

**OZÔNIO:**  
O MAIS PODEROSO  
SANITIZANTE DO PLANETA  
**GERADORES INTELIGENTES**



<b>A MyOzone</b>	<b>03</b>
Sobre nós	04
Clientes	08
<b>Sobre o ozônio</b>	<b>10</b>
Como o ozônio é produzido?	11
Como o ozônio age em microrganismos?	13
Vantagens do ozônio	16
Degradação de agrotóxicos com ozônio	18
Ozônio em Patógenos	20
Legislação na área de alimentos	24
Dosagens Seguras em Ambientes de Trabalho	26
<b>Tabelas</b>	<b>29</b>
Ozônio em Agrotóxicos	30
Ozônio em Materiais	30
Ozônio em patógenos	30
<b>Ozônio na indústria de alimentos</b>	<b>31</b>
<b>Áreas de atuação</b>	<b>34</b>
<b>Produtos</b>	<b>52</b>
Linha Industrial	53
Linha Comercial	56
Linha Ambiente	59
Módulo de Monitoramento	61
Software MyOzone	63
<b>Contato</b>	<b>70</b>



**Clique e vá  
direto para o  
assunto que  
desejar!**

**A MYOZONE**

The background is a vibrant green color. It features several large, overlapping, organic shapes in a lighter shade of green. Additionally, there are thin white outlines of circles and wavy lines scattered across the lower half of the image.



## POR QUE A ADL CRIOU A MYOZONE?

Sucesso da ADL  
transferido para  
a myOzone

A ADL já atuava no mercado de controle de pragas em indústria de alimentos e tratamento fitossanitário há quase uma década quando, em 2010, com a proibição do uso do Brometo de Metila pelo Ministério da Agricultura no Brasil, decidiu iniciar um estudo inédito em convênio com o IAC (Instituto Agronômico de Campinas). Neste estudo, buscamos uma tecnologia que pudesse substituir o Brometo de Metila no tratamento de substratos na produção de agrícolas, descobrindo o ozônio e suas vantagens.



Durante o estudo, notou-se a necessidade de um equipamento que não apenas gerasse ozônio, mas que o fizesse com maior concentração e de forma confiável como os geradores de ozônio por plasma encontrados na Europa.

**Após oito anos de pesquisas e desenvolvimento, a ADL apresenta ao mercado os Geradores Inteligentes myOzone.**



myozone MyOzone - Geradores Inteligentes

Assistir mais tarde Compartilhar

4 Em seguida, une-se a outra molécula de Oxigênio  $O_2$

The video player shows a molecular simulation with a central play button. The background is a vibrant green and yellow bokeh effect. In the bottom left corner, there is a molecular model consisting of two blue spheres and one green sphere. In the bottom right corner, there is a small green molecular logo.

01



## CARACTERÍSTICAS

- Silencioso, resistente, robusto, confiável, compacto, portátil e leve;
- Controle digital preciso via painel eletrônico HMI incorporado ao equipamento;
- O plasma é contido com segurança dentro da célula, eliminando riscos de choque;
- Revestimento isolante da célula que elimina os problemas associados com a condensação e mofo;
- Produção de ozônio instantânea, não necessitando tempo de aquecimento;
- Partes elétricas isoladas, garantindo o mais alto nível de segurança, qualidade, confiabilidade e consistência do produto.

02



## PAINEL INTELIGENTE

- Painel digital touch screen, com todas as informações necessárias para o controle rápido e prático.

03



## EQUIPAMENTO PORTÁTIL

- Modelos que podem ser usados em situações que exigem deslocamento.

04



## MÓDULO DE MONITORAMENTO REMOTO

- Gerenciamento completo de funções como: temperatura, pressão, umidade e concentração de ozônio.

06



## SOFTWARE DE GERENCIAMENTO REMOTO

- Todas as informações dos tratamentos podem ser armazenadas, gerando histórico e controle para a emissão de relatórios, que são acessados remotamente.

05



## CONECTIVIDADE

### USB, zigBEE

- Os equipamentos myOzone possuem uma variada tecnologia para conectividade, possibilitando integração e controle precisos dos equipamentos e dos relatórios gerados, independente de sua localização.

07



## LAUDO DE CALIBRAÇÃO

- Painel digital touch screen, com todas as informações necessárias para o controle rápido e prático.

## Grupo GeneSeas



## Grupo General Mills



## Demais Clientes





Indústria de condimentos e especiarias. Atua no setor alimentício como fornecedora de soluções em condimentação e prestadora de serviços em tratamentos para redução de carga microbiana com os equipamentos myOZONE.

O tratamento de redução microbiana é direcionado a produtos como:

- especiarias, chás / - vegetais desidratados / - frutas desidratadas.



Indústria de condimentos e especiarias utiliza a myOZONE em seu processo de Biopurificação para redução de carga microbiana e expurgo de insetos de seus produtos vendidos para o mercado industrial e institucional no Brasil e no exterior.



Indústria de condimentos e especiarias utiliza a myOZONE em seu processo de Esterilização de condimentos e especiarias exportados para os EUA.



Uma das maiores empresas de alimentos do mundo utiliza a myOZONE em seu processo de redução de carga microbiana dos produtos comercializados no segmento de food service e varejo.



Indústria de pescados atua em toda ela da cadeia produtiva de tilápia. Escolheu a myOZONE para implantar o ozônio em 100% da água utilizada na produção e limpeza industrial.



Indústria de saneantes e cosméticos, utiliza a myOZONE no tratamento de 100% dos efluentes industriais, tornando-o em água de reuso para limpeza industrial.

# **SOBRE O OZÔNIO**

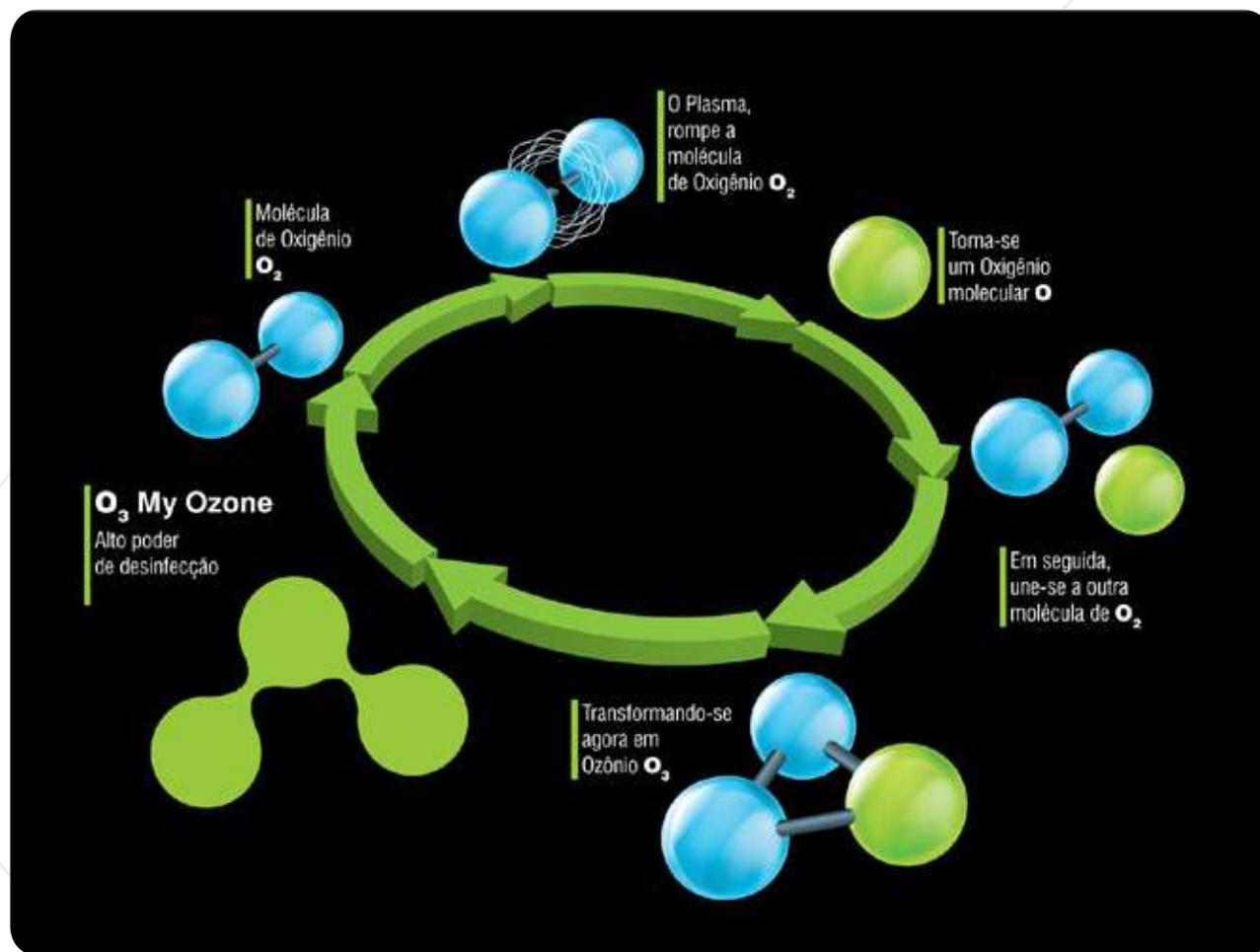
The background is a vibrant green color. It features several large, overlapping, organic shapes in a lighter shade of green. Additionally, there are thin white outlines of circles and wavy lines scattered across the lower right portion of the image.

A natureza é sábia: na “camada de ozônio”, a faixa da atmosfera entre 25 e 30km da superfície terrestre, a ação da radiação solar quando entra em contato com atmosfera terrestre, reage com o oxigênio ( $O_2$ ), separado a molécula em dois átomos (2O).

O oxigênio atômico (O) é instável, e se combinam com moléculas do oxigênio ( $O_2$ ) produzindo o ozônio ( $O_3$ ).

O ozônio é o oxidante natural mais potente da Terra: reage com poluentes, controla cor e odor, e é capaz de reduzir ou eliminar a carga microbiana de superfícies, alimentos e água.

## COMO O OZÔNIO É PRODUZIDO?



## Ozônio produzido pelo homem

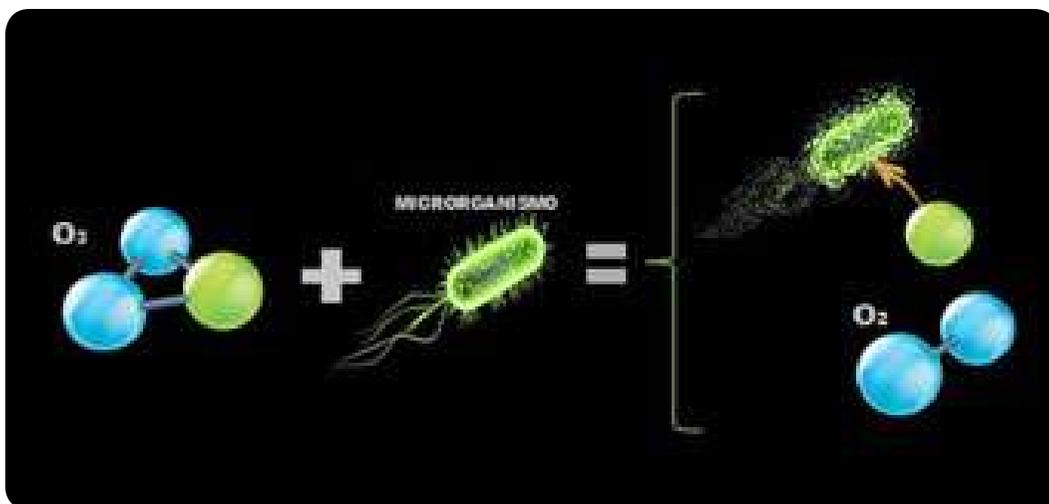


O método mais comum para a síntese de ozônio é reproduzir o que já ocorre na natureza. O insumo é o oxigênio. O equipamento mais usado para produzir ozônio é conhecido como “gerador de ozônio” ou “ozonizador”, usado no próprio local e instante de aplicação.

A transformação ocorre quando o oxigênio passa através de um reator, conhecido como célula de geração de ozônio, onde existe a Descarga por Barreira Dielétrica ou Geração de Plasma (depende da tecnologia

do gerador). Este tipo de descarga é produzido ao se aplicar uma alta tensão elétrica entre dois eletrodos paralelos, tendo entre eles um dielétrico (quartzo ou cerâmica) e um espaço livre, por onde flui o oxigênio.

Neste espaço livre é produzida uma descarga elétrica de alta voltagem em alta frequência, onde são gerados uma grande quantidade de elétrons com energia suficiente para produzir a quebra molecular do oxigênio, formando o ozônio.



## COMO O OZÔNIO AGE EM MICRORGANISMOS?

Por que uma célula morre com o ozônio?

É importante entendermos como o ozônio age em microrganismos e porque uma célula morre com o ozônio. Quando uma célula se estressa por ataque de fungos, vírus ou bactérias, seu nível de energia é reduzido pela fuga de elétrons e ela se torna eletropositiva. Nessa condição em um nível molecular, os elétrons que fogem, são chamados de elétrons livres, que é o mesmo que dizer que estão mais distantes do núcleo do átomo.

O ozônio tem um pequeno elétron livre com carga elétrica no terceiro átomo de oxigênio que

procura equilibrar-se eletricamente com outro material, microrganismo com uma carga elétrica negativa correspondente não equilibrada. Ao reagir com microrganismos, poluentes, volta ao seu estado natural: o oxigênio ( $O_2$ ).

Células doentes, vírus, bactérias perigosas e outras patogenias carregam essa carga negativa e atraem ozônio e seus derivados. Células de saúde normal não conseguem reagir com ozônio ou seus derivados, já que possuem carga elétrica equilibrada e um sistema de enzimas forte.

## Processo de inativação de microrganismo

O processo de inativação do microrganismo por ozônio é complexo. Ele ataca as membranas e os constituintes das paredes de diversas células e também o conteúdo da célula. Tanto o ozônio molecular como os radicais livres produzidos pelo seu colapso têm um papel importante neste processo.

O microrganismo é morto devido à ruptura ou desintegração da membrana da parede celular, levando à dispersão dos conteúdos da célula. Cada micro-organismo tem uma sensibilidade diferente em relação ao ozônio. Por exemplo, as bactérias são mais sensíveis do que os fungos e leveduras.

Bactérias gram-positivas são mais sensíveis ao ozônio do que organismos gram-negativos, e esporos são mais resistentes do que células vegetativas. Por seu mecanismo de ação que destrói o microrganismo através da dissolução da célula, ele não permite a resistência do mesmo.

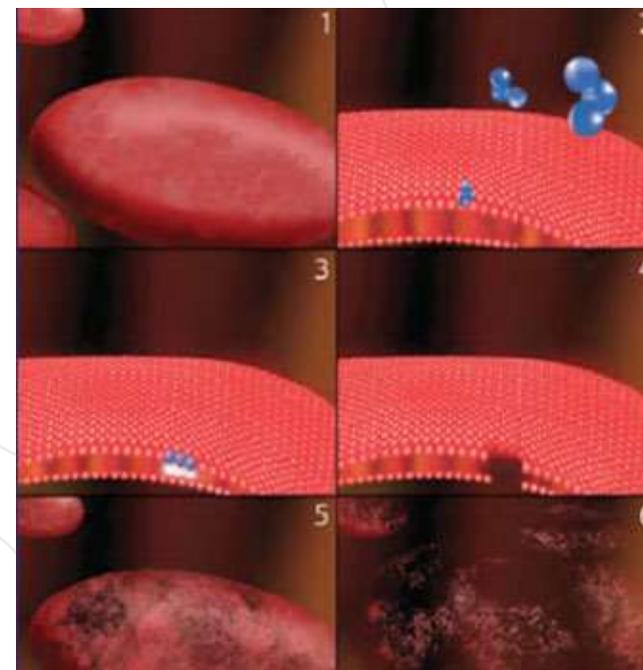
Outra forma de se criar o ozônio naturalmente é através de raios e relâmpagos. Um único raio em tempestade consegue liberar cerca de 300kg de ozônio na atmosfera. Este ozônio é o responsável pelo maravilhoso aroma fresco após tempestades com relâmpagos “cheiro de chuva”. Sua cor é azul devido a intensa absorção de luz vermelha o que explica o céu azul como conhecemos.

## Como o Ozônio destrói uma bactéria?

1. Uma célula bacteriana de bacilo.
2. O ozônio entra em contato com a parede celular que é vital para a bactéria.
3. À medida que as moléculas de ozônio fazem contato com a parede celular, o poder oxidativo do ozônio rompe a parede celular criando um pequeno orifício na célula.
4. Um furo recém-criado na parede celular prejudicou a bactéria.
5. A bactéria começa a perder a sua forma enquanto as moléculas de ozônio continuam a criar furos na parede celular.
6. Após milhares de colisões de ozônio em apenas alguns segundos, a parede bacteriana não pode mais manter sua forma e a célula morre.

**A oxidação de células bacterianas via contato de ozônio ocorre dentro de apenas 1 à 10 segundos.**

*Importante: O efeito do ozônio abaixo de um valor correto de concentração é pequeno ou nulo. Acima deste nível, todos os agentes patogênicos são eventualmente destruídos.*



- Elimina microrganismos como bactérias, fungos, vírus e protozoários em segundos, comparado a vários minutos para outros oxidantes;
- É extremamente seguro, nos Estados Unidos recebeu aprovação GRAS pelo USDA e pelo FDA para contato direto com produtos alimentares, não existe restrição de doses máximas permitidas de ozônio no tratamento de alimentos, pois não deixa resíduos após o tratamento;
- Degrada toxinas criadas por fungos em diversos alimentos, melhorando gosto, aroma e cor do alimento;
- Neutraliza em média 99,8% dos agrotóxicos em alimentos e efluentes provenientes de sua lavagem;

## VANTAGENS DO OZÔNIO



- Após minutos, o ozônio se decompõe novamente em oxigênio, não deixando qualquer residual sobre as superfícies, água ou alimentos tratados;
- Por si só, não afeta o pH da água ou de produtos;
- Não existe restrição de doses máximas permitidas de ozônio no tratamento de alimentos, pois não deixa resíduos.
- É produzido no momento em que será usado, isso elimina custos e riscos de armazenagem, como ocorre em outros oxidantes;
- Melhora a floculação e coagulação de material orgânico em tratamento de efluentes;

## VANTAGENS DO OZÔNIO



O ozônio consegue remover agrotóxicos dos alimentos ou nas superfícies de contato utilizados na produção de alimentos sem alterar as características sensoriais do produto tratado.

No Brasil, desde 2010, as empresas de aviação agrícola tiveram que se adequar às novas regras para adaptar os locais em que os aviões são lavados e descontaminados. A Instrução Normativa nº 02, de janeiro de 2008, informa que as empresas devem adotar equipamentos como o gerador de ozônio, que degrada as moléculas de agrotóxico para evitar a contaminação do meio ambiente.

A água de lavagem dos Aviões Agrícolas e Pulverizadores Terrestres contém uma porcen-

## DEGRADAÇÃO DE AGROTÓXICOS COM OZÔNIO

tagem elevada de agrotóxicos, e sua descarga no meio ambiente é crime ambiental inafiançável. Essa água não pode ser lançada no meio ambiente antes de sofrer um tratamento de descontaminação dos agrotóxicos nela contidos. Valores muito baixos de pesticidas são exigidos pelas autoridades ambientais nas águas dos rios e lagos havendo a necessidade de sua remoção das águas de lavagem dos equipamentos, que poderão atingir os lençóis freáticos ou efluentes.

Nas indústrias de alimentos o ozônio trabalho pode ser uma excelente opção para remover vestígios de agrotóxicos de alimentos e/ou efluentes contaminados por agrotóxicos.

<b>Agrotóxico - Ingrediente Ativo</b>	<b>Eficiência de Remoção</b>	<b>Interpretação CONAMA n° 357</b>
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
Trifl uralina nortox gold (450g/L trifl uralina)	97,64%	Atende
Diuron nortox (800g/L diuron)	99,15%	Atende
Dual gold (960g/L s-metolacoloro)	99,98%	Atende
Karatezeon (250 g/L lambda cyhalotrin)	96,80%	Atende

Fonte: Centro Brasileiro de Bio Aeronáutica

## OSZÔNIO EM PATÓGENOS

O uso de ozônio na eliminação de microrganismos encontrados na água ultrapassa e muito qualquer outro desinfetante. Testes demonstraram que ele destrói com grande eficiência, esporos, fungos, amebas, vírus, bactérias assim como, vários germes patogênicos e saprofíticos, esses microrganismos representam uma grande variedade de espécies, gêneros e famílias.

O ozônio interfere no metabolismo das células da bactéria, provavelmente através da inibição e bloqueio da operação do sistema de controle enzimático. Uma quantidade suficiente de ozônio quebra a membrana celular, levando à destruição da bactéria.

Patôgeno	Dosagem
Aspergillus Niger (Black Mount)	Destruído em 1,5 to 2mg/l
Bacillus Bacteria	Destruído em 0,2m/l com 30 segundos
Bacillus Anthracis	Ozônio suscetível
Bacillus Cereus	99% de destruição após 5 minutos a 0,12mg/l em água
B. Cereus (Spores)	99% de destruição após 5 min a 2,3mg/l em água
Bacillus Subtilis	90% de redução a 0,10 PPM por 33 minutos
Bacteriophage F2	99,99% de destruição a 0,41mg/l por 10 segundos na água
Botrytis Cinerea	3,8mg/l por 2 minutos
Candida Bacteria	Suscetível ao ozônio
Clavibacter Michiganense	99,99% de destruição a 1,1mg/l durante 5 minutos
Cladosporium	90% de redução a 0,10-PPM por 12,1 minutos
Clostridium Bacteria	Suscetível ao ozônio
Clostridium Botulinum (Spores)	Valor limiar de 0,4 a 0,5mg/l
Coxsackie Virus A9	Destruição de 95% a 0,035mg/l por 10 segundos na água
Coxsackie Virus B5	99,99% de destruição em 4,1mg/l durante 2,5 minutos em efluente de lodo
Diphtheria Pathogen	Destruído por 1,5 a 2mg/l
Eberth Bacillus (Typhus Abdomanalis)	Destruído por 1,5 a 2mg/l
Echo Virus 29	O vírus mais sensível ao ozônio após um tempo de contato de 1 minuto em 1mg/l de ozônio, 99,99% morreram

Enteric Virus	Destruição de 95% a 4,1mg/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 0,8mg/l
Endamoebic Cysts Bacteria	Suscetível ao ozônio
Enterovirus	Destruído para zero em menos de 30 segundos com 0,1 a 0,8mg/l
Fusarium Oxysporium S Sp. Lycopersici	1,1mg/l por 10 minutos
Fusarium Oxysporium F Sp. Melonogea	99,99% de destruição a 1,1mg/l durante 20 minutos
GDVII Virus	Destruído para zero em menos de 30 segundos com 0,1 a 0,8mg/l
Hepatitis A Virus	Redução de 99,5% a 0,25mg/l durante 2 segundos em um tampão de fosfato
Herpes Virus	Destruído para zero em menos de 30 segundos com 0,1 a 0,8mg/l
Influenza Virus	Valor limiar de 0,4 a 0,5mg/l
Klebs-Loffler Bacillus	Destruído por 1,5 a 2mg/l
Legionella Pneumophila	99,99% de destruição a 0,32mg/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 de 0,17mg/l na água

Mycobacterium Foruitum	90% de destruição em 0,25mg/l durante 1,6 minutos em água
Penicillium Bacteria	Suscetível ao ozônio
Phytophthora Parasitica	3,8mg/l por 2 minutos
Poliomyelitis Virus	99,99% matam com 0,3 a 0,4mg/l em 3-4 minutos
Poliovirus Type 1	Destruição de 99,5% a 0,25mg/l durante 1,6 minutos em água
Proteus Bacteria	Muito susceptível ao ozônio
Pseudomonas Bacteria	Muito susceptível ao ozônio
Rhabdovirus Virus	Destruído para zero em menos de 30 segundos com 0,1 a 0,8 mg/l
Salmonella Bacteria	Muito susceptível ao ozônio
Salmonella Typhimurium	99,99% de destruição a 0,25mg/l durante 1,67 minutos em água
Schistosoma Bacteria	Muito susceptível ao ozônio
Staph Epidermidis	90% de redução em 0,1 PPM durante 1,7 minutos
Staphylococci	Destruiu 1,5 a 2,0mg/l
Stomatitis Virus	Destruído para zero em menos de 30 segundos com 0,1 a 0,8mg/l
Streptococcus Bacteria	Destruído por 0,2mg/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 ao ozônio
Vicia Faba Progeny	O ozônio causa aberração cromossômica e seu efeito é duas vezes observado pela ação de raios-X

Fonte: Ozone Solutions

## LEGISLAÇÃO NA ÁREA DE ALIMENTOS



## Ozônio nos EUA

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

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

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

## Ozônio no Brasil

Para a ANVISA e o Ministério da Agricultura, apesar de ainda não regulamentado, o uso do ozônio (O<sup>3</sup>), bem como outras atmosferas modificadas (O<sup>2</sup>, N<sub>2</sub>, CO<sup>2</sup>), não é proibido, e permite uma maior preservação das características originais dos produtos embalados aumentando a validade dos produtos.

No reconhecimento da qualidade e segurança de seu uso, o ozônio já tem regulamentação pelo CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), através dos decretos 3179/99, 410/2002 ou 430/2011.

**A ANVISA dispensa a publicação de RDC para uso de ozônio em alimentos.**



**Agência Nacional  
de Vigilância Sanitária**

## **Ozônio e Órgãos Reguladores**

Resposta da ANVISA quando interrogada sobre a necessidade de autorização da ANVISA para uso do Ozônio em indústria alimentícia:

*Prezado Senhor,*

*Sobre o uso de ozônio para tratamento antimicrobiano (redução da carga microbiológica) em alimentos. Assim, informamos que:*

*De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, o equipamento para aplicação de ozônio em alimentos não necessita receber “Autorização de Uso” e não há restrições quanto à sua instalação nos estabelecimentos que estão sob a égide do Serviço de Inspeção Federal.*

*Conforme a Gerência de Tecnologias e Produtos para Saúde/ ANVISA, os aparelhos purificadores de ar não necessitam de qualquer autorização desta Agência para a sua fabricação, importação, exposição à venda ou entrega ao consumo.*

*De acordo com o Instituto Adolfo Lutz, não há metodologia analítica conhecida para detecção e quantificação de ozônio residual em alimentos, e que este gás está presente na atmosfera, não sendo residual, pois é instável e dissipa-se por si próprio.*

*Diante do exposto, informamos que não se faz necessário publicar uma Resolução RDC ANVISA para autorizar o uso do equipamento em questão, o qual produz ozônio para manipulação de alimentos.*

*Brasília, 09 de Fevereiro de 2009*

*Equipe Técnica*

*Gerência de Ações de Ciência e Tecnologia de Alimentos*

*GACTA/GGALI/ANVISA*

O ozônio em doses mais altas pode causar tosse, dor no peito, falta de ar e irritações na garganta, além de piorar condições de asma. Os níveis dos sintomas variam de acordo com as pessoas sendo que mesmo pessoas saudáveis podem apresentar problemas quando expostas ao ozônio (US EPA. 1996a. 1996b).

Nos Estados Unidos, os geradores de ozônio começaram a sofrer grande pressão da opinião pública americana após os principais órgãos reguladores publicarem normas e leis que regulamentam as quantidades de horas máximas permitidas a certas concentrações do gás em ambiente de trabalho. O próprio EPA através do CRF – Code of Federal Regulations Title 21 permite a exposição máxima de 0,05ppm (partes por milhão do gás). O OSHA (Occupational

## DOSAGENS SEGURAS EM AMBIENTES DE TRABALHO

Safety and Health Administration) do Departamento de Trabalho dos Estados Unidos, permite exposição máxima de 0,1ppm (partes por milhão) de ozônio em ambientes de trabalho de 8 horas diárias.

No Brasil, o Ministério do Trabalho através da Norma Regulamentadora (NR 15) indica no Anexo 11 a exposição mínima de 0,08ppm (partes por milhão) para jornadas de trabalho de 8 horas por semana.

A concentração de ozônio produzida por um ozonizador depende de muitos fatores: tamanho da área que será utilizada, capacidade do equipamento, se existe portas abertas ou se existem no local, materiais que reagem com o ozônio.

Por isso os medidores e sensores de ozônio são fundamentais para assegurar a qualidade dos ambientes de trabalho. No entanto em áreas desocupadas, sem a presença de pessoas, o ozônio utilizado em níveis elevados é um excelente descontaminante, agindo sobre microrganismos e gases voláteis além de controlar odores agindo diretamente em sua fonte.

O EPA, OSHA, ANVISA e MAPA não se opõem à utilização do gás ozônio em ambientes fechados desde que esteja completamente inabitado. Recomenda-se instalação de sensores e exaustores para garantir a segurança de pessoas no ambiente de trabalho.

## **Recomendações de Segurança**

Não se deve confiar no conhecimento pessoal de um odor de ozônio. Instrumentação e equipamentos de medição confiáveis e calibrados devem ser fornecidos para medir os níveis ambientais de ozônio e executar as seguintes funções de segurança:

- Inicie um sinal de alarme em um nível de ozônio ambiente de 0,1 PPM. O equipamento pode permanecer operacional, se desejado.
- Inicie um segundo sinal de alarme em níveis de ozônio ambiente de 0,3 PPM. Este sinal também iria desligar imediatamente o gerador de ozônio equipamentos de geração. A maioria dos seres humanos pode sentir o cheiro do ozônio muito antes de ser perigoso.

SINTOMAS OBSERVADOS	NÍVEL DE CONCENTRAÇÃO
Limiar de odor, pessoa normal	0.005-0.02ppm
Limite de exposição média máxima de 8 horas	0.1ppm
Irritação menor nos olhos, nariz e garganta, dor de cabeça, falta de ar	>0.1ppm
Tosse, redução do consumo de oxigênio, irritação pulmonar, fadiga severa, dor torácica, tosse seca	0,5-1,0ppm
Dor de cabeça, irritação respiratória e possível coma	1,0-10ppm
Possibilidade de pneumonia grave em níveis mais altos de exposição	10ppm
Imediatamente perigoso para a vida e a saúde	10-15ppm
Letal para pequenos animais dentro de duas horas	>20ppm
Carben (500g/L carbendazin)	99,98%
Eminent (125g/L tetraconazole)	98,40%
Mospilan (200g/kg acetamiprid)	99,95%
Math (50g/L lufenuron)	99,79%
Mentox (600g/L parathion metílico)	99,13%
Gamit (500g/L clomazone)	93,10%
Trifl uralina nortox gold (450g/L trifl uralina)	97,64%
Diuron nortox (800g/L diuron)	99,15%
Dual gold (960g/L s-metolaclo-ro)	99,98%
Karatezeon (250 g/L lambda cyhalotrin)	96,80%

# TABELAS

The background is a vibrant green color. It features several large, overlapping, organic shapes in a lighter shade of green. These shapes are defined by thin white outlines that create a sense of depth and movement. The overall aesthetic is modern and clean.

## TABELAS

**Ozônio em Agrotóxicos**  
**Ozônio em Materiais**  
**Ozônio em patógenos**

**FAÇA O DOWNLOAD AQUI**

# **OZÔNIO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS**

The background is a vibrant green with several overlapping, semi-transparent organic shapes in a lighter shade of green. There are also several thin white circles of varying sizes scattered across the lower right portion of the image.

Os consumidores não estão preocupados apenas com os ingredientes dos alimentos que consomem, mas também com os processos que são empregados para levar a comida “da fazenda a mesa do consumidor final”. Um crescente corpo de pesquisas de consumidores sugere que os consumidores estão cada vez mais conscientes da cadeia de fornecimento de alimentos, que continuará a influenciar suas percepções dos processos emergentes de alimentos.

Os consumidores estão exigindo alimentos que são minimamente processados, satisfazem seus desejos nutricionais e gustativos e ainda requerem uma preparação mínima de tempo. Compreender e abordar as questões dos consumidores relacionadas a qualquer novo processo alimentar são al-

## OSZÔNIO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

guns dos desafios mais importantes enfrentados pelos desenvolvedores de produtos alimentícios inovadores.

Existem diversas vantagens interessantes: é uma tecnologia “limpa” e que não deixa resíduos no meio ambiente nem no alimento. Geometria de equipamentos e instalações industriais não é nenhum desafio, pois sua penetração é muito mais alta que a de qualquer solução aquosa.



O desenvolvimento de procedimentos para uso eficiente de uso de ozônio na indústria de alimentos convive com atividades técnicas que visam definir melhores e mais eficazes valores para a quantidade de gás a ser utilizado, tempo de exposição ao ozônio, convivência com a temperatura e o teor de umidade no local de aplicação. A aceitação do tratamento de ozônio pelas indústrias de alimentos é função da ampliação de qualidade, aparência e tempo conservação do alimento para a saúde humana.

Também, o ozônio é um poderoso agente antimicrobico ativo no combate e controle de bactérias, fungos, vírus, protozoários e esporos de fungos e bactérias.

Seus efeitos de destruição de microorganismos como bactérias, fungos, esporos de fungos, vírus, protozoários e insetos nas áreas de alimentação, assim como os mínimos efeitos causados com o descarte no meio ambiente são observados na aplicação desse excelente desinfetante químico.

É muito simples de se utilizar e minimiza a utilização de mão de obra, sem necessidade de enxágue, economizando água e tempo no processo. Como qualquer desinfetante, é imprescindível que a superfície seja limpa de sujidades antes da aplicação do ozônio para atingir a redução microbiana desejada.

O uso de ozônio na eliminação de microorganismos encontrados na água ultrapassa e muito qualquer outro desinfetante. Testes demonstraram que ele destrói com grande eficiência, esporos, fungos, amebas, vírus, bactérias assim como, vários germes patogênicos e saprofíticos, esses microorganismos representam uma grande variedade de espécies, gêneros e famílias.

O ozônio interfere no metabolismo das células da bactéria, provavelmente através da inibição e bloqueio da operação do sistema de controle enzimático. Uma quantidade suficiente de ozônio quebra a membrana celular, levando à destruição da bactéria.



# ÁREAS DE ATUAÇÃO

The background is a vibrant green color. It features several overlapping, semi-transparent circles in a lighter shade of green. Additionally, there are thin, white, wavy lines that meander across the lower right portion of the image, creating a sense of movement and organic form.

A aplicação de ozônio em bebidas como o vinho por exemplo acelera o envelhecimento, e na sua fabricação evita turbidez e refina o bouquet, o qual é mantido por um tempo maior. A estocagem de leite, sucos e refrigerantes, é aumentada pelo ozônio, evitando sua deterioração. A esterilização de água, necessária a produção de bebidas, é importante devido à crescente demanda de água de boa qualidade.

Muitas vezes, águas de poços artesianos são usadas em escala industrial na produção de refrigerantes. Embora perfeitas nos requisitos biológicos, (sabor, odor) elas podem apresentar uma indesejável cor marrom clara proveniente do solo e que pode ser retirada pelo ozônio. O principal requisito é a retenção, durante o período de 4 a 8 semanas, entre o enchimento e o consumo. O ozônio provou ser o mais eficiente método para esterilização, suplantando processos convencionais usados previamente como UV, irradiação, tratamento com cloro, prata, e filtragem.

Uma das mais comuns bebidas é a água mineral. Muitas, entretanto, contêm manganês e ferro.

## APLICAÇÃO DE OZÔNIO EM BEBIDAS



Aplicando-se os métodos usuais para a remoção de manganês e ferro, o dióxido de carbono dissolvido, naturalmente existente, será grandemente consumido. O uso do ozônio, neste caso, apresenta a vantagem de total oxidação do ferro e manganês, junto com a retenção de alta concentração do dióxido de carbono dissolvido.

O ozônio também é usado na indústria do leite, para evitar a sua deterioração. Tal esterilização aumenta grandemente o tempo de estocagem. Em cervejarias e laticínios, o ozônio pode ser usado com vantagem, na desinfecção de tubulações, filtros, garrafas, etc pois tem um excelente resultado na remoção de biofilmes em tubulações. Se existirem resíduos fenólicos, e for usado cloro, eles serão transformados em clorofenóis que possuem sabores e odores intoleráveis para as cervejas, isto não acontece com o ozônio. O ozônio cria pontos de especial interesse para fabricantes de cervejas, e utilizadores de outros processos semelhantes, porque ele representa um biocida sem resíduos persistentes ou tóxicos.

**#ozônio**  
**#bebidas**



Para a estocagem de carne é suficiente a aplicação de ozônio em um ou dois períodos diários, com duração de duas horas e concentração de  $6\text{mg}/\text{m}^3$  de ar. A aplicação de ozônio provou ser particularmente benéfica no processo de amaciamento da carne (tenderização). Neste processo, a carne é conservada durante 42 a 44 horas em um espaço fechado, na temperatura de  $19^\circ\text{C}$  e numa umidade de 85%. O processo de amaciamento consiste, na verdade, na ação digestiva das enzimas para amaciar músculos e cartilagens. O processo, entretanto, pode ser feito em 20 dias numa temperatura de  $5^\circ\text{C}$ . O efeito acelerador da temperatura no amaciamento promove a formação de solo fértil para a multiplicação de bactérias nocivas e esporos de natureza danosa.

O objetivo a ser atingido com o emprego do ozônio, é a destruição destes microrganismos presentes na superfície dos produtos. Nas câmaras de amaciamento de carne (tenderização), concentrações de 0,1ppm, umidade relativa de 60% a 90% devem ser mantidas. Concentrações de ozônio da or-

## APLICAÇÃO DE OZÔNIO EM CARNES



dem de 0,04ppm, embora seja falha para a completa esterilização do ambiente, retarda o crescimento de bactérias. A completa esterilização do ambiente necessitaria concentrações maiores com 800ppm, porém necessitaria de câmaras hermeticamente fechadas sem transito de funcionários o que inviabilizaria sua utilização.

A ação germicida do ozônio é restrita somente à superfície também no caso da carne, tendo uma pequena profundidade de penetração na fibra. Fungos em forma de esporos podem ser destruídos somente se atacados pôr uma alta concentração de ozônio. A vida de estocagem da carne, no estado refrigerado, pode ser aumentada de 30% a 40% se a mesma for conservada numa atmosfera de 10 a 20 miligramas pôr metro cúbico de ar, e se a saturação micro biológica de sua superfície, não for maior do que 10 bactérias/cm<sup>2</sup>.

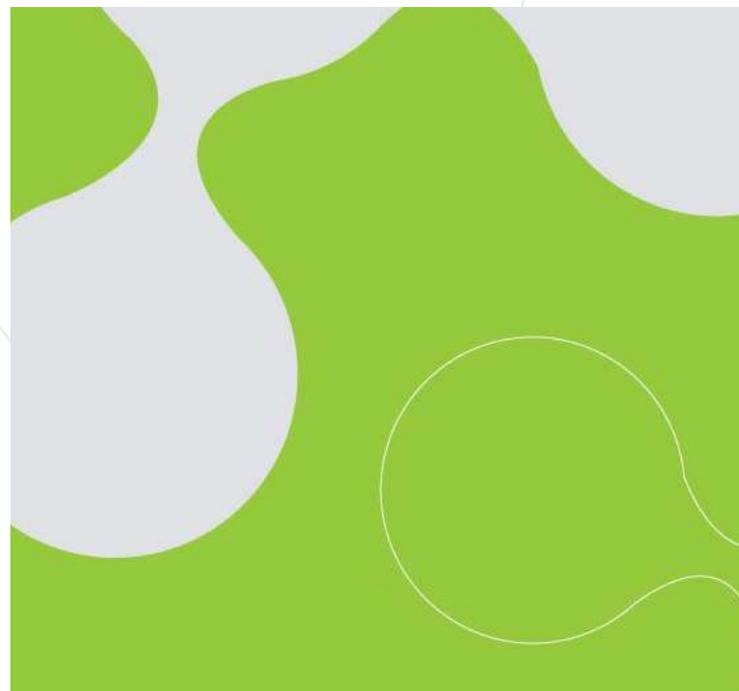
Uma investigação detalhada sobre o tempo de vida de estocagem para carnes de vaca, vitelas, porcos, carneiros, frangos e coelhos em atmosfera con-

**#ozônio**  
**#carnes**



trolada ozonizada. No caso de diversas variedades de carnes, estocadas em atmosfera normal, encontrou-se importante contaminação microbiana após uma semana. Com o uso do ozônio, contaminação do mesmo nível foi encontrada somente após duas semanas. Pode se afirmar que em uma atmosfera modificada refrigerada e com a presença de ozônio, o crescimento da micro flora (famílias pseudomonas, esporos, salmonelas, estafilococcus) é retardado, contudo, nenhum efeito é exercido pelo ozônio na micro flora se a extensão de contaminação já for grande. A tecnologia precisa ser utilizada de forma complementar não eliminando os processos de higienização utilizados. O ozônio faz com que a atmosfera de câmaras refrigeradas seja fresca e saudável. Peixes frescos podem ser estocados por períodos mais longos, se lavados com água ozonizada, e, se preservado com o gelo produzido com água contendo ozônio, um tempo maior de estocagem pode ser obtido.

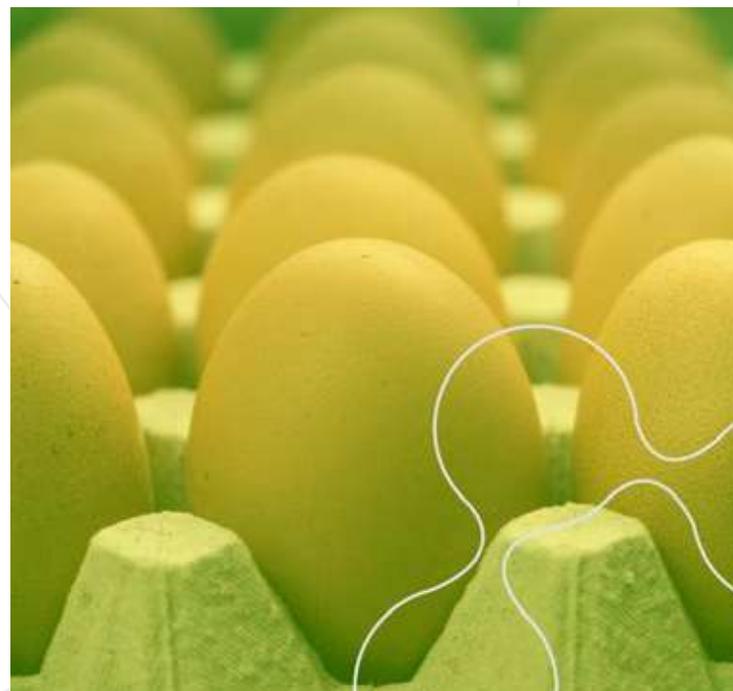
**#ozônio**  
**#carnes**



O ozônio tem sido utilizado, com sucesso, na estocagem de ovos, e desde o fim da década de trinta, mais de oitenta por cento dos locais refrigerados para estocagem de ovos nos Estados Unidos já eram equipados com geradores de ozônio para aumentar o tempo de estocagem.

Para melhorar a qualidade higiênica do ovo, o tratamento com ozônio costuma ser aplicado nos Estados Unidos. O tratamento com ozônio (38,8 ppm) por 10-30 min comprovam que ovos inoculados com Salmonella Typhimurium de 6,0 log UFC/g tiveram uma redução de 4-5 log. Especialmente, o tratamento com ozônio durante 30 min e os números foram mantidos durante o armazenamento. Outras características físicas e químicas dos ovos pelo tratamento com ozônio, incluindo unidade Haugh, cor da gema, pHs da clara do ovo e da gema, capacidade de formação de espuma, estabilidade da espuma e desenvolvimento da oxidação lipídica não possuem alteração quando comparados com os ovos controle. Portanto, o tratamento com ozônio é um dos métodos disponíveis para melhorar a qualidade higiênica dos ovos. Em tratamento de ovos férteis não costuma ser utilizado. Apesar de ter um excelente resultado de controle microbiológico prejudicam a germinação destes ovos pois prejudicam a germinação, não recomendado nestes tipos de ovos.

## APLICAÇÃO DE OZÔNIO EM OVOS



Testes bem sucedidos com o uso de ozônio foram realizados durante o processo de cura e estocagem de queijos. Esporos criados nas superfícies dos queijos, durante o período de cura, foram destruídos e o tempo de estocagem aumentado para onze semanas pela aplicação de ozônio numa pequena concentração de 0,02 ppm na temperatura de 14°C e numa umidade relativa de 80% à 85%. Os testes indicam que, odores presentes nos locais de estocagem, foram também eliminados pela ação oxidante do ozônio. Os fungos fazem parte da microbiota normal das câmaras de maturação de queijos e, neste ambiente, são indesejáveis por provocar alterações sensoriais, desclassificação dos produtos e defeitos, levando a perdas econômicas. Testes com ozônio comprovaram a eliminação de rachaduras em queijos, melhoria do controle de maturação e qualidade do produto e desodorização do ambiente. Esta tecnologia já foi incorporada em grandes empresas como Polenghi, Tirolez e Vigor, entre outras.

## APLICAÇÃO DE OZÔNIO EM QUEIJOS



A implantação dessa tecnologia já é obrigatória no Brasil, no tratamento de águas provenientes de lavagens dos tanques das aeronaves agrícolas. É uma excelente opção na degradação de resíduos de agrotóxicos em produtos agrícolas, chegando de 92% a 99,8% de eliminação de agrotóxicos.

No Brasil, desde 2010, as empresas de aviação agrícola tiveram que se adequar às novas regras para adaptar os locais em que os aviões são lavados e descontaminados. A Instrução Normativa nº 02, de janeiro de 2008, informa que as empresas devem adotar equipamentos como o gerador de ozônio, que degrada as moléculas de agrotóxico para evitar a contaminação do meio ambiente.

## DEGRADAÇÃO DE AGROTÓXICOS



A água de lavagem dos Aviões Agrícolas e Pulverizadores Terrestres contém uma porcentagem elevada de agrotóxicos, e sua descarga no meio ambiente é crime ambiental inafiançável. Essa água não pode ser lançada no meio ambiente antes de sofrer um tratamento de descontaminação dos agrotóxicos nela contidos. Valores muito baixos de pesticidas são exigidos pelas autoridades ambientais nas águas dos rios e lagos havendo a necessidade de sua remoção das águas de lavagem dos equipamentos, que poderão atingir os lençóis freáticos ou efluentes.

Nas indústrias de alimentos o ozônio pode ser uma excelente opção para remover vestígios de agrotóxicos de alimentos e/ou efluentes contaminados por agrotóxicos

**#ozônio**  
**#degradação**  
**#agrotóxico**



Armazéns de estocagem, de distribuição e lojas refrigeradas de venda, podem ser higienizadas, na maioria dos casos, pela introdução de ar ozonizado. Isto, independente da ação direta do ozônio exercida sobre o alimento, frutas, bebidas, etc., estocados no local. O processo, entretanto, além de ajudar na desinfecção, remove odores desagradáveis, frequentemente encontrados nos materiais de embalagens, de tal modo que os produtos podem reter seu cheiro e sabor original. A oxidação de compostos geradores de cheiro em tais locais resulta numa atmosfera agradável, parecendo ar fresco das montanhas e, sendo necessário para isto, uma concentração muito baixa de ozônio: somente 0,01 a 0,04ppm. O ozônio em concentrações de 0,1ppm é capaz de destruir microrganismos e remover odores após uma exposição de 48 horas. Um tempo de exposição maior, em menor concentração, é equivalente em efeito bactericida, contudo é falho na eliminação de odores.

## DESINFECÇÃO E REMOÇÃO DE ODORES



O poder germicida do ozônio é geralmente específico em relação a determinada espécie de microrganismo. A ação inicial do ozônio é no fungo, impedindo seu crescimento rapidamente principalmente se estiver no estágio inicial de ataque a superfície do produto. Depois, destrói as culturas formadas inclusive possui capacidade de neutralizar esporos.

O ozônio ataca imediatamente as células da superfície e tem poder de penetração que varia com cada tipo de alimento. A ozonização aplicada em carne refrigerada estocada destruiu os microrganismos superficiais, particularmente os da família *Pseudomonas*, responsáveis pela deterioração.

Aumentando-se o teor de umidade da câmara, eleva-se, favoravelmente, o efeito germicida do ozônio. Isto é conseguido pôr causar "cansaço" aos micróbios e torná-los mais susceptível à destruição. Testes realizados com carne mostraram que o ozônio é mais eficiente se a superfície tem uma umidade relativa de cerca de 60% (sessenta por cento).

## EFEITO GERMICIDA



Os vírus em geral são muito mais resistentes ao ozônio do que as bactérias vegetativas, porém menos resistentes que as bactérias esporuladas. Já os vírus na forma de fagos são bastante sensíveis ao ozônio. Os vírus patogênicos geralmente apresentam um tempo de permanência bem maior no ambiente do que as bactérias. O ozônio age sobre as proteínas que compõem o capsídeo viral, ocorrendo o comprometimento da capacidade infecciosa do vírus, uma vez que essas proteínas são responsáveis pela fixação do vírus na célula hospedeira. Altas concentrações de ozônio podem destruir completamente o capsídeo.

A ação sobre os protozoários e a resistência de microrganismos ao ozônio ou qualquer agente de desinfecção é influenciada pela espécie e pela forma que os mesmos aparecem no meio. Os cistos de protozoários são bem mais resistentes que a forma livre. Sabe-se também que os cistos de protozoários são mais resistentes do que as bactérias vegetativas e os vírus.

**#ozônio**  
**#germicida**



O efeito sobre o metabolismo também é uma consequência do poder oxidante do ozônio. Nenhuma deterioração de fruta costuma ser observada, mas a razão disto é que o ozônio somente afeta a superfície das mesmas, onde compostos de difícil oxidação estão presentes na maioria dos casos.

Durante a estocagem, o processo de respiração das frutas é acelerado, o mesmo acontecendo com o amadurecimento. No caso de um amadurecimento mais rápido do que o desejado, etileno é produzido o que afeta as outras frutas (efeito dominó) e inicia um amadurecimento ainda mais rápido.

Os sinais externos deste processo são manchas de cor amarelo escuro ou marrom na superfície das mesmas e o amolecimento, resultando daí o apodrecimento das frutas. Este processo é controlado pela presença de ozônio porque ele oxida os produtos metabólicos criados inicialmente, reduzindo, portanto, a ação acima descrita sobre as outras frutas. Ainda mais, os pontos de deterioração são fechados e cria-se uma resistência contra infecções futuras.

## EFEITOS SOBRE O METABOLISMO



O ozônio tem um cheiro característico, mas, apesar disto, ele não mascara o cheiro de uma aplicação. O oxigênio atômico, formado na decomposição do ozônio, oxida, imediatamente, as substâncias causadoras do cheiro como amônia e etileno. A umidade do ar não tem efeito algum sobre o processo de eliminação de odores. Em concentrações muito baixas de ozônio, digamos entre 0,01 e 0,04 ppm, o ar dentro da câmara de refrigeração é fresco e agradável e nenhum mau cheiro é sentido, principalmente em locais de armazenamento de peixes.

É um fato consumado que o odor de frutas aromáticas como os morangos é aumentado na presença de ozônio. É possível que a formação da fragrância e perfumes que dão aos frutos sabores característicos seja ajudada pela presença do ozônio. A esterilização do ar com ozônio, em locais de venda de frutas, impede que o odor dos materiais de embalagem sejam transferidos às frutas, fenômeno freqüentemente observado particularmente, quando caixas de madeira são utilizadas em locais refrigerados, com umidade entre 85% a 90%.

## EFEITOS SOBRE ODORES



Praticamente a preservação de alimentos começa com a esterilização do ar de tal modo que o ozônio destrói os microrganismos presentes na superfície da câmara de armazenagem e também na superfície do alimento preservando-o por mais tempo. Simultaneamente, altas taxas de decomposição de ozônio são esperadas devido à necessidade de elevada umidade nos locais de armazenagem e também à reação de oxidação que se inicia imediatamente nas paredes do local de estocagem, no material de embalagem e na absorção dos produtos.

Estes fatores exigem a necessidade da mais perfeita distribuição do ar ozonizado dentro do local de estocagem e tornam imperativo o uso de um gerador de ozônio cuja capacidade seja suficiente para manter a concentração de ozônio desejada em toda a massa de ar da câmara.

Caso não seja, corre-se o perigo de que o ozônio não alcance a concentração esperada de forma uniforme em todos os produtos estocados. Para atingir o objetivo, recomenda-se uma forte movimenta-

## PRESERVAÇÃO E ESTOCAGEM



ção do ar com a ajuda de ventiladores. A câmara de estocagem não precisa ser hermeticamente selada, como exemplo, no caso de aplicações de atmosfera estática de gás carbônico. Deve-se procurar um equilíbrio, mesmo nos locais fechados, entre a quantidade de ozônio consumida pelo ambiente, pelas embalagens, pelas paredes, etc. através da absorção, pelos produtos armazenados, para a destruição dos germens superficiais, para a oxidação dos produtos metabólicos de um lado e a quantidade de ozônio introduzida no outro.

Depois de introduzir o ozônio a decomposição continua, razão pela qual um excesso do mesmo deve ser introduzido durante todo o processo de armazenagem, assegurando a quantidade suficiente para a destruição dos microrganismos, oxidação dos odores e dos produtos metabólicos. A dosagem dentro destas câmaras devem respeitar as legislações e segurança dos trabalhadores. Doses elevadas só deverão ser utilizadas garantindo com que trabalhadores não tenham contato com o ozônio nestas concentrações, mas existem doses seguras que mantem o ar fresco no local.

**#ozônio**  
**#preservação**  
**#estocagem**



O ozônio é um poderoso substituto do fosfato de alumínio, usado no tratamento de grãos, sementes e frutas pós-colheita para controle de insetos, agindo inclusive na inativação dos ovos.

## TRATAMENTO FITOSSANITÁRIO



# PRODUTOS

The background is a vibrant green color. It features several large, overlapping, organic shapes in a lighter shade of green. These shapes are defined by thin white outlines that create a sense of depth and movement. The overall aesthetic is clean, modern, and natural.

# LINHA INDUSTRIAL

Controle de ozônio preciso

## Características

- Silencioso, resistente, robusto, confiável, compacto, portátil e leve;
- Controle digital via painel eletrônico HMI touch screen incorporado ao equipamento;
- O plasma é contido com segurança dentro da célula, eliminando riscos de choque;
- Revestimento isolante da célula “grau militar”, elimina os problemas associados com a condensação e mofo;
- Produção de ozônio instantânea, não necessitando tempo de aquecimento;
- Partes elétricas isoladas, garantindo o mais alto nível de segurança, qualidade, confiabilidade e consistência do produto;
- 3 relês de saída para controle de motores externos (gabinete fixo).



## Especificações Técnicas

- ⚡ **Tecnologia de geração O<sup>3</sup>:** Plasma
- ➡ **Vazão:** 5-15L/min (40g/h) – 10-30L/min (80g/h) - 15-45L/min (120g/h) - 30-90L/min (240g/h)
- ⚡ **Voltagem:** 110-220v - 60Hz - bivolt
- ⚡ **Potência:** 400wats (40g/h) - 800wats (80g/h) – 1.200wats (120g/h) – 2.400wats (240g/h)
- 🧪 **Concentração O<sup>3</sup>:** 20g/m<sup>3</sup> – 110g/m<sup>3</sup>
- 💧 **Produção O<sup>3</sup>:** (40g/h) – (80g/h) – (120g/h) – (240g/h)
- 🔌 **Controle de Potência:** Digital via microcontrolador integrado
- 🧫 **Célula:** Cerâmica
- 📏 **Pressão:** 1 bar (min) até 5bar (máx)
- 📶 **Comunicação:** zigBEE (2,4ghz), USB (2.0)
- ⊕ **Controle de O<sup>3</sup>:** Digital via painel IHM incorporado ao equipamento



**Funcionalidades do Painel Digital:** Relógio, cronômetro, temporizador, programação de agenda (10 programas), concentração (g/m<sup>3</sup>), produção (g/h), produção do ciclo (gramas), gerenciamento da quantidade de oxigênio no cilindro, controle e gerenciamento da rede elétrica, controle de temperatura da célula, pressão da rede de oxigênio.

**Opcionais:** Painel de inox, Módulo de monitoramento remoto, Software de Gerenciamento, Laudo de calibração do equipamento, Mangueira silicone atóxica, Fluxômetro de O<sup>2</sup>, Tomada de Oxigênio, Regulador de Pressão O<sup>2</sup>.



# **LINHA COMERCIAL**

**Confiável,  
compacto e  
portátil!**

## **Características**

- Controle de ozônio preciso, silencioso, resistente, robusto, confiável, compacto, portátil e leve;
- Controle digital via painel eletrônico HMI touch screen incorporado ao equipamento;
- O corona é contido com segurança dentro da célula, eliminando riscos de choque;
- Revestimento isolante da célula , elimina os problemas associados com a condensação , poeira e mofo;
- Produção de ozônio instantânea, não necessitando tempo de aquecimento.
- Partes elétricas isoladas, garantindo o mais alto nível de segurança, qualidade, confiabilidade e consistência do produto;
- Bomba de vácuo incorporada ao equipamento (maleta);
- Catalizador de ozônio incorporado ao equipamento;
- Tomada 220v para controle de concentradores de oxigênio;



## Especificações Técnicas

- ⚡ **Tecnologia de geração O<sup>3</sup>:** Corona
- ↻ **Vazão:** 1 - 15L/min
- ⚡ **Voltagem:** 220v – 60Hz
- ⚡ **Potência:** 120wats
- 🧪 **Concentração O<sup>3</sup>:** 1g/m<sup>3</sup> – 77mg/L
- 💧 **Produção O<sup>3</sup>:** 10g/h ou 20g/h (com oxigênio 10L/min)
- 🔌 **Controle de Potência:** Digital via microcontrolador integrado
- 🧊 **Célula:** Quartzo (99,97% pureza)
- 🌡️ **Pressão:** 4psi (min) e 20psi (máx)



**Funcionalidades do Painel Digital:** Relógio, cronômetro, temporizador, programação de agenda (10 programas), concentração (g/m<sup>3</sup>), produção (g/h), produção do ciclo (gramas).

**Opcionais:** Laudo de calibração, mangueira silicone atóxica, fluxômetro.



## LINHA AMBIENTE

Utiliza o ar  
ambiente para  
produção de  
Ozônio!

### Características

- Silencioso, resistente, robusto, confiável, compacto, portátil e leve;
- Controle de ozônio preciso. Controle digital via painel eletrônico HMI incorporado ao equipamento;
- O corona é contido com segurança dentro do gabinete, eliminando riscos de choque;
- Recomendado para áreas de barreiras sanitárias e áreas de armazenagem que necessitam melhoria da qualidade do ar ;
- Produção de ozônio instantânea, não necessita tempo de aquecimento;
- Partes elétricas isoladas, garantindo o mais alto nível de segurança, qualidade, confiabilidade e consistência do produto;



## Especificações Técnicas

- ➡ **Vazão:** 1 – 15L/min
- ⚡ **Voltagem:** 220v – 60Hz
- ⚡ **Potência:** 120wats
- 🧪 **Concentração O<sup>3</sup>:** 10ppm
- 💧 **Produção O<sup>3</sup>:** 10g/h
- 🔌 **Controle de Potência:** Digital
- 🧬 **Célula:** Placa de cerâmica (99,97% pureza)
- 🕒 **Controle de O<sup>3</sup>:** Digital via painel IHM incorporado ao equipamento

**Funcionalidades do Painel Digital:** Relógio, cronômetro, temporizador, programação de agenda (10 programas), concentração (ppm), vazão (CFM), produção (mg/h), produção do ciclo (gramas).

# **MÓDULO DE DESENVOLVIMENTO**

Desenvolvido  
para monitorar  
dentro da câmara  
de tratamento!

## **Características**

O Módulo de monitoramento remoto é um equipamento compacto, portátil e leve desenvolvido para monitorar dentro da câmara de tratamento.



## Especificações Técnicas

- ⚡ **Vtagem:** 110 ou 220v – 60Hz
- **Coletor de dados da câmara de tratamento:** temperatura, pressão e umidade.
- 📶 **Comunicação:** zigBEE (2,4ghz), USB (2.0)
- ⊕ **Monitoramento Remoto:** via Smart Phone (Android)

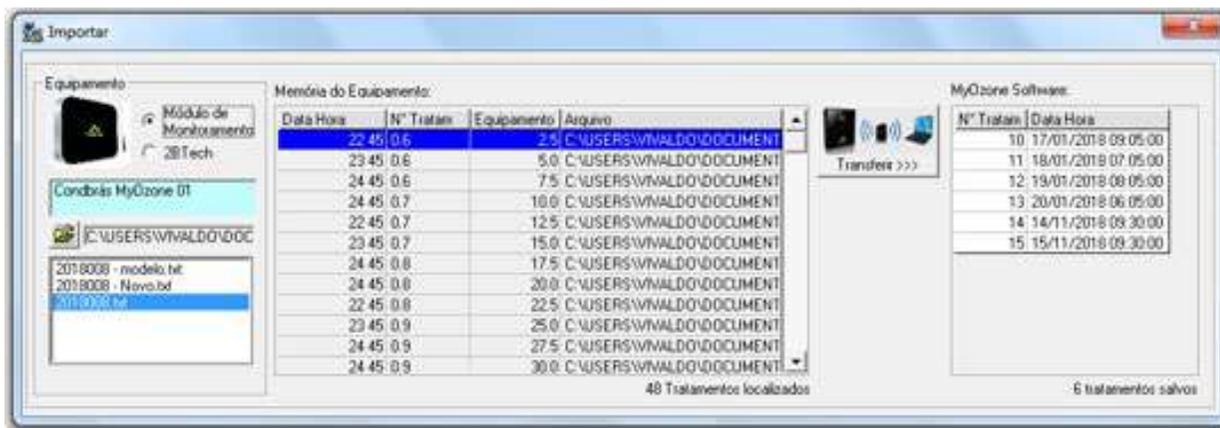
# SOFTWARE MYOZONE

Software  
confiável do  
seu sistema de  
controle!

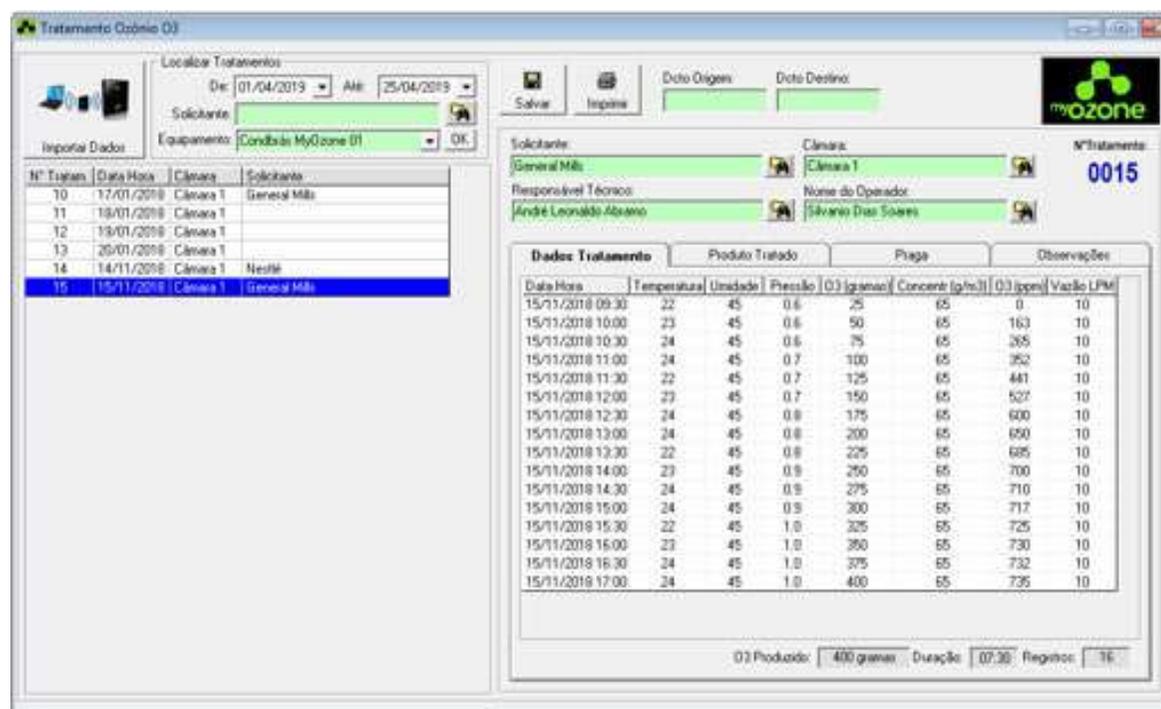
## Características

- Descrição: Software de Gerenciamento dos Tratamentos dos equipamentos myOzone
- Sistema Operacional: windows 7 ou superior
- Conexão: USB ou zigBEE
- Opcionais: módulo de monitoramento, pen-Drive p/ conexão sem fio (tecnologia zigBEE) com geradores myOzone.

O Software de Gerenciamento de tratamentos de Ozônio da linha Industrial da myOzone. É compatível com analisadores de ozônio 2B Tech e permite a importação de dados registrados na memória nos geradores de ozônio inteligentes da Linha Industrial myOzone.



Após importados os dados do tratamento, o sistema permite ao usuário cadastrar diversas informações como: produtos tratados, quantidade, tipo de embalagem, operador, câmara de tratamento, tipo da praga-alvo ou microrganismo, etc.







## Especificações Técnicas

- **Coletor de dados da câmara de tratamento:** temperatura, pressão e umidade.
- 📶 **Comunicação:** zigBEE (2,4ghz), USB (2.0)
- ⊕ **Monitoramento Remoto:** via Smart Phone (Android)



## Diferenciais

### CARACTERÍSTICAS

- Silencioso, resistente, robusto, confiável, compacto, portátil e leve;
- Controle digital preciso via painel eletrônico HMI incorporado ao equipamento;
- O plasma é contido com segurança dentro da célula, eliminando riscos de choque;
- Revestimento isolante da célula que elimina os problemas associados com a condensação e mofo;
- Produção de ozônio instantânea, não necessitando tempo de aquecimento;
- Partes elétricas isoladas, garantindo o mais alto nível de segurança, qualidade, confiabilidade e consistência do produto.





## PAINEL INTELIGENTE

- Painel digital touch screen, com todas as informações necessárias para o controle rápido e prático.



## EQUIPAMENTO PORTÁTIL

- Modelos que podem ser usados em situações que exigem deslocamento.





## MÓDULO DE MONITORAMENTO REMOTO

- Gerenciamento completo de funções como: temperatura, pressão, umidade e concentração de ozônio.



## CONECTIVIDADE

### USB, zigBEE

- Os equipamentos myOzone possuem uma variada tecnologia para conectividade, possibilitando integração e controle precisos dos equipamentos e dos relatórios gerados, independente de sua localização.



# CONTATOS

The background is a vibrant green color. It features several overlapping, semi-transparent circles in a lighter shade of green. Additionally, there are thin, white, wavy lines that curve across the lower half of the image, creating a sense of movement and depth.

**FALE  
CONOSCO**



Entre em contato conosco através do telefone, e-mail ou WhastsApp:

**e-mail:** [contato@myozone.com.br](mailto:contato@myozone.com.br)

+55 19 **3937-6464**

+55 19 **99831-8554**

**Endereço:**

Rua Arlindo Bozi, 170 - Ch. Sto. Antonio

Jaguariúna/SP - 13.915-294

Caixa postal: 66

**[myozone.com.br](http://myozone.com.br)**



**GERADORES INTELIGENTES**