

**UMA AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO SHELF LIFE NA FABRICAÇÃO DE
BARRAS DE CEREAIS**

**AN EVALUATION OF THE SHELF LIFE OF EFFICIENCY IN CEREAL BAR
MANUFACTURING**

Cássia da Silva Liberato (UNINOVE-SP); cassialisi@hotmail.com

Daiane Santos Carvalho (UNINOVE-SP); daiane.carvalho@hotmail.com

Talita Karina Lucas Feitosa (UNINOVE-SP); talitalucass@gmail.com

Catherine Iara Campos Santos (UNINOVE-SP); catherine.iara21@gmail.com

Jadir P. dos Santos (UNINOVE-SP); jadir@uninove.br

Resumo

Esse trabalho aborda o tema *shelf life* (vida de prateleira) das barras de cereais, a importância deste trabalho é saber como as barras são feitas, quais são os testes para que a mesma se mantenha por muito tempo nas prateleiras, quais são os conservantes e produtos que são usados para a sua fabricação, tipos de vitaminas tipos de frutas. Foram feitos testes de *shelf life* de: 32, 66, 92, 122, 150, 180 dias, para ver as características do produto, e com a ajuda de análise sensorial, análise microbiológica, e atividade de água nas barra de cereais, as conclusões apresentam um prazo máximo que as barras possa se manter na prateleiras com boa aparência e gosto adequado sem nem um tipo de bactérias ou fungos. Para estes dados inicialmente foram realizados estudos exploratórios e análise em documentos primários, as informações, pesquisas, material para a realização uma avaliação referencial teórica sobre o processo *shelf life*, apresentados em um estudo de caso.

Palavras-chave: Shelf life, barra de cereais, produto.

Summary

This work addresses the topic shelf life (shelf life) of cereal bars, the importance of this work is how the bars are made, what are the tests so that it remains long on the shelves, which are preservatives and products are used for their manufacture, kinds of vitamins types of fruit. shelf life tests were made of: 32, 66, 92, 122, 150, 180 days, to see the product features, and with the help of sensory analysis, microbiological analysis, and water activity in the cereal bar, the conclusions They have a maximum that the bars can keep the shelves look good and

taste good without even a type of bacteria or fungi. For this data exploratory studies and analysis of primary documents were initially made, information, research, material for conducting a theoretical framework evaluation of the shelf life process, presented in a case study.

Keywords: Shelf life, cereal bar, product.

1. Introdução

O mundo está com rápido crescimento populacional, segundo Tracey Follows (2015), dentro dos próximos 12 anos haverá um aumento de 1 Bilhão de pessoas no planeta que se somará aos 7,6 bilhões atuais, relatando que segundo a ONU (Organização das Nações Unidas) prevê que em 2050 a população mundial terá alcançado 10.9 Bilhões de pessoas e para manter esse ritmo de crescimento populacional a produção de alimentos precisará aumentar em 70% até 2050 isso no setor de alimentos impacta em como as pessoas iram produzir alimentos e consumir alimentos que causam o bem estar da crescente expectativa de vida e reduzir o riscos a saúde, segundo Bastos, Paulo e Chiaradia (2014) ao citar que Gutkoski, Bueno, Boustani e Mutchel quando descreve que as barras de cereais são alimentos de fácil consumo, mantem durante muito tempo seus valores nutritivos e que estão apresentando crescimento rápido em pessoas de todas as idades e classes social que estão em busca de alimentos saudáveis.

O alimento é de suma importância, na vida de qualquer ser humano, pois é uma necessidade básica, precisamos nos alimentar corretamente, pois o excesso ou a falta podem acarretar sérias doenças (AGORA-ONLINE, 2015).

Nos dias de hoje é muito comum as pessoas procurarem por alimentos saudáveis e de rápido consumo como barra de cereais, um alimento rico em proteínas e fibras, e que já se tornou um habito na vida de muitas pessoas que ao passar do tempo se tornam mais exigentes. A indústria vem inovando a cada dia, criando novas versões, como as barras cobertas com chocolate, diversas sementes e etc., todavia, pouco se ouve falar em como é determinado um prazo de validade. Neste artigo vamos avaliar a eficiência de um *shelf life*, que é o estudo de vida de prateleira na Indústria de Torrone N. S. de MontevérGINE, que entre diversos produtos também é fabricante de barras de cereais, através de um estudo de caso.

2. Referencial teórico

O *Self Life* é muito importante para indústria de alimentos uma vez que os mesmos dependendo do período de armazenamento, sempre estão perdendo sua qualidade sensorial, aumentando a probabilidade de comprometer o visual do alimento, seu sabor, desenvolvimento de bactérias podendo incorrer em riscos a saúde (BAÑÓN, SERRANO, BEDIA, 2014).

Para Pegg (1999) o *Self Life* é afetado pela composição do produto, o ambiente para o qual está exposto durante a produção e distribuição, as propriedades do material de empacotamento usado, destacando entre os fatores ambientais temperatura e umidade, que podem ocorrer em reações de mudança de cor, sabor e textura do produto.

As principais análises para se determinar um *shelf life*, são: análises sensoriais, microbiológicas e físico químicas.

1 - Análise sensorial envolve os cinco principais sentidos, visão, olfato, audição, tato e paladar. Através da análise sensorial é possível saber se o produto está de acordo para ser consumido, pois existe uma interação dos sentidos, e as informações dos cinco receptores sensoriais são detectadas no cérebro simultaneamente e há interações psicológicas: cor e temperatura, textura e gosto, cor, gosto e odor (ZENEBO, PASCUET, TIGLEA, 2008).

2 - Segundo Silva Junior (1995) a análise microbiológica alimentar estuda todos os microrganismos que contaminam o alimento e também aqueles que são importantes na produção de alimentos e bebidas, ou seja, fazem o bem e não contaminam.

3 - De acordo com o Lória (2015), site Escola Brasil, a físico-química estuda as propriedades físicas e químicas da matéria, através da combinação de duas ciências: a física, onde se destacam áreas como a termodinâmica e a mecânica quântica, e a química. Suas funções variam desde interpretações das escalas moleculares até observações de fenômenos macroscópicos.

Na tabela 1 a seguir tem-se um comparativo de análises em diferentes alimentos realizados por outros autores, onde se verifica o tipo de teste de vida realizado.

Tabela 1 - Comparativos de análises do referencial teórico.

Autor	Ano	Produtos	Análise sensorial	Avaliação Físico Química	Avaliação Microbiológica
DE MARCHI, R.; MONTEIRO, M.	2003	Isotônico natural de maracujá	X	X	X
MOURA, S. C. S. R. <i>et al</i>	2007	Maçã-Passa por teste acelerados	X	X	
MATTA, V. M. <i>et al.</i>	2004	Suco de Acerola Micro filtrado		X	X
GRILLO, S. L.M. <i>et al</i>	2015	Néctar Orgânico de acerola e Maracujá	X	X	
LIMA, C. A. <i>et al</i>	2013	Ingredientes funcionais	X		

Fonte: Os autores.

3. Método

Inicialmente, foram realizados estudos exploratórios em documentos primários com dados históricos, informações, pesquisas, material para a realização uma avaliação referencial teórica sobre o processo *shelf life*, e arquivos particulares da empresa Montevergine através de tabelas e fluxogramas.

Com base em Fachin (2005), a metodologia usada neste artigo é de natureza indutiva, realizada com entrevistas não estruturadas, considerando o referencial teórico analisado nos dados primários, com intuito de identificar os melhores métodos para se realizar um *shelf life* finalizando o estudo de caso.

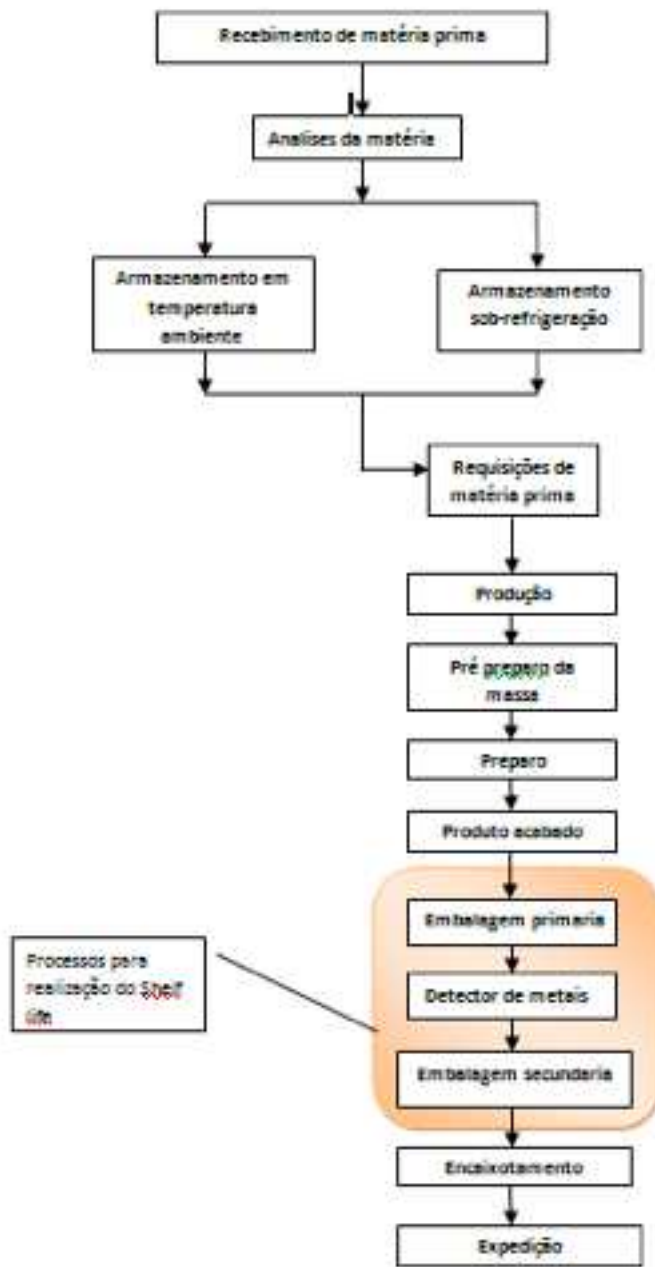
Esse método foi aplicado através da leitura dos testes descritos na tabela 1, em parte de um processo produtivo, processos onde aplicou-se análise sensorial entre o intervalo acompanhado apoiado pelos seus registros de 32 a 242 dias.

4. Estudo de caso: *Shelf Life* da Barra de cereais.

O estudo de caso a barra de cereais de maçã da indústria de Torrone N. S de MontevérGINE que esta situada na região sul de São Paulo com aproximadamente 600 funcionários, sendo que para a fabricação da barra de cereais tem-se 13 funcionários envolvidos diretamente no processo produtivo de barra de cereais por turno.

O processo produtivo de barra de cereais possui um fluxo conforme descrito na figura 1 a seguir, onde se verifica que em todo processo produtivo os cuidados para manter uma boa qualidade no produto e suas características sensoriais até o dia do seu vencimento se dá logo no início da produção.

Figura 1. Fluxograma dos processos usados no *shelf life*.



Após o recebimento das matérias primas são realizadas análises específicas conforme a Tabela 2 em cada matéria prima, para garantir que um produto com qualidade e que até o dia do seu vencimento o mesmo esteja com as mesmas características desde a fabricação, é realizado no recebimento das matérias primas análises específicas em cada insumo, esteja totalmente adequado para ser utilizadas na produção do produto. Logo após os resultados é feita a liberação das mesmas que são armazenadas.

Tabela 2 - Ingredientes da barra de cereais e análises realizadas no recebimento.

Ingredientes *MP fornecida com laudo técnico do fornecedor.	Brix	Análise microscópica	Análise Macroscópica	Densidade	Umidade	AW	Avaliação Sensorial	Ponto de fusão	Análise microbiológica
Xarope de Glicose	X								
Açúcar		X	X						
Flocos de Arroz		X		X					
Flocos de Aveia Graúdos		X							
<u>Polidextrose</u>									
Maçã em cubos desidratada		X			X		X		
Semente de Linhaça		X							
Uva passa Preta		X			X	X	X		X
Acido Cítrico		X	X						
Canela em pó		X							
Gordura de Palma									X
Aroma de Maçã e Canela *									
Sal*									
Lecitina de soja*									

Fonte: Indústria de Torrone N. S. de Montevergine (2015).

Conforme demonstrado na tabela 3 para cada tipo de insumo é realizado uma análise específica. Descreve-se a seguir suas respectivas definições, para facilitar o entendimento dos testes.

- **BRIX:** é uma escala numérica que mede a quantidade de sólidos solúveis em uma solução de sacarose. A escala Brix é utilizada na indústria de alimentos para medir a quantidade aproximada de açúcares em sucos de fruta, vinhos e na indústria de açúcar (EBAH, 2015).
- **Análises microscópica e análise macroscópica:** é uma análise para identificar possíveis contaminações para por materiais físicos ou por microrganismo (PRÓ LAB, 2015).
- **Umidade:** Segundo Fonseca (2004) pág. 73, “a umidade é o quociente entre pressão parcial de vapor de água no ar e a pressão máxima de vapor de água, dada a temperatura. “
- **Densidade:** Com base em Fonseca (2004) pág. 146, “a densidade ou massa específica (d) de uma substância simples é a relação entre a massa (m) da substância e o volume (v) ocupado por essa massa.”

- Ponto de fusão: Segundo Silva Junior (1995) págs. 16-17 *et al*, “o ponto de fusão de um sólido é a faixa de temperatura em que este inicia a sua transformação para o estado líquido, até se fundir totalmente.”
- A análise de atividade de água e medida por aparelhos específicos é possível detectar o conteúdo total de água livre que tem no produto com essa análise é possível verificar a probabilidade que existe para desenvolvimento de microrganismos nos alimentos. (ATIVIDADE DE AGUA, 2015)
- É utilizada para, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição (REHAGRO,2016).
- Análise microbiológica: é realizada para identificar possíveis contaminações por microrganismo na matéria prima (SILVA JUNIOR, 1995).

Posteriormente os líderes realizam as requisições das mesmas conforme programação do produto.

O preparo da massa é feito por etapa, primeiro as matérias primas são levadas para sala de pesagem conforme o *check list* de ingredientes, depois as mesmas são enviadas para a produção, onde será feita toda a mistura. Realizada a mistura dos ingredientes, o produto acabado passa pelo cilindro, depois pelo túnel de resfriamento recebendo em seguida a embalagem primária, passando logo após pelo detector de metais.

A equipe de qualidade faz a coleta dos produtos e armazena-os até a data de seu respectivo vencimento, para posteriormente realizar as análises sensoriais.

Terminada a coleta dos produtos, os mesmos seguem para a embalagem secundária, onde são encaixotadas em caixas de embarque e enviadas para o setor de expedição.

A empresa produz em média 182.800 unidades de barras de cereais por dia, essa média de resultados é obtido quando a produção funciona no regime de três turnos, e constantemente e realizado pela equipe de produção monitoramento, na linha como controle de temperatura no túnel de resfriamento, verificações do peso do produto e comprimento, teste de selagem na embalagem.

É coletada uma unidade do produto por dia pela equipe da qualidade, essa amostra é identificada com a data de fabricação, vencimento e turno em que foram produzidas, essas informações são registradas em um *check list* de controle de coleta de contra provas, caso

haja necessidade rastrear o produto. As amostras são armazenadas em uma caixa e em temperatura ambiente até o dia do seu vencimento por nove meses, após o período é realizado pela equipe da qualidade análises sensoriais como a cor do produto, textura e se há presença de insetos e o sabor do produto.

4.1. Resultados encontrados

Especificamente para esse artigo além das análises sensoriais que são realizadas será feito análise físico química será medido através de aparelho específico a atividade AW (atividade de água) do produto. Foram feitas análises sensoriais e AW (atividade de água) em nove amostras com diferentes períodos de fabricação para analisar os critérios para determinação de vida de prateleira, os resultados estão apresentados na tabela 3.

Tabela 3. Análises de barra de cereais (físico químico e Análise sensorial).

Análise de Aw	Dias de armazenamento	Fabricação	Validade	Aparência	Textura	Presenças de insetos	Sabor
0,52	32 dias	14.10.2015	30.06.2016	Normal	Normal	Não	Ok
0,52	66 dias	10.09.2015	30.05.2016	Normal	Normal	Não	Ok
0,52	94 dias	14.08.2015	30.04.2016	Normal	Normal	Não	Ok
0,53	122 dias	18.07.2015	30.03.2016	Normal	Normal	Não	Ok
0,50	150 dias	16.02.2015	28.02.2016	Normal	Normal	Não	Ok
0,50	180 dias	16.05.2015	30.01.2016	Normal	Normal	Não	Ok
0,52	210 dias	16.04.2015	30.12.2015	Escura	Normal	Não	Perda de Aroma
0,49	242 dias	14.03.2015	30.11.2015	Escura	Normal	Não	Aroma fraco

Fonte. Indústria de Torrone N. S, de Montevergine (2015).

As análises foram realizadas no dia 16/11/2015 os períodos descritos nos dias de armazenamento foram contados a partir da fabricação ate o dia da análise. É possível verificar que as análises com 32, 66, 94, 122, 150, 180 dias esta com todas as características adequadas para consumo, aparência normal a textura também não há presença de insetos e sabor sem alteração, e análises de AW (atividade de água) é <1 que indica que o produto não tem água livre para desenvolvimento de microbiológico (ATIVIDADE DE AGUA, 2015)

Já na amostra com 210 dias é possível verificar que as análises sensoriais se mantém como as demais, porém, há perda de aroma mais ainda esta adequada para consumo e sua análise de AW (atividade de água) também é menor que 1.

Na amostra de 242 dias é possível verificar que a barra de cereais esta com aparência escura e o aroma já está fraco e a análise de AW continua menor que 1 o que indica que a barra de

cereais ainda esta apta para consumo, pois não fornece nenhum um tipo de ameaça ao consumidor.

6. Conclusão

Neste artigo foi esclarecido como é feita uma pesquisa de *shelf life* utilizando a barra de cereais Corpo e Sabor de maçã, uva e linhaça da Indústria de Torrone N.S. de Montevérgine. O principal critério para determinação de um *shelf life* se dá através de um estudo de análises físico-químicas e análises sensorial.

Na tabela 4 é demonstrado os resultados realizados em diversos períodos das barras de cereais, foi feito analise sensorial e analise de atividade de água em 8 amostra com diferentes períodos de armazenamento. Nas barras de cereais com ate 180 dias não foi apresentado nenhum tipo de anormalidade a aparência, textura o sabor se manteve desde do dia da fabricação ate o período que foi realizado a analise.

Na amostra com 210 dias as características sensórias começam a ter alteração, a aparência e a textura se mantêm mais na avaliação do sabor começa a ter perda de aroma, mais ainda esta apta para consumo.

Na amostra com 242 dias podemos verificar que a perda de aroma é mais notável, e aparência do produto começa a ter alteração na textura não tem variação, e o resultado da análise de AW, como de todas as amostras se mantêm menor que 1 o que indica que não tem água livre para desenvolvimento de microrganismo.

REFERÊNCIAS

AGORA-ONLINE. A importância do alimento na vida do ser humano. Disponível em: <<http://www.agora-online.com.br/colunas/informa/2042-a-import%C3%A2ncia-do-alimento-na-vida-do-ser-humano>>. Acessado em 21 de setembro de 2015.

ATIVIDADE DE AGUA. O que é atividade de água. Disponível em: <<http://atividadedeagua.com.br/>>. Acessado em 24 de novembro de 2015.

BAÑÓN, S., SERRANO, R., BEDIA, M. (2014). FACTORS LIMITING THE SHELF-LIFE OF SALAMI PIECES KEPT IN RETAILING CONDITIONS. *Italian Journal of Food Science*, 26(3), 289-299. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1564228623?accountid=43603>

BASTOS, G. A., PAULO, E. M., CHIARADIA, A. C. N. (2014). Aceitabilidade de barra de cereais potencialmente probiótica/Acceptability of potentially probiotic cereal bars. *Brazilian Journal of Food Technology*, 17(2), 113-120. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1558848397?accountid=43603>

EBAH. Análise de alimentos BRIX. Disponível em: < <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAYUcAI/analise-alimentos-brix> >. Acessado em 24 de novembro de 2015.

FACHIN, O. Fundamentos de METODOLOGIA. 5ª edição. São Paulo -São Paulo: Saraiva, 2006

FONSECA, M.R.M. da. Química integral: ensino médio: livro único/Martha Reis- Nova Ed.- São Paulo: FTD, 2004.

GRILLO, S. L.M. *et AL*. Avaliação da vida de prateleira, características reológicas e teor de amido resistente em néctar orgânico misto de acerola e maracujá enriquecido com polpa de banana verde. Disponível em: < <http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/pibic/anais/2009/Artigos/RE0901023.pdf>>. Acessado em 18 de outubro de 2015.

REHAGRO. Análise sensorial na indústria de alimentos. Disponível em: < http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=731>. Acessado em 05 de Janeiro de 2016.

LIMA, C.A.R. *et al*. Determinação da vida-de-prateleira de barras de cereais processadas com Ingredientes funcionais, 2013. Disponível em: < http://www.researchgate.net/profile/Rafael_Zambelli/publication/259182273_Determinao_da_vida-de-prateleira_de_barras_de_cereais_processadas_com_ingredientes_funcionais/links/00b4952a32206d9613000000.pdf>. Acessado em 20 de setembro de 2015

LIRIA, A. Brasil Escola. Físico-Química. Disponível em:< <http://brasilecola.uol.com.br/quimica/fisico-quimica.htm>>. Acessado em 30 de novembro de 2015.

MARCHI,R.;MONTEIRO,M. Avaliação da Vida-de-Prateleira de um Isotônico Natural de Maracujá, 2003. Disponível em: < <http://bj.ital.sp.gov.br/artigos/brazilianjournal/free/c03144.pdf>>. Acessado em 20 de setembro de 2015

MATTA, V. M. *et al*. Suco de acerola microfiltrado: avaliação da vida-de –prateleira, 2004. disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cta/v24n2/v24n2a23>>. Acessado em 18 de outubro de 2015.

MOURA, S. C. S. R. *et al*. Determinação da vida-de-prateleira de maçã-passa por testes acelerados, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/cta/v27n1/24.pdf>>. Acessado em 25 de setembro de 2015.

MONTEVERGINE . Empresa. Disponível em: <<http://www.montevergine.com.br/#!/sobre-a-empresa>>. Acessado em 30 de outubro de 2015.

PEGG, A. (1999). Shelf-life. *Nutrition and Food Science*, 99(3), 131-135. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/217629695?accountid=43603>

PRÓ-LAB. Análise microscópica e macroscópica em alimentos. Disponível em: < <http://www.prolabnet.com.br/analise-microscopica-e-macroscopica-em-alimentos>>. Acessado em 27 de novembro de 2015.

SILVA JUNIOR, E. A. da. Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentos- São Paulo: Livraria Varela, 1995.

TRACEY FOLLOWS: The future of ... food. (2015, 05). *Marketing*, , 28. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1680189947?accountid=43603>

ZENEBON, O.; PASCUET, N.S.; TIGLE, P. Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Ed. IV. 1ª ed. Digital- São Paulo, 2008.