Lavras.

BROUWER, A. Uma Terceira Forma de Processamento: Produtos de Batata Pré Cozidos . **Revista Batata Show**, Itapetininga, nº16, ano 6, dez. 2006.

CAMARGO, Rodolpho. **Tecnologia dos Produtos Agropecuários Alimentos**. 1° edição Editora Nobel, 1989.

DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de alimentos**; editora universitária champagnat, Curitiba, 1996.

EMATER –DF. **Empresa de Assistência técnica e extensão rural do Distrito Federal**. Disponível em:<<http://www.emater.df.gov.br/agipotato.htm>>. Acesso em 15 mar. 2011.

FAVORETTO, P. **Parâmetros de crescimento e marcha de absorção de nutrientes na produção de minitubérculos de batata cv Atlantic**. 2005. 98 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Escola Superior Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2005.

FELLOWS, P.J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos**. 2 ed. Editora Artmed, 2006.

GAVA, A. J. **Princípios de Tecnologia de Alimentos**. 7° edição Editora Nobel, 1984.

GRIZOTTO, R. K. **Processamento e rendimento industrial da batata chips e palha**. Disponível em:< www.abbabatatabrasileira.com.br/.../19%20-%20Processamento%20da%20batata%20chips%20e%20palha%20...-Similares>. Acesso em 15 mar. 2011.

Instituto Adolfo Lutz. Disponível em:<www.ial.sp.gov.br>. Acesso em 15 mar. 2011.

LEONEL, M. **Processamento de batata: fécula, flocos, produtos de extrusão**. Disponível em:<<http://www.abbabatatabrasileira.com.br/minas2005>>. Acesso em 15 mar. de 2011.

LOVATTO, M. T. **Desenvolvimento de tecnologias para processamento de tubérculos não comercializáveis de batata**. 2010. 134f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010. Disponível em:< coralx.ufsm.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3345>. Acesso em 15 mar. 2011.

MACEDO, F.B. **Determinação da curva de secagem para tomate tipo longa vida**. 2004. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2004.

MICROPLAQUETAS DE BATATAS. Disponível em:<<http://www.ideafinder.com/history/inventios/story007.htm>>. Acesso em 15 mar. 2011.

MORAES, I. V. M. de. Processamento de batata. **DOSSIÊ TÉCNICO**, Rio de Janeiro, mar. 2007. Disponível em:<<http://www.sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NTk=>>>. Acesso em 15 mar. 2011.

MOREIRA, J.S.de A. **Desidratação de polpa de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) em estufa de circulação de ar forçado**. 2009. 85 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia- Produção Vegetal) Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2009.

OETTERER, Marília; ARCE, Marisa A. B. R. D'; SPOTO, Marta H. F. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**; São Paulo: Manole, 2006.

OLIVEIRA, C. G. de. **Desenvolvimento de salgadinho a base de polvilho azedo e fécula de batata**. 2006, 63f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2006.

ORDÓÑES, Juan A. **Componentes dos Alimentos e Processos**. Vol. 1 Artmed Editora, 2005.

PÁDUA, J. G. de. Produção de batata e Mandioquinha-salsa visando o processamento industrial. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**. Pouso Alegre, v.6, p.147-161, 2010. Disponível em:<<http://www.cerat.unesp.br/revistarat/volume6/artigos/artigo23.pdf>>. Acesso em 15 mar. 2011.

PARK, K. J.; VOHNIKOVA, Z.; BROD, F. P. R. Evaluation of drying parameters and desorption isotherms of garden mint leaves (*Mentha crispa* L.). **Journal of Food Engineering**. Oxford, v. 51, n. 3, p. 193-199, 2002.

PARANÁ COOPERATIVO. Disponível em: <http://www.ocepar.org.br/UPL/Outro/agroindustria07pdf>>. Acesso em: 15 out. 2011.

PASTORINI, L.H. ET AL. Produção e Teor de Carboidratos não Estruturais em Tubérculos de Batata Obtidos em Duas Épocas de Plantio. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n.4, dez. 2003.

PENNA, A.L.B; PINHEIRO, M.V.S. Substituto de gordura: tipos e aplicações em produtos lácteos. **Alimento e nutrição**. Araraquara, v.15, n°2, p. 175-186, 2004. Disponível em:<[http://www. serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article /.../72/87](http://www.serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/.../72/87)>. Acesso em 02 maio 2001.

POPP, P. **Batata para processamento – Aptidão da matéria-prima para processamento**. Pouso Alegre, 2005. Disponível em: [http://: <www.abbabatatabrasileira.com.br/brasil_eventos_minas2005.htm](http://www.abbabatatabrasileira.com.br/brasil_eventos_minas2005.htm)>. Acesso em 15 mar. 2011.

QUADROS, D. A. **Qualidade da batata Solanum tuberosum L., cultivada sob diferentes doses e fontes de potássio e armazenada em temperatura ambiente**. 2007. 112 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2007.

SANTOS, A. dos; SILVEIRA, J. A. **Estudo para aproveitamento de resíduo gerado no processamento de batata cozida a vapor**. 2008, 69f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa 2008.

SOARES, E. C. Desidratação da polpa de acerola (malpighia emarginata d.c.) Pelo processo "foam-mat. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 21 n. 2 Campinas maio/agosto. 2001.

TACO - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Disponível em:<[http:// www.unicamp.br/nepa/taco/](http://www.unicamp.br/nepa/taco/)->. Acesso em 15 set. 2011.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.M.; BARBETTA, P.A. **Análise Sensorial de Alimentos**. Editora UFSC, 1987.

VICENTE, A.M.; CENZANO, I.; VICENTE, J.M. **Manual de indústria dos alimentos**. São Paulo, Varela, 1996.

VILELA, N.J.; BORGES, I.O.M. Principais Desafios para o Agronegócio Brasileiro da Batata. **Revista Batata Show**, Itapetininga, n11, ano 5, abr. 2005.

ZERIO, E.; BOTEON, M.; SARDELLA, I.N.; FERRO, A.B. **Oportunidades de negócios entre produtores hortifrutícolas e agroindústria**. Disponível em:<http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/oaca02672.pdf>. Acesso em 15 mar. de 2011.

Yorinori, G.T. **Curva de crescimento e acúmulo de nutrientes pela cultura da batata cv. Atlantic**. 2003. 66f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2003.

ANEXO A - RELATÓRIO DE ANÁLISE- 135/10



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA

Setor de Ciências Agrárias e Tecnologia

Departamento de Engenharia de Alimentos

Fone(0XX42)3220-3269 Fax(0XX42)2203072

Ponta Grossa, 17 de Novembro de 2010

RELATÓRIO DE ANÁLISE– 135/10

Solicitante: Elizangela Lucas da Silva

Endereço: Rua José Veríssimo, 586

Fone: (0xx42) 3222-0365

Amostra: batata desidratada

Data da Recepção:

Determinações solicitadas: Umidade, Cinzas, Proteínas, Fibra bruta, Gorduras totais, Carboidratos,

Resultados:

A(s) amostra(s) fornecida(s) apresentou a composição expressa na

Tabela abaixo:

Tabela 1- Composição da amostra em massa úmida

Determinação	Batata desidratada
Umidade (%)	5,0
Cinzas (%)	5,5
Proteínas (%)	11,4
Fibra bruta (%)	1,2
Gorduras totais (%)	0,13
Carboidratos (%)*	76,8*

*calculado por diferença