



Faculdade de Pindamonhangaba



Luck Franciole da Silva Martins

**ESTUDO DO AUMENTO DO *SHELF LIFE* DE UM
AROMA CÍTRICO A PARTIR DO USO DE EMBALAGEM
DE ALUMÍNIO**

Pindamonhangaba-SP

2014



Faculdade de Pindamonhangaba



Luck Franciole da Silva martins

**ESTUDO DO AUMENTO DO *SHELF LIFE* DE UM
AROMA CÍTRICO A PARTIR DO USO DE EMBALAGEM
DE ALUMÍNIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como parte dos requisitos da obtenção do
Diploma de Bacharel pelo Curso de Farmácia
da Faculdade de Pindamonhangaba.

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Luciane Vieira Garcia

Pindamonhangaba-SP

2014

Martins, Luck Franciole Silva

Estudo do aumento do *shelf life* de um aroma cítrico a partir do uso de embalagem de Alumínio/ Martins, Luck Franciole Silva / Pindamonhangaba-SP : FAPI – Faculdade de Pindamonhangaba, 2014.

22f :il

Monografia (Graduação em Farmácia) FAPI – SP

Orientador: Prof^a. Dr^a. Luciane Vieira Garcia.

1 Aroma cítrico. 2 Estudo de *shelf life*. 3 Embalagens de alumínio. 4 Avaliação sensorial

I Estudo do aumento do *shelf life* de um aroma cítrico a partir do uso de embalagem de Alumínio/ Martins, Luck Franciole Silva



Faculdade de Pindamonhangaba



LUCK FRANCIOLE DA SILVA MARTINS

ESTUDO DO AUMENTO DO *SHELF LIFE* DE UM AROMA CÍTRICO A PARTIR DO USO DE EMBALAGEM DE ALUMÍNIO

Monografia apresentado como parte dos requisitos da obtenção do Diploma de Bacharel pelo Curso de Farmácia da Faculdade de Pindamonhangaba.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Luciane Vieira Garcia

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. _____ Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura _____

Prof. _____ Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura _____

Prof. _____ Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura _____

Aos meus pais e familiares, nossa eterna gratidão,
pelo amor, dedicação e pelos esforços despendidos
em nossa formação e pela confiança em nós depositada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo que conquistei até agora, mas peço a Ele para me dar sabedoria para conquistar muito mais, e por todas as dificuldades que enfrentei. Elas foram adversárias dignas e tornaram minhas vitórias muito mais saborosas.

Agradeço em especial de forma grata e grandiosa a minha mãe Nadir da Silva, que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades em todos os sentidos, fazendo papel de Mãe e Pai.

À Prof. Prof^a. Dr^a. Luciane Vieira Garcia, pela sua delicadeza, paciência e inteligência, que soube orientar e valorizar nosso trabalho e a todos aqueles que de alguma forma contribuíram ou torceram pela concretização do mesmo.

Luck Franciole da Silva Martins

“O sucesso é alcançado e conservado por aqueles que não deixam de tentar. O sucesso tem muitos pais, mas o fracasso é órfão.”

John F. Kennedy

RESUMO

Os aromas cítricos encerram uma série de compostos odoríferos, de diferentes funções orgânicas, como aldeídos, álcoois, ésteres entre outros que conferem sensação de laranja fresca, suave, floral, ácido, entre outros. No entanto, sofrem facilmente oxidação, formando peróxidos e hidroperóxidos, que diminuem a qualidade odorífera e inviabilizam o seu uso em produtos alimentícios. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi estudar o shelf life de aroma cítrico de laranja em pó, acondicionado em embalagens de alumínio, para se determinar qual delas poderia, manter a qualidade do produto por mais tempo, evitando a oxidação. O aroma cítrico de laranja em pó foi avaliado com relação à atributos de aparência (aspecto) e sabor, por quatro provadores treinados, através de teste triangular. Três embalagens, de fornecedores diferentes, acondicionaram os aromas. Os testes sensoriais iniciaram-se 6 meses após a data de fabricação e a avaliação aconteceu trimestralmente, durante um ano. Cada embalagem era testada em um dia da semana e os provadores não tinham conhecimento de qual amostra estava sendo avaliada. Durante as sessões de avaliação sensorial os provadores foram mencionando alguns atributos odoríferos dos aromas avaliados de forma clara, notas de sabor diferentes como adocicado, menos terpeno, mais ou menos ácido. O presente estudo concluiu que o aroma cítrico armazenado em embalagem de alumínio C, teve seu *shelf life* aumentado para um prazo de 1 ano.

Palavras-chave: Aroma cítrico. Estudo de *shelf life*. Embalagens de alumínio. Avaliação sensorial

ABSTRACT

The citrus flavors contain a number of odoriferous compounds of different physiological functions, such as aldehydes, alcohols, esters and others which gives feeling of fresh orange , mild , floral, acid, among others. However, readily undergo oxidation to form peroxides and hydroperoxides, which decrease the quality and odoriferous prevents its use in food products. Thus, the aim of this study was to evaluate the shelf life of citrus aroma of orange powder, packed in aluminum, to determine which one could maintain product quality for longer, preventing oxidation. The citrusy aroma of orange powder was evaluated with respect to appearance attributes (appearance) and flavored by four trained tasters through triangular test. Three packages from different vendors, condition flavors. Sensory testing began 6 months after the date of manufacture and the evaluation took place quarterly for one year. Each package was tested on a weekday and the assessors were unaware of which sample was being evaluated . During the sensory evaluation sessions judges were citing some attributes of odorous smells evaluated clearly, notes of different flavor as sweet, terpene less, more or less acid. This study concluded that citric aroma stored in aluminum casing C, had increased its shelf life for a period of 1 year.

Keywords: Citrus flavor. Study of shelf life. Aluminum containers . Sensory evaluation

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	10
3 MATERIAL E MÉTODO.....	15
3.1 Amostras.....	15
3.2 Provadores	15
3.3 Avaliação sensorial.....	16
4 RESULTADO	17
5 CONCLUSÃO.....	18
6 DISCUSSÃO.....	19
REFERÊNCIAS.....	20

1 INTRODUÇÃO

Aromas são substâncias ou misturas de substâncias com propriedades odoríferas, capazes de conferir ou intensificar o aroma e/ou sabor dos alimentos⁽¹⁾.

Esses são considerados pela legislação brasileira como aditivos alimentares, e nesta classe existe o maior número de substâncias, uma vez que os aromas são muito complexos e pertencem à diferentes funções orgânicas. Alguns produtos podem apresentar naturalmente mais de mil substâncias que, em conjunto, conferem um aroma característico⁽¹⁾.

Conforme Biasi, os aromas constituem uma classe de grande diversidade e interesse para o mercado alimentício, pois este ingrediente é responsável por aproximadamente 90% do odor e do sabor das bebidas e dos alimentos industrializados⁽¹⁾.

Para identificar um aroma ou fragrância deve-se identificar, nas fontes naturais, qual ou quais são os produtos químicos responsáveis por ele. A identificação de compostos químicos nas fontes naturais avança exponencialmente, mas a atribuição de qual composto é responsável por qual odor é muito mais complexa, principalmente devido à subjetividade a que tais determinações estão sujeitas⁽²⁾.

Os odores, ou seja, a sensação percebida pelo nariz e identificada pelo cérebro, não são função única e exclusiva de um produto químico em si, apesar de se reconhecer que certos grupos funcionais e determinadas estruturas são responsáveis por odores característicos. A qualificação - reconhecimento e atribuição de um odor a uma substância química - está sujeita, entre outras coisas à concentração do mesmo e a fatores sócio-culturais dos provadores que o avaliam; este último fator de difícil desvinculação por se tratar da memória olfativa do indivíduo⁽³⁾.

A obtenção de um aroma cítrico a partir da planta, se dá normalmente por um processo de extração seguido de destilação, formando um óleo que contém seus princípios ativos (inclusive aroma) concentrados. No entanto, o ato de extração por destilação fracionada, pode gerar compostos, que se oxidam com o tempo. O aroma obtido ainda pode ser desidratado em spray dryer para se obter um produto em pó, de mais fácil manejo na utilização e transporte⁽⁴⁾.

Sendo assim, é desejo das indústrias de aromas, produzir aromas de qualidade química e sensorial, com maior *shelf life* (vida de prateleira) possível.

Uma possibilidade para alcançar esse objetivo, dentre outras, é o uso de embalagens de alumínio e PVC que protege o produto contra a umidade, luminosidade e oxidação.

Pelo anteriormente exposto, o objetivo deste trabalho foi determinar o *shelf life* de um aroma cítrico de laranja em pó, obtido pelo processo de spray dryer e acondicionado em diferentes tipos de embalagens de alumínio.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A fisiologia reconhece que os alimentos devem obrigatoriamente possuir sabor agradável para que sejam consumidos em quantidades adequadas por períodos prolongados de tempo. Por este aspecto, pode-se admitir que os condimentos e os aromatizantes estão situados no mesmo nível de importância que os macronutrientes (proteínas, gorduras e carboidratos) e micronutrientes (vitaminas e minerais), considerando que a adição do aroma em produtos alimentícios melhora a qualidade sensorial dos mesmos, possibilitando maior consumo⁽⁵⁾.

Em muitas publicações, o termo flavorizante é utilizado com o significado de aromatizante, termo este utilizado pela legislação brasileira. *Flavor* é um termo de origem inglesa ou *flavour* do inglês americano, tem significado mais amplo que simplesmente "aroma" e é, geralmente, empregado como sinônimo de sabor e aroma, sendo que o termo "aroma" tem a maior variedade. Na realidade, *flavour* é a combinação de aroma (*smell*) e gosto (*taste*)⁽⁶⁾. Já o termo odor significa a percepção que o indivíduo tem produzida a partir de partículas voláteis no nariz⁽⁷⁾.

Desde o século XIX têm sido identificados numerosos aromas naturais e até o final do século XX foram descobertos quase mil agentes químicos aromatizantes. Várias são as substâncias orgânicas capazes de gerarem aroma⁽¹⁾.

Nesta classe de aditivos é onde existe o maior número de substâncias, uma vez que os aromas são muito complexos. Alguns produtos podem apresentar naturalmente mais de mil substâncias que, em conjunto, conferem um aroma característico, ou seja, percebe-se uma única sensação olfativa. Como exemplo, podemos citar o aroma natural de café. O café torrado apresenta um aroma tão complexo que já se identificaram mais de mil componentes na sua constituição⁽⁸⁾.

Uma grande variedade de grupos funcionais permitem a percepção de aroma/sabor, tais como aldeídos, ésteres, cetonas, aminas, entre outros⁽⁹⁾. Estão catalogadas mais de 3.000 substâncias simples voláteis que podem ser utilizadas para compor os mais variados aromas que existem na natureza⁽¹⁾.

Quase na totalidade, os aromas são usados em quantidades diminutas, se comparadas às dos outros aditivos - cerca da milésima parte das quantidades utilizadas de conservantes, por exemplo⁽¹⁾.

Entende-se por matérias-primas aromatizantes/aromas naturais os produtos de origem animal ou vegetal normalmente utilizados na alimentação humana, que contenham substâncias odoríferas e/ou sápidas, seja em seu estado natural ou após um tratamento adequado (torrefação, cocção, fermentação, enriquecimento enzimático, etc.)⁽¹⁰⁾.

O aroma de laranja em pó, tem o sabor característico de laranja elaborado por matérias-primas cítricas e extraídas por destilação. Pode ser desidratado em spray dryer, caso se opte por trabalhar com produto em pó ao invés de líquido. No entanto, os aromas cítricos são facilmente oxidáveis. A oxidação leva, normalmente, leva à produção de compostos de aromas/sabor desagradáveis, o que diminui a qualidade e inviabiliza o uso do mesmo no alimento⁽⁷⁾.

A RDC nº 2 (ANVISA), de 15 de janeiro de 2007, versa sobre a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos, visando a proteção da saúde da população. Neste contexto preconiza a necessidade do uso seguro dos aditivos alimentares – dentre eles os aromas - na fabricação de alimentos. Seu uso somente é permitido quando há justificativa tecnológica e ao menor nível possível, para alcançar o efeito desejado⁽¹¹⁾.

Sendo assim, é importante encontrar material de embalagem que permita a manutenção da qualidade do aroma, por maior tempo possível. Nesse aspecto, o alumínio é muito interessante, pois é leve, flexível e fácil de reciclar. Alimentos, bebidas e medicamentos se beneficiam das excelentes propriedades para embalagem que o alumínio oferece⁽⁸⁾.

Para se determinar a qualidade sensorial de aromas, pode-se usar de provadores treinados, capazes de reconhecer sabores, odores e aromas característicos, mesmo em baixíssimas concentrações⁽⁸⁾.

Isto se baseia no fato, já constado pela ciência que o melhor detector de aromas é o ser humano. Enquanto os equipamentos de análise mais sensíveis (comercialmente disponíveis) detectam, na melhor das hipóteses, concentrações na ordem de *fg* (fg/g - 1fg =

10^{-15} g), o nariz humano é capaz de detectar com precisão até *atogramas/g* ($\text{ag/g} - 1\text{ag} = 10^{-18}\text{g}$)⁽²⁾.

Por definição, sabor é percebido na boca, pelas papilas gustativas. Até o início dos anos 90, acreditava-se que havia regiões da língua que continham papilas dedicadas à percepção de cada sabor. Por exemplo, as responsáveis pelo sabor doce localizavam-se na ponta da língua, pelo sabor ácido nas laterais, e assim por diante. Entretanto, esta teoria não é mais aceita. Hoje, sabe-se que as papilas gustativas responsáveis pela detecção de cada sabor estão distribuídas por toda a superfície da língua⁽⁸⁾.

Os responsáveis pelo odor são voláteis percebidos no nariz. Existem dois tipos principais: os voláteis provenientes do meio externo, os quais são denominados aromas, e cheiro que é a percepção dos voláteis liberados de um alimento após sua ingestão, dentro da garganta - *percepção retronasal*.

Reconhece-se que mais de 75% do gosto (sabor + odor) dos alimentos é, na verdade, a percepção retronasal de suas substâncias voláteis (cheiro). Por outro lado, Fragrâncias são substâncias que conferem odor, mas não podem ser ingeridas⁽⁸⁾.

Dentre as substâncias utilizadas pela indústria para obtenção de aromas estão os óleos essenciais, os quais compreendem uma mistura de substâncias voláteis extraída de plantas. Podem se revelar como matérias-primas de importância para as indústrias cosmética, farmacêutica e alimentícia, sendo geralmente os componentes de ação terapêutica de plantas medicinais⁽¹⁾.

No entanto, é importante e decisória a escolha do método adequado para a obtenção de um óleo essencial, de modo que possa ser classificado de qualidade superior ou um produto de segunda categoria⁽¹⁰⁾. É dito que o calor e a pressão usados no ato da extração podem por exemplo interferir na qualidade final do óleo essencial, pois no momento da extração as sensíveis moléculas aromáticas podem ser quebradas e oxidadas⁽¹⁰⁾.

Os óleos essenciais também podem conter alguns constituintes químicos de aromas florais desagradáveis, dentre eles os das espécies das famílias *Umbelliferae* e *Araceae*. São identificados como metilamina e hexilamina e conferem odor de peixe; a putrescina e a

cadaverina tem odor de proteína em decomposição (carniça), e o escatol confere odor de fezes⁽¹⁰⁾

Os óleos essenciais utilizados industrialmente são, em sua maioria, destilados, obtidos também como subprodutos de vários processos de recuperação de essências. O limoneno é o principal componente do óleo essencial de citrus. O oxigênio irá contribuir para a maturação do aroma na forma de oxidação lenta. À medida que o percentual de oxigênio aumenta dentro da embalagem, o produto oxida. Os hidroperóxidos produzidos são muito instáveis, dando origem a uma mistura de compostos oxigenados que altera o *flavour* do suco com sensações olfativas de fresco para “velho” ou enlatado⁽¹⁰⁾.

Sendo assim, a indústria alimentícia busca aromas mais estáveis ou formas de manter as características dos aromas com objetivo de aumentar o prazo de validade dos mesmos⁽²⁾.

Além do cuidado no processo de obtenção do aroma, é importante pensar na embalagem que vai conter esse aroma. Processo de produção adequado, embalagem e condições de armazenamento apropriadas podem manter a qualidade sensorial do produto por mais tempo⁽⁸⁾, ou seja, aumentando a vida de prateleira.

A armazenagem em prateleira pode ser definida como o período de tempo transcorrido entre a produção e o consumo de um produto alimentício, na qual todas as características de qualidade e aceitabilidade pelo consumidor devem ser mantidas. Todas as características de qualidade devem ser avaliadas pelos atributos sensoriais (cor, aroma, sabor e textura), pela aparência, valor nutricional, carga microbiana e pela absorção de componentes da embalagem⁽¹²⁾.

A anos, a indústria de alimentos tem sofrido constantes mudanças para se adaptar às crescentes exigências dos consumidores, como a segurança alimentar. A demanda por produtos sensorialmente similares aos alimentos in natura, tem imposto novos requerimentos às embalagens, que devem assegurar uma vida-de-prateleira adequada aos produtos processados. Inicialmente, as embalagens para alimentos têm sido planejadas para proteger o produto; como a não interação com o alimento acondicionado, promovendo uma barreira, proteção inerte entre o alimento que acondicionam e o ambiente⁽¹²⁾.

As embalagens possuem funções importantes de proteção, armazenagem e transporte; funções essas que se alcançadas, diminuirão os impactos ambientais causados pelo

desperdício, além de contribuir para a própria saúde dos consumidores, pois estarão protegendo os produtos de possíveis contaminações⁽⁸⁾.

As embalagens estão inseridas no cotidiano das pessoas, no dia-dia da sociedade. No caso das embalagens de alimentos elas fazem com que estes chegam até a casa das pessoas, conservados para o consumo. Entretanto, após cumprir suas funções o seu ciclo de vida não termina, ela continua, de alguma forma, fazendo parte do meio, muitas vezes indo diretamente para o lixo⁽⁹⁾.

O grande desafio é diminuir os impactos ambientais negativos das embalagens e ao mesmo tempo sustentar os impactos positivos de seu uso. Impacto ambiental positivo acontece quando são analisados os aspectos de proteção de alimentos e bens de consumo durante a estocagem e distribuição, e o impacto negativo existe uma vez que consome matérias-primas e energia para a sua confecção⁽¹³⁾.

Assim, se por um lado a embalagem contribui para a redução das perdas de alimentos e bens de consumo, por outro é descartada como resíduo e se acumula nos lixos urbanos⁽¹³⁾.

Dentre os variados materiais destinados para embalagem, o alumínio se destaca por sua facilidade de uso, reciclabilidade, preço e versatilidade. Tecnicamente, pode-se dizer que o alumínio é uma excelente barreira contra luz, umidade e oxigênio, tem flexibilidade e ainda valoriza o produto⁽²⁾.

Sem o uso do alumínio nas embalagens, a proteção e o tempo de vida dos produtos são menores; além disso, a folha de metal mantém o aroma do alimento, ao mesmo tempo em que impede a entrada de odores externos⁽¹⁴⁾.

O desenvolvimento de embalagens de alumínio para o acondicionamento de aromas foi um grande avanço para a indústria, pois contribui para a segurança e praticidade para o consumidor, ao mesmo tempo que confere à indústria a produção de aromas de alta qualidade⁽¹⁵⁾.

3.0 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Amostras

O aroma cítrico de laranja, na forma de pó, foi produzido na empresa International Flavor and Fragrances (IFF), através de spray drier, no mês de janeiro de 2012.

O mesmo foi acondicionado em três embalagens diferentes, todas laminadas, compostas, de forma geral, de alumínio e PVC. Procurava-se a melhor relação custo x qualidade, incluindo a investigação de material que não agredisse o meio ambiente. Nenhuma informação técnica sobre as embalagens foram passadas ao controle de qualidade, mas percebia-se uma diferença clara quanto à espessura. Por questões éticas os nomes das empresas fornecedoras serão omitidos e, a partir daqui, serão intituladas somente como embalagens A, B e C.

O aroma em pó (20mg) foi diluído, no momento do teste, em cerca de 100 mL de água, e servido à temperatura ambiente em um copo plástico com cerca de 20 mL da solução de aroma.

As amostras foram codificadas com número de três dígitos.

3.2 Provadores

Participaram do teste sensorial quatro provadores, colaboradores da empresa, treinadas no reconhecimento cinestético de aroma.

3.3 Avaliação sensorial

Os testes sensoriais iniciaram-se 6 meses após a data de fabricação e a avaliação aconteceu trimestralmente durante um ano.

Em cada sessão de avaliação sensorial foi aplicado um teste triangular, no qual os provadores receberam em uma bandeja uma amostra contendo duas amostras de aroma de laranja padrão (recém fabricado) de lotes diferentes da amostra em estudo, e uma amostra teste (embalagem).

Foram avaliados atributos de aparência (aspecto) e sabor. Cada embalagem era testada em um dia da semana e os provadores não tinham conhecimento de qual amostra estava sendo avaliada.

Os testes foram conduzidos à temperatura ambiente sob luz branca. Por se tratar de um número pequeno de provadores (n=4) nenhum teste estatístico foi aplicado aos dados.

4 RESULTADOS

O uso de análise sensorial para avaliação de produtos, inclusive alimentícios tem sido usado ao longo dos anos. Della Torre e colaboradores também utilizaram análise sensorial para determinar a qualidade de suco de laranja pasteurizado minimamente processado. Como neste trabalho utilizaram uma equipe de provadores treinados que realizaram a avaliação através de escalas hedônicas estruturadas⁽¹⁶⁾.

No caso específico de suco e aroma de laranja a literatura mostra o uso de análise sensorial em diferentes estudos. Bertolini, estudou a estabilidade do óleo essencial de laranja frente à encapsulação com goma arábica. Neste estudo ficou evidente que se faz necessário estudos de estabilidade do aroma, pois o mesmo se oxida muito facilmente, principalmente pela presença de componentes do óleo essencial⁽¹⁷⁾.

Os resultados do presente trabalho mostram que houve modificação do aroma de laranja ao longo do tempo, podendo essa diferença ser atribuída não só à modificação química natural do aroma, mas também à embalagem utilizada.

No primeiro trimestre o teste sensorial já revelou leve variação do sabor da embalagem A e nenhuma diferença dos aromas acondicionados nas embalagens B e C. No segundo trimestre a embalagem A já mostrou exarcebada alteração de sabor e aspecto (sendo descartada) e leve alteração do aroma embalado em B. No terceiro trimestre, acentuou-se as alterações dos aromas armazenados na embalagem B (sendo descartada) e nenhuma alteração na embalagem C. No quarto trimestre mostrou leve alteração de sabor na embalagem C.

5 DISCUSSÃO

Todas as amostras passaram por uma análise de microbiologia, para poder determinar ausência de contaminação. Durante as sessões de avaliação sensorial os provadores foram mencionando alguns atributos odoríferos dos aromas avaliados de forma clara, notas de sabor diferentes como adocicado, menos terpeno, mais ou menos ácido.

Tais resultados foram corroborados por um experimento realizado por Ramos e colaboradores, trabalhando com abacaxi desidratado, o qual foi acondicionado em embalagens de filmes de alumínio. Reconhecem que o uso de metodologias convencionais, entre elas embalagens adequadas podem aumentar a estabilidade dos aromas, mas podem também induzir a alterações sensoriais, podendo comprometer ou reduzir a aceitação dos produtos alimentícios. Isso é válido para diversas classes de alimentos, entre os quais podem se destacar os produtos de frutas, cujos compostos voláteis se degradam, facilmente, como resultado de tratamentos térmicos⁽¹²⁾.

Tribst e Faria também enalteceu que a indústria de alimentos possui várias opções de materiais para acondicionamento de alimentos. O uso de alumínio juntamente com filmes plásticos é uma das boas opções disponíveis, pois encerra boa performance e baixo preço⁽¹⁸⁾.

6 CONCLUSÃO

O presente estudo foi concluído que o aroma cítrico armazenado em embalagem de alumínio C, pode ter seu *shelf life* aumentado para um prazo de validade de 1 (um) ano a partir da tua data de fabricação, o qual demonstra que as características de embalagem influenciaram no prazo de validade do aroma cítrico.

REFERÊNCIAS

- 1- Biasi LA, Deschamps C. Plantas aromáticas: do cultivo à produção de óleo essencial. Curitiba: Layer Studio Gráfico e Editora Ltda. 2009:106.
- 2- Faria EV, Yotsuyanagi K. Técnicas de análise sensorial. Campinas: ITAL. 2002: 116.
- 3- Grace K. Aromaterapia: o poder curativo dos aromas. São Paulo. Mandarine. 1999.
- 4- Corazza AS. Aromacologia através dos tempos, uma ciência de muitos cheiros. São Paulo. Senac, 2002: 221.
- 5- Trindade CSF, Pinho SC, Rocha, GA. Revisão: Microencapsulação de ingredientes alimentícios. Brazilian Journal of Food Technology. 2004; (11): 103-112.
- 6- Martínez HF, Osorio RG, Gallardo VT. Optimal spray-drier encapsulation process of orange oil. Proceedings of the 14th International Drying Symposium. São Paulo, 2008: 621-627.
- 7- Santos ACA, Serafini LA, Cassel E. Estudo de processos de extração de óleos essenciais e bioflavonóides de frutas cítricas. Caxias do Sul. EDUCS.2003: 19-29.
- 8- Biedrzycki A. Aplicação da Avaliação Sensorial no Controle de Qualidade de uma Indústria de Produtos Cárneos. Engenharia de Alimentos da UFRGS. 2008: 15.
- 9- Bugs GL. Embalagem e Rotulagem em Produtos Alimentícios: um enfoque ambiental. Trabalho de Conclusão de Estágio (Graduação em Administração). Curso de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2004:120.
- 10- Campbell MK, Farrell SO, Thomson SP. Bioquímica. 2006; 5º Ed: 263.

- 11- Mestriner F, Markon B. Design de embalagem: curso avançado. São Paulo. 2005;(1°).
- 12- Ramos A, Qintero ACF, Faraoni AS, Soares N F F, Pereira JAM. Efeito do tipo de embalagem e do tempo de armazenamento nas qualidades físico-química e microbiológica de abacaxi desidratado. Alimento e Nutrição Araraquar. 2008; (19): 259-269.
- 13- Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Disponível em < http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/540_97.htm.>
- 14- Bucci DZ. Avaliação de embalagens de PHB (Acido 3- Hidroxibutirico) para alimentos. Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção — UFSC Florianópolis. 2003: 2-3.
- 15- Sarantopoulos CIGL, OLIVEIRA LM, Canavesi E. Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis. Campinas: CETEA/ITAL. 2001: 215
- 16- Della TJCM, Rodas MAB, Badolato GG, Tadini CC. Perfil sensorial e aceitação de suco de laranja pasteurizado minimamente processado. Ciênc. e Tecnol. Aliment. 2003 Campinas May/Jun; 23(2).
- 17- Bertolini AC. Estabilidade de óleo essencial de laranja, linalol e citral microencapsulados em goma arábica por atomização. Tese de Mestrado. Faculdade de Engenharia de Alimentos. UNICAMP. São Paulo. 1999.
- 18- Tribst AAL, Faria JAF. Inovação sobre sistemas de embalagens para alimentos processados termicamente. B CEPPA Curitiba. 2010;(28): 255-270.