

25 e 26 de setembro de 2007



em Passo Fundo, RS

AVALIAÇÃO DO AR AMBIENTE DO MOINHO E DA CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE FARINHA DE TRIGO

Fernanda Arnhold Pagnussatt¹, Luiz Carlos Gutkoski^{1*}, Franciela Spier¹, Jucenara Soares¹, César Augusto Pierezan²

¹Centro de Pesquisa em Alimentação - Universidade de Passo Fundo - Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: gutkoski@upf.br. ²Cooperativa Triticola de Espumoso Ltda. - Cotriel - Espumoso, RS. E-mail: cesar.pierezan@cotriel.com.br.

RESUMO

Em virtude da grande preocupação com os alimentos consumidos e visando contribuir com a qualidade da farinha de trigo produzida, o trabalho tem por objetivo estudar a influência do ar ambiente no nível de contaminação microbiológica em moinho de trigo em processo de implantação do manual de boas práticas de fabricação. Amostras de farinha de trigo foram coletadas no moinho, nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril de 2007, e realizadas as análises de umidade, atividade de água, aeróbios mesófilos, bolores e leveduras e *Bacillus cereus* nos laboratórios de Cereais e Microbiologia do Centro de Pesquisa em Alimentação da Universidade de Passo Fundo. A análise microbiológica do ar do moinho foi realizada através de exposição de placas. A farinha de trigo produzida pelo moinho atende à legislação vigente quanto às análises microbiológicas, ocorrendo melhoria destes indicadores com a implantação das boas práticas de fabricação. A umidade e a atividade de água da farinha de trigo atuam na restrição do crescimento microbiano. A qualidade do ar ambiente é influenciada pelo tipo de operação unitária realizada nos andares do moinho, e a redução de colônias depende de reformas estruturais e do cumprimento das boas práticas de fabricação. Palavras-chave: *Triticum aestivum*, higiene operacional, bolores e leveduras, *Bacillus cereus*.

1 INTRODUÇÃO

Nos moinhos de trigo o ar é utilizado para transporte, aspiração e classificação da farinha. O tratamento e a manipulação de trigo provocam o desprendimento de poeira a ser eliminada com o ar de aspiração, que é responsável ainda por resfriar o interior dos equipamentos, aspirar o interior dos silos e renovar o ar ambiente (OLIVEIRA et al., 2007). O ar é um veículo sem flora específica, porém apresenta grande número e variedade de microrganismos em suspensão, que se mantêm no mesmo através de poeira e partículas líquidas (FRANCO E LANDGRAF, 1996).

O ar ambiente e o pó são fontes de contaminação em alimentos. Microrganismos como *Bacillus cereus*, *Aspergillus* e *Penicilium* são os que melhor sobrevivem nesse ambiente. A umidade relativa ideal para a sobrevivência de bactérias é acima de 90%, para bolores 85% e leveduras 70% (FRANCO E LANDGRAF, 1996). O desenvolvimento microbiano nos alimentos é condicionado por fatores extrínsecos, como temperatura e umidade relativa e por fatores intrínsecos, sendo os principais a atividade de água, pH, potencial redox e a composição química do alimento (BARBOZA et al., 2006).

A crescente preocupação que o tema qualidade de alimentos tem despertado é notória, e várias ferramentas de gestão da qualidade têm sido criadas e utilizadas na expectativa de atender a quesitos de idoneidade para oferecer um produto seguro e, ao mesmo tempo, contemplar as exigências de comercialização. Com o maior controle do processo há também a diminuição de custos, gerada pela redução de perdas e a otimização da produção. As ferramentas de gestão da qualidade como 5S e de garantia da qualidade (BPF, PPHO), embora consideradas de caráter genérico, são indispensáveis como pré-requisitos para o sistema APPCC (RIBEIRO-FURTINI; ABREU, 2006). Em virtude da grande preocupação com os alimentos consumidos e visando contribuir com a qualidade da farinha de trigo produzida, o trabalho tem por objetivo estudar a influência do ar ambiente em nível de contaminação microbiológico, em moinho de trigo em processo de implantação do manual de Boas Práticas de Fabricação.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Material e métodos

Amostras de farinha de trigo foram coletadas no moinho de trigo, nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril de 2007 e enviadas aos laboratórios de Cereais e Microbiologia do Centro de Pesquisa em Alimentação (Cepa) da Universidade de Passo Fundo para análises de umidade, atividade de água, aeróbios mesófilos, bolores e leveduras e *Bacillus cereus*.

A umidade da farinha de trigo foi determinada pelo método 44-15A da AACC (1995), em duplicata. A determinação da atividade de água foi realizada em aparelho Testo, modelo 650, à temperatura de 22 °C ±2. As determinações de *Bacillus cereus*, aeróbios mesófilos, bolores e leveduras foram realizadas conforme metodologia proposta pela instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2003), e os resultados expressos em número de unidades formadoras de colônias por grama, obtido pela multiplicação do valor encontrado pelo fator de diluição correspondente. A análise microbiológica do ar do moinho foi realizada através de exposição de placas com meio PCA, de acordo com a metodologia proposta por APHA (2001), em triplicata, nos cinco andares durante 15 minutos de exposição e os resultados expressos em número de colônias por tempo de exposição das placas.

2.2 Resultados e discussão

A maioria dos microrganismos do ar ambiente são mesófilos, crescendo melhor em temperaturas que variam entre 25 °C a 40 °C (FRANCO; LANDGRAF, 1996). Os meses com temperatura elevada em que foram realizadas as análises de aeróbios mesófilos na farinha de trigo contribuíram para que os valores fossem mais elevados ($7,8 \times 10^3$ UFCg⁻¹ e $6,5 \times 10^3$ UFC g⁻¹), em comparação com as leituras realizadas nos meses de março e abril, quando as temperaturas foram mais amenas. Outro fator a ser considerado para a diminuição dos valores de aeróbios mesófilos foi o início da aplicação prática das medidas de higiene, de acordo com o *Manual de boas práticas de fabricação* do moinho, realizado a partir de março, quando os resultados foram satisfatórios, com valor de $2,8 \times 10^2$ UFCg⁻¹. De acordo com a resolução - CNNPA nº 12, de 1978, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 1978), o valor máximo permitido para aeróbios mesófilos é 5×10^5 UFC g⁻¹. A Figura 1 representa os resultados de aeróbios mesófilos das coletas de farinha de trigo realizadas nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril.

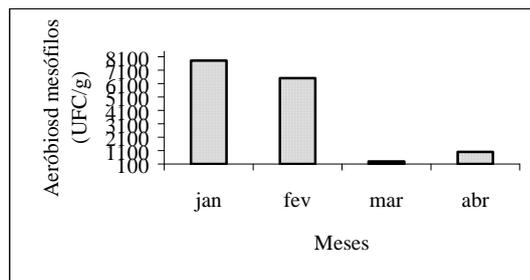


Figura 1 - Determinação de aeróbios mesófilos em farinha de trigo coletada no moinho, meses de janeiro, fevereiro, março e abril de 2007

Os resultados de *Bacillus cereus*, bolores e leveduras das amostras de farinha de trigo, em coletas realizadas no moinho, meses de janeiro, fevereiro, março e abril de 2007, estão representados na Figura 2. A resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), estabelece para farinhas, massas alimentícias, produtos para e de panificação, (industrializados e embalados) e similares limite máximo de 3×10^3 UFCg⁻¹ para *Bacillus cereus*. No presente trabalho, em todos os meses analisados foram encontrados valores inferiores a 1×10^2 UFCg⁻¹ verificando-se o cumprimento à legislação brasileira vigente, que não estabelece valor máximo para bolores e leveduras. Mas, de acordo com a Resolução - CNNPA nº 12, de 1978, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 1978), o máximo permitido é 1×10^3 UFCg⁻¹, sendo a farinha de trigo analisada dentro dos parâmetros microbiológicos permitidos, com valores obtidos entre $1,0 \times 10^2$ UFCg⁻¹ e $5,5 \times 10^2$ UFCg⁻¹.

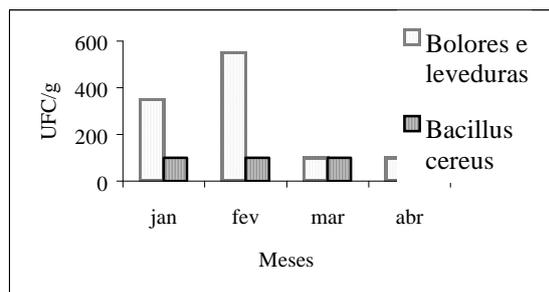


Figura 2 - Determinação de *Bacillus cereus*, bolores e leveduras em farinha de trigo coletada no moinho, meses de janeiro, fevereiro, março e abril de 2007

O grau de umidade da farinha de trigo apresentou valores entre 13,5% e 11,2% (Tabela 1), estando de acordo com o valor máximo permitido pela instrução normativa nº 8, de 2 de junho de 2005, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2005) que é de 15%. A atividade de água na farinha de trigo ficou abaixo de 0,64 (Tabela 1), sendo que fungos crescem em atividade de água acima de 0,60, e bactérias necessitam de, no mínimo, 0,90 de atividade de água para se desenvolverem. A análise dos resultados permite observar que a farinha apresentou atividade de água baixa para o crescimento de bactérias, sendo que, para fungos, os valores encontrados estão acima do recomendado, nos meses de fevereiro e março, exigindo cuidados, como não armazenar farinha de trigo em locais com alta umidade (FRANCO; LANDRAF, 2004).

Tabela 1 - Umidade e atividade de água da farinha de trigo coletada no moinho, meses de janeiro, fevereiro e março 2007

Coleta	Umidade (%)	Atividade de água
Janeiro	11,4	0,57
Fevereiro	13,5	0,64
Março	11,2	0,61

O monitoramento do ar ambiente foi realizado no período de janeiro a abril, nos cinco andares do moinho de trigo. O terceiro andar, onde está localizada a rosca transportadora da farinha, e o quarto andar em que se encontra o conjunto de peneiras (plansichter), foram os

que apresentaram menores níveis de contaminação do ar no período analisado. O primeiro andar, local onde é realizado o empacotamento, operação considerada ponto crítico de controle, apresentou a maior contaminação do ar em todos os meses analisados por não haver restrição na circulação de pessoas, pouca ventilação e não ser isolado das demais áreas de produção. Para a melhoria deste indicador existe a necessidade de reformas estruturais visando ao cumprimento dos procedimentos operacionais no moinho.

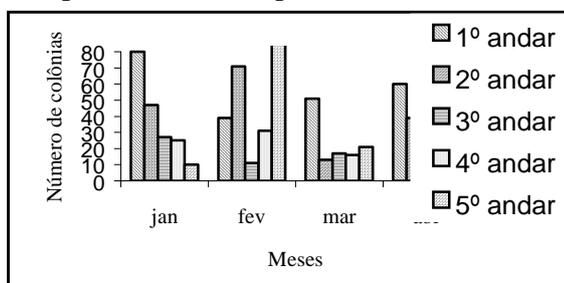


Figura 3 - Monitoramento da qualidade do ar ambiente em cinco andares do moinho de trigo coletado nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril de 2007

CONCLUSÃO

A farinha de trigo produzida pelo moinho atende à legislação vigente quanto às análises microbiológicas, ocorrendo melhoria destes indicadores com a implantação das boas práticas de fabricação. A umidade e a atividade de água da farinha de trigo atuam na restrição do crescimento microbiano. A qualidade do ar ambiente é influenciada pelo tipo de operação unitária realizada nos andares do moinho, e a redução de colônias depende de reformas estruturais e do cumprimento das boas práticas de fabricação.

REFERÊNCIAS

- AACC - American Association Cereal Chemists. **Approved methods**. 8. ed. Saint Paul, 1995.
- BARBOZA, L. M. V.; WASZCZYNSKYJ, N.; FREITAS, R. J. S.. Avaliação microbiológica de erva-mate (*Ilex paraguariensis* ST. Hil.). **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 65, n. 2, p. 123-126, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 8, 2 de junho de 2005. Aprova o Regulamento técnico de identidade e qualidade da farinha de trigo. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 3 jun. 2005. Seção 1, p. 91.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 62, de 26, de agosto de 2003. Dispõe sobre Métodos analíticos oficiais de análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 18 set. 2003. Seção I, p. 14.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 12, 2 de janeiro de 2001. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 jan. 2001.
- OLIVEIRA, J. M. de; PILATTI, A. L.; STADLER, C. C. O uso do ar ambiente no processo de moagem de trigo e o nível de contaminação microbiológica da farinha. Disponível em: <http://www.pg.cefetpr.br>. Acesso em: 2 jul. 2007.
- RIBEIRO-FURTINI, L. L.; ABREU, R. L. de. Comunicação: utilização de APPCC na indústria de alimentos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 2, p. 358-363, mar./abr. 2006.