



Embalagens para lanches naturais

Informa sobre o método de Embalagens em Atmosfera Modificada (EAM), utilizado para conservar diversos tipos de alimentos por mais tempo

Agência USP de Inovação

Janeiro/2018



Resposta Técnica	BUENO, Priscilla Mara Embalagens para lanches naturais Agência USP de Inovação 22/1/2018 Informa sobre o método de Embalagens em Atmosfera Modificada (EAM), utilizado para conservar diversos tipos de alimentos por mais tempo
Demanda	Gostaria de obter informações sobre como posso embalar lanches naturais para que se conservem por mais tempo.
Assunto	Serviços ambulantes de alimentação
Palavras-chave	Acondicionamento; alimento; AM; atmosfera modificada; conservação; conservação do alimento; embalagem; embalagem à vácuo; MAP; sanduíche natural



Salvo indicação contrária, este conteúdo está licenciado sob a proteção da Licença de Atribuição 3.0 da Creative Commons. É permitida a cópia, distribuição e execução desta obra - bem como as obras derivadas criadas a partir dela - desde que criem obras não comerciais e sejam dados os créditos ao autor, com menção ao: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - <http://www.respostatecnica.org.br>

Para os termos desta licença, visite: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT fornece soluções de informação tecnológica sob medida, relacionadas aos processos produtivos das Micro e Pequenas Empresas. Ele é estruturado em rede, sendo operacionalizado por centros de pesquisa, universidades, centros de educação profissional e tecnologias industriais, bem como associações que promovam a interface entre a oferta e a demanda tecnológica. O SBRT é apoiado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE e pelo Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação – MCTI e de seus institutos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT.



TECPAR

IEL FIEMG



FIERGS SENAI



SENAI



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação



Solução apresentada

Introdução

Sanduíches naturais são alimentos consumidos com mais frequência no verão, compostos geralmente por maionese, carnes, frango, verduras, legumes entre outros. Estes alimentos são extremamente perecíveis e necessitam de cuidados especiais em relação à higiene e temperatura de acondicionamento. Além disso, há os sanduíches industrializados que geralmente são preparados com os mesmos ingredientes e vendidos em restaurantes e lanchonete, com um prazo de validade pré-estabelecido (SARCINELLI; VIDAL, 2011).



Figura 1 – Sanduíche natural
Fonte: (SARCINELLI; VIDAL, 2011).

Devido a forma de fabricação destes alimentos, é necessário pensar em sua segurança alimentar para garantir que o consumo seja feito de forma adequada e sem prejuízos à saúde. Vale ressaltar que o padrão atual alimentar preza mais pela rapidez e praticidade, uma vez que as pessoas, devido à falta de tempo, pouco se dedicam a preparar alimentos mais saudáveis para seu consumo, realizando parte de suas refeições fora de casa (CAVALLI, 2001; AKUTSU *et al.*, 2005 apud DAROS, 2010).

Neste sentido, a utilização de embalagens para acondicionamento de alimentos é fundamental devido às múltiplas funções que exercem, pois além de acondicionarem o produto, também o conservam, preservando sua segurança e qualidade ao agir como uma barreira contra a deterioração química, física e microbiológica. Mesmo com inovações ocorrendo na produção, no desenvolvimento de materiais e nas tecnologias de conservação, as formas tradicionais de embalagem ainda são mantidas, devido às suas características específicas e funcionais (JORGE, 2013).

Embalagens para lanches naturais

O uso de embalagens está relacionado diretamente ao nosso estilo de vida, uma vez que estas podem ser confundidas com o produto em si. Embalagens não melhoram a qualidade do produto, mas quanto maior for sua vida útil de prateleira, mais aceita ela será pelo consumidor. Além disso, como o tipo de embalagem também influencia na sua vida útil do produto, ela deve ser confeccionada para evitar mudanças em suas características sensoriais como sabor, textura, doçura, além de sua deterioração física, química e microbiológica (SOUSA *et al.*, 2012).

Embalagem a vácuo é definida como “o acondicionamento do produto em embalagens com barreira aos gases nas quais o ar é removido para prevenir o crescimento de organismos deteriorantes, a oxidação e a descoloração do produto” (MANTILLA *et al.*, 2010). A maioria dos pesquisadores afirmam que esse tipo de embalagem é considerado uma forma de embalagem em atmosfera modificada (EAM), uma vez que ao retirar o ar, a atmosfera no interior da embalagem é alterada. Dentro destas condições, o oxigênio (O₂) residual é usado pela microbiota aeróbica, produzindo em torno de 10 a 20% de gás carbônico (CO₂) e tornando negativo o potencial redox. Estas mudanças irão inibir o crescimento de

bactérias aeróbias que produzem viscosidade, rancificação e descoloração indesejáveis no produto (GENIGEORGIS, 1895; HINTLIAN; HOTCHKISS, 1986 *apud* MANTILLA *et al.*, 2010).

Assim, embalagem em atmosfera modificada (EAM) é definida como:

Um método que implica a eliminação do ar no interior do envase e sua substituição por um gás, ou mistura de gases, dependendo do tipo de produto. A atmosfera gasosa se altera continuamente durante todo o período de armazenamento graças à influência de diversos fatores, como a respiração do produto envasado, mudanças bioquímicas e a lenta difusão dos gases através do alimento (PARRY, 1993 *apud* MANTILLA *et al.*, 2010).

A atmosfera modificada, é vista como um processo integrado entre alimento / gás / embalagem, sendo aplicada a princípio na Europa a partir de 1950 e nos Estados Unidos, a partir de 1980 (SOUZA *et al.*, 2001 *apud* ROSA, 2004). A ideia de alterar a atmosfera que está em volta do produto alimentício, no intuito de aumentar sua vida útil, se tornou uma tecnologia aplicada comercialmente na conservação e preservação de carnes, produtos lácteos, aves, frutas, hortaliças dentre outros alimentos (SARANTÓPOULOS & SOLER, 1994 *apud* ROSA, 2004).

A escolha dos gases para compor a mistura utilizada na EAM, é influenciada pela microbiota que cresce no produto, pela suscetibilidade do produto ao O₂ e CO₂, e pela estabilização do pigmento. Os gases utilizados em embalagens com atmosfera modificada, são geralmente aqueles localizados na atmosfera, ou seja, o nitrogênio (N₂), o O₂ e o CO₂ (ROSA, 2004).

O N₂ é um gás inerte quimicamente, pouco solúvel em meio aquoso e lipídico e de menor permeabilidade pela embalagem, em comparação ao O₂ e CO₂. É utilizado para substituir o O₂, para retardar a rancidez oxidativa e dificultar o crescimento de microrganismos aeróbios. É usado também como um gás para enchimento, no intuito de prevenir o colapso da embalagem, o que pode ser um problema nas atmosferas que contêm elevadas concentrações de CO₂ (DAY, 1992; CHURCH, 1993 *apud* ROSA, 2004).

O CO₂ é um gás solúvel tanto em meio aquoso como lipídico e inibe o crescimento de bolores e bactérias, que são deterioram alimentos refrigerados (BRODY, 1993 *apud* ROSA, 2004). Contudo, a concentração deste gás nas embalagens, afeta não só os microrganismos, como também pode causar transformações na cor e no sabor dos produtos. Além do mais, atmosferas com elevadas concentrações de CO₂ podem colapsar a embalagem, uma vez que o CO₂ atravessa o material de embalagem mais rapidamente que o O₂ e N₂, dissolvendo-se na água e na gordura do alimento (SARANTÓPOULOS, 1991 *apud* ROSA, 2004).

Segundo Floros e Matos (2005 *apud* MANTILLA *et al.*, 2010), a EAM tem por objetivos a aumento do prazo comercial dos produtos alimentícios e evitar (ou ao menos retardar) quaisquer alterações prejudiciais às características sensoriais, nutritivas e microbiológicas dos alimentos. A EAM alcança estes objetivos, fundamentando-se em três princípios: diminuição de alterações fisiológicas, químicas/bioquímicas e físicas indesejáveis nos produtos alimentícios; controle do crescimento de microrganismos e prevenção da contaminação do produto. Souza (*et al.*, 2001 *apud* ROSA, 2004), informa que é necessário realizar o monitoramento de alguns parâmetros, como a composição gasosa no interior da embalagem, análises físico-químicas e microbiológicas e avaliação sensorial durante a vida útil do produto, para se obter um processo eficiente de atmosfera modificada (SOUZA *et al.*, 2001 *apud* ROSA, 2004).

Modificações da atmosfera no interior das embalagens, podem ser obtidas por mecanismos ativos e passivos, sendo que os ativos envolvem duas técnicas distintas: *gás flushing* e vácuo compensado. Já as modificações passivas, se dão como consequência da respiração ou do metabolismo de micro-organismos relacionados com os alimentos. A estrutura da embalagem é formada geralmente por filme polimérico e a permeabilidade dos gases por

meio do filme, também afeta a composição da atmosfera interna (BLAKISTONE, 1999; ROBERTSON, 2006 apud MANTILLA et al.,2010).

O gás flushing (ou nivelamento do gás), é uma técnica na qual o gás é introduzido continuamente na embalagem, dissolvendo o ar presente, e no fim, a embalagem é selada. Já a técnica de vácuo compensado, o produto passa por uma bandeja e o ar é removido. O vácuo é rompido devido a própria mistura de gases e a embalagem é selada com calor. A vantagem deste método está na sua maior eficiência em remover o O₂ a níveis residuais menores que 1% (SMITH *et al.*, 1990 apud MANTILLA *et al.*,2010).

Em relação a técnica do *gás flushing*, Blakistone (1999 apud MANTILLA et al., 2010), informa que

Há um limite de eficiência do sistema, pois a substituição do ar na embalagem é efetuada pela diluição. Na embalagem ficam 2% a 5% de O₂ residual, assim, essa técnica não é adequada para embalar alimentos muito sensíveis ao O₂. A maior vantagem do processo de *gás flushing* é a velocidade, visto que a operação é contínua. No caso do vácuo compensado, como são realizados dois processos, a velocidade é um pouco mais lenta, entretanto, a eficiência com respeito ao O₂ residual é muito superior à técnica do *gás flushing*.

No Canadá, sanduíches foram embalados sob vácuo, mas são distribuídos sob refrigeração para preservar recheios, uma vez que estes cresceram em popularidade ao longo dos últimos anos e a sua venda se estendeu de grandes pontos de venda. O aumento da vida útil proporcionada por este método é uma grande vantagem pois permite maior flexibilidade na distribuição desses produtos. O envasamento de sanduíches em atmosfera modificadas, duram em torno de 28 dias (desde que estejam refrigerados, em comparação aos 10 dias, se embalados convencionalmente (FIERHELLER, 1989 apud BLAKISTONE, 1998).



Figura 3a e 3b – Sanduíches embalados em Atmosfera Modificada
Fonte: (LEE, 2016)

Apesar do uso das EAM estar voltado principalmente para fins de distribuição, produtos que utilizaram este tipo de embalagem, como os sanduíches, também melhoraram sua imagem referente à qualidade, perante o mercado. O maquinário usado consiste em máquinas de embalagens horizontais e de termoformagem. O nível de CO₂ indicado é de 50% a 60%; o nível residual de O₂ em um espaço relativamente alto é de 8-10%, se o *gas flushing* for usado. Se o vácuo for puxado, antes que o gás seja introduzido, níveis residuais ainda menores de O₂ são possíveis de serem obtidos (FIERHELLER, 1989 apud BLAKISTONE, 1999). Esta seria uma vantagem, principalmente se os recheios a serem utilizados, forem sensíveis ao O₂. Filmes de embalagens usados como EAM para sanduíches são tidos são conhecidos por terem alta propriedade de barreira contra o CO₂, como por exemplo, o poliéster revestido de cloreto de polivinilideno (PVDC) (BLAKISTONE, 1998).

A deterioração microbiana, perda de textura e sabor e a migração de umidade ao realizar o enchimento são alguns problemas que podem limitar a vida útil dos sanduíches (BLAKISTONE, 1998).

A seleção do material de envase e a mistura dos gases (além de suas proporções) dependerá particularmente do alimento e dos mecanismos de deterioração. Segundo Mantilla *et al.* (2010):

Se o alimento não respira e sua deterioração ocorre pelo crescimento de micro-organismos deteriorantes, como nas carnes e derivados, a mistura ideal deve possuir altas concentrações de CO₂ e o filme de embalagem deve ter pouca permeabilidade aos gases. Porém, no caso de frutas e vegetais, que são alimentos que continuam respirando após a colheita, a técnica de embalagem mais utilizada é a passiva, que permite o equilíbrio entre os gases CO₂ e O₂ no interior da embalagem, e o filme deve possuir permeabilidade intermediária aos gases para possibilitar a troca gasosa.

Assim, os riscos possíveis relacionados à utilização de EAM em alimentos, são relativos a ausência de O₂ no interior da embalagem, o que poderia proporcionar o desenvolvimento de bactérias anaeróbias patogênicas em detrimento das bactérias aeróbias deteriorantes, mantendo o aspecto de frescor. O alimento não seria recusado por consumidores, tornando-se um potencial risco para a saúde coletiva. Contudo, é necessário realizar mais estudos sobre o assunto, no intuito de averiguar os verdadeiros riscos da EAM em alimentos (MANTILLA *et al.*,2010).

Conclusões e recomendações

A presente Resposta Técnica buscou apresentar formas de envase de sanduíches naturais, focando em Embalagens em Atmosfera Modificada (EAM). É importante ressaltar que as informações descritas nesta Resposta Técnica devem ser consideradas como uma referência inicial, visto que o tipo de material de envase, os gases a serem misturados, o maquinário a ser utilizado, dentre outros fatores, influenciam no envase do produto, levantando a necessidade da realização de testes para se obter um resultado conforme esperado.

É imprescindível que o fabricante esteja em conformidade com as Boas Práticas de Fabricação e com as leis que regulamentam a fabricação de alimentos com edulcorantes, sob penalidade de cometer infração sanitária. A legislação e o regulamento técnico das Boas Práticas de Fabricação publicadas pela ANVISA estão disponíveis em: <<http://portal.anvisa.gov.br/en/registros-e-autorizacoes/alimentos/empresas/boas-praticas-de-fabricacao>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

Recomenda-se a leitura das seguintes Respostas Técnicas:

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTA TÉCNICA – SBRT. **Embalagem de alimentos.** Resposta elaborada por: Bárbara Spinelli Barbosa. São Paulo: Agência USP de Inovação – USP/DT, 2009. (Código da Resposta: 13811). Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/acesoRT/13811>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTA TÉCNICA – SBRT. **Embalagem para alimentos.** Resposta elaborada por: Marcos Ferreira do Couto e Joseane Machado de Oliveira. Estância Velha: Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI – CNTL, 2007. (Código da Resposta: 6844). Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/acesoRT/6844>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTA TÉCNICA – SBRT. **Embalagens para produtos alimentícios.** Dossiê elaborado por: Mariana Zanon Barão. Curitiba: Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR, 2011. (Código do Dossiê: 5641). Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/acesoDT/5641>> Acesso em: 22 jan. 2018.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTA TÉCNICA – SBRT. **Sanduíche natural.** Resposta Técnica elaborada por: Lilian Guerreiro. Rio de Janeiro: Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro – REDETEC, 2006. (Código da Resposta: 1851). [Atualizada por: Elisa Farias

Sauwen de Almeida, 2013]. Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/acessoDT/1851>> Acesso em: 22 jan. 2018.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTA TÉCNICA – SBRT. **Sanduíches naturais**. Resposta Técnica elaborada por: Lorena de Oliveira Silva. Brasília: Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico – CDT/UnB, 2012. (Código da Resposta: 20930). Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/acessoDT/20930>> Acesso em: 22 jan. 2018.

Sugere-se também, a leitura dos seguintes documentos:

BLAKISTONE, B. **Principles and applications of modified atmosphere packaging of foods**. Washington, DC: Springer US, 1998. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-1-4615-6097-5.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

JORGE, N. **Embalagens para alimentos**. São Paulo: Cultura acadêmica, Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 2013. 194p. Disponível em: <<http://www.santoandre.sp.gov.br/pesquisa/ebooks/360234.PDF>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

MANTILLA, S. P. S et al. Atmosfera modificada na conservação de alimentos. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba v. 8, nº4, p. 437-448, out./dez., 2010. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/academica?dd1=4515&dd99=view&dd98=pb>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

SANTOS, J. S.; OLIVEIRA, M. B. P. P. Alimentos frescos minimamente processados embalados em atmosfera modificada. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 1-14, jan./mar., 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjft/v15n1/01.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

Por fim, ressalta-se entrar em contato com as instituições abaixo, as quais poderão fornecer-lhe maiores informações sobre o assunto:

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA

Sia Trecho 5/Área Especial 57 – Guarã
Brasília/DF
CEP: 71205-050
Tel.: 0800 642 9782
Site: <<http://portal.anvisa.gov.br/>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTAÇÃO – ABIA

Av. Brigadeiro Faria Lima, 1.478, 11º Andar – Jardim Paulista
São Paulo/SP
CEP: 01451-001
Tel.: (11) 3030-1353
E-mail: <abia@abia.org.br>.
Site: <<http://www.abia.org.br>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BISCOITO, MASSAS ALIMENTÍCIAS E PÃES & BOLOS INDUSTRIALIZADOS – ABIMAPI

Av. Paulista 1754, cj.104 – Cerqueira César
São Paulo/SP
CEP: 01310-920
Tel.: (11) 5188-6200
E-mail: <contato@abimapi.com.br>
Site: <<https://www.abimapi.com.br/>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM – ABRE

Rua Oscar Freire, 379 - 15º andar - Conj.152 – Cerqueira César
São Paulo/SP

CEP: 01426-001
 Tel.: (11) 3060-5510
 E-mail: <centroinfo@abre.org.br>.
 Site:<<http://www.abre.org.br/>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE EMBALAGEM – CETEA

Av. Brasil, 2880 – Jardim Chapadão
 Campinas/SP
 CEP: 13070-178
 Tel.: (19) 3743-1700
 E-mail: <ital@ital.sp.gov.br>.
 Site: <<http://www.ital.sp.gov.br>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS – ITAL

Av. Brasil, 2880 - Jardim Chapadão
 Campinas/SP
 CEP: 13070-178
 Tel.: (19) 3743-1700
 E-mail: <ital@ital.sp.gov.br>.
 Site: <www.ital.sp.gov.br>. Acesso em: 22 jan. 2018.

Fontes consultadas

BLAKISTONE, B. **Principles and applications of modified atmosphere packaging of foods**. Washington, DC: Springer US, 1998. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-1-4615-6097-5.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

DAROS, T. L. **Análise da composição centesimal do sanduíche natural e adequação do rótulo conforme a legislação vigente da ANVISA**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Farmácia) – Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Criciúma, 2010. Disponível em: <<http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/000051/0000512B.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

JORGE, N. **Embalagens para alimentos**. São Paulo: Cultura acadêmica, Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 2013. 194p. Disponível em: <<http://www.santoandre.sp.gov.br/pesquisa/ebooks/360234.PDF>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

LEE, K. **Automatic modified atmosphere sandwich packing machine**. 2016a. Tamanho 154,4 KB. Formato PNG. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=jo4gsQlygXQ>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

LEE, K. **Automatic modified atmosphere sandwich packing machine**. 2016b. Tamanho 86,5 KB. Formato PNG. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=jo4gsQlygXQ>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

MANTILLA, S. P. S et al. Atmosfera modificada na conservação de alimentos. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba v. 8, nº4, p. 437-448, out./dez., 2010. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/academica?dd1=4515&dd99=view&dd98=pb>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

ROSA, V. P. **Efeitos da atmosfera modificada e da irradiação sobre as características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais do queijo minas frescal**. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Universidade de São Paulo), Piracicaba, 2004. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-08092004-155552/pt-br.php>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

SARCINELLI, M. A.; VIDAL, T. J. Prazo de validade: análise crítica comparativa de sanduíches naturais comercializados em lanchonetes e praias do Rio de Janeiro. **Bromatologia em Saúde** – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, nov., 2011. Disponível em: <<http://bromatopesquisas-ufrj.blogspot.com.br/2011/11/prazo-de-validade-analise-critica.html>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

SARCINELLI, M. A.; VIDAL, T. J. **Sanduíche natural**. 2011. 652 x 408 pixels. Formato JPEG. Disponível em: <<http://bromatopesquisas-ufrj.blogspot.com.br/2011/11/prazo-de-validade-analise-critica.html>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

SOUSA, L. C. F. S. Tecnologia de embalagens e conservação de alimentos quanto aos aspectos físico, químico e microbiológico. **Revista ACSA**, Patos, v.8, nº1, p.19-27, jan./mar., 2012. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/249/pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2018.