

Estudo do efeito de pré-tratamento com ozono aquoso e agentes químicos na segurança de morango (*Fragaria anannassa*)



Elisabete M.C. Alexandre, Dora M. Santos-Pedro, Teresa R. S. Brandão, Cristina L.M. Silva*
Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa
Rua Dr. António Bernardino de Almeida, 4200-072 Porto, Portugal
*E-mail: clsilva@esb.ucp.pt



FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E DO ENSINO SUPERIOR Portugal

Objectivos

- Estudo do efeito do ozono (em solução aquosa) na redução de *mesófilos totais* em amostras de morango (*Fragaria anannassa*).
- Estudo do efeito de dois agentes químicos (hipoclorito de sódio e peróxido de hidrogénio) na redução de *mesófilos totais* em amostras de morango.
- Estudo da combinação do tratamento de ozonização com tratamentos térmicos mais suaves (branqueamentos a 50 e a 55 °C).

Introdução

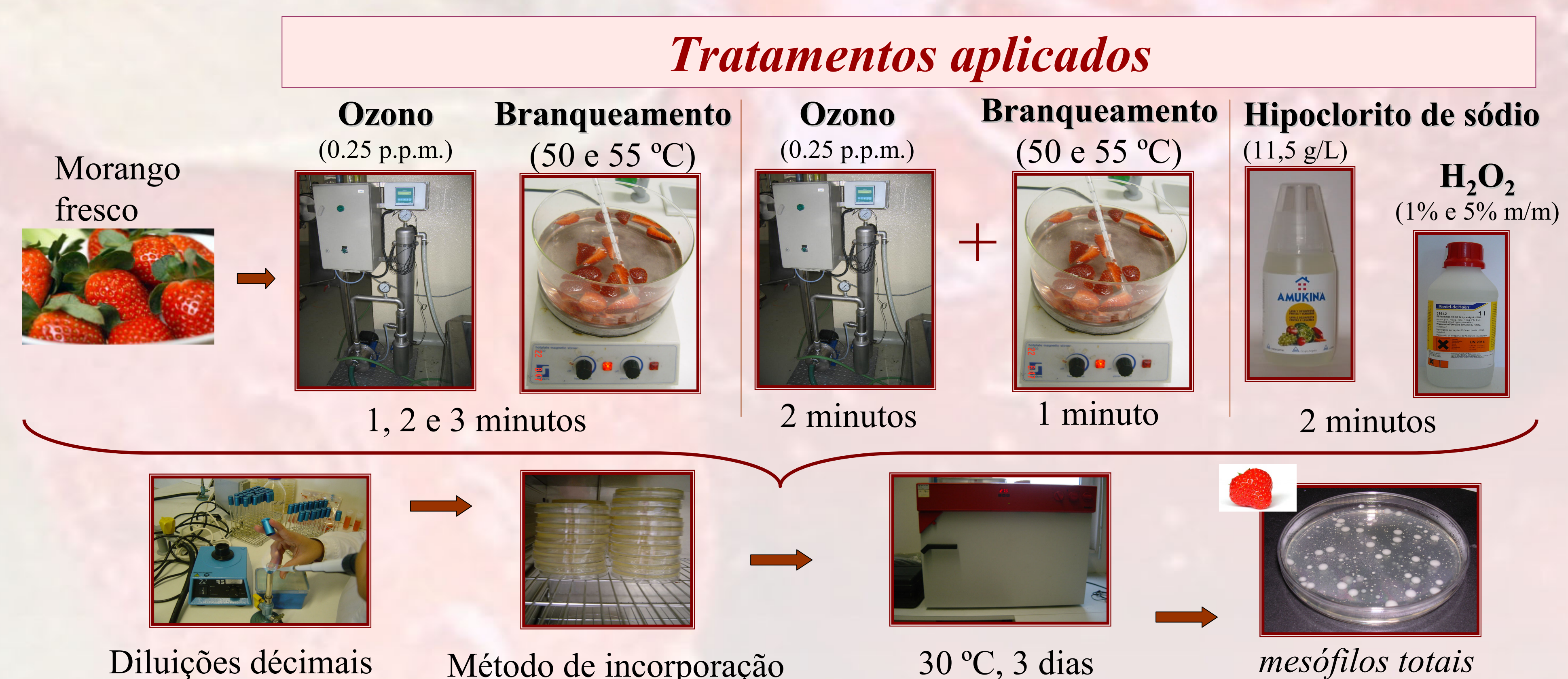
Os tratamentos térmicos, quando convenientemente aplicados, são eficazes na redução da carga microbiana dos frutos e vegetais. Contudo, a temperatura tem um impacto bastante significativo ao nível das características sensoriais dos produtos (a textura é um dos atributos mais afectados negativamente; Philippon e Rouet-Mayer, 2003). Como alternativa mais tradicional podem ser utilizados diversos agentes químicos, tais como soluções de cloro e de peróxido de hidrogénio.

Mais recentemente o ozono (O₃) tem vindo a ser utilizado como uma tecnologia inovadora de processamento alimentar, garantindo a qualidade dos produtos sob o ponto de vista microbiológico, aumentando o tempo de prateleira dos frutos e vegetais (Rice et al., 1982). O ozono é um oxidante potente, que não deixa resíduos tóxicos quando comparado com os agentes de desinfecção mais tradicionais (Kim et al., 2003; Dufresne et al., 2004).

Materiais e Métodos

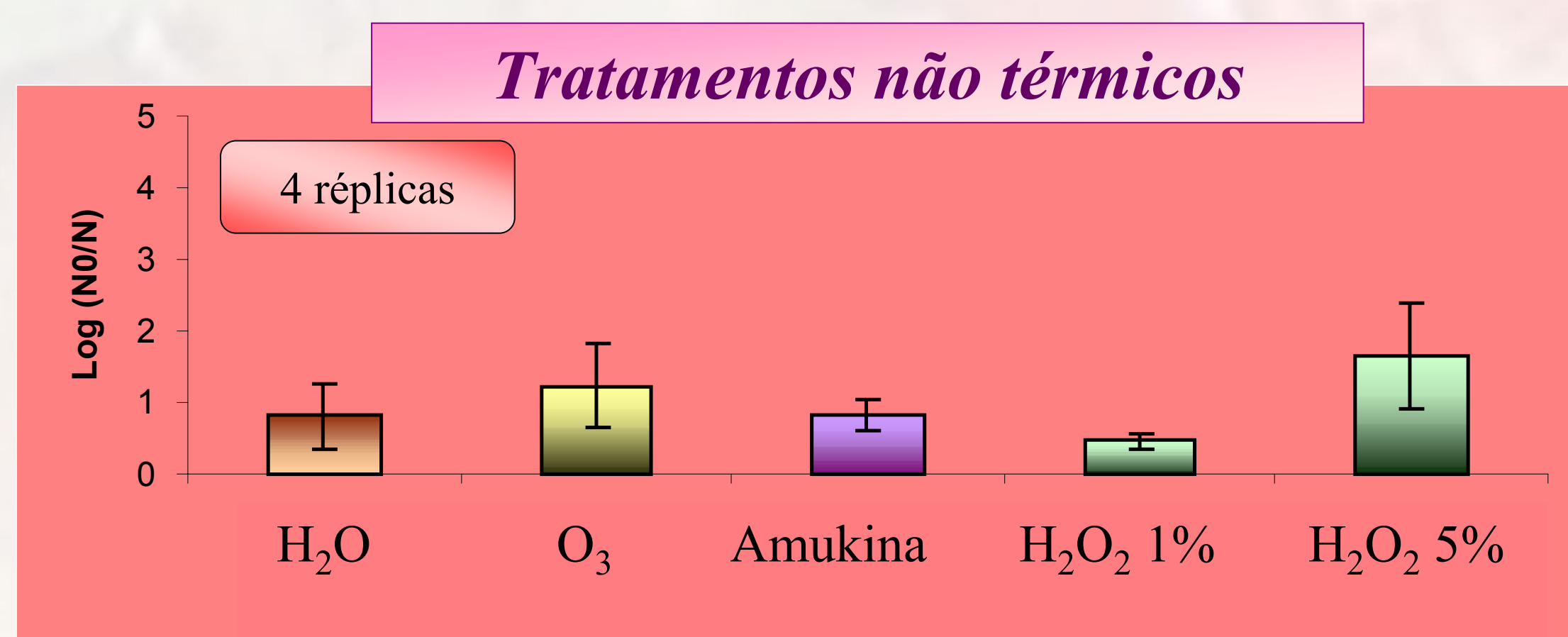
- **Morangos:** adquiridos num mercado local, cortados em pedaços e submetidos aos tratamentos em estudo.
- **Tratamentos com O₃** (~0.25 p.p.m.; 15 °C): realizados num equipamento piloto de produção contínua de ozono.
- **Tratamentos combinados:** Combinação de O₃ (2min.) e de branqueamento (1min. a 50 e 55 °C), realizada de forma alternada e sequencial (O₃ → Branqueamento; Branqueamento → O₃).
- **Lavagens com químicos:** Lavagens com soluções de hipoclorito de sódio (11,5 g/L, comercializado como AMUKINA) e de hidróxido de sódio (1 e 5% m/m), durante 2 minutos.
- **Lavagens com água:** realizadas como controlo dos tratamentos aplicados.
- **Mesófilos totais:** enumeração segundo norma NP 4405. Foi quantificada a carga microbiana antes e após os tratamentos (pelo menos 4 réplicas).

Descrição experimental



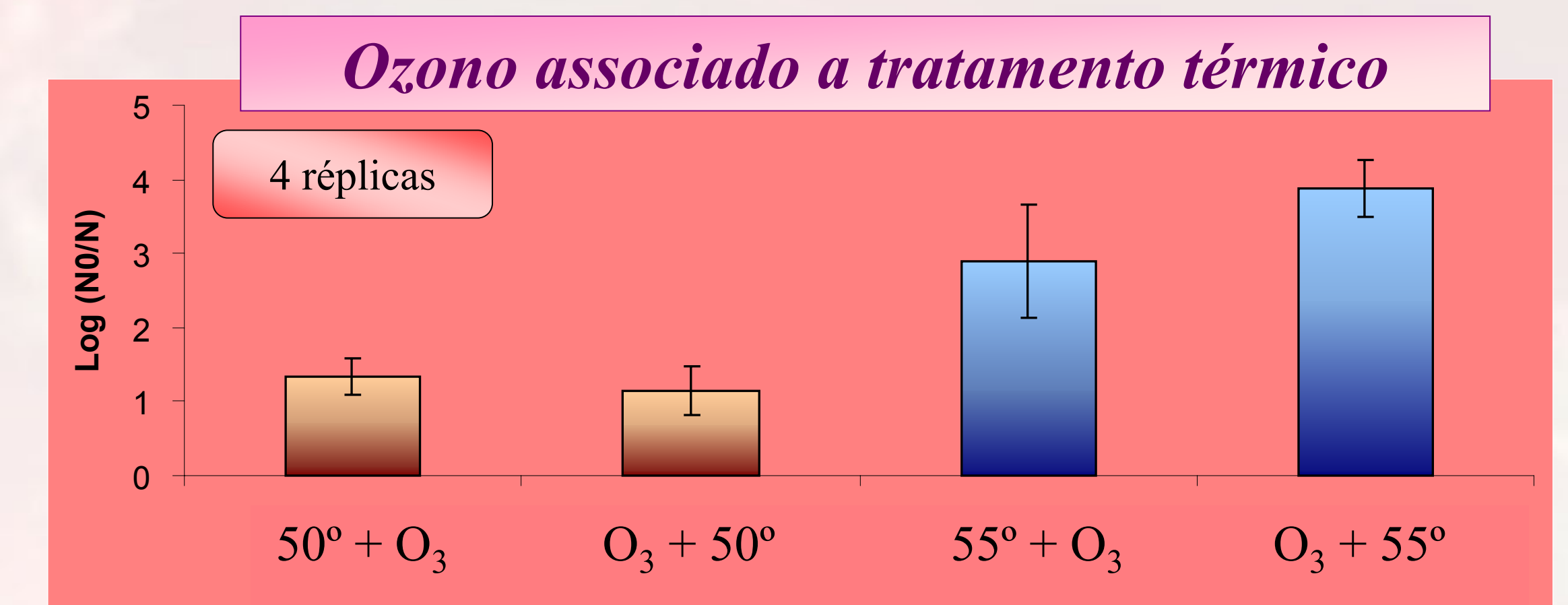
Resultados

O efeito dos tratamentos foi avaliado calculando o logaritmo da razão entre a carga microbiana inicial das amostras não tratadas (N₀) e após tratamento (N), traduzindo este valor a redução do número de ciclos logarítmicos da carga microbiana.



Tratamento	Redução do número de ciclos logarítmicos		
	Tempo de tratamento (min.)		
H₂O	1	2	3
15 °C	1,3 ± 0,29	0,8 ± 0,44	0,3 ± 0,13
50 °C	0,8 ± 0,15	2,7 ± 0,51	3,1 ± 0,12
55 °C	4,3 ± 0,13	7,6 ± 1,69	7,5 ± 0,19
Ozono	1	2	3
15 °C	1,6 ± 0,13	1,2 ± 0,58	1,7 ± 0,19

As barras indicam o desvio padrão dos valores



- **Maior** redução da flora mesófila (2 ciclos) → H₂O₂ a 5% → Diferenças não significativas em relação ao O₃, Amukina ou em H₂O.
- **Menor** redução da flora mesófila → H₂O₂ a 1% → Diferenças significativas em relação ao H₂O₂ 5%.
- Resultados confirmados por ANOVA e testes Post Hoc.

- A ordem pela qual foram efectuados os tratamentos (branqueamento vs ozono ou ozono vs branqueamento) não afectou os resultados.
- Quanto mais elevada foi a temperatura de branqueamento (55°C) maior foi a redução da carga microbiana.
- O efeito dos tratamentos térmicos, a 50 e 55 °C, não foi potenciado quando combinado com lavagens em ozono.

Conclusões

- Tratamentos com O₃ foram equivalentes a lavagens com H₂O e Amukina.
- Tratamento não térmico mais eficaz → lavagem com H₂O₂ a 5%.
- A associação do O₃ a um tratamento térmico não afectou os resultados.

Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro através do Programa Operacional Agricultura e Desenvolvimento Rural – Projecto AGRO n°822 (Novas Tecnologias de Processamento de Hortofrutículas Congeladas – EMERCON). Os autores Alexandre E.M.C., Santos-Pedro D.M. e Brandão T.R.S. gostariam de agradecer à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (SFRH/BD/16042/2004, SFRH/BPD/9174/2002 e SFRH/BPD/11580/2002, respectivamente).

Referências

- Dufresne, S.; Hewitt, A.; Robitaille, S. Ozone sterilization: Another option for healthcare in the 21st Century. American Journal of Infection Control, v. 32, p.3, 2004.
- Kim, G.; Yousef, A.E.; Khadre, M. Ozone and its current and future application in the food industry. Advances in Food and Nutrition Research, v.45, p.167-218, 2003.
- Philippon, J.; Rouet-Mayer, M.A. Blanching and quality of frozen vegetables and fruit. Review. 2. Sensorial aspects. International Journal of Refrigeration, v.8, n.1, p. 48-53, 2003.
- Rice, R.G.; Farguhar, J.W.; Bollyky, L.J. Review of the applications of ozone for increasing storage times of perishable foods. Ozone Science and Engineering, v.4, p.147-163, 1982.

