



AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO AR EM SETORES DE UMA INDÚSTRIA DE RÓTULOS E EMBALAGENS NA CIDADE DE MARIALVA-PR

Jéssica Fernanda Bicalho (PIBIC/Uem), Celso Vataru Nakamura (Co-orientador), Benício Alves de Abreu Filho (Orientador), e-mail: jessica_marchiori10@hotmail.com.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Básicas da Saúde/Maringá, PR.

Ciências Biológicas/Microbiologia

Palavras-chave: microbiota do ar, ar interno industrial, impactador.

Resumo:

O ar, tão indispensável para os seres humanos, pode representar um fator de risco à saúde do homem; especialmente no ambiente de trabalho, se o ar interior estiver contaminado com microrganismos que são capazes de prejudicar sua saúde. Além disso, o ar contaminado em contato com rótulos e embalagens, em seu processo de produção, pode interferir na esterilidade final do alimento. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade microbiológica do ar nos setores de almoxarifado, produção e expedição em uma indústria de rótulos e embalagens, na cidade de Marialva-PR. Para isso, foi utilizado um impactador de ar em placas contendo meio PCA para amostras de bactérias, incubadas a 37 °C por até 48 h, e meio Agar Sabouraud Dextrose para amostras de fungos, incubadas a 25 °C por até 72 h. Foram isoladas vinte e duas bactérias morfológicamente distintas, sendo posteriormente submetidas à coloração de Gram, onde obteve-se: doze Bacilos Gram-positivos, seis Bacilos Gram-negativos e quatro Cocos Gram-positivos. A partir dos Bacilos Gram-negativos isolados, foram identificadas as espécies *Serratia marcescens* e *Citrobacter freundii* através de provas bioquímicas. Posteriormente, as espécies encontradas foram submetidas ao teste de sensibilidade à antimicrobianos.

Introdução

O trabalhador industrial passa, em média, um terço do dia, em seu ambiente de trabalho, no meio interno. Dentre os diversos fatores que podem representar um risco ao bem-estar desses trabalhadores, destacam-se os sistemas de refrigeração e ventilação, que podem ser um fator



determinante para a ocorrência de poluentes biológicos (microrganismos patogênicos), os quais poderão constituir uma ameaça à saúde dos seus ocupantes (COSTA et al., 2006).

Os bio-aerossóis são a microbiota dispersa no ar (fungos, bactérias, algas, vírus, entre outros). Quando presentes no ar interno esses microrganismos podem causar irritações alergias, doenças e outros agentes tóxicos (GIGOREVSKI-LIMA, et al., 2006 apud QUADROS, 2008).

Além disso, as embalagens de produtos alimentares têm a função de acondicionar os alimentos, por isso precisam ser fabricadas em um ambiente livre de contaminantes, a fim de evitar possíveis alterações no produto.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi analisar a qualidade microbiológica do ar em alguns setores de uma indústria de rótulos e embalagens.

Materiais e métodos

As coletas foram realizadas em uma indústria de rótulos e embalagens na cidade de Marialva-PR, nos diferentes setores: produção, almoxarifado e expedição. As amostras foram coletadas utilizando o Amostrador de Ar (air Ideal 3P-Biomerrieux-France), numa taxa de vazão de ar foi de 100 L/min com exposição de 3 minutos.

Na pesquisa quantitativa, as bactérias heterotróficas foram coletadas em placas contendo o meio Plate Count Agar (PCA), e posteriormente incubadas a 37 °C por até 48 horas. Para a pesquisa de bolores e leveduras, foi utilizado o meio Ágar Sabouraud Dextrose a 2%, incubado a 25 °C por até 72 h. Foram realizadas contagens diárias das amostras, sendo que após 24 h, foram isoladas vinte e duas colônias de bactérias conforme diferenças morfológicas. Posteriormente, foi realizada a coloração de Gram.

Para a identificação de enterobactérias, foram utilizadas provas bioquímicas do Enterokit B com os Bacilos Gram-negativos. Foi realizado o Teste de Sensibilidade aos Antimicrobianos com as espécies identificadas, conforme protocolo padrão (CLSI, 2013), utilizando meio Muller-Hinton e os antibióticos: Tetraciclina, Ampicilina, Cefotaxima, Cefazolina, Ceftazidima, Imipenem, Sulfametoxazol, Cloranfenicol, Levofloxacina. Todos os isolados foram estocados em Glicerol a 10% e congelados a -18 °C.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos após as contagens para fungos e bactérias, com 48 horas de incubação, são mostrados na Tabela 1.



Tabela 1 – Contagem de colônias após 48 h de incubação – UFC/m³

	Bactérias				Fungos		
	1 ^a coleta	2 ^a coleta	3 ^a coleta	Média ± Desvio Padrão	1 ^a coleta	2 ^a coleta	3 ^a coleta
Almoxarifado	24	16,5	43	27,8 ± 13,7	Confluyente	Confluyente	Confluyente
Produção 01	46	32,5	38,5	39 ± 6,8	Confluyente	Confluyente	259
Produção 02	72	10	47	43 ± 31,2	Confluyente	Confluyente	Confluyente
Produção 03	70	23	65,5	52,8 ± 25,9	281,5	Confluyente	Confluyente
Produção 04	60,5	22,5	61,5	48,2 ± 22,2	256,5	Confluyente	Confluyente
Produção 05	52	28,5	64,5	48,3 ± 18,3	274	Confluyente	Confluyente
Expedição	83	17,5	28	42,8 ± 35,2	Confluyente	Confluyente	Confluyente
Meio externo	121	58	103	94 ± 32,4	Confluyente	Confluyente	Confluyente

A ANVISA (Resolução nº 9, 2003) estabelece que o valor máximo recomendável para contaminação microbiológica do ar interno deve ser ≤ 750 UFC/m³ para fungos (BRASIL, 2003). Assim, a maioria dos ambientes apresentou uma concentração fúngica acima do permitido. Foram isoladas 22 amostras, de acordo com diferenças morfológicas, posteriormente submetidas à coloração de Gram (Figura 1).

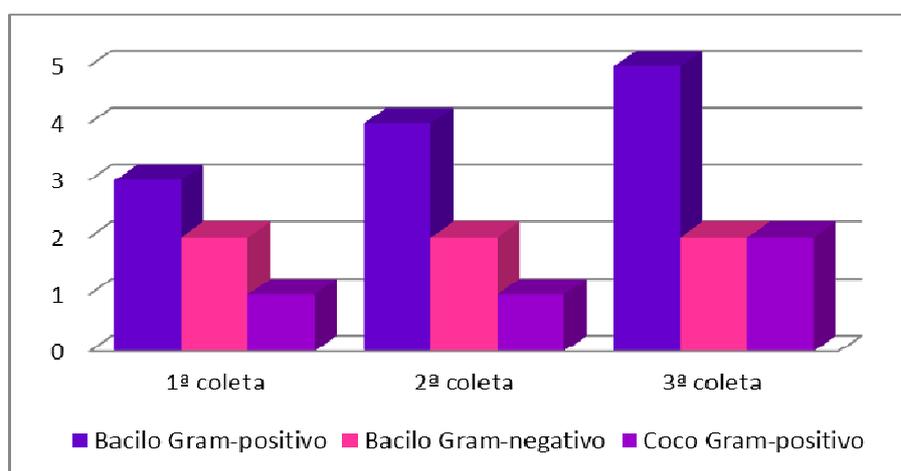


Figura 1 – Características morfotintoriais dos isolados

Com os bacilos Gram-negativos encontrados, fez-se o teste de provas bioquímicas do Enterokit B, a fim de se identificar enterobactérias. As espécies encontradas foram *Serratia marcescens* e *Citrobacter freundii*, com as quais foi realizado o Teste de Sensibilidade a Antimicrobianos (Figura 2).

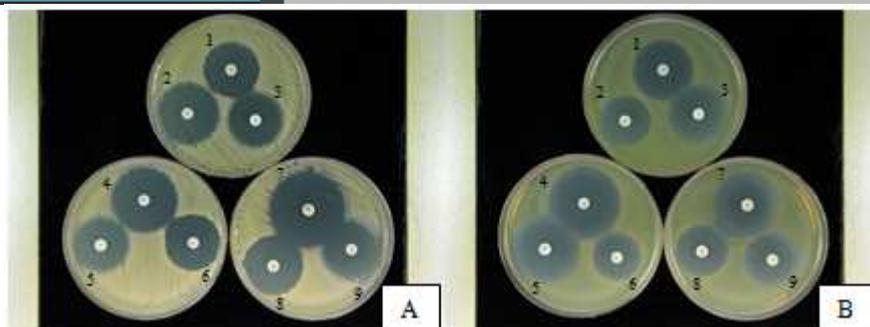


Figura 2 – Teste de sensibilidade à antimicrobianos. Amostra de *Serratia marcescens* (A) e *Citrobacter freundii* (B) apresentando sensibilidade a todos os antibióticos testados. 1- Cefazidima; 2- Sufametoxazol; 3- Cloranfenicol; 4- Cefotaxima; 5- Levofloxacina; 6- Ampicilina; 7- Imipenem; 8- Cefazolina e 9- Tetraciclina

Conclusões

Faz-se necessário uma rotina de monitoramento do ar em indústrias de rótulos e embalagens, a fim de se manter um ambiente saudável aos trabalhadores, bem como uma esterilidade no produto final produzido.

Agradecimentos

PPG/PIBIC-UEM.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução - RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003**. Determina a publicação de orientação técnica elaborada por grupo técnico acessor sobre padrões referenciais de qualidade do ar interior. Brasília: Diário Oficial da União, 20 de janeiro de 2003.

CLSI - Clinical and Laboratory Standards Institute. **M100-S23 - Performance standards for antimicrobial susceptibility Testing**; Twenty-Second Information Supplement. Wayne, 2013; CLSI, v. 33, n. 1.

COSTA, M. F. B.; COSTA, M. A. F. A qualidade do ar de interiores e a saúde humana. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 1-10, 2006.

QUADROS, M. E. **Qualidade do ar em ambientes internos hospitalares: parâmetros físico-químicos e microbiológicos**. 2008, 134 p. Dissertação de mestrado. Pós-graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, 2008.