

VII ENCONTRO DE PROFISSIONAIS DA GARANTIA DA QUALIDADE
E FÓRUM DE CERTIFICAÇÕES EM ALIMENTOS



Uso do gás ozônio como alternativa em processos de
descontaminação em indústria de alimentos

Vivaldo Mason Filho



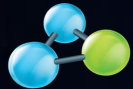
OXIGÊNIO



Oxigênio Livre (O)

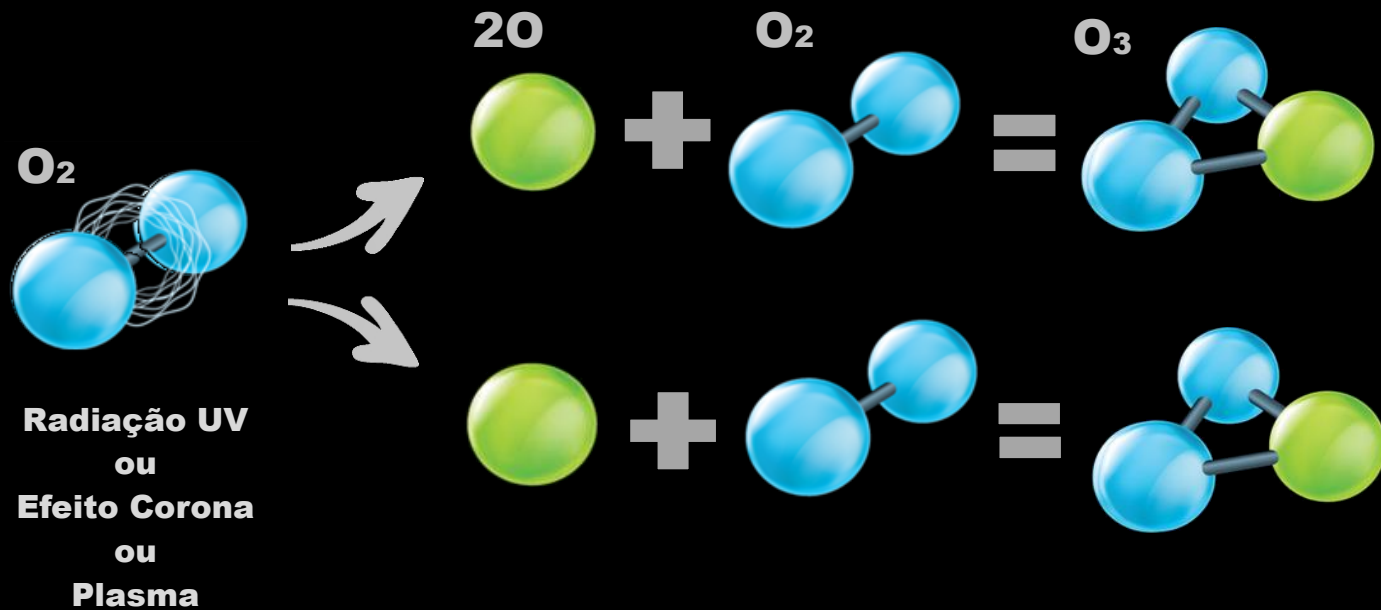


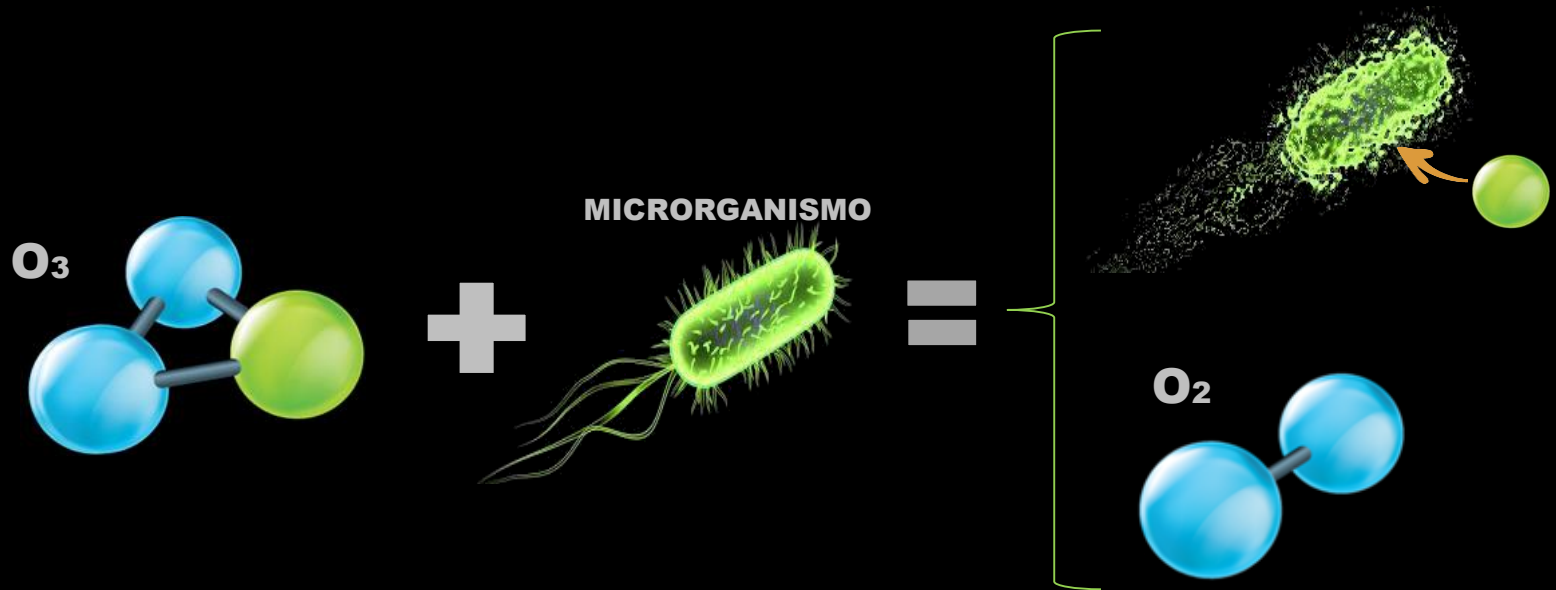
Molécula de Oxigênio (O₂)



Ozônio (O₃)

Corresponde a mais de 62% dos elementos da terra (em massa).









PROGRAMA NACIONAL
**DE
ELIMINAÇÃO
DO BROMETO
DE METILA**

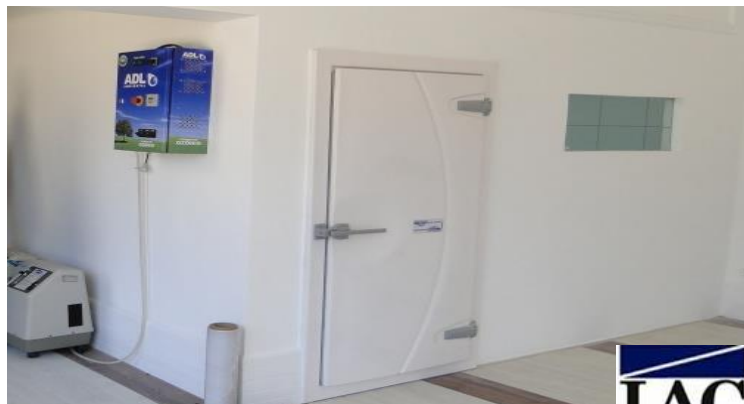
Proteja a Camada de Ozônio.
A Camada de Ozônio **protege** a sua lavoura.











Contaminação do substrato



Estufa de testes na sede da ADL



Câmara de tratamento com Ozônio



Avaliação do substrato pós-tratamento





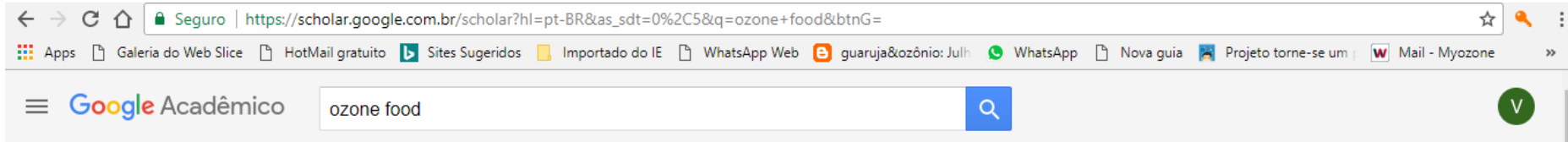
**AÇÃO EM
INSETOS**



ozônio







Artigos Aproximadamente 677.000 resultados (0,06 s) Meu perfil Minha biblioteca

A qualquer momento

Desde 2018

Desde 2017

Desde 2014

Período específico...

Classificar por relevância

Classificar por data

Em qualquer idioma

Pesquisar páginas em
Português

☒ Incluir patentes

☒ Incluir citações

☐ Criar alerta

Dica: Pesquisa para resultados somente em português (Brasil). Você pode especificar seu idioma para pesquisa em Configurações do Acadêmico..

Ozone food treatment process

FW Endico - US Patent 5,403,602, 1995 - Google Patents

An ozone food treatment process utilizing ozonized water for reacting with molecules to oxidatively react with food constituents. The oxidative reaction is catalyzed by the selective introduction of a protein derived enzyme catalyst. The process sterilizes and preserves food ...

☆ Citado por 26 Artigos relacionados Todas as 2 versões >>

Use of ozone in the food industry

ZB Guzel-Seydim, AK Greene, AC Seydim - ... - Food Science and Technology, 2004 - Elsevier

Abstract Ozone is a strong oxidant and potent disinfecting agent. Even though it is new for the US, it has been utilized in European countries for a long time. Ultraviolet radiation (188 nm wavelength) and corona discharge methods can be used to generate ozone. The ...

☆ Citado por 460 Artigos relacionados Todas as 7 versões

Microbiological aspects of ozone applications in food: a review

MA Khadre, AE Yousef, JG Kim - Journal of food science, 2001 - Wiley Online Library

ABSTRACT: Ozone is a powerful antimicrobial agent that is suitable for application in food in the gaseous and aqueous states. Molecular ozone or its decomposition products (for example, hydroxyl radical) inactivate microorganisms rapidly by reacting with intracellular ...

☆ Citado por 573 Artigos relacionados Todas as 21 versões

[CITAÇÃO] Use of ozone for food processing

DM Graham - Food technology (USA), 1997 - agris.fao.org

... Lookup the document at: google-logo. Use of ozone for food processing. Translate with. translator. This translation tool is powered by Google. FAO is not responsible for the accuracy of translations. Use of ozone for food processing [1997]. Graham, DM (RandD Enterprises, Walnut Creek, CA.) ...

677.000

[PDF] semanticscholar.org

[PDF] ozomax.com



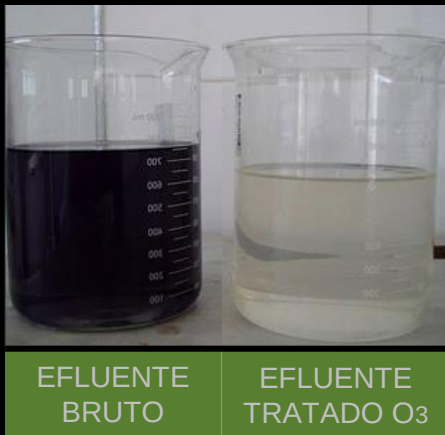
O OZÔNIO E SUAS VANTAGENS

- Tem um **futuro promissor** como potente sanitizante na indústria de alimentos;
- Elimina todos os tipos de micro-organismos;
- Melhora cor, aroma e sabor em diversos alimentos;
- É uma tecnologia “limpa” que não deixa resíduos no meio ambiente e em alimentos;
- É muito simples de se utilizar, melhora os resultados dos tratamentos sem necessidade de enxágue.



O OZÔNIO E SUAS VANTAGENS

- Atende as **expectativas** para reconhecimento e aprovação das agências reguladoras no Brasil;
- Trata efluentes e degrada **agrotóxicos**;





DEGRADAÇÃO DE AGROTÓXICO



ozônio

Agrotóxico - Ingrediente Ativo	Eficiência de Remoção	Interpretação CONAMA nº 357
Priori xtra (200g/l azoxistrobina+80g/L ciproconazol)	99,96%	Atende
Lannate (215 g/L methomyl)	99,95%	Atende
Endosulfan nortox (350g/L endosulfan)	99,71%	Atende
Certero (480g/L triflumurun)	99,79%	Atende
Roundup wg (720g/kg Glifosate)	99,86%	Atende
DMA (806g/L 2,4-D)	99,87%	Atende
Cipermetrina Nortox (250g/L cipermetrina)	99,61%	Atende
Glicerina (adjuvante)	98,03%	Atende
Carben (500g/L carbendazin)	99,98%	Atende
Eminent (125g/L tetraconazole)	98,40%	Atende
Mospilan (200g/kg acetamiprid)	99,95%	Atende
Math (50g/L lufenuron)	99,79%	Atende
Mentox (600g/L parathion metílico)	99,13%	Atende
Gamit (500g/L clomazone)	93,10%	Atende
Trifluralina nortox gold (450g/L trifluralina)	97,64%	Atende
Diuron nortox (800g/L diuron)	99,15%	Atende
Dual gold (960g/L s-metolaclo-ro)	99,98%	Atende
Karatezeon (250 g/L lambda cyhalotrin)	96,80%	Atende



NOS EUA O OZÔNIO:

Recebeu aprovação **GRAS pelo FDA e pelo USDA** para contato direto com ambientes, equipamentos e produtos alimentares.



- a) *USDA regra final do ozônio 17/12/2002, FSIS Diretiva 7120.1*
- b) *FDA Registro Federal Vol. 66 N° . 123*
- c) *Codex 4^a.ed (1996), p277*

Não existem níveis máximos de ozônio em aplicações em alimentos nos EUA, pois o ozônio não deixa residual no alimento.



CARACTERÍSTICAS DO ozônio



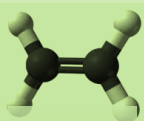
- Ozônio não pode ser armazenado;



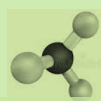
- Se decompõe em minutos em oxigênio;



- Elimina micro-organismos como bactérias, vírus e protozoários em segundos;
- Elimina fungos (e seus esporos), larvas e insetos em minutos;



Etileno



Amônia

- Neutraliza gases de etileno e amônia produzidos durante o processo de amadurecimento e decomposição;



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



[A Embrapa](#) ▾ | [Soluções Tecnológicas](#) | [Biblioteca](#) | [Projetos](#) | [Cursos e Eventos](#) | [Notícias](#) | [Multimídia](#) ▾ | [Acesso à Informação](#)

[Soluções Tecnológicas](#) / [Busca de Soluções Tecnológicas](#) / [Redução da contaminação por aflatoxinas em castanha-do-brasil utilizando ozônio](#)

Soluções tecnológicas

Redução da contaminação por aflatoxinas em castanha-do-brasil utilizando ozônio

 [Tweeter](#)

 [Compartilhar 0](#)

 [G+](#)



Foto: FARIA, Gabriel Rezende

O ozônio é um agente oxidante potencial e que pode ser usado no processamento de alimentos, como um produto de desinfecção, na redução das contagens microbianas. O ozônio também melhora a qualidade da água e degrada micotoxinas e pesticidas bem. Neste trabalho

foi verificado o potencial do ozônio aquoso sobre as aflatoxinas B1, B2, G1, G2 e M1 (AFB1, AFB2, AFG1, AFG2 e AFM1) Degradação. Estes aflatoxinas são metabólitos secundários produzidos por fungos e pode muitas matrizes de alimentos contaminados, causando vários danos à saúde. Desde tecnologias de tratamento de ozônio atual precisa ser otimizado para cada produto, foram realizados

Conteúdo relacionado

Publicações

[Ver mais](#)



[Aflatoxins degradation by aqueous ozone in different matrices.](#)



Um estudo conduzido na Universidade de Lousiana, milhoes contaminados foram tratados com ozônio (10-12% em peso) a uma taxa de 2L/min por 96h. Os resultados mostraram que o ozônio reduziu o nível de 586 ppb de aflatoxina B1 a 47 ppb e nenhuma reversão de composto progenitor foi observada. Este estudo indicou a eficácia do ozono na descontaminação AFB1 em milho. Um estudo mais aprofundado deve ser feito para avaliar os produtos de reação do ozônio com a aflatoxina.

Referências:

Efficacy and safety evaluation of ozone to degrade aflatoxin in corn.
A. D. PRUDENTE, JR. and J. M. King. Department of Food Science,
Louisiana State University Agricultural Center.



Ozônio: tecnologia para controle de pragas em grãos armazenados

Seguro | <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18005306/ozonio-tecnologia-para-controle-de-pragas-em-graos-armazenados>

Apps | guaruja&ozônio: Juli | WhatsApp | Projeto torne-se um | Mail - Myozone | VEL SISTEMA | Parecer Anvisa | Ozônio | OZÔNIO X CLORO: []

BRASIL | Serviços | Simplifique! | Participe | Acesso à informação | Legislação | Canais

Fale conosco | Sala de imprensa | Mapa do Site | Acessibilidade | Contraste | Português | English

Embrapa | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

A Embrapa | Soluções Tecnológicas | Biblioteca | Projetos | Cursos e Eventos | Notícias | Multimídia | Acesso à Informação

Notícias / Busca de Notícias / Ozônio: tecnologia para controle de pragas em grãos armazenados

Notícias

17/10/06 |

Ozônio: tecnologia para controle de pragas em grãos armazenados

[Tweeter](#) [Compartilhar 0](#) [G+](#) [Email](#)

Atualmente, o controle químico é o método mais utilizado para controlar os insetos- praga em grãos armazenados. Para tanto, são utilizados inseticidas como os piretróides, os organofosforados e os fumigantes como a fosfina (PH₃). Alternativas a estes produtos estão sendo desenvolvidas pela comunidade científica em diversas partes do mundo com base, principalmente, na modificação do ar atmosférico existente na massa de grãos. O exemplo mais recente é a utilização do ozônio (O₃), forma triatômica do oxigênio (O₂), capaz de gerar tecnologia mais barata e segura na conservação dos alimentos.

De acordo com a pesquisadora Lêda Faroni, da Universidade Federal de Viçosa (UFV- MG) o ozônio é um poderoso agente oxidante, utilizado no combate a microorganismos, bactérias, vírus, micotoxinas, na preservação de frutas e legumes, no branqueamento de contaminantes ambientais, alvejante de fibras têxteis,



AÇÃO EM PATÓGENOS



Patôgeno	Dosagem
Aspergillus Niger (Black Mount)	Destruído em 1.5 to 2 mg/l
Bacillus Bacteria	Destruído em 0.2 m/l com 30 segundos
Bacillus Anthracis	Ozônio suscetível
Bacillus Cereus	99% de destruição após 5 minutos a 0,12 mg/l em água
B. Cereus (Spores)	99% de destruição após 5 min a 2,3 mg/l em água
Bacillus Subtilis	90% de redução a 0,10 PPM por 33 minutos
Bacteriophage F2	99,99% de destruição a 0,41 mg/l por 10 segundos na água
Botrytis Cinerea	3,8 mg/l por 2 minutos
Candida Bacteria	Ozônio suscetível
Clavibacter Michiganense	99,99% de destruição a 1,1 mg/l durante 5 minutos
Cladosporium	90% de redução a 0,10-PPM por 12,1 minutos
Clostridium Bacteria	Ozônio suscetível
Clostridium Botulinum (Spores)	Valor limiar de 0,4 a 0,5 mg/l
Coxsackie Virus A9	Destruição de 95% a 0,035 mg/l por 10 segundos na água
Coxsackie Virus B5	99,99% de destruição em 4,1 mg/l durante 2,5 minutos
Diphtheria Pathogen	Destruído por 1,5 a 2 mg/l
Eberth Bacillus (Typhus Abdomanalis)	Destruído por 1,5 a 2 mg/l
Echo Virus 29	Destruído após tempo de contato de 1 minuto em 1 mg/l de ozônio
Enteric Virus	Destruição de 95% a 4,1 mg/l durante 29 minutos em águas residuais brutas
Escherichia Coli Bacteria (from feces)	Destruído por 0,2 mg/l dentro de 30 segundos no ar
E-coli (in clean water)	99,99% de destruição a 0,25 mg/l durante 1,6 minutos
Encephalomyocarditis Virus	Destruído para zero em menos de 30 segundos com 0,1 a 0,8 mg/l
Endamoebic Cysts Bacteria	Ozônio suscetível
Enterovirus	Destruído para zero em menos de 30 segundos com 0,1 a 0,8 mg/l
Fusarium Oxysporium S Sp. Lycopersici	1,1 mg/l por 10 minutos
Fusarium Oxysporium F Sp. Melonogea	99,99% de destruição a 1,1 mg/l durante 20 minutos
GDVII Virus	Destruído para zero em menos de 30 segundos com 0,1 a 0,8 mg/l
Hepatitis A Virus	Redução de 99,5% a 0,25 mg/l durante 2 segundos em um tampão de fosfato
Herpes Virus	Destruído para zero em menos de 30 segundos com 0,1 a 0,8 mg/l



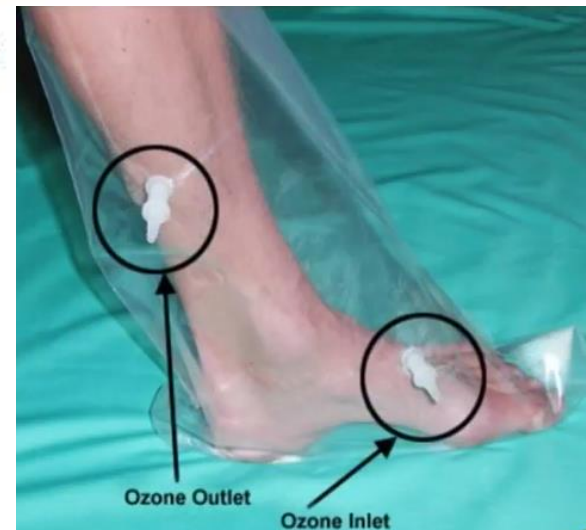
AÇÃO EM PATÓGENOS



Patôgeno	Dosagem
Influenza Virus	Valor limiar de 0,4 a 0,5 mg/l
Klebs-Loffler Bacillus	Destruído por 1,5 a 2 mg/l
Legionella Pneumophila	99,99% de destruição a 0,32 mg/l durante 20 minutos em água destilada
Luminescent Basidiomycetes	Destruído em 10 minutos a 100 PPM
Mucor Piriformis	3,8 mg/l por 2 minutos
Mycobacterium Avium	99,9 com um valor CT de 0,17 na água
Mycobacterium Foruitum	90% de destruição em 0,25mg/l durante 1,6 minutos em água
Penicillium Bacteria	Ozônio suscetível
Phytophthora Parasitica	3,8 mg/l por 2 minutos
Poliomyelitis Virus	99,99% matam com 0,3 a 0,4 mg/l em 3-4 minutos
Poliovirus Type 1	Destruição de 99,5% a 0,25 mg/l durante 1,6 minutos em água
Proteus Bacteria	Muito susceptível
Pseudomonas Bacteria	Muito susceptível
Rhabdovirus Virus	Destruído para zero em menos de 30 segundos com 0,1 a 0,8 mg/l
Salmonella Bacteria	Muito susceptível
Salmonella Typhimurium	99,99% de destruição a 0,25 mg/l durante 1,67 minutos em água
Schistosoma Bacteria	Muito susceptível
Staph Epidermidis	90% de redução em 0,1 PPM durante 1,7 minutos
Staphylococci	Destruiu 1,5 a 2,0 mg/l
Stomatitis Virus	Destruído para zero em menos de 30 segundos com 0,1 a 0,8 mg/l
Streptococcus Bacteria	Destruído por 0,2 mg/l dentro de 30 segundos
Verticillium Dahliae	99,99% de destruição a 1,1 mg/l durante 20 minutos
Vesicular Virus	Destruído para zero em menos de 30 segundos com 0,1 a 0,8 mg/l
Virbrio Cholera	Bactérias muito suscetíveis
Vicia Faba Progeny	O ozônio causa aberração cromossômica e seu efeito é observado no raio-X
Influenza Virus	Valor limiar de 0,4 a 0,5 mg/l
Klebs-Loffler Bacillus	Destruído por 1,5 a 2 mg/l
Legionella Pneumophila	99,99% de destruição a 0,32 mg/l durante 20 minutos em água destilada
Luminescent Basidiomycetes	Destruído em 10 minutos a 100 PPM



Tratamento com ozônio por Dr. Noam Calderon
Hospital de Haifa - Israel

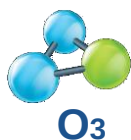




VANTAGENS DO ozônio

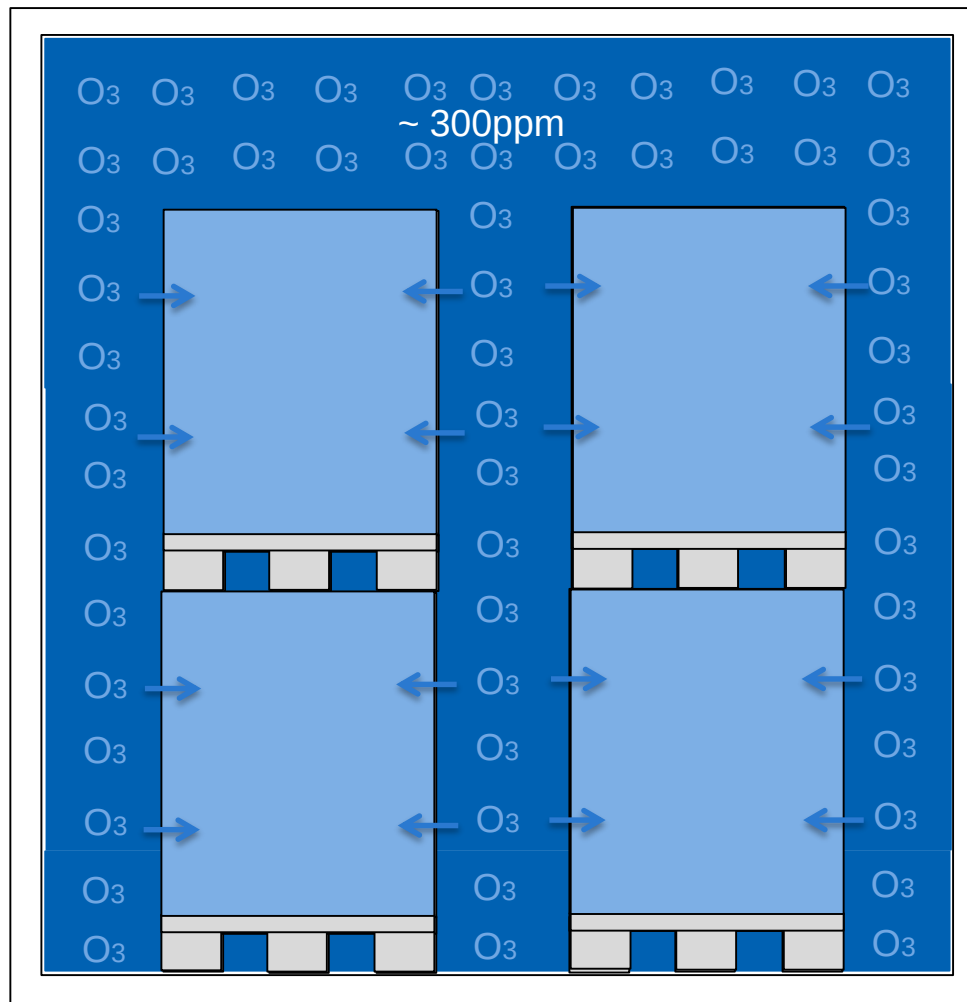


Geometria de equipamentos e instalações industriais **não é nenhum desafio**, sua penetração é muito alta em diversos tipos de embalagens.



Não é somente colocar ozônio.

É necessário fazer um teste de validação.



VII ENCONTRO DE PROFISSIONAIS DA GARANTIA DA QUALIDADE
E FÓRUM DE CERTIFICAÇÕES EM ALIMENTOS



CASE CONDBRÁS

CASE: DESCONTAMINAÇÃO DE SALMONELLA EM PIMENTA-DO-REINO PRETA



Efeito do processo de ozonização sobre *Salmonella typhimurium* inoculada artificialmente em grãos de pimenta-do-reino preta (*Piper nigrum*)

HISTÓRICO

- 1.2 milhões de casos de contaminação por *Salmonella* spp. são identificados nos EUA, porém apenas 2.000 (0,16%) casos estão associados com contaminação por ingestão de especiarias. (FDA, 2013)
- As especiarias são de grande atenção quanto a contaminação microbiológica, pois a maioria é **produto pronto para o consumo**, não sendo submetida à cocção.
- Cerca de **7%** das especiarias importadas pelos EUA estão contaminadas por *Salmonella* spp. o dobro da média de contaminação de todos os outros alimentos importados. (FDA, 2013)
- No período de 1980 até 2000: 95% dos surtos e dos recalls ocorridos nos EUA foram relacionados a contaminação por *Salmonella* spp. Aproximadamente **5%** foram envolvendo as pimentas secas, a líder do ranking foi a **pimenta-preta**. (FDA, 2013)

OBJETIVO

- 1) Redução de 5-logs em relação a carga inicialmente inoculada após o tratamento.
- 2) Os grãos contaminados foram submetidos a quatros intervalos de tratamento 1 hora, 3 horas, 6 horas e 12 horas na concentração de 500mg/m³.
- 3) A carga microbiana antes e após o tratamento foi determinada pela técnica ISO 6579 e contagem microbiana por método: Pour plate.

TESTE DE VALIDAÇÃO DA EFICÁCIA DO TRATAMENTO COM GÁS OZÔNIO



TESTE PILOTO DE VALIDAÇÃO DA EFICÁCIA DO TRATAMENTO COM GÁS OZÔNIO



Saco fechado e identificado com amostras contaminadas



Sacos dentro da câmara teste de ozonização



CARACTERÍSTICAS GERADOR

Produção: 45g/h

Concentração: 42g/m³



Monitor Ozônio

3 sacos contaminados
1 saco sem contaminação “ Branco”

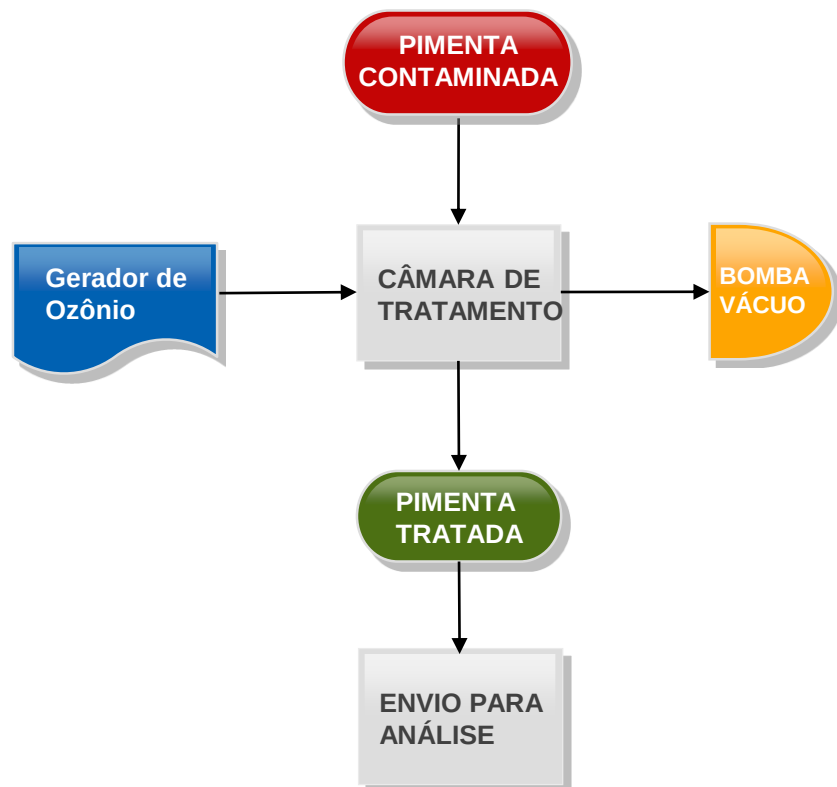
Teste realizado 5 vezes para cada intervalo:
1 hora, 3 horas, 6 horas e 12 horas.

Total: 60 amostras contaminadas

VÍDEO ABERTURA DA CÂMARA DE TRATAMENTO



FLUXOGRAMA



ETAPAS

1. Salmonella artificialmente inoculada (matriz seca) contaminação: $\sim 10^8$
2. Análise carga microbiana inicial
3. Retira o ar da câmara (Bomba de Vácuo) 0,6bar ou 0,6078 ATM
4. Tratamento usando o gás Ozônio concentração câmara (até 500mg/m³)
5. Análise carga final

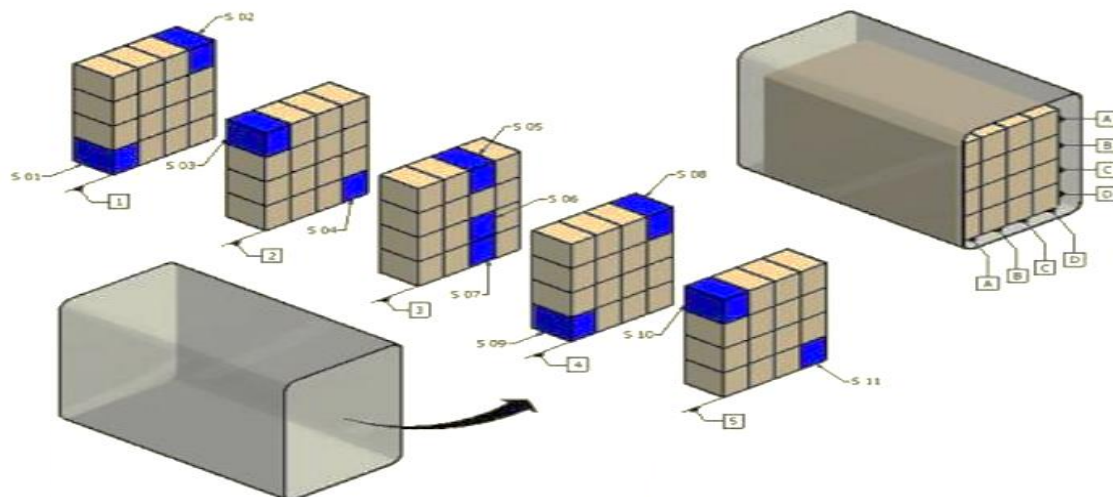
RESULTADO DO TESTE PILOTO

Inoculação inicial: *Salmonella tiphymurium* = 10^8 UFC/g

Intervalo de tempo (em horas)	TESTES REALIZADOS				
	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4	Teste 5
1	4.60	4.89	4.21	4.18	4.27
3	>6.4	4.57	4.24	4.26	4.29
6	>6.4	>7.0	>7.0	>7.0	>7.0
12	>6.4	>7.0	>7.0	>7.0	>7.0

* Redução em log UFC/g – *Salmonella tiphymurium*

TESTE DE VALIDAÇÃO: VOLUME REAL



Inoculação inicial de *Enterococcus faecium* = 10^7 UFC/g

9 sacos contaminados
1 saco sem contaminação “ Branco”

Teste realizado 3 vezes para cada intervalo:
6 horas e 12 horas.

Total: 54 amostras contaminadas

RESULTADO DO TESTE DE VALIDAÇÃO: VOLUME REAL

Inoculação inicial: *Enterococcus faecium* = 10^7 UFC/g

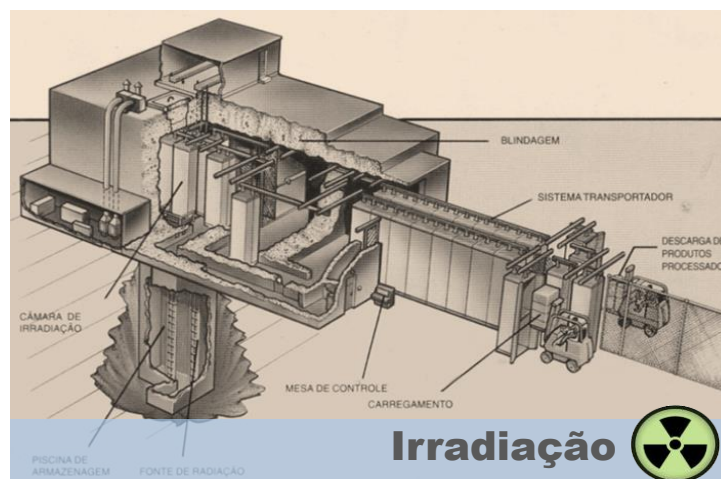
Intervalo de tempo (em horas)	TESTES REALIZADOS		
	Teste 1	Teste 2	Teste 3
6	>6,2	>7,0	>7,0
12	>7,0	>7,0	>6,0

* Redução em log UFC/g - *Enterococcus faecium*

CONCLUSÃO

- 1) Após avaliação dos dados obtidos, observou-se que à partir de **6 horas de exposição** da pimenta-preta à um ciclo de ozonização de 500 mg/m^3 , há uma redução de **5 logs** da população inicialmente inoculada na amostra.
- 2) Esta concentração de ozônio não resultou em alterações físicas e organolépticas das amostras submetidas ao processo.
- 3) Desta forma, o processo de ozonização proposto mostrou-se eficaz para a redução da carga microbiana de *Salmonella tiphymurium* artificialmente inoculada em grãos de pimenta-preta, podendo ser utilizada na indústria de alimentos para redução e controle de contaminação microbiana de especiarias.

OUTROS TRATAMENTOS CONHECIDOS



OBRIGADO



VIVALDO MASON FILHO
DIRETOR

vivaldo@myozone.com.br
Celular: (19) 99831-8554



ISAQUE RODRIGUES
CONSULTOR

isaquerodrigues1@gmail.com
Celular: (11) 99657-2640