



Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal

Departamento de Engenharia Rural

Secção de Engenharia Agrícola

Licenciatura em Engenharia Agrónómica

**Avaliação do Efeito de Diferentes Tratamentos na Aceitabilidade de *chips* de
Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**



Autora:

Sónia Armando Xavier Faife

Supervisor:

Prof. Doutor. Lucas Daniel Tivana

Maputo, Novembro de 2024

Sónia Armando Xavier Faife

**Avaliação do Efeito de Diferentes Tratamentos na Aceitabilidade de *chips*
de Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**

Projecto final submetido a Universidade Eduardo Mondlane, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal (Departamento de Engenharia Rural), sob supervisão do Prof. Doutor Lucas Daniel Tivana como um dos requisitos para obtenção do título de licenciado em Engenharia Agronómica.

Maputo, Novembro de 2024

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Armando Xavier Faife (*em memória*) e Vitória Zefanias Nhatsave (*em memória*)

Ao meu marido Feliciano Alfredo Mavie (*em memória*)

A minha filha Nhikiwa Feliciano Mavie; aos meus irmãos Clávio Armando, Custódio Armando, Dinis Amando, Felisberto Armando, Gildo Armando, e Quintino Armando

E a toda a família Chimbomane e Nhatsave

AGRADECIMENTOS

Minha eterna gratidão a Deus pelo Dom da vida, pelas graças que me tem concedido, por me manter forte e por ter colocado em minha vida pessoas que muito contribuíram para a concretização deste trabalho

A minha Filha Nhikiwa por ser a razão de luta e persistência nos momentos de incerteza.

Aos meus irmãos pelo amor incondicional, pela educação, dedicação e motivação para realização de todos os meus sonhos, em especial ao Felisberto por desempenhar perfeitamente o papel de um verdadeiro pai para mim.

Aos meus Tios Paulo Chimbomane, Lodrino Chimbomane e Maria Mahumane pelo carinho e apoio incondicional

Ao meu supervisor Prof. Doutor Lucas Daniel Tivana pela paciência, compreensão e apoio prestado na realização deste trabalho

Ao Engenheiro Rafael Nguenha pela disponibilidade em ajudar

A Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, aos docentes e técnicos que contribuíram na partilha de conhecimento que tornou possível a realização deste trabalho

Aos meus amigos Ana Pinto, Elisa Macamo, Emília Rangel, Mário Lopes, Matelina Boene, Palmira Bernardo, Safira e Sílvia Cossa pelo suporte, companheirismo e momentos memoráveis partilhados durante a trajectória

Aos meus colegas Cândido Munkuka, João Nobre Rodrigues pelo suporte e apoio prestado

A todos vocês que directa ou indirectamente me acompanharam em todos os momentos durante a trajectória, me incentivaram, dando força para nunca desistir nos momentos difíceis e deram o melhor de si para realização deste trabalho

Muito obrigada!

RESUMO

Em Moçambique a cultura de mandioca desempenha um papel importante na alimentação humana e animal, contribuindo para a segurança alimentar e constituindo fonte de rendimento para muitas famílias rurais. No entanto, os métodos de processamento utilizados pelas famílias são rudimentares e os produtos obtidos são de baixo valor agregado. Estudos que proporcionem o desenvolvimento de produtos e técnicas adequadas de processamento que possam agregar valor aos produtos a base de mandioca representam uma solução viável para os agricultores e processadores desta cultura. Assim sendo, surgiu o presente estudo com o objectivo de avaliar o efeito de diferentes tratamentos na aceitabilidade de *chips* de mandioca. O estudo foi realizado no Laboratório de Tecnologia Pós-colheita da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal (FAEF), da Universidade Eduardo Mondlane (UEM). O delineamento experimental usado foi DCC (Delineamento Completamente Casualizado), com 6 tratamentos (T1 - Chips de mandioca em forma de palitos + sem pré-cozimento; T2 - Chips de mandioca em forma de palitos + pré-cozimento 1minuto; T3 - Chips de mandioca em forma de palitos + pré-cozimento 2minutos; T4 - Chips de mandioca em forma de rodela + sem pré-cozimento; T5 - Chips de mandioca em forma de rodela + pré-cozimento 1minuto e T6 - Chips de mandioca em forma de rodela + pré-cozimento 2minutos) e 2 repetições para análise sensorial e 5 repetições para teste de compra. Os dados foram analisados usando o pacote estatístico STATA 14.0, onde realizou-se a análise de variância (ANOVA) e usou-se o teste de Tukey para a comparação de média. O aumento do tempo de cozedura causou uma redução na intensidade da cor bem como da textura (crocância). Há medida que aumentam os dias de armazenamento a cor e textura sofrem alteração nos diferentes *chips* de mandioca e não se verificou a presença de bolores durante 30 dias de armazenamento. Destaca-se *chips* em forma de rodela sem pré-cozimento (T4) com maior escala de teste de compra (4). O *chips* em forma de rodela sem pré-cozimento foi o mais aceite (7-gostei) pelos provadores.

Palavras-chave: Mandioca; Processamento; Nível de aceitabilidade.

ÍNDICE

DEDICATÓRIA	I
AGRADECIMENTOS	II
RESUMO.....	III
LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABELAS	VII
LISTA DE ABREVIATURAS.....	VIII
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Problema de estudo e justificação	2
1.3. Objectivos	3
1.3.1. Objectivo geral.....	3
1.3.2. Objectivos específicos	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1. A cultura da mandioca.....	4
2.2. Percibilidade da mandioca	5
2.3. Processamento mínimo da mandioca	6
2.5. Chips de mandioca.....	8
2.7. Fritura e Qualidade do óleo	9
2.8. Tempo de Prateleira.....	11
2.9. Análise sensorial.....	11
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
3.1. Descrição da área de estudo.....	13
3.2. Materiais	13

3.3.	Delineamento experimental.....	13
3.4.	Preparação de Chips de mandioca	13
3.4.1.	Transporte e Recepção.....	14
3.4.2.	Seleccção, Lavagem e Higienização.....	14
3.4.3.	Corte em pedaços e Descasque	15
3.4.4.	Lavagem das raízes descascadas.....	15
3.4.5.	Corte em fatias	16
3.4.6.	Pré-cozimento das fatias	16
3.4.7.	Fritura, Salga e Drenagem de excesso de óleo	17
3.5.	Variáveis analisadas	18
3.5.2.	Efeito do tempo de prateleira (0, 15 e 30 dias) nos formatos palito e rodela sobre a alteração física (cor, textura e bolor) de chips de mandioca.	18
3.5.3.	Determinação do teste de compra dos chips de mandioca em forma de palitos e rodela	18
3.5.4.	Identificação do nível de aceitabilidade dos chips de mandioca.	18
3.6.	Análise de Dados	19
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1.	Efeito de diferentes tempos de cozedura (0, 1min, 2 min) nos formatos palito e rodela sobre as características físicas (cor e textura) de chips de mandioca	20
4.2.	Efeito do tempo de prateleira (0, 15 e 30 dias) nos formatos palito e rodela sobre a alteração física (cor, textura e bolor) de chips de mandioca.	21
4.3.	Determinação do teste de compra dos chips de mandioca	23
4.4.	Aceitabilidade de chips de mandioca em forma de palitos e rodela	24
4.4.1.	Análise sensorial	24
5.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	27

5.1. Conclusões.....	27
5.2. Recomendações	27
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
7. ANEXOS	33
Análise sensorial.....	33
ANOVA (Kwallis) - Cor	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Etapas de processamento de chips de mandioca	14
Figura 2. Processo de selecção da mandioca (A e B); Higienização da mandioca (C)	15
Figura 3. Corte e descasque da mandioca.....	15
Figura 4. Lavagem da mandioca descascada.....	16
Figura 5. Corte em formato de Chips (A); Corte em rodela (B); Lavagem da mandioca após o corte (C);	16
Figura 6. Mandioca em palitos (A); Mandioca em rodela (B); Pré-cozimento da Mandioca (C).....	17
Figura 7. Fritura da mandioca em palitos (A) e em rodela (B); Drenagem do óleo (C);	17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Descrição dos tratamentos usados no estudo.....	13
Tabela 2. Efeito do tempo de cozedura sobre a cor e textura dos chips de mandioca.....	20
Tabela 3. Alteração física dos chips de mandioca nos diferentes tempos de prateleira	22
Tabela 4. Resultados do teste de compra em 3 tempos de prateleira (0, 15 e 30 dias)	24
Tabela 5. Resultados da análise sensorial nos diferentes chips	25

LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA	Análise de variância
DCC	Delineamento Completamente Casualizado
FAEF	Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal
FAO	Organização das Nações Unidas Para Alimentação e Agricultura
UEM	Universidade Eduardo Mondlane
HCN	Ácido Cianídrico

1. INTRODUÇÃO

1.1. Antecedentes

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), é classificada como a mais importante cultura alimentar e consumida por 800 milhões de pessoas em todo o mundo (SARAVANAN *et al.*, 2016), devido ao seu alto conteúdo de energia, facilidade de cultivo, baixa incidência de pragas e doenças, tolerância à seca e aos solos ácidos e flexibilidade de colheita, caracterizando-a como uma cultura importante para a segurança alimentar em alguns países (VENTURINI, *et al.*, 2015).

É uma das principais culturas alimentares básicas de milhões de habitantes nas regiões tropicais da África, Ásia, e América latina devido à sua disponibilidade ao longo de todo o ano, tolerância às condições de “stress hídrico”, capacidade de produzir em solos pobres e adaptação aos sistemas de cultivo utilizados pelos camponeses (MATTOS, 1993).

É considerada como principal fonte de carboidratos e para alguns países, possui, ainda, uma importância económica maior, pois além do amido da mandioca possuir grande variedade de aplicações industriais, ainda é usado na produção de ração para animais (MEIRA, 2013). Esse facto, juntamente com o aumento da demanda mundial de alimentos, tem contribuído para a expansão de áreas de cultivo de mandioca em todo o mundo (SILVA *et al.*, 2011) com uma produção acima de 170 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2017).

No continente africano, destaca-se Nigéria, como o maior produtor mundial, sendo responsável por 21% do total produzido no mundo. Outros países, como Angola, Gana ou Moçambique, procuram elevar a produtividade da mandioca, contribuindo para uma maior segurança alimentar da população (FAO, 2012).

Em Moçambique a cultura da mandioca desempenha um papel importante na alimentação humana e animal, contribui para a segurança alimentar e constitui fonte de rendimento para muitas famílias rurais. Mais de 80% do total de produção provém da região norte de Moçambique, concretamente nas províncias de Nampula, Zambézia e Cabo Delgado e, da região sul na província de Inhambane (COSSA *et al.*, 2011).

A aceitabilidade de raízes de mandioca “in natura” está cada vez menor nos comércios das grandes cidades devido à alta deterioração pós-colheita, pouca praticidade no preparo, a variação dos tamanhos e a menor garantia de qualidade. Uma das alternativas é direccionar as raízes para o processamento mínimo. Entre as principais formas encontram-se: as descascadas e resfriadas, congeladas cruas, congeladas depois de cozidas (*toletes*), esterilizadas a vácuo e fritas (tipo *chips*) (SOUZA *et al.*, 2005).

Devido a mudanças recentes nos hábitos alimentares, as pessoas vêm preferindo comidas prontas, deixando de lado cada dia mais os alimentos que necessitam de um preparo antes do consumo. Conseqüentemente torna-se relevante o desenvolvimento de alimentos práticos para consumo imediato, na forma de lanches, como *chips* (POLÔNIO; PERES, 2009).

Por esta razão há necessidade de se fazerem estudos com *chips* de mandioca através de processos que agregam valor com vista a auferir o grau de satisfação do produto final pelos consumidores.

1.2. Problema de estudo e justificação

Na zona sul de Moçambique encontram-se os maiores consumidores da mandioca e dos seus derivados. Nesta região ela é comumente consumida cozida simples ou junto com outros alimentos ou então transformada em outros produtos, no entanto, os métodos de processamento utilizados pelas famílias são rudimentares e os produtos obtidos são de baixo valor agregado (COSSA *et al.*, 2011).

Estudos que proporcionem o desenvolvimento de produtos e técnicas adequadas de processamento que possam agregar valor aos produtos a base de mandioca representam uma solução viável para os agricultores e processadores desta cultura. Sendo assim, a produção de *chips* a partir da mandioca é uma possibilidade de produto derivado a ser desenvolvido que poderá atender a necessidade de alimentos obtidos a partir desta cultura.

É desta forma que esta pesquisa se torna relevante pois permitirá encontrar a melhor combinação das técnicas de confecção de *chips* de mandioca que para além de proporcionar maior valor agregado ao produto, trará a melhor preferência em termos de sabor aos consumidores finais.

1.3. Objectivos

1.3.1. Objectivo geral

- Avaliar o efeito de diferentes tratamentos na aceitabilidade de chips de mandioca;

1.3.2. Objectivos específicos

- Determinar o efeito de diferentes tempos de cozedura (0, 1 e 2 min) nos formatos palito e rodela sobre as características físicas (cor e textura) de *chips* de mandioca;
- Determinar o efeito dos formatos palito e rodela na alteração física de *chips* de mandioca em diferentes tempos de prateleira (0, 15 e 30 dias);
- Determinar o teste de compra de *chips* de mandioca em forma de palitos e rodelas;
- Identificar o nível de aceitabilidade de chips de mandioca em forma de palitos e rodelas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. A cultura da mandioca

A mandioca pertence ao género *Manihot* e à espécie *Manihot esculenta* Crantz, a planta é um arbusto e pode atingir a altura de 2,4 metros. Suas raízes tuberosas irradiam a partir da haste, logo abaixo da superfície do solo, podendo alcançar até 100 centímetros de profundidade. O número de raízes tuberosas e suas dimensões variam conforme a variedade, alguns registos citam comprimento de 30 a 120 centímetros, diâmetro entre 4 e 15 centímetros e massa de 1 a 8 kg ou até mais (BEZERRA, 2002; FAO, 2013).

A mandioca é bastante resistente à seca e sua raiz acumula grande quantidade de amido, sendo considerada uma importante fonte energética. Seu cultivo pode ser feito por pequenos agricultores, pois suporta solos pobres, e é bem tolerável à seca e ao ataque esporádico de pragas (FAO, 2013).

Glicosídeos cianogênicos estão presentes em todas as partes da planta da mandioca, incluindo suas raízes comestíveis. O teor de ácido cianídrico em raízes de mandioca varia, dependendo da variedade, tempo de colheita, condições ambientais de crescimento e de práticas agronômicas (BEMILLER, 2009).

As variedades de mandioca são classificadas em mansas (doces) ou bravas (amargas), conforme seu teor de ácido cianídrico (HCN). Quando indicadas para uso industrial na produção de fécula e farinha, as cultivares são denominadas bravas, amargas ou tóxicas, pois normalmente apresentam elevadas concentrações (>100 mg/kg) de HCN em suas raízes tuberosas (EMBRAPA, 2005).

Por outro lado, os baixos conteúdos de HCN (<100 mg/kg) caracterizam as cultivares mansas, também chamadas de aipim, macaxeira ou mandioca de mesa, sendo essas recomendadas para o consumo humano imediato (GOMES e LEAL, 2003).

O aproveitamento culinário de raízes de mandioca ocorre em todo o mundo, sendo utilizada na forma cozida, assada, frita, torrada, *chips*, integrando pratos mais complexos ou na forma de farinha, tapioca e fécula (OLIVEIRA *et al.*, 2005).

2.2. Perecibilidade da mandioca

A alta perecibilidade das raízes na pós-colheita e a facilidade de contaminação microbiológica estabelecem barreiras para a maior utilização desse vegetal na forma minimamente processada. O teor de água de um alimento é o principal causador de deterioração por microrganismos e alterações por reacções químicas e enzimáticas (BEZERRA, 2002; ALVES *et al.*, 2005; ORSAT *et al.*, 2007; FAO, 2013).

De acordo com MEDEIROS (2009) e FAO (2013), dois tipos principais de degradação podem ocorrer durante a vida pós-colheita de raízes de mandioca: Deterioração primária, que implica em alterações fisiológicas no vegetal, inicia-se durante as primeiras 24 a 72 horas após a colheita. É comumente causada pela acção de agentes fisiológicos, como a enzima polifenoloxidase que provoca mudança na coloração interna da polpa, e, deterioração secundária, de origem patológica, ocorre do quinto ao sétimo dia após a colheita e acontece pelo ataque de microrganismos que fermentam o tecido, provocando o apodrecimento do vegetal.

Todos esses danos estão relacionados, principalmente, às colisões mecânicas e injúrias que facilitam a entrada do oxigénio, acelerando a actuação das enzimas e facilitando a entrada dos microrganismos (MEDEIROS, 2009; FAO, 2013).

A enzima peroxidase tem sua acção relacionada a alterações de características sensoriais como cor, sabor e aroma, além de destruir a vitamina C, causar a deslocação de carotenoides e antocianinas e degradar os ácidos graxos insaturados gerando compostos voláteis que conferem o sabor de ranço a polpa da mandioca (MEDEIROS, 2009).

GROSSI *et al* (2004), estudaram as alterações da mandioca da variedade Saracura, estocada à temperatura ambiente por quatro dias após a colheita. Estes autores observaram a perda de qualidade caracterizada pela perda de humidade, pelo escurecimento devido à acção das enzimas polifenoloxidase e peroxidase e subsequente deterioração de origem microbiológica do parênquima da mandioca, tornando as raízes impróprias para o consumo em relação à sua aparência.

2.3. Processamento mínimo da mandioca

Uma opção para conservação e agregação de valor às raízes in natura de mandioca é o processamento mínimo. Essa prática surgiu no mercado devido à demanda dos consumidores por produtos de fácil preparo e maior conveniência e pode representar uma alternativa para o aumento da vida útil das raízes de mandioca (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

O processamento mínimo das raízes de mandioca é uma técnica que permite otimizar o tempo de conservação, promove a redução da perecibilidade e contribui para um maior tempo de prateleira (FREIRE *et al.*, 2014).

De acordo com OLIVEIRA *et al.*, (2019), o processamento mínimo das raízes de mandioca consiste no descascamento, lavagem, corte, sanitização, embalagem e armazenamento refrigerado das raízes, tornando-as mais convenientes para o consumo.

As etapas de lavagem em água corrente, descascamento e corte, diminuem a carga microbiana presente nas raízes. Essas etapas requerem determinada cautela na execução para que não haja desgaste e perda do produto (HENRIQUE e PRATI, 2011).

Durante o descascamento e corte ocorre o rompimento celular, o que provoca a interação entre enzimas e seus substratos, e conseqüentemente a aceleração de reações bioquímicas que alteram as qualidades nutricionais e sensoriais do produto (DURIGAN, 2007).

A qualidade da água destinada a lavagem das raízes é um factor determinante da sanitização, uma vez que, a água contaminada traz consigo microrganismos indesejáveis, comprometendo a qualidade sanitária e pode inviabilizar o consumo do produto, portanto, se faz necessário o uso de produtos antimicrobianos na água durante a lavagem do produto, isso contribui para maior eficiência na limpeza e desinfecção (BERBARI *et al.*, 2001).

A desinfecção é fundamental para garantir a redução da carga microbiológica do produto, logo a presença desses podem provocar intoxicações alimentares aos consumidores. Produtos à base de cloro são os mais utilizados na indústria de alimentos no processo de desinfecção, por serem agentes antibacterianos, entretanto devem ser utilizados nas concentrações adequadas para que não imprimam sabores e ou odores desagradáveis (BERBARI *et al.*, 2001).

De acordo com NASCIMENTO *et al.* (2014) a refrigeração retarda a perda de umidade, e trabalha na manutenção das qualidades nutricionais e sensoriais do produto, minimiza os danos mecânicos provocados em etapas anteriores, promove a redução da contaminação por agentes patogênicos e diminui alterações fisiológicas sobre o produto. Após o processamento, a deterioração da raiz pode ser reduzida, se mantida em resfriamento próximo a 5°C (HENRIQUE e PRATI, 2011).

O processamento mínimo promove a conservação da maioria das características nutricionais da matéria-prima utilizada, logo é uma alternativa de consumo saudável. As raízes de mandioca armazenam amido e ao passar por processo de cocção em água resultam em produtos com características texturais e estruturais próprias, contudo importantes para a aceitabilidade pelo consumidor (BUTARELO *et al.*, 2004).

2.4. Secagem da mandioca

Uma alternativa para aumentar o tempo de vida útil da mandioca e desenvolver um produto do tipo chips sem fritura seria utilizar o método de secagem. Muitos alimentos do tipo chips são ricos em amido. O amido é usado nesse tipo de produto pela indústria alimentícia há muitos anos por conferir vários atributos relacionados a textura e benefícios funcionais como crocância e diferentes tipos de expansão (CUI, 2005).

De acordo com PARK *et al.* (2007), a secagem é um método seguro e muito usado para conservar os alimentos, permite preservar a qualidade nutricional, gera mais praticidade para o consumidor e aumenta o tempo de utilização com relação ao alimento *in natura*. Além de diversificar a oferta de produtos por todo ano, reduzir custos de embalagem e transporte, pois durante a secagem, devido à remoção de água, pode ocorrer o encolhimento do produto.

Neste método ocorre eliminação da água de um material por evaporação ou sublimação, através da aplicação de calor com condições controladas e, é provavelmente o mais antigo método de conservação de alimentos. Trata-se de um processo com transporte simultâneo de calor e massa, acompanhado de mudança de fase. Essa transferência ocorre devido à diferença de pressão parcial de vapor de água entre o ambiente quente do secador e a superfície do alimento, assim o vapor é removido do material (FELLOWS, 2006).

A cinética de secagem está relacionada com as mudanças no teor médio de humidade do material e a temperatura média ao longo do tempo. É controlada pelas características da matriz do alimento e pelos parâmetros de processo como: temperatura, humidade relativa do ar e a velocidade do ar de secagem, teor de água inicial e quantidade do produto no secador (ANDRADE *et al.*, 2006).

É necessário o fornecimento de calor durante a secagem para que ocorra a evaporação da humidade do material e deve haver um sorvedor de humidade para remover o vapor de água, que será formado na superfície do material a ser seco, pois é na superfície que ocorre a evaporação da água, a qual será transportada do interior do sólido (PARK *et al.*, 2007).

São três os factores inter-relacionados que controlam a capacidade do ar de remover água de um alimento: a quantidade de vapor de água presente no ar, a temperatura do ar e a quantidade de ar que passa pelo alimento. A força motriz para a remoção de água do alimento é gerada pelo gradiente de pressão de vapor de água estabelecido entre o interior húmido do alimento e o ar seco (FELLOWS, 2006).

2.5. Chips de mandioca

O relato do uso de termo *chips* de mandioca na grande maioria de referencias bibliográficas refere-se a mandioca laminada e seca ao sol ou em secador com circulação forçada do ar, sendo esta a forma mais comum de armazenamento, venda e exportação de derivados de mandioca (TAIWO, 2006).

O termo *chips* foi originado nos Estados Unidos no ano de 1853, por George Crum, e refere-se a lâminas finas de batata inglesa, submetidas ao processo de fritura em óleo ou gordura. Também pode ser considerado chips, fatias finas de matérias primas amiláceas diversas, submetidas a processos tecnológicos diferenciados como desidratação e extrusão (FERRAREZZO, 2011).

O primeiro relato de mandioca chips frita em óleo para o consumo humano foi realizado por ABRAHAN *et al* (1978 apud GRIZOTTO, 2000) que analisou a aceitação sensorial de mandioca chips obtida a partir de diferentes variedades de mandioca da Índia.

GRIZOTTO e MENEZES (2003) verificaram grande potencial de mercado para aperitivos industrializados a base de mandioca, como mandioca chips e mandioca palha. Além de

apresentar elevado valor agregado e possibilidade de exportação dada à similaridade com a batata frita, esta seria uma possibilidade de gerar empregos e renda e promover a valorização da cultura da mandioca. Segundo estes autores, o principal problema que envolve a tecnologia de produção de chips de mandioca é a textura dura da mandioca. A textura dos chips de mandioca é influenciada pela variedade do vegetal, por tratamentos térmicos pré-fritura e pela espessura e orientação do fatiamento.

2.6. Pré-cozimento

Um dos factores de interesse quando se fala em qualidade culinária de raízes de mandioca de mesa, é o tempo de cozimento: quanto menor este tempo, melhor a qualidade da massa gerada. Considera-se tempo óptimo entre 15 e 25 minutos, e raiz de baixa qualidade, quando ultrapassa 30 minutos (WHEATLEY e GOMEZ, 1985). PEREIRA *et al.* (1985) qualificam a mandioca segundo o tempo gasto para cozimento em: cozimento óptimo: de 0 a 10 minutos; cozimento bom: de 11 a 20 minutos; cozimento regular: de 21 a 30 minutos e cozimento ruim: acima de 30 minutos.

2.7. Fritura e Qualidade do óleo

A fritura é uma alternativa eficiente e de baixo custo para preparação rápida de alimentos e confere ao produto características agradáveis de cor, sabor e textura. Assim, o óleo ou a gordura de fritura, além de se incorporar ao alimento modificando suas propriedades nutricionais e sensoriais, é um meio reutilizável de transferência de calor, mais eficiente que o forneamento e mais rápido que a cocção em água (FREIRE *et al.*, 2014).

O processo de fritura em algumas fontes tuberosas não convencionais, tais como mandioca, batata-doce, inhame, taro e mandioquinha-salsa, agrega valor a estes produtos, tornando-os atractivos e convenientes ao consumidor, desenvolvendo características sensoriais que tornam os alimentos mais atraentes para o consumo (ROGÉRIO; LEONEL, 2004).

Segundo LALAS (2009) o ponto de fumaça é a temperatura na qual a fumaça é detectada pela primeira vez, em aparato laboratorial adequado. O ponto de fumaça de óleos vegetais é uma medida de sua estabilidade térmica quando aquecido em contacto com o ar e indica a temperatura limite a que pode ser submetido. O ponto de fumaça do óleo cai durante a fritura devido ao aumento da concentração de produtos de decomposição de baixa massa

molecular, gerados principalmente por hidrólise. Muitos países adoptam este indicador como parâmetro para a determinação da qualidade do óleo fresco e usado (BUCARELLI, 2001).

Na fritura por imersão, o meio de fritura (óleo ou gordura) é exposto continuamente e repetidamente a elevadas temperaturas, em presença de ar e humidade. Diversas reacções químicas, como hidrólise, oxidação e polimerização ocorrem simultaneamente gerando produtos de decomposição que alteram o óleo em suas qualidades funcionais, sensoriais e nutricionais (FELLOWS, 2000).

Em operações de fritura, a massa de óleo na fritadeira, as temperaturas de operação, a composição do alimento a ser frito e o tipo de óleo usado podem ser considerados constantes, mas, o alimento produzido irá mudar no decorrer da produção. Estas mudanças devem-se às mudanças no óleo de fritura. Portanto, é o óleo que afecta a qualidade do alimento produzido (STIER, 2004).

A determinação do ponto de descarte dos óleos de fritura é importante, uma vez que implica maior custo quando o óleo é descartado muito cedo e perda da qualidade do alimento frito quando descartado tardiamente, o que o torna prejudicial para a saúde da população (MALACRIDA e JORGE, 2005)

O risco inerente ao processo de fritura é estritamente químico, composto pela degradação do óleo e sua absorção pelo produto (BUCARELLI, 2001). A falta de controlo adequado da operação de fritura pode ser uma fonte potencial de danos não só para a qualidade sensorial do produto frito, como também para o valor nutricional do mesmo (NAWAR, 1998).

A gordura hidrogenada tem sido excluída da indústria de alimentos devido à presença de gorduras trans, as quais podem aumentar o risco de doenças cardiovasculares (ANVISA, 2008). As empresas têm substituindo-a por óleos vegetais, optando por aqueles com maior quantidade de ácidos graxos saturados por apresentarem maior estabilidade oxidativa, como é o caso do óleo de palma (SEBRAE, 2009).

Além do tipo de óleo a ser utilizado, o teor residual no produto final é importante na qualidade de produtos tipo *chips*. Um alto teor residual de óleo no produto final eleva os custos de produção e pode prejudicar a crocância e o sabor do produto. Por outro lado,

baixos teores privam o produto do aroma e sabor característicos de produtos fritos (TFOUNI *et al.*, 2003). Os principais factores que afectam a absorção de óleo são a temperatura e o tempo de fritura, quantidade de água na matéria-prima, tipo de óleo e espessura das fatias. As matérias-primas com elevada humidade absorvem mais óleo durante a fritura e tendem a ficar murchos (ROGÉRIO *et al.*, 2005). Considerando-se que a textura é o atributo sensorial que mais influencia na qualidade dos produtos processados, a produção de *chips* de mandioca deve ser conduzida de tal forma que promova um produto crocante e de textura agradável (GRIZOTTO e MENEZES, 2003).

2.8. Tempo de Prateleira

De acordo com o Codex Alimentarius a vida útil de um alimento é definida como o período de tempo durante a qual o produto alimentar conserva a sua segurança microbiológica a uma dada temperatura de armazenamento (Food Safety Authority of Ireland, 2005). Diferentes metodologias podem ser usadas para determinar a vida útil de um produto utilizando a informação proveniente do consumidor. Esta pode ser definida como sendo o tempo necessário para pontuações de aceitabilidade global de um produto caírem abaixo de um valor pré-determinado ou critério de falha, por exemplo, um valor atribuído de 6 numa escala hedónica estruturada de 9 pontos (GIMÉNEZ *et al.*, 2007).

De acordo com HOUGH *et al.*, (2003), os produtos alimentares não têm uma vida útil sensorial própria, pois dependem da interacção do produto com o consumidor. Os consumidores são quem decide se aceitam ou não um alimento após um determinado tempo de armazenamento e por esta razão, são considerados a ferramenta mais apropriada para determinar a vida útil sensorial de um produto alimentar (HOUGH *et al.*, 2003).

2.9. Análise sensorial

A análise sensorial é uma ferramenta científica de grande importância para a área de alimentos, pois permite obter informações sobre a percepção dos seus consumidores a respeito de algum produto. Dentro do sector de desenvolvimento, a realização de testes sensoriais subjectivos promove a possibilidade de verificar a aceitabilidade, intenção de compra por parte dos consumidores, entre outras informações que irão permitir a adequação dos produtos para que estes tenham maior aceitabilidade (DUTCOSKY, 2011).

Os testes de aceitabilidade avaliam os sentimentos do provador em relação a cada amostra utilizando uma escala, podendo avaliar apenas a aceitação global (produto como um todo) ou avaliar atributos do produto, como cor, aroma, gosto, aparência, entre outros (OLIVEIRA, 2010).

As informações colectadas a partir das análises sensoriais permitem avaliar a viabilidade de produção e comercialização de determinado produto, pois transmitem as preferências dos consumidores, que estão cada vez mais exigentes e informados. Isso é fundamental para que o produto chegue ao mercado com as características desejadas, proporcione prazer ao consumir e acabe se tornando um hábito alimentar (SOUZA, 2012).

Na escala hedónica de 9 pontos normalmente utilizada em análise sensorial, o valor de 5 indica “nem gosta nem desgosta”. Assim, 6 é o primeiro valor indicativo de que o consumidor gosta do produto. Por esta razão um resultado entre 6 e 9 pode ser visto como positivo (GIMÉNEZ *et al.*, 2008).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Descrição da área de estudo

O estudo foi realizado nos meses de Setembro e Outubro de 2022 no Laboratório de Tecnologia Pós-colheita da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal (FAEF), da Universidade Eduardo Mondlane (UEM), Campus principal, localizado na cidade de Maputo entre as coordenadas: Latitude 25° 57' 07" S e 25° 57' 09" S; Longitude 32° 36' 05" E e 32° 36' 10" E, e altitude de 60 m (CHAÚQUE, 2011).

3.2. Materiais

Para a realização desta pesquisa, foram usadas 3,5kg de raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) obtidas no mercado local; óleo de origem vegetal; faca; raspadeiras; papel absorvente; pratos descartáveis; sal e spice. A selecção da mandioca foi feita de acordo com seus atributos de qualidade tais como tamanho, forma e sanidade física.

3.3. Delineamento experimental

O delineamento experimental usado foi DCC (Delineamento Completamente Casualizado), com 6 tratamentos (Vide a tabela 1) e 2 repetições para análise sensorial e 5 repetições para teste de compra.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos usados no estudo

Tratamentos	Descrição
T1	Chips de mandioca em forma de palitos + sem pré-cozimento
T2	Chips de mandioca em forma de palitos + pré-cozimento 1minuto
T3	Chips de mandioca em forma de palitos + pré-cozimento 2minutos
T4	Chips de mandioca em forma de rodela + sem pré-cozimento
T5	Chips de mandioca em forma de rodela + pré-cozimento 1minuto
T6	Chips de mandioca em forma de rodela + pré-cozimento 2minutos

3.4. Preparação de Chips de mandioca

O processo de preparação de chips de mandioca seguiu o fluxograma descrito na figura1:

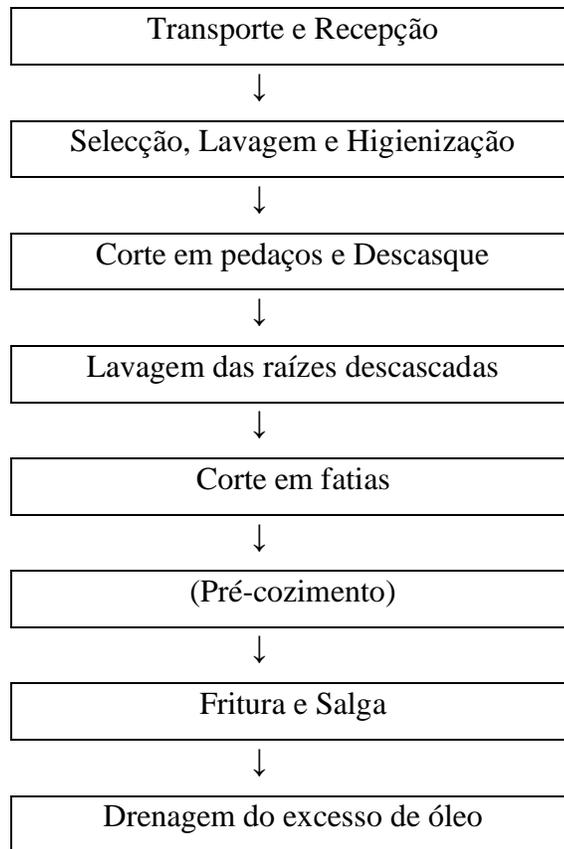


Figura 1. Etapas de processamento de chips de mandioca

3.4.1. Transporte e Recepção

As raízes de mandioca foram obtidas no mercado local, em seguida colocadas em plásticos e transportadas para o laboratório de Tecnologia Pós-Colheita da FAEF-UEM à temperatura ambiente. Para evitar a deterioração das mesmas, foram imediatamente submetidas às etapas subsequentes para a obtenção de chips.

3.4.2. Selecção, Lavagem e Higienização

A selecção da mandioca foi feita de acordo com o formato e tamanho uniforme, sem danos mecânicos ou qualquer outro tipo de injúria. De seguida procedeu-se a lavagem das raízes em água corrente para remover as impurezas provenientes do campo. Após a lavagem foram higienizadas com solução de hipoclorito de sódio a uma concentração de 2% para evitar a contaminação do produto final.

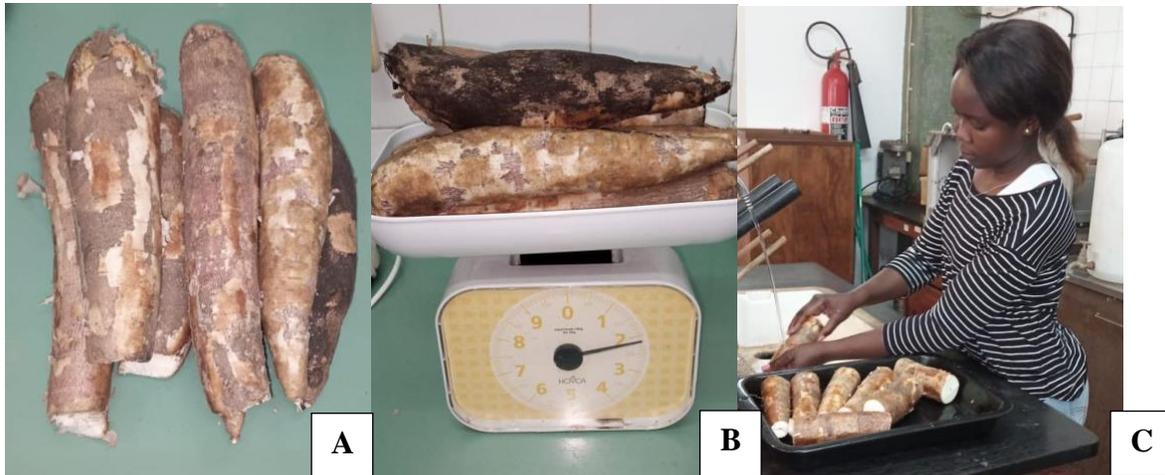


Figura 2. Processo de selecção da mandioca (A e B); Higienização da mandioca (C)

3.4.3. Corte em pedaços e Descasque

O corte das raízes foi feito em forma de cilindros com auxílio de uma faca inoxidável, eliminando-se as pontas das raízes e procedeu o descasque de forma manual para remoção da epiderme e em seguida da casca.



Figura 3. Corte e descasque da mandioca

3.4.4. Lavagem das raízes descascadas

Após o descasque da mandioca procedeu-se a lavagem em água destilada a fim de remover resíduos e excesso da solução clorada.



Figura 4. Lavagem da mandioca descascada

3.4.5. Corte em fatias

O corte da mandioca em fatias foi feito utilizando-se uma raspadeira que permitia obter chips em forma de palitos e chips em forma de rodelas. De seguida foram submetidos a lavagem em água corrente para redução do excesso de amido e desta forma evitar que fiquem pegajosas durante a fritura.



Figura 5. Corte em formato de Chips (A); Corte em rodelas (B); Lavagem da mandioca após o corte (C);

3.4.6. Pré-cozimento das fatias

Após o corte em fatias, os chips foram divididos em 6 lotes homogêneos, sendo: lotes 1; 2 e 3 com fatias em forma de palitos, e, lotes 4; 5 e 6 com fatias em forma de rodelas. Entretanto, apenas as fatias de chips dos lotes 2; 3; 5 e 6 foram submetidos ao pré-

cozimento. Para o pré-cozimento adicionou-se 1,5 litros de água numa panela e pôs-se a ferver, durante este processo colocou-se separadamente 400g de chips por 1 minuto de cozimento para os lotes 2 e 5 e por 2 minutos para os lotes 3 e 6, tendo posteriormente arrefecido imediatamente na água corrente. A água usada neste processo foi trocada a cada cozimento.

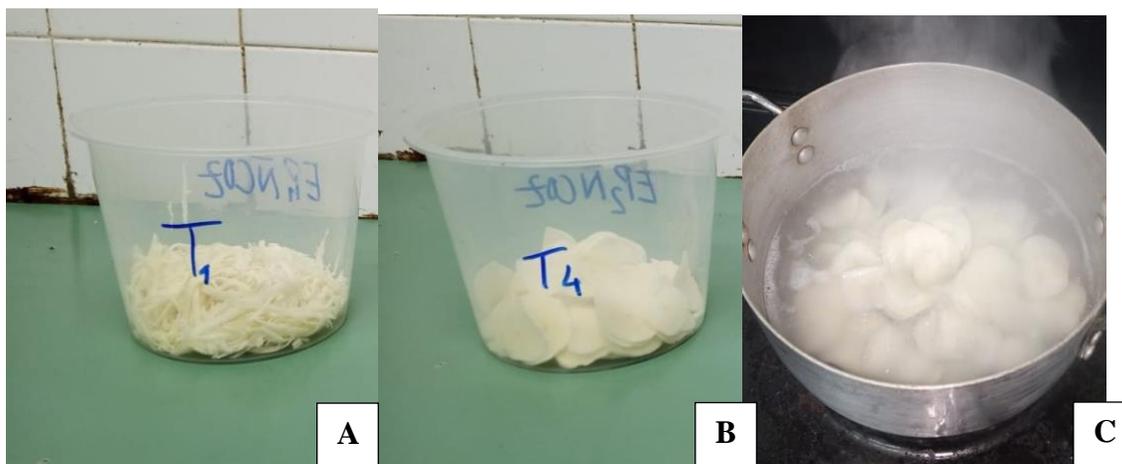


Figura 6. Mandioca em palitos (A); Mandioca em rodelas (B); Pré-cozimento da Mandioca (C)

3.4.7. Fritura, Salga e Drenagem de excesso de óleo

Após o processo de pré-cozimento, procedeu-se a fritura das fatias de chips de forma separada em óleo vegetal a uma temperatura de 180°C e o óleo foi trocado a cada fritura sempre que não estivesse em condições ou se verificasse a presença de resíduos. O tempo de fritura foi estabelecido com auxílio de um cronómetro consoante o cozimento do chips. De seguida adicionou-se 3g de tempero (sal e spice) e colocou-se os chips em diferentes recipientes com papel absorvente para a retirada do excesso de óleo.



Figura 7. Fritura da mandioca em palitos (A) e em rodelas (B); Drenagem do óleo (C);

3.5. Variáveis analisadas

3.5.1. Efeito de diferentes tempos de cozedura (0,1min, 2 min) nos formatos palito e rodela sobre as características físicas (cor e textura) de *chips* de mandioca.

Para a determinação das características físicas, separou-se os *chips* de acordo com o formato (palito e rodela) e tempo de cozedura (0, 1min e 2min), em pequenos pratos plásticos e avaliou-se a cor e textura através da análise visual dos *chips*.

3.5.2. Efeito do tempo de prateleira (0, 15 e 30 dias) nos formatos palito e rodela sobre a alteração física (cor, textura e bolor) de *chips* de mandioca.

A alteração física foi determinada separando-se os chips em diferentes formatos e tempo de prateleira (0; 15 e 30 dias), em pequenos plásticos transparentes. Estabeleceu-se uma escala de alteração física de 9 pontos, com a seguinte denominação: 9- Grande alteração, 8- Alteração muito grave, 7- Alteração grave, 6- Alteração moderada grave, 5- Alteração moderada, 4- alteração moderada leve, 3- Alteração leve, 2- Alteração mínima e 1- Nenhuma alteração. Fez-se uma análise visual dos chips em 0 dias, 15 dias e 30 dias de armazenamento de modo a verificar as possíveis alterações negativas da cor, textura e bolor.

3.5.3. Determinação do teste de compra dos *chips* de mandioca em forma de palitos e rodelas

Nesta etapa separou-se os *chips* de acordo com os diferentes tratamentos e tempo de prateleira (0; 15 e 30 dias), em pequenos plásticos transparentes. Selecionou-se 5 provadores de ambos os sexos dispostos a participar do teste e fez uma avaliação em 0; 15 e 30 dias de armazenamento usando a seguinte escala de intenção de compra: 5-certamente compraria; 4-provavelmente compraria; 3-talvez comprasse/ talvez não; 2-provavelmente não compraria; 1-certamente não compraria.

3.5.4. Identificação do nível de aceitabilidade dos chips de mandioca.

Para a identificação do nível de aceitabilidade realizou-se a análise sensorial, na Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal e na Escola Secundária de Infulene com 60

provedores não treinados de ambos os sexos (30 provedores em cada local), seleccionados consoante o interesse e disponibilidade em participar do teste.

Foi empregue o método da escala hedônica, com escala de aceitabilidade, avaliando atributos como cor, aroma, aparência, textura e sabor. A escala foi dividida em 9 pontos, havendo a seguinte denominação: 9-gostei muitíssimo, 8-gostei muito, 7-gostei, 6-gostei pouco, 5- indiferente, 4-desgostei pouco, 3-desgostei, 2-desgostei muito, 1-desgostei muitíssimo (GIMÉNEZ *et al.*, 2008).

As amostras foram servidas em 6 pratos descartáveis codificados, acompanhadas de um copo de água para limpeza do palato e os participantes degustaram registando o quanto gostaram ou desgostaram de cada tipo de *chips* nas respectivas fichas como ilustra o anexo.

3.6. Análise de Dados

Os dados obtidos na análise sensorial, teste compra dos *chips* de mandioca (cor, aroma, aparência, textura e sabor) foram compilados e organizados no Microsoft Excel 2013, que foi usado igualmente para a elaboração de tabelas.

Feito isso, os dados foram analisados usando o pacote estatístico STATA 14.0, onde realizou-se a análise de variância (ANOVA) dos tratamentos utilizando o teste F a um nível de significância de 5%, e para a comparação de médias dos tratamentos que apresentaram diferenças significativas usou-se o teste de Tukey ao mesmo nível de significância.

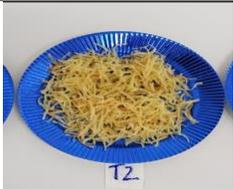
Para os dados que violaram o pressuposto de normalidade usou-se o teste não paramétrico de Kruskal Wallis (Análogo a ANOVA) a 5 % de significância. Para a validação dos resultados da ANOVA, fez-se o teste de normalidade (Shapiro-Wilks) e heteroskedasticidade (Breusch-Pagan) (Gomez e Gomez, 1984).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Efeito de diferentes tempos de cozedura (0, 1min, 2 min) nos formatos palito e rodela sobre as características físicas (cor e textura) de *chips* de mandioca

A tabela 2, apresenta os resultados referentes as características físicas dos *chips* (cor e textura) em diferentes tempos de cozedura (0, 1min e 2min).

Tabela 2. Efeito do tempo de cozedura sobre a cor e textura dos *chips* de mandioca

Tratamentos	Foto	Cozedura (min)	Cor	Textura
T1		0	Castanho escuro	Muito crocante
T2		1	Castanho claro	Muito crocante
T3		2	Castanho muito claro	pouco crocante
T4		0	Castanho escuro	Muito crocante
T5		1	Castanho claro	Crocante
T6		2	Castanho muito claro	Crocante

De acordo com os resultados, no tempo de cozedura 0min, o T1 (chips de mandioca em forma de palitos + sem cozimento) e T4 (chips de mandioca em forma de rodela +s em cozimento) apresentaram uma cor castanha escura e a textura apresentou-se muito crocante para ambos.

Em 1min de cozedura, o T2 (chips de mandioca em forma de palitos + pré-cozimento 1min) e T5 (chips de mandioca em forma de rodela + pré-cozimento 1min) apresentaram cor castanha clara, e a textura foi muito crocante para T2 e crocante para T5.

No tempo de cozedura 2min, o T3 (chips de mandioca em forma de palitos + pré-cozimento 2min) e T6 (chips de mandioca em forma de rodela + pré-cozimento 2min) apresentaram uma cor castanha muito clara, e a textura foi pouco crocante para T3 e crocante para T6.

De acordo com TFOUNI *et al.* (2003), o principal componente que afecta a coloração dos chips é o teor de açúcares redutores presentes na matéria-prima, sendo que teores superiores a 1% podem comprometer a coloração. A crocância do produto final está relacionada à humidade da matéria-prima, a temperatura e tempo de fritura e espessura das fatias, sendo que matérias-primas com elevado teor de humidade absorvem mais óleo durante a fritura.

4.2. Efeito do tempo de prateleira (0, 15 e 30 dias) nos formatos palito e rodela sobre a alteração física (cor, textura e bolor) de *chips* de mandioca.

A tabela 3 ilustra os resultados referentes a alteração física de *chips* de mandioca em diferentes tempos de prateleira (0, 15 e 30 dias). A cor e textura (crocância) dos chips não se manteve ao longo do tempo, tendo observado uma alteração que variou de 1 (Não há alteração) a 6 (alteração moderada grave) para a cor, e 1 (Não há alteração) a 7 (Alteração grave) para textura. Após 30 dias de armazenamento, não se verificou o aparecimento de bolores.

Tabela 3. Alteração física dos chips de mandioca nos diferentes tempos de prateleira

Tratamento	Armazenamento (dias)	Cor	Textura	Bolor
Palito+sem pré- cozimento	0	Nenhuma alteração	Nenhuma alteração	Nenhuma alteração
	15	Alteração leve	Alteração mínima	Nenhuma alteração
	30	Alteração moderada	Alteração m. leve	Nenhuma alteração
Palito+ pré- cozimento	0	Nenhuma alteração	Nenhuma alteração	Nenhuma alteração
	15	Alteração leve	Alteração mínima	Nenhuma alteração
	1min	Alteração m. grave	Alteração moderada	Nenhuma alteração
Palito+ pré- cozimento	0	Nenhuma alteração	Nenhuma alteração	Nenhuma alteração
	15	Alteração mínima	Alteração leve	Nenhuma alteração
	2min	Alteração moderada	Alteração m. grave	Nenhuma alteração
Rodela+sem pré- cozimento	0	Nenhuma alteração	Nenhuma alteração	Nenhuma alteração
	15	Alteração leve	Alteração mínima	Nenhuma alteração
	30	Alteração m. grave	Alteração moderada	Nenhuma alteração
Rodela+ pré- cozimento	0	Nenhuma alteração	Nenhuma alteração	Nenhuma alteração
	15	Alteração mínima	Alteração mínima	Nenhuma alteração
	1min	Alteração moderada	Alteração m. grave	Nenhuma alteração
Rodela+ pré- cozimento	0	Nenhuma alteração	Nenhuma alteração	Nenhuma alteração
	15	Alteração mínima	Alteração m. leve	Nenhuma alteração
	2min	Alteração m. leve	Alteração grave	Nenhuma alteração

Em 0 dias de armazenamento, não se verificou nenhuma alteração da cor e textura em todos os tipos de *chips*. Em 15 dias de armazenamento, verificou-se uma leve alteração (3) da cor no *chips* em forma de palitos sem pré-cozimento (T1); *chips* em forma de palitos com 1min

de pré-cozimento (T2) e *chips* em forma de rodela sem pré-cozimento (T4). A textura teve uma alteração moderada leve (4) no *chips* em forma de rodela com pré-cozimento 2min (T6).

Em 30 dias de armazenamento, a cor apresentou um nível de alteração moderada grave (6) nos *chips* em forma de palitos com pré-cozimento 1min (T2) e rodela sem pré-cozimento (T4). A textura apresentou uma alteração moderada grave (6) nos *chips* em forma de palitos com pré-cozimento 2min (T3) e rodela com 1min de pré-cozimento (T5), e, alteração grave (7) no *chips* em forma de rodela com 2min de pré-cozimento.

A cor é o atributo mais relevante, pois caracteriza sobre maneira o produto, constituindo-se no primeiro critério para sua aceitação ou rejeição. O consumidor espera uma determinada cor para cada alimento e qualquer alteração nesta, pode diminuir sua aceitabilidade (DELIZA,2000).

VITRAC *et al.* (2000) concluem que a textura e absorção de gordura em produtos do tipo *chips* podem estar relacionados com a perda de água na fritura, sendo que os produtos com maior teor de gordura e humidade tendem a ficar murchos.

De acordo com SMITH *et al.* (2004), a forma mais eficaz de prevenir a contaminação pós confecção dos produtos com bolores consiste em arrefecer, cortar e embalar os alimentos num ambiente controlado micro-biologicamente. No entanto a eficácia de qualquer método de controlo da deterioração por bolores é influenciada pelo tipo e níveis de esporos presentes num determinado produto, assim como pelas características do próprio produto.

4.3. Determinação do teste de compra dos chips de mandioca

A tabela 4 apresenta os resultados do teste de compra de diferentes *chips* de mandioca. E, de acordo com a mesma, os tratamentos não apresentam diferenças significativas entres sí em todos os tempos de prateleira (0, 15 e 30 dias).

Os dados indicam que em 0 e em 30 dias de armazenamento não houve diferenças significativas entre os tratamentos, no entanto a média dos tratamentos foi de 4 que na escala corresponde a provavelmente compraria.

Tabela 4. Resultados do teste de compra em 3 tempos de prateleira (0, 15 e 30 dias)

Tratamentos	Armazenamento (dias)		
	0	15	30
T1	2,6	3,2	4,4
T2	3,6	3,4	3,8
T3	3,6	2,6	4
T4	4,4	2,2	4,8
T5	4,2	3,8	4,4
T6	3	2,6	4,4
Média	4	3	4
ANOVA (Prob > F)	0,05	0,18	0,79
CV (%)	30,00	37,01	25,29

Em 15 dias de armazenamento os tratamentos não apresentaram diferenças significativas entre si, tendo uma média de 3 pontos que na escala corresponde a talvez comprasse/talvez não comprasse.

FERRAREZZO *et al.* (2011), ao analisar o desenvolvimento de chips de mandioca, moldada e frita em 0, 29, 42, 56, 84, 119 e 130 dias tendo encontrados valores da variável intenção de compra que variam de 3,1 correspondente ao termo talvez compraria/talvez não compraria e 3,9 correspondente ao termo provavelmente compraria, resultados esses que vão de acordo com os encontrados neste trabalho.

4.4. Aceitabilidade de *chips* de mandioca em forma de palitos e rodela

4.4.1. Análise sensorial

A tabela 5 apresenta resultados referentes a análise sensorial (Cor, Aroma, Aparência, Textura e Sabor) de *chips* de mandioca. De acordo com a mesma, apenas os atributos Aroma e Textura apresentaram diferenças significativas (Prob > F).

Tabela 5. Resultados da análise sensorial nos diferentes *chips*

Tratamentos	Atributos				
	Cor	Aroma	Aparência	Textura	Sabor
T1	7,65	7,1 AB	6,93	6,83 AB	7,58
T2	7,55	6,78 AB	6,87	6,63 AB	7,08
T3	7,43	6,67 AB	6,95	6,63 AB	7,13
T4	7,30	7,23 A	7,52	7,33 A	7,55
T5	6,93	6,88 AB	7,37	6,42 AB	7,13
T6	7,28	6,32 B	7,08	6,07 B	6,90
ANOVA (Prob > F)	0,17	0,018	0,27	0,001	0,17
CV (%)	21,16	22,42	22,55	27,26	22,52

De acordo com a tabela acima observa-se que em relação a cor, aparência e sabor não houve diferenças significativas entre os tratamentos ($\alpha > 0,05$), com uma média de 7 pontos que na escala hedônica significa gostei. Em relação ao aroma e textura os dados apresentaram diferenças significativas ($\alpha < 0,05$) entre os tratamentos, destacando-se o chips de mandioca em forma de rodela + sem pré-cozimento como o mais aceite e chips de mandioca em forma de rodela + pré-cozimento 2 minutos como o menos aceite, com uma média de 7,23 (gostei) e 6,32 (gostei pouco) para aroma e, 7,33 (gostei) e 6,07 (gostei pouco) para textura, respectivamente.

Atributos sensoriais, tais como cor, odor, textura e sabor entre outros, são factores que influenciam a aceitabilidade ou não de um produto, sendo que o sabor é a mais importante propriedade na aceitabilidade de um alimento (DUTCOSKY, 2011).

CAMPOS e CALLIARI (2016) ao fazerem análise sensorial de chips de batata doce temperados com sal rosa e assados obtiveram médias de 6,89 e 7,60 respectivamente para o atributo cor.

A aparência do produto exerce papel fundamental na decisão de compra do consumidor, uma vez que é pela observação do aspecto global que o consumidor selecciona e consome o alimento (SOUZA, 2005).

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. Conclusões

- O aumento do tempo de cozedura causou uma redução na intensidade da cor bem como da textura (crocância) tanto para *chips* em forma de palitos assim como para chips em forma de rodela.
- Em 0 dias de armazenamento não há nenhuma alteração da cor, textura e nem aparecimento de bolores. No entanto, há medida que aumentam os dias de armazenamento a cor e textura sofrem alteração negativa nos diferentes *chips* de mandioca. O tipo de ingrediente, a embalagem e as condições de armazenamento possivelmente tenham influenciado no atributo cor e textura.
- Os provadores provavelmente comprariam *chips* de mandioca, destacando o *chips* em forma de rodela sem pré-cozimento com maior escala de teste de compra (4).
- O *chips* em forma de rodela sem pré-cozimento foi o chips com maior nível de aceitação (7- gostei) pelos provadores na análise sensorial.

5.2. Recomendações

- Realização de estudos que incluam mais atributos da análise sensorial dos *chips*, para garantir mais resultados sobre aceitação e comercialização dos chips.
- Realização de estudos em que se avalie de forma detalhada características físico-químicas e nutricionais, além de novas formulações e condições de processamento.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, A; CANSIAN, R. L.; STUART, G.; VALDUGA, E (2005). *Alterações na qualidade de raízes de mandioca (Manihot esculenta Crantz) minimamente processadas*. Ciência e Agrotecnologia, v. 29, n. 2, p. 330-33.
- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada–RDC N° 23, de 24 de Abril de 2008.
- ARAÚJO, F. C. B.; CUNHA, R. L.; MOURA, E. F.; NETO, J. T. F. (2010). *Carotenóides totais em acessos de mandioca brava e mandioca mansa pertencentes ao BAG da Embrapa Amazônica Oriental*.
- BERBARI, S. A. G. (2001). *Desenvolvimento de tecnologia para obtenção de produto formatado e congelado de mandioca (Manihot esculenta Crantz)*, SP.123f.
- BEZERRA, V.S.; PEREIRA, R.G.F.A.; CARVALHO, V.D.C.; VILELA, E.R. (2002). *Raízes de mandioca minimamente processadas: efeito do branqueamento na qualidade e na conservação*. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.26, n.3, p.564-575.
- BUTARELO, S. S.; BELEIA, A.; FONSECA, I. C. B.; ITO, K. C. (2004). *Hidratação de tecidos de raízes de mandioca (Manihot esculenta Crantz.) e gelatinização do amido durante a cocção*. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 24, n. 3, p. 311-315.
- CAMPOS, V. R.; CALLIARI, C. M. (2016). *Elaboração de snack de batata-doce (Ipomoea batatas)*, p. 263 -284. In: Tópicos em Ciências e Tecnologia de Alimentos: Resultados de Pesquisas Acadêmicas, v. 2, cap. 10. São Paulo: Blucher.
- COSSA, ITÁLIA; ZACARIAS, ANABELA; MONJANE, ISABEL. (2011). *Como Produzir uma Farinha de Mandioca de Alta Qualidade*. Coleção Transferência de Tecnologias, Série Agricultura N°2. IIAM. Maputo.
- DUTCOSKY, S. D. (2011). *Análise sensorial de alimentos*. 4 ed. Paraná: Editora Champagnat, 536p.

- FAO (2013). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Save and Grow: cassava: a guide to sustainable production intensification. Rome, 2013b. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/018/i3278e/i3278e.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2022.
- FELLOWS, P. (2000). *Food Processing Technology, Principles and Practice*. 2ª edição. CRC Press. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England, p.p 355-362.
- FELLOWS, P.J. (2006). *Tecnologia do Processamento de Alimentos: Princípios e Práticas*. Porto Alegre: Artmed, 602p.
- FERRAREZZO, E. M. (2011). *Desenvolvimento de mandioca chips, moldada e frita*. 190f, Tese (Doutorado), Faculdade de zootecnia e engenharia de alimentos - Universidade de São Paulo.
- Food Safety Authority of Ireland (2005). Guidance note no. 18 – Determination of food shelflife. Dublin, Ireland.
- FREIRE, P. C. M.; MANCINI-FILHO, J.; FERREIRA, T. A. P. de C (2014). *Principais alterações físico-químicas em óleos e gorduras submetidos ao processo de fritura por imersão: regulamentação e efeitos na saúde*. Revista de Nutrição, Campinas, v. 26.
- GIMÉNEZ, A., VARELA, P., SALVADOR, A., ARES, G., FISZMAN, S. & GARITTA, L. (2007). *Shelf life estimation of brown bread: A consumer approach*. Food Quality and Preference, 18 196– 204.
- GIMÉNEZ, A.; ARES, G. & GÁMBARO, A. (2008). *Survival analysis to estimate sensory shelf life using acceptability scores*. Journal of Sensory Studies, 23, 571-582.
- GRIZOTTO, R. K. (2000). *Mandioca ``chips``: uma tecnologia de aproveitamento da mandioca (Manihot esculenta Crantz)*, SP. 148f.

- GRIZOTTO, R.K.; MENEZES, H.C. *Avaliação da aceitação de “chips” de mandioca*. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.23 (Supl), p.79-86, dez. 2003.
- GROSSI, J. L. S. et al (2004). *Alterações na composição química no período pós colheita de raízes de mandioca cultivar saracura*, Agronomia, (S. I.), v.38,nº2, p 59-63.
- HENRIQUE, C. M.; PRATI, P. (2011). *Relato técnico: processamento mínimo de mandioca*. *Pesquisa e Tecnologia*, São Paulo, v. 8, n. 2. jul-dez, 2011. Disponível em:<<http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-011/2011-julho-dezembro/1100-relato-tecnico-processamento-minimo-de-mandioca/file.html>>. Acesso em: 16 Novembro. 2022.
- HOUGH, G., LANGOHR, K., GÓMEZ, G. & CURIA, A. (2003). Survival analysis applied to sensory shelf life of foods. *Journal of Food Science*, 68, 359–362.
- IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008). *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. 4.ed. São Paulo: IAL, 1020 p.
- MALACRIDA CR, JORGE N. (2005). *Alterações do óleo de soja em frituras: efeitos da relação superfície/volume e do tempo de fritura*. 19(129): 25-31.
- MATTOS, P. L. P. (1993). *Desenvolvimento tecnologico para a cultura da Mandioca*. Cruz das Almas. (Documentos, EMBRAPA/CNPMPF, 51).
- MEDEIROS, E. A. A (2009). *Deterioração pós-colheita da mandioca minimamente processada*. p. 113. Tese (Doutorado)-Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.
- NASCIMENTO, J. M. L., SANTOS, M. R. B. DOS, QUEIROZ, M. A. Á., YANO-MELO, A. M., (2014) *Desenvolvimento vegetativo e associação micorrízica em plantas de mandioca adubadas com resíduo agroindustrial*. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, 35(2), 727-734.
- NAWAR, W. W. (1998). *Volatile components of the frying process*. *Grasas y Aceites*, v. 49, fasc. 3-4 ,p.p 271 – 274.

- OLIVEIRA, M. A.; LEONEL, M. P.; JANES, D. A. (2005). *Metodologia para avaliação do tempo de cozimento e características tecnológicas associadas em diferentes cultivares de mandioca*. Ciência e Agro tecnologia, Lavras, v. 29, n. 1. p. 126-133.
- OLIVEIRA, E. B. de L (2010). *Conservação pós-colheita de mamão 'Sunrise Solo' com uso de revestimentos naturais*. 55f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal do Acre.
- OLIVEIRA, L. A.; MOTTA, J. S.; JESUS J. L.; SASAKI, F. F. C. E VIANA E. S. (2019). *Processamento de aipim e mandioca-brava*. Embrapa Brasília, DF.
- ORSAT, V.; YANG, W.; CHANGRUE, V.; RAGHAVAN G. S. V. (2007) *Microwave-Assisted Drying of Biomaterials*. Trans IChemE, Part C, Food and Bioproducts Processing, 85:255-263.
- ROGÉRIO, W. F.; LEONEL, M.; OLIVEIRA, M. A. (2005). *Produção e caracterização de salgadinhos fritos de tuberosas tropicais*. Revista Raízes e Amidos Tropicais, Botucatu, SP, V. 1, p. 76-85.
- SARAVAN, R.; RAVI, V.; STEPHEN, R.; THAJUDHIN, S.; GEORGE, J. (2016). *Post-harvest physiological deterioration of cassava (Manihot esculenta) – A review*. Indian Journal of Agricultural Sciences. v. 86, n. 11, p. 1383-1390.
- SILVA, J. S.; POTT, A.; ABDON, M. M.; POTT, V. J.; SANTOS, K. R. (2011). *GeoMs: Cobertura vegetal e uso da terra do Estado de Mato Grosso do Sul*. 1.ed. Campinas, SP: EMBRAPA, 64p.
- SMITH, J.P., DAIFAS, D.P., EL-KHOURY, W., KOUKOUTSIS, J. & EL-KHOURY, A. (2004). *Shelf Life and Safety Concerns of Bakery Products—A Review*. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 44, 19-55.
- SOUZA, L. S. da. FARIAS, A. R. N.; MATTOS, P. L. P. de.; FUKUDA, W. M. G. (2005). *Processamento e utilização da mandioca*. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. 547 p.

- STIER, R.F(2004). *Frying as a Science – An introduction. Eur. J. Lipid Sci. technol.* 106 715 – 721.
- TAIWO, K. A. (2006). *Utilization potentials of cassava in Nigeria: the domestic and industrial products.* Food Reviews International, (S. I.), v.22, p.29-42.
- TFOUNI, S. A. V.; MACHADO, R. M. D.; GARCIA, L. C.; AGUIRRE, J. M., GASPARINO FILHO, J. (2003). *Batata chips e palha.* Campinas: ITAL. 73p. (Agronegócio; 3).
- VENTURINI, M. T.; SANTOS, L. R. dos.; OLIVEIRA, E. J. de (2015). *Development of a diagrammatic scale for the evaluation of postharvest physiological deterioration in cassava roots.* Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 50, n. 8, p. 658-668.
- VITRAC, D.DUFOUR, DTRYSTIAM, G, RAOULD WALK. AL. (2000). *Dee fat. Frying of cassava influence of raw material; properties ou chips quality J.sci.qood. Agric.* V.81. p227-236.
- WHEATLEY, C.C.; GÓMEZ, G. (1985). *Evaluation of some quality characteristics in cassava storage roots.* Qualitas Plantarum, Netherlands, v. 35, n. 2, p. 121-129, 1985.

7. ANEXOS

Análise sensorial

ANOVA (Kwallis) - Cor

Kruskal-Wallis equality-of-populations rank test

tratam~o	Obs	Rank Sum
1	60	11982.00
2	60	11682.00
3	60	10785.00
4	60	11000.00
5	60	9315.50
6	60	10215.50

chi-squared = 7.318 with 5 d.f.
probability = 0.1980

chi-squared with ties = 7.825 with 5 d.f.
probability = 0.1662

ANOVA (Kwallis) - Aroma

tratam~o	Obs	Rank Sum
1	60	11817.00
2	60	10442.00
3	60	10452.50
4	60	12658.00
5	60	10838.50
6	60	8772.00

chi-squared = 13.611 with 5 d.f.
probability = 0.0183

chi-squared with ties = 14.213 with 5 d.f.
probability = 0.0143

ANOVA (Kwallis) - Aparência

tratam~o	Obs	Rank Sum
1	60	10335.50
2	60	9986.50
3	60	10340.00
4	60	12345.50
5	60	11527.00
6	60	10445.50

chi-squared = 6.350 with 5 d.f.
probability = 0.2736

chi-squared with ties = 6.771 with 5 d.f.
probability = 0.2382

ANOVA (Kwallis) - Textura

tratam~o	Obs	Rank Sum
1	60	11242.50
2	60	10588.50
3	60	10773.50
4	60	13610.50
5	60	9841.50
6	60	8923.50

chi-squared = 19.352 with 5 d.f.
probability = 0.0017

chi-squared with ties = 20.089 with 5 d.f.
probability = 0.0012

ANOVA (Kwallis) – Sabor

tratam~o	Obs	Rank Sum
1	60	12160.50
2	60	10123.00
3	60	10735.50
4	60	11913.00
5	60	10425.50
6	60	9622.50

chi-squared = 7.808 with 5 d.f.
probability = 0.1671

chi-squared with ties = 8.215 with 5 d.f.
probability = 0.1448

Tempo de prateleira

ANOVA - Tempo 0

Cor

. anova cor tratamento

Number of obs = 30 R-squared = 0.0964
Root MSE = 1.70783 Adj R-squared = -0.0919

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	7.4666667	5	1.4933333	0.51	0.7644
tratamento	7.4666667	5	1.4933333	0.51	0.7644
Residual	70	24	2.9166667		
Total	77.466667	29	2.6712644		

. predict erro,r

. swilk erro

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro	30	0.97054	0.936	-0.136	0.55412

. hettest erro

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

H0: Constant variance

Variables: erro

chi2(1) = 2.13
Prob > chi2 = 0.1442

ANOVA (Transformação $\sqrt{2}$)

Aroma

. anova aromal tratamento

Number of obs = 30 R-squared = 0.4059
Root MSE = 14.2273 Adj R-squared = 0.2821

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	3318.8	5	663.76	3.28	0.0214
tratamento	3318.8	5	663.76	3.28	0.0214
Residual	4858	24	202.41667		
Total	8176.8	29	281.95862		

ANOVA – Aparência

. anova aparencia tratamento

Number of obs = 30 R-squared = 0.0573
 Root MSE = 1.88856 Adj R-squared = -0.1391

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	5.2	5	1.04	0.29	0.9129
tratamento	5.2	5	1.04	0.29	0.9129
Residual	85.6	24	3.5666667		
Total	90.8	29	3.1310345		

. predict erro3,r

. swilk erro3

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro3	30	0.97497	0.795	-0.473	0.68194

. hettest erro3

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: erro3

chi2(1) = 3.77

Prob > chi2 = 0.0522

ANOVA - Textura

. anova textura tratamento

Number of obs = 30 R-squared = 0.0520
 Root MSE = 1.77951 Adj R-squared = -0.1455

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	4.1666667	5	.83333333	0.26	0.9288
tratamento	4.1666667	5	.83333333	0.26	0.9288
Residual	76	24	3.1666667		
Total	80.166667	29	2.7643678		

ANOVA – Sabor

. anova sabor tratamento

	Number of obs =	30	R-squared =	0.2100
	Root MSE =	1.85293	Adj R-squared =	0.0454

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	21.9	5	4.38	1.28	0.3067
tratamento	21.9	5	4.38	1.28	0.3067
Residual	82.4	24	3.4333333		
Total	104.3	29	3.5965517		

. predict erro5,r

. swilk erro5

Shapiro-Wilk W test for normal data					
Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro5	30	0.95935	1.292	0.530	0.29814

Tempo 15

ANOVA – Cor

. anova cor tratamento

	Number of obs =	30	R-squared =	0.2203
	Root MSE =	2.74165	Adj R-squared =	0.0578

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	50.966667	5	10.193333	1.36	0.2755
tratamento	50.966667	5	10.193333	1.36	0.2755
Residual	180.4	24	7.5166667		
Total	231.36667	29	7.9781609		

Aroma

. anova aroma tratamento

Number of obs = 30 R-squared = 0.1189
Root MSE = 2.55278 Adj R-squared = -0.0647

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	21.1	5	4.22	0.65	0.6660
tratamento	21.1	5	4.22	0.65	0.6660
Residual	156.4	24	6.5166667		
Total	177.5	29	6.1206897		

. predict erro1,r

. swilk erro1

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro1	30	0.96860	0.998	-0.004	0.50173

. hetttest erro1

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: erro1

chi2(1) = 3.02

Prob > chi2 = 0.0821

Aparência

. anova aparencia tratamento

Number of obs = 30 R-squared = 0.1022
 Root MSE = 2.58521 Adj R-squared = -0.0848

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	18.266667	5	3.6533333	0.55	0.7392
tratamento	18.266667	5	3.6533333	0.55	0.7392
Residual	160.4	24	6.6833333		
Total	178.66667	29	6.1609195		

. predict erro3,r

. swilk erro3

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro3	30	0.98051	0.619	-0.991	0.83904

. hettest erro3

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: erro3

chi2(1) = 0.82

Prob > chi2 = 0.3656

Textura

. anova textura tratamento

Number of obs = 30 R-squared = 0.1532
 Root MSE = 2.49666 Adj R-squared = -0.0232

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	27.066667	5	5.4133333	0.87	0.5166
tratamento	27.066667	5	5.4133333	0.87	0.5166
Residual	149.6	24	6.2333333		
Total	176.66667	29	6.091954		

Sabor

. anova sabor tratamento

	Number of obs =	30	R-squared =	0.2019
	Root MSE =	2.65204	Adj R-squared =	0.0356

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	42.7	5	8.54	1.21	0.3327
tratamento	42.7	5	8.54	1.21	0.3327
Residual	168.8	24	7.0333333		
Total	211.5	29	7.2931034		

. predict erro5,r

. swilk erro5

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro5	30	0.96498	1.113	0.221	0.41241

. hettest erro5

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: erro5

chi2(1) = 0.58

Prob > chi2 = 0.4464

Tempo 30

Cor

. anova cor tratamento

	Number of obs =	30	R-squared =	0.0358
	Root MSE =	1.40831	Adj R-squared =	-0.1651

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	1.7666667	5	.35333333	0.18	0.9682
tratamento	1.7666667	5	.35333333	0.18	0.9682
Residual	47.6	24	1.9833333		
Total	49.366667	29	1.7022989		

Aroma

. anova aroma tratamento

Number of obs = 30 R-squared = 0.2373
Root MSE = 1.29743 Adj R-squared = 0.0784

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	12.566667	5	2.5133333	1.49	0.2291
tratamento	12.566667	5	2.5133333	1.49	0.2291
Residual	40.4	24	1.6833333		
Total	52.966667	29	1.8264368		

. predict erro1,r

. swilk erro1

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro1	30	0.94544	1.734	1.138	0.12747

. hettest erro1

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: erro1

chi2(1) = 1.87

Prob > chi2 = 0.1713

Aparência

. anova apencia tratamento

Number of obs = 30 R-squared = 0.1346
 Root MSE = 1.41421 Adj R-squared = -0.0457

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	7.4666667	5	1.4933333	0.75	0.5965
tratamento	7.4666667	5	1.4933333	0.75	0.5965
Residual	48	24	2		
Total	55.466667	29	1.9126437		

. predict erro3,r

. swilk erro3

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro3	30	0.97812	0.696	-0.751	0.77360

. hettest erro3

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: erro3

chi2(1) = 1.77

Prob > chi2 = 0.1829

Textura

. anova textura tratamento

Number of obs = 30 R-squared = 0.0477
 Root MSE = 1.88414 Adj R-squared = -0.1507

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	4.2666667	5	.85333333	0.24	0.9406
tratamento	4.2666667	5	.85333333	0.24	0.9406
Residual	85.2	24	3.55		
Total	89.466667	29	3.0850575		

Sabor

. anova sabor tratamento

Number of obs = 30 R-squared = 0.2009
Root MSE = 2.22486 Adj R-squared = 0.0344

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	29.866667	5	5.9733333	1.21	0.3360
tratamento	29.866667	5	5.9733333	1.21	0.3360
Residual	118.8	24	4.95		
Total	148.66667	29	5.1264368		

. predict erro5,r

. swilk erro5

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro5	30	0.94539	1.736	1.140	0.12707

Teste de Compra

ANOVA – Tempo 0

. anova compra tratamento

Number of obs = 30 R-squared = 0.3526
 Root MSE = .948683 Adj R-squared = 0.2178

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	11.766667	5	2.3533333	2.61	0.0504
tratamento	11.766667	5	2.3533333	2.61	0.0504
Residual	21.6	24	.9		
Total	33.366667	29	1.1505747		

. predict erro,r

. swilk erro

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro	30	0.94494	1.750	1.157	0.12363

Tempo 15

. anova compra tratamento

Number of obs = 30 R-squared = 0.2564
 Root MSE = 1.04083 Adj R-squared = 0.1015

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	8.9666667	5	1.7933333	1.66	0.1838
tratamento	8.9666667	5	1.7933333	1.66	0.1838
Residual	26	24	1.0833333		
Total	34.966667	29	1.2057471		

Tempo 30

. anova compra tratamento

Number of obs = 30 R-squared = 0.0904
Root MSE = 1.14018 Adj R-squared = -0.0991

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	3.1	5	.62	0.48	0.7898
tratamento	3.1	5	.62	0.48	0.7898
Residual	31.2	24	1.3		
Total	34.3	29	1.1827586		

Ficha para avaliação da aceitabilidade de chips de mandioca

Nome: _____ Sexo(____)Idade: _____ Data: _____

Você esta recebendo seis (6) amostras de *chips* de mandioca. Prove cada uma das amostras codificadas e com base na ficha registre o quanto gostou ou desgostou dos chips obedecendo a escala abaixo.

Escala:

9. Gostei muitíssimo
8. Gostei muito
7. Gostei
6. Gostei pouco
5. Indiferente
4. Desgostei pouco
3. Desgostei
2. Desgostei muito
1. Desgostei muitíssimo

Atributos	Valor					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Cor						
Aroma						
Aparência						
Textura						
Sabor						

2. Teste de compra

Com base na escala abaixo avalie cada uma das amostras quanto a possibilidade de compra.

Escala:

5. Certamente compraria
4. Provavelmente compraria
3. Talvez comprasse/talvez não
2. Provavelmente não compraria
1. Certamente não compraria

Tratamentos	Valor
T1	
T2	
T3	
T4	
T5	
T6	

Comentários:
