



UTILIZACIÓN DE OZONO COMO AGENTE SANITIZANTE EN EL PROCESAMIENTO DEL PESCADO



Rúbia Yuri Tomita



Foto:Marcelo Justo/A Tribuna

Instituto de Pesca,
Santos- Brasil



24 de setembro de 2010



Unidade Laboratorial de Referência em Tecnologia do Pescado



Érika Fabiane Furlan; Cristiane Rodrigues Pinheiro Neiva; Thais Moron Machado & Marildes Josefina Lemos Neto



SECRETARIA DE
AGRICULTURA E ABASTECIMENTO



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO



INTRODUCCIÓN

El gas de ozono ha sido empleado como desinfectante en la cadena productiva de alimentos:

- ✓ Efectividad de la acción bactericida;
- ✓ Alternativa para mantener la preservación, calidad y extensión de la vida útil de los productos alimenticios;
- ✓ Libre de compuestos residuales;



- ✓ Europa y Estados Unidos - el ozono ya viene siendo empleado en diversos alimentos ➡ viabilidad económica
- ✓ 1982 - FDA declaró el ozono “de uso general seguro” lo que permitio su uso en la indústria alimentícia
- ✓ FDA estableció una legislación para regular el uso del ozono en las fases líquida y gaseosa, como un agente antimicrobiano para el tratamiento, estocagem y procesamiento de alimentos en el 2001.
- ✓ Austrália - el tratamiento con ozono es visto como una ayuda para el procesamiento por el Código de Padrones de Alimentos (*Food Standards Code/FSANZ*, 2006, padrón 1.3.1, cláusula 11), actualmente no hay restricciones cuanto a su uso >>> exigencias en las buenas prácticas de manufatura.



- ✓ **Brasil: la legislación no determina límites específicos para la utilización de ozono en la solución acuosa o en el aire;**
- ✓ **RDC nº 216 (15/09/04) ANVISA/Ministério de la Salud - Regulamento técnico de las buenas prácticas en servicios de alimentación - utilización solamente de agua potable para la manipulación de alimentos, se fuera utilizada como fuente alternativa de abastecimiento de agua (por ex. agua ozonizada), la potabilidad debe ser testada semestralmente por el laboratorio credenciado;**
- ✓ **Sustentabilidad ambiental - subproductos peligrosos de sustancias usualmente empleadas en la limpieza e higienización, son despejados rutinariamente en el agua por medio de sistemas de alcantarilla.**



- ✓ **Embora para la obtención de produto final de qualidade el número de intermediarios que manipulan y transporta el pescado, el uso adecuado de frio y de tecnologías para la conservación del pescado, son factores fundamentales que van a determinar la calidad con que el pescado llegara al consumidor final, siempre se busca mejoras en las condiciones del próprio procesamiento garantizando las cualidades del producto final;**
- ✓ **Necesidad de estudios que evaluen la aplicación específica para la industria del pescado.**



OBJETIVOS

- ✓ Investigar la eficiencia del ozono como agente desinfectante en el agua de procesamiento del pescado Goete (Scianidae)
- ✓ Verificar efectos sobre la calidad y estabilidad de filetes de pescado Goete mantenidos sobre condiciones controladas de refrigeración en estudio de la vida útil.
- ✓ Subsidiar científicamente y contribuir para sua aplicación en la industria de la pesca



PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

- Pescado Goete (*Cynoscion jamaicensis*) – de origen de pescarias de parelha -
Volumen de producción industrial - mas de 163 t en 2004, para totalizar en 2009 encima de 1.117 t en el Estado de São Paulo.
- Octavo producto de pescado más procesado por las indústrias en el Estado de São Paulo (MAPA, 2010).





TRATAMIENTOS :

A) agua ozonizada en la concentración 2 ppm, por 5 minutos;

B) agua ozonizada en concentración > a 2 ppm, por 5 minutos;

C) agua clorada (5 ppm), por 1 minuto - Reglamento de Inspección Industrial y Sanitaria para Productos de Origen Animal del Ministerio de Agricultura, ganado y Abastecimiento (RIISPOA/MAPA);

D) Se refiere a la muestra que no fue sometida a lavado.

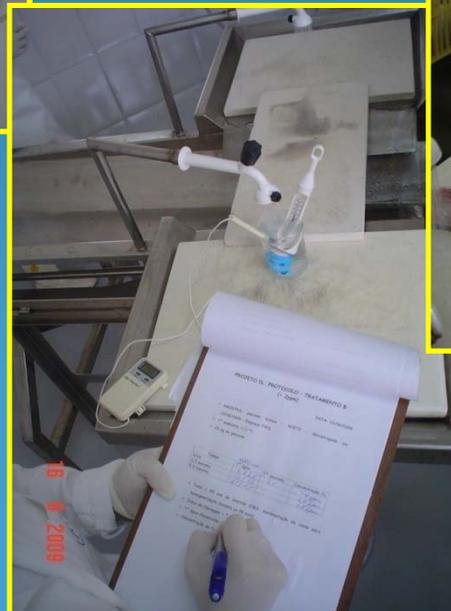


Generador de ozono – a través del efecto corona (aplicación de descarga eléctrica de alta tensión entre dos dieléctricos), provoca la formación de ozono (O_3) a partir del aire atmosférico. Después de la producción, el ozono fue insertado en el agua a través de inyector (tipo Venturi).





TRATAMIENTOS :





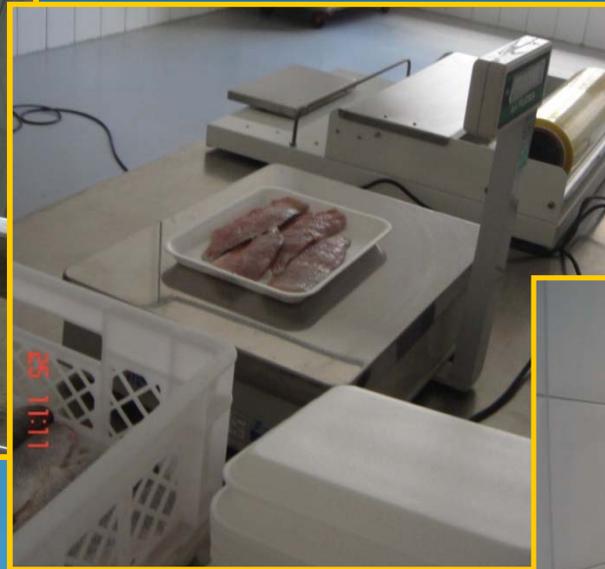


Procesamiento = lavado de filetes de pescado*, peso y embalaje

- Planta de Procesamiento, sobre temperatura controlada ($15^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) y reproduciendo la realidad industrial.



*** sobre agua igual a los tratamientos.**





Dos "productos"



Matéria-prima (pez entero)



Análisis



Filete → Estudio de la vida útil

ESTUDIO DE LA VIDA ÚTIL

- Em stock sobre condiciones controladas de refrigeración (-0,5 a 5°C).
- Los análisis fueron realizados después 1, 3 y 6 días de almacenamiento.





ANÁLISIS

Matéria-prima

Después del tratamiento (lavado) → análisis físico-químicas, microbiológicas y sensoriales.



Análisis físico-químicas

- ✓ Determinación del pH (BRASIL, 1999)
- ✓ Cuantificación del Nitrogeno de las Bases Volátiles Totales (N-BVT (BRASIL, 1981)
- ✓ Cuantificación de sustancias reactivas al Acido Tiobarbitúrico (TBArS), donde fue cuantificado el aldeído malônico (AM) por el método colorimétrico segundo VYNCKE (1970).

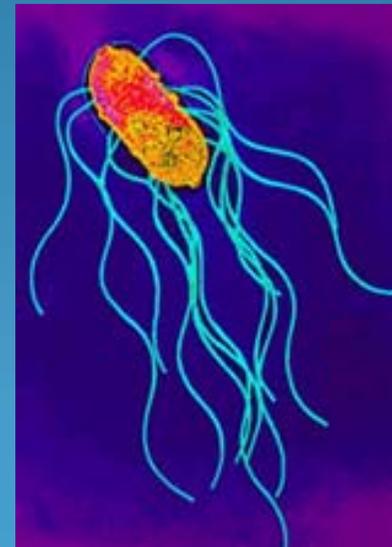




Análisis Microbiológicas

Metodología constante de la Instrucción Normativa nº 62 (26/08/03) - MAPA

- ✓ *Salmonella sp.* (RDC 12/01 da ANVISA = ausencia em 25g);
- ✓ Estafilococos coagulase positiva (RDC 12/01 da ANVISA = $<5 \times 10^2$ UFC/g);
- ✓ Coliformes Totales;
- ✓ Coliformes termotolerantes;
- ✓ *Pseudomonas aeruginosa*;
- ✓ Bactérias mesófilas e psicrotróficos;
- ✓ Las levaduras y mohos.





Análisis Sensorial

- ✓ Tablas específicas elaboradas para cada tipo de presentación (Reglamento CE, 1996) y considerando los atributos que mejor reflejará los cambios.
- ✓ Equipo de 38 jurados entrenados y familiarizados con las tablas y atributos específicos.
- ✓ Mínimo 21 jurados.



Análisis de la estadística

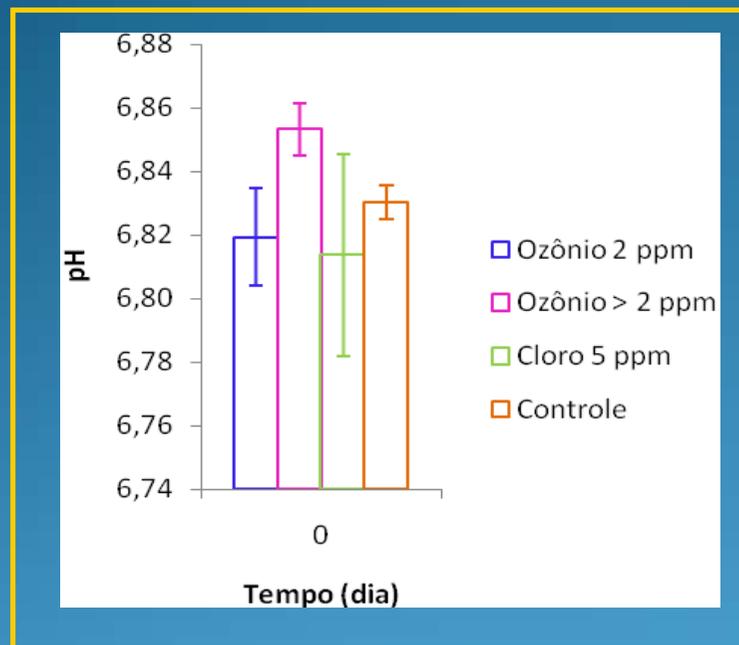
El análisis de la estadística - programa SYSTAT 10.

Verifica las relaciones existentes entre los diferentes tratamientos y parámetros analizados, considerando nivel de significado de 95%.



RESULTADOS

pH

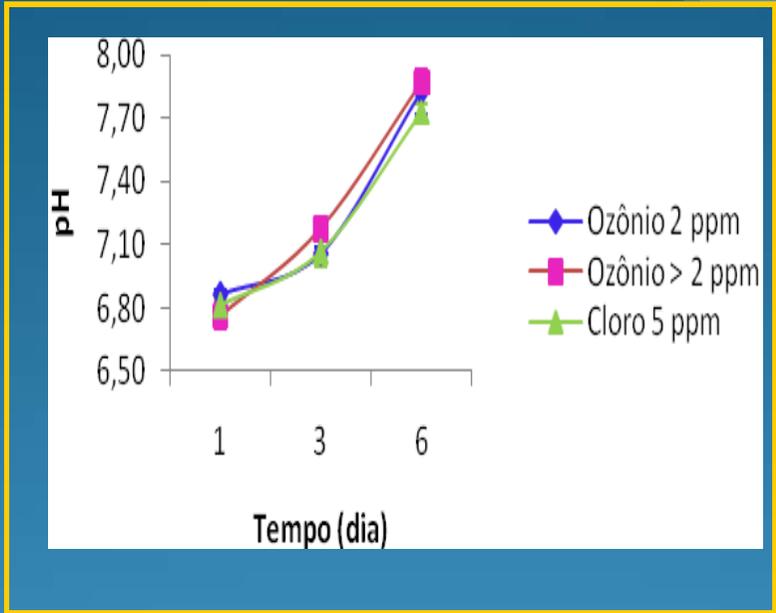


Valores de pH de las muestras de matéria-prima (pez entero) sometidas a diferentes tratamientos.

- Matéria-prima = “dia 0” - de acuerdo con el establecido por el RIISPOA - 6,5 a 6,8

-Variación de los resultados no presentaban diferencia estadísticamente significativa para los distintos tratamientos a los cuales las muestras fueran sometidas.

- No tuvieron diferencia con la muestra control ($p < 0,05$).



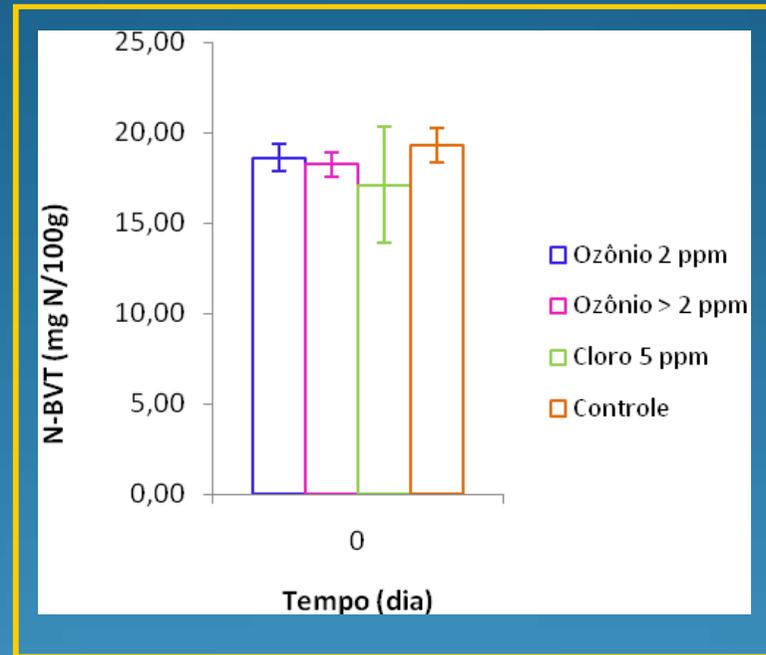
Variación del pH en las muestras de filetes de pescado goete en el estudio de vida útil, después de la sumisión a los diferentes tratamientos.

Filetes de pescado – en el 3º día de almacenamiento los valores observados superaron el limite establecido por el RIISPOA.

No presentaban diferencia estadísticamente significativa para los distintos tratamientos.

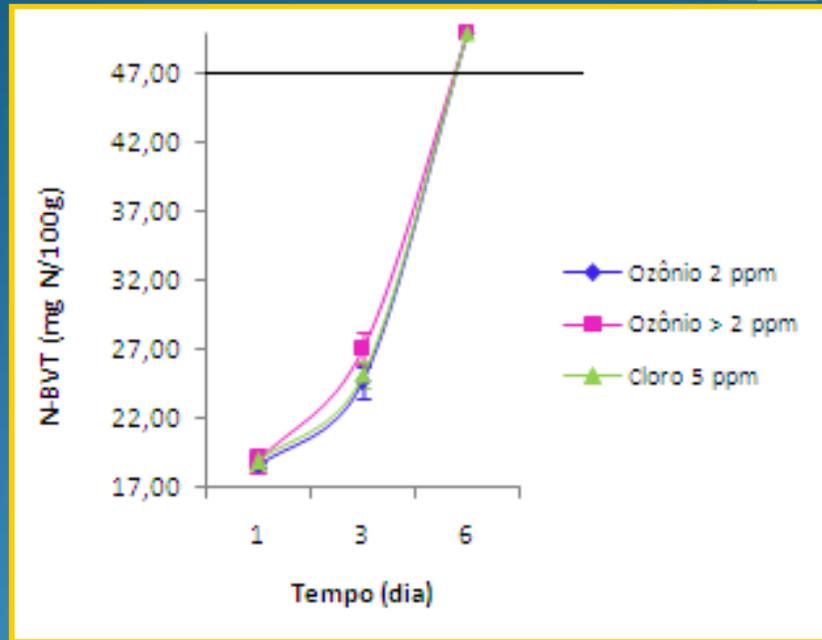


N-BVT



N-BVT (mg N/100g) en las muestras de matéria-prima (pez entero) sometidas a los diferentes tratamientos.

El análisis de la estadística demuestra que no hubo influencia de ningún lavado (ozono o cloro) sobre el teor de N-BVT en la matéria-prima, y se compararon con la muestra control, considerando el nivel de 95% de significado.



Análisis de N-BVT en muestras de filete s de pescado de goete en el estudio de vida útil, después de los diferentes tratamientos

- N-BVT abajo de los limites recomendado en la legislación (BRASIL, 1952) hasta 3 dias después de los tratamientos y almacenamiento sobre refrigeración independiente del tratamiento.
- Limite superado en todas las muestras en 6 dias de almacenamiento.

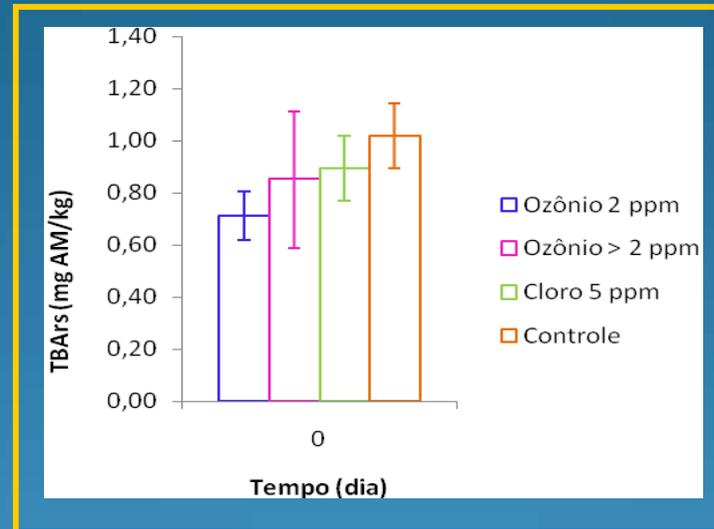


-El análisis de la estadística de muestra que la variación de N-BVT fue significativa para la variación do pH al nivel de 95% = relación entre la degradación de la proteína y cambios do pH.

- Mostró relación significativa entre el tiempo y la variación de N-BVT ($p < 0,05$).

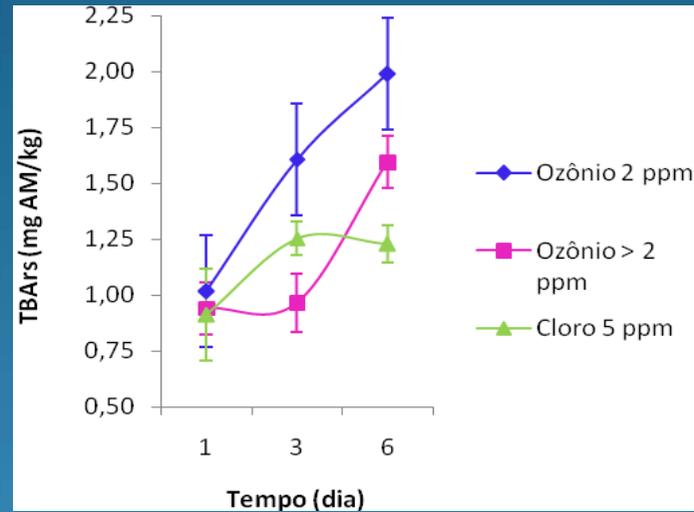


TBArs



TBArs en muestras de matéria-prima (pez entero) después de los diferentes tratamientos.

Todos abajo del límite establecido para el presente estudio (1mgAM/kg).



Análisis de substâncias reativas al ácido tiobarbitúrico (TBARS) en las muestras de filetes de pescado em el estudio de vida útil, después de los diferentes tratamientos.

Independiente del tratamiento al cual los filetes de pescado fueron presentados, 3 dias después de los tratamientos el limite habia sido ultrapassado

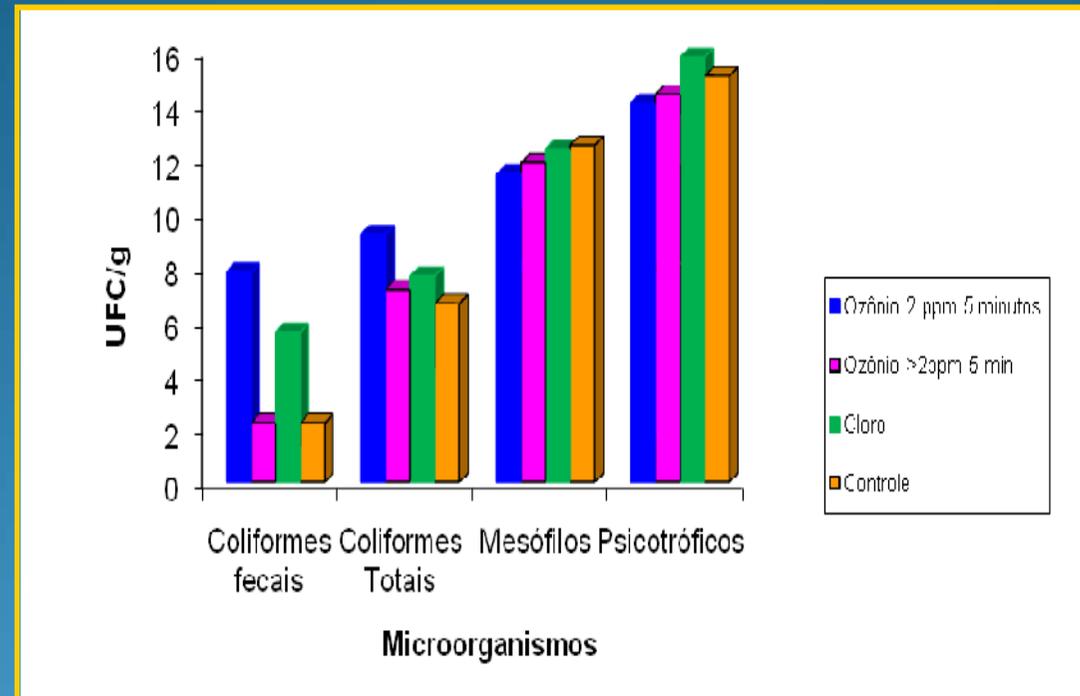


No tiene ninguna relación estadísticamente significativa ($p < 0,05$) de la oxidación de lípidos en la materia-prima y filetes de pescado y los distintos tratamientos.

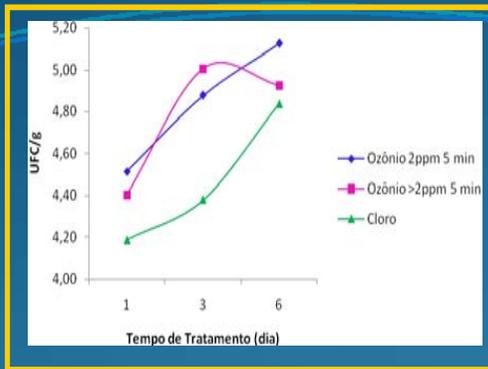
El análisis de la estadística demostro la relación estadísticamente significativa entre la variación de TBARS y los resultados obtenidos en el análisis sensorial ($p < 0,05$), evidenciando que la oxidación avanzada de los lípidos puede ser sensorialmente observada y que este análisis puede ser utilizado como instrumento importante para avaliar este parámetro.



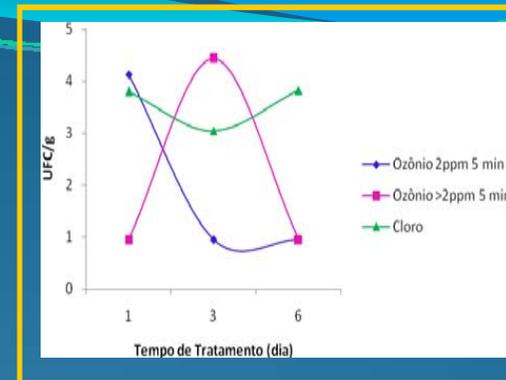
Microbiologia



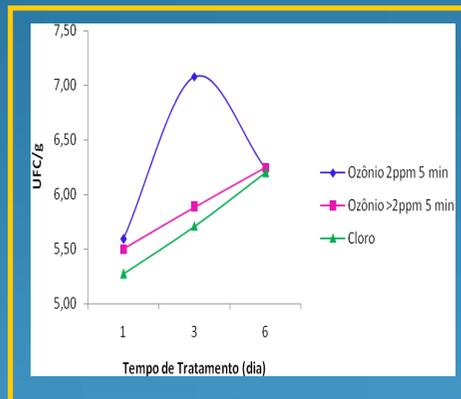
Resultados (log UFC/g) de análisis de coliformes termotolerantes (fecais), coliformes totales, bacterias mesófilas y psicrotróficas en la matéria-prima (pez entero), después de los diferentes tratamientos.



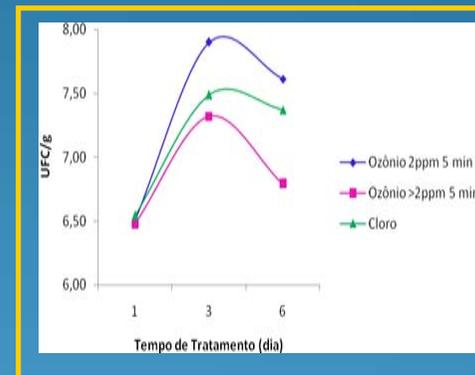
Coliformes totales



Coliformes termotolerantes



Bactérias mesófilas

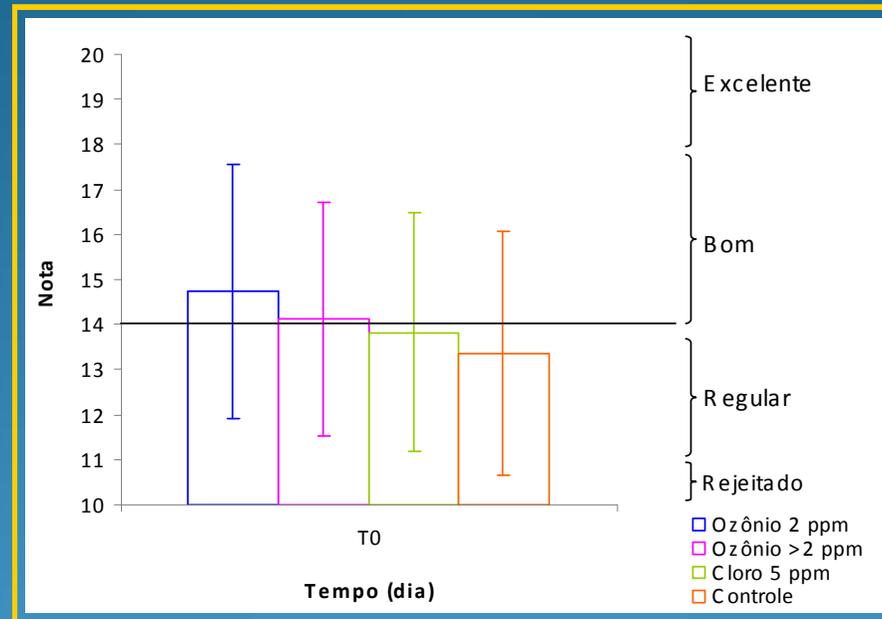


Bactérias psicrotróficas

El análisis de la estadística mostró que no hubo diferencia significativa entre los valores obtenidos para coliformes totales, termotolerantes, bacterias mesófilas y psicrotróficas y los distintos tratamientos, tanto para materia-prima como para los filetes de pescado en el estudio de vida útil.

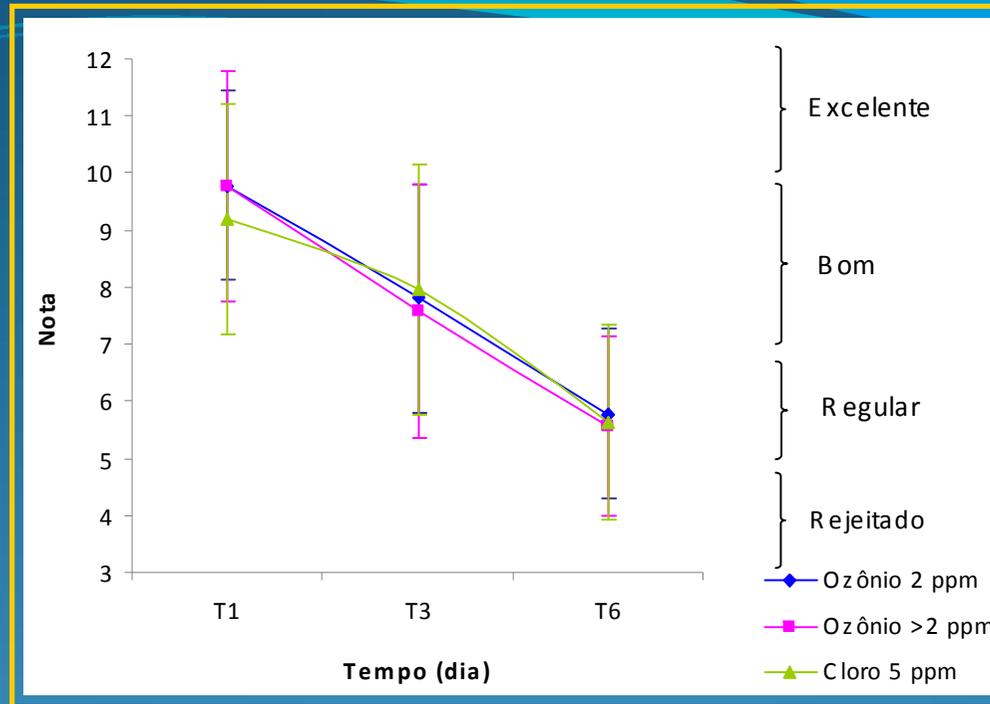


Análise Sensorial



Análisis sensorial de muestras de matéria-prima (pez entero) sometidas a los diferentes tratamientos.

En el nivel de significado de 95% - no mostró diferencia entre las muestras de matéria-prima sometidas a los diferentes tratamientos.



Análisis sensorial de muestras de filete en el estudio de vida útil, después los diferentes tratamientos.

Perdida de la calidad sensorial en todas las muestras de los filetes de pescado a lo largo del tiempo, variando de BOM al inicio del estudio y finalizando con concepto REGULAR.

Entretanto, no hubiera diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los conceptos obtenidos en el análisis sensorial de las muestras de los filetes de pescado y los diferentes tratamientos a los cuales fueron sometidos.



CONCLUSIONES

No hubo diferencia significativa entre los tratamientos utilizados sobre todas las variables estudiadas para la materia-prima (pez entero).

En el estudio de la vida útil realizado con los filetes de pescado Goete, sometidos a los diferentes tratamientos e mantenidos sobre refrigeración por 6 días, los análisis indicaron que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos utilizados.



La temperatura del agua fue factor crítico para alcanzar las concentraciones utilizadas en el estudio.

El agua ozonizada puede ser usada en el procesamiento de pescado como alternativa al cloro, comumente utilizada en la rutina de las industrias.

Necesidad de más estudios utilizando especies brasileiras.



AGRADECIMIENTOS



A los practicantes que colaboraron en el desarrollo del proyecto,

A los técnicos da UL RTP y del Centro APTA de Pescado Marinho/Instituto de Pesca.

Al Dr. Acácio Ribeiro Gomes Tomás por la realización de los análisis estadísticos.
A la empresa Brasil Ozônio Ind. e Com. de Equipamentos y Sistemas Ltda. Por la
parceria y al CNPQ por el soporte financiero.



Muchas gracias!!!



Rúbia Yuri Tomita

tomita@pesca.sp.gov.br

