

Avaliações microbiológicas do armazenamento de trigos orgânicos e convencionais no processo de moagem

Antonio Piccini Junior¹, Dermanio Tadeu Lima Ferreira²

¹ Eng. Agrônomo – Laboratório de Análise de Trigo da Faculdade Assis Gurgacz

² Dr. Eng. Agrônomo – Responsável e Orientador do Laboratório de Análise de Trigo da Faculdade Assis Gurgacz

99

Resumo

Na tentativa de defender o nicho de mercado no qual pretende se localizar, cada grupo procura caracterizar a sua produção com um conjunto de conceitos próprios. Sendo o objetivo geral do presente trabalho avaliar o resultado do armazenamento de trigos orgânicos e convencionais no processo de moagem verificando os pontos críticos de controle de bolores e leveduras. O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise do Trigo da FAG, em parceria com Biogênica e o Moinho de Trigo Campeã. Onde independente da forma de armazenamento do trigo a concentração de bolor e leveduras foram elevados durante o processo.

Palavras-chave: fungos, mercado, nicho, PCC.

Introdução

O trigo (*Triticum aestivum*) é um dos cereais mais importantes para a alimentação humana, pois o grão do trigo é um armazenador de nutrientes essenciais para o bom funcionamento das funções vitais do corpo humano. A farinha de trigo é empregada na produção de pães, massas alimentícias, bolo, biscoitos e o consumo mundial do trigo no ano 2007 foi de aproximadamente 623 milhões de toneladas.

O trigo é considerado um produto de fundamental importância para a segurança alimentar dos seres humanos. Segundo a FAO (Food and Agriculture Organization), este cereal fornece 19% da energia alimentar da população mundial, contra 20% do arroz e apenas 5% do milho. O trigo um dos mais nobres alimentos e responde atualmente por cerca de 30% da produção mundial de grãos. É o produto mais utilizado no mundo como alimento, dado às suas características. Possui excelente balanceamento de proteínas, calorias e boa digestibilidade. Utilizado na fabricação dos mais variados alimentos, possui destaque para o pão, um alimento de fácil consumo e relativa-

mente barato no mundo todo. Em grão ou farinha pode ser armazenado por longo período. Por todas essas características o trigo é, do ponto de vista alimentar, o mais importante produto, representando segurança alimentar de muitos países (Safras & Mercado, 2008).

A produção brasileira de trigo concentra-se basicamente nos estados do sul do país. O estado do Paraná tem sido o maior produtor nacional de trigo, seguido pelo Rio Grande do Sul. Estes dois estados têm respondido por cerca de 90% da produção nacional (Germani, 2008).

No Brasil, na década de 70, a produção orgânica estava diretamente relacionada com movimentos filosóficos que buscavam o retorno do contato com a terra como forma alternativa de vida em contraposição aos preceitos consumistas da sociedade moderna. A recusa de uso do pacote tecnológico da chamada agricultura moderna, intensivo em insumos sintéticos e agroquímicos e vigorosa movimentação de solo, acrescenta a vertente ecológica ao movimento. A comercialização dos produtos obtidos era feita de forma direta, do produtor ao consumidor, e tinha como clientes aqueles que propugnavam filosofias análogas, assemelhando-se a uma “ação entre amigos, (ORMOND [et al.], 2003).

Os rendimentos dos grãos de trigo obtidos têm sido crescentes, demonstrando assim eficiência dos programas de melhoramento genético em desenvolver variedades com alto potencial de rendimento e com qualidade de panificação próxima aos trigos argentinos e canadenses (Federizzi et al., 2005).

Essa melhora no desempenho se deve a fatores como produção de sementes sadias e o tratamento com fungicidas como formas de controle que se enquadram no manejo integrado de doenças. O tratamento se torna essencial sendo a única medida para garantir a redução de inóculo vinculado por sementes. Em muitos casos apesar de não apresentar os sintomas externos, as sementes podem estar infectadas por organismos causadores de doenças, que acabam sendo passados para estádios seguintes da cultura (DHINGRA, 2005).

A integração dos métodos possíveis de serem executados em cada unidade armazenadora e por um eficiente sistema de monitoramento, associados às medidas preventivas e curativas de controle de pragas, permitirão ao armazenador manter o grão isento de insetos, evitando perdas quantitativas e mantendo a qualidade de comercialização e de consumo do produto (LORINE, 2007).

O trigo contém uma série de impurezas originárias do campo, da estocagem e do transporte. Antes da moagem ou de realizar os testes de laboratório, é feita uma limpeza nos grãos, determinando-se o teor de impurezas naquele material. As impurezas encontradas podem ser de várias procedências e tipos: Material vegetal: outros grãos que não o trigo; resíduos como palha, cascas, talos, hastes etc; resíduos de fungos e material mofado. Material animal: pêlos e excrementos de ratos; insetos, seus ovos ou mesmo fragmentos de insetos. Material mineral: pó, barro, pedras, objetos ou fragmentos de metal. Outros: barbantes, pedaços de corda, sujidades variadas. Todas essas impurezas, juntamente com os grãos de trigo quebrados, não desenvolvidos ou danificados, ou seja, todos aqueles componentes que diferem do trigo sadio e normal, devem ser mecanicamente separados e expressos como a % de impureza da amostra. A separação é feita baseada em propriedades físicas do grão, como tamanho, formato e densidade, utilizando-se um ou mais equipamentos. Em termos práticos, quanto mais impurezas contém um lote de grãos, menor a quantidade aproveitável após a limpeza. Além da perda econômica imediata, se a limpeza não for muito bem feita, os grãos poderão se estragar mais facilmente no armazenamento, render menos e causar danos aos equipamentos na moagem, bem como produzir uma farinha

com cor escura, elevado nível de contaminação etc. (GERMANI, 2008).

Impurezas como resíduos de caule e folhas, poeira, pequenos torrões de terra, presentes no lote de sementes são mais absorventes e retentoras de umidade, fazendo com que o lote fique mais susceptível ao crescimento fúngico. O crescimento destes fungos, nessas impurezas, produz água metabólica que, absorvida pelas sementes ao redor, fazendo com que seu teor de umidade aumente a níveis acima da umidade crítica. Normalmente, o período de armazenamento, de sementes, no Brasil, varia de 6 à 8 meses, ao passo que o ideal seria por períodos superiores a dois anos. Essa pequena durabilidade da semente armazenada se deve, principalmente, à falta de tecnologia apropriada às nossas condições climáticas (DHINGRA, 1985).

Com base no Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras desenvolvida pelo MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009, tendo o objetivo de fortalecer a relação do setor armazenador com o setor produtivo e a sociedade, aumentando o profissionalismo do setor e sobretudo, reduzindo as perdas que ocorrem durante o processo de armazenamento (BRASIL, 2009).

Os centros de recepção e armazenamento de grãos constituem uma grande porção da indústria moageira. A recepção e armazenamento de grãos incorporam várias operações, a saber: recebimento, peso, análise, limpeza preliminar e mistura. O presente capítulo discute as bases do processo e equipamentos dessas operações. O grão chega ao moinho em um destes três modos diferentes: por estrada de ferro, por caminhões, ou por navios. O método utilizado para um moinho transportar o grão depende, em grande parte, de sua localização e outros aspectos econômicos, mas um moinho, geralmente, possui centros de recebimento e descarga para se adequar a um ou mais desses três métodos de recepção. Uma discussão das várias formas de descarga de grãos segue abaixo. Uma vez que o grão chega ao centro de armazenamento do moinho, ele recebe uma limpeza preliminar para remover as impurezas mais grossas, que podem causar danos ao equipamento de transporte ou bloquear as saídas do silo. A limpeza preliminar mais comum é uma unidade de aspirador e peneirador (SCHAZMANN, 2007).

A atividade de água (A_w) ou atividade aquosa (A_a) é a quantidade de água livre no substrato disponível para os microorganismos. As bactérias exigem A_a maior do que 0,85, já os fungos se desenvolvem em substratos com A_a acima de 0,60. A Farinha e cereais em geral tem A_a entre 0,60 a 0,84. Das bactérias que podem contaminar a farinha apenas o *Bacillus cereus* tem o solo como reservatório, já os fungos predominantemente tem como reservatório o ambiente e vegetais, os demais microbios não podem ser transmitidos a farinha pelo ambiente (SILVA, 2001). As bactérias mesófilas aeróbias sobrevivem nas condições ambientais normais, sua quantidade nos alimentos indica a condição sanitária. O *Bacillus cereus* é uma bactéria mesófila aeróbia (FRANCO, 1996).

A legislação brasileira estabelece limite máximo de 1000 Unidades Formadoras de Colônia (UFC) tanto para o *Bacillus cereus* quanto para bolores e leveduras, para cada grama de farinha. O limite estabelecido para bactérias mesófilas é de 100.000 UFC, para cada grama de farinha (BRASIL, 1978).

Na tentativa de defender o nicho de mercado no qual pretende se localizar, cada grupo procura caracterizar a sua produção com um conjunto de conceitos próprios, que incluem desde filosofia até à definição do tipo de insumo utilizado. Na realidade, quase sempre se trata de um esforço de diferenciação de processos de produção e de produtos com o objetivo de aumentar a parcela de mercado. Sendo o objetivo geral do presente trabalho avaliar o resultado do armazenamento de

trigos orgânicos e convencionais no processo de moagem verificando os pontos críticos de controle de fungos.

Materiais e métodos

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise do Trigo da graduação de Agronomia da FAG (Faculdade Assis Gurgacz), em parceria com Biogênica localizada na cidade de Realeza, PR. e o Moinho de Trigo Campeã localizado na cidade de Cascavel, período de janeiro a julho de 2010. Sendo que utilizou-se os procedimentos de coleta de amostras para análises microbiológicas.

O Moinho de Trigo Campeã e a Biogênica possibilitou a coleta de amostras nas unidade para a realização do trabalho. Foram feito amostragem em cinco pontos do processo de moagem e uma amostra de farinha, sendo: 1º trigo sujo, antes de entrar na primeira limpeza, 2º posterior a primeira limpeza no repasse do produto, 3º Terceira trituração do processo de moagem, 4º Quarta compressão do processo de moagem, 5º no silo de descanso da farinha antes do ensaque e 6º amostra da farinha. Os pontos foram utilizados nos dois moinhos, foram realizadas as seguintes análises: quantificação de leveduras e bolores, quantificação de bactérias.

Foi utilizado SWABS para a realização das amostragens, Para superfícies secas, umedecer o swab no diluente antes da sua utilização, abrir o papel esterilizado somente no momento do uso e colocá-lo na superfície a ser analisado, aplicar o swab estéril com pressão, numa inclinação aproximada de 45°, no espaço delimitado pelo papel laminado, rodar continuamente o swab para que toda a superfície do algodão entre em contato com a amostra, colocar o swab no tubo de ensaio com a água peptonada e quebrar ou cortar a parte manuseada do swab antes de mergulhar o material amostrado no tubo de diluente.

Análises microbiológicas:

Contagem de leveduras e bolores: Realizada em duplicata, de acordo com a metodologia proposta pela APHA, utilizando-se Potato Dextrose Ágar como meio de cultura, incubando-se a amostra à temperatura ambiente por 5 dias (APHA, 1992), (Instr. Normativa nº 62, 26/08/2003, MAPA).

Resultados e discussão

Os resultados encontrados nos dois processos foram similares mostrando que os grãos de trigos armazenados nos processos orgânicos e convencionais, a concentração e desenvolvimentos de bolores e leveduras não estão ligados diretamente a forma de armazenamento e ao processo de moagem isso visualizado na Figura 1.

A contaminação do bolor e leveduras no decorrer do processo aumentaram mais, podendo se concluir que os equipamentos ou água utilizada no processo de moagem estão contaminados.

Segundo os padrões da ANVISA, não existe um padrão para determinar o nível de contaminação destes microrganismos.

Os indicativos para que ocorra o crescimento de bolores e leveduras no processo industrial é a umidade e a temperatura, segundo o pesquisador SUGAI esses resultados foram encontrados também na industrialização de sucos de laranja, podendo ligar o aumento e desenvolvimento de bolores e leveduras não somente a matéria-prima mais ao processo.

Para os dois processos a concentração de cloro na água foi de 1.5 ppm, sendo considerável recomendado para o controle de microrganismos, mostrando que o cloro ou a sua quantidade não foram suficientes para realizar o controle.

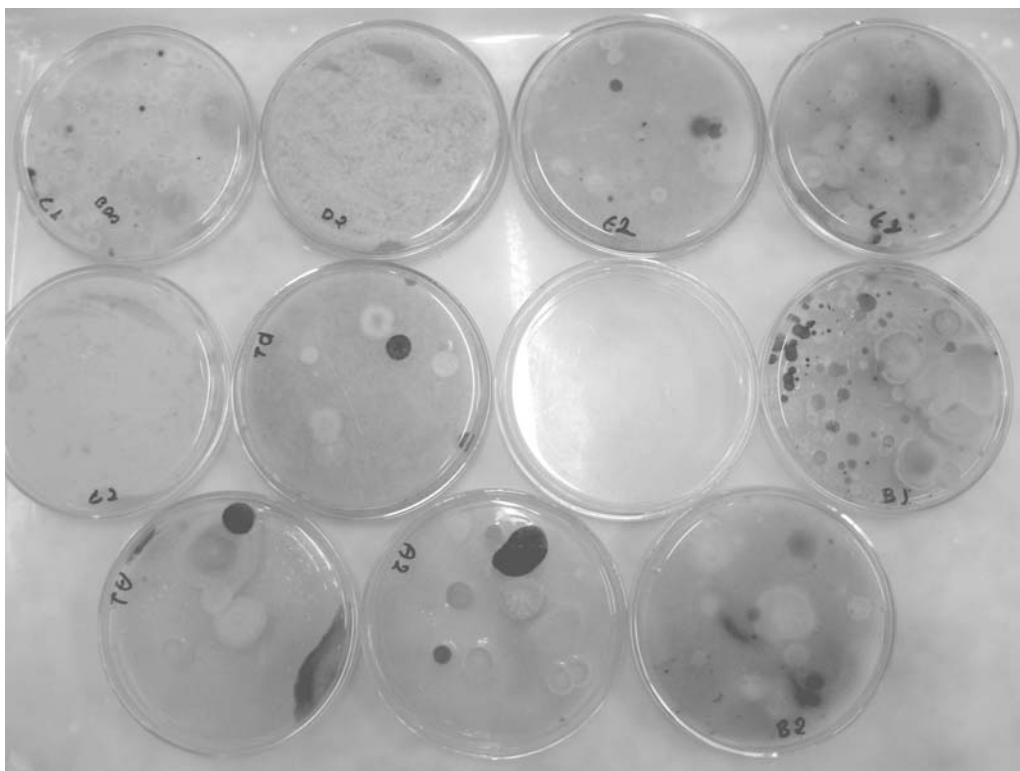


Figura 1. Resultados das análises de Bolor e leveduras dos trigos orgânicos e convencionais.

Referências

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3 ed. Washington, D.C., p1219, 1992.

BRASIL. MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, **Sistema nacional de certificação de unidade armazenadoras**, Brasília: MAPA/ACS, p 16, 2009.

BRASIL. Resolução – RDC nº 12/2001, art. 1º **Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos Para Alimentos**. Pag. 16, Brasília: ANVISA 2001b.

DHINGRA, O.O. Prejuízos causados por microorganismos durante o armazenamento de sementes. Revista Brasileira de Sementes, vol. 7, no 1, p. 139-146, 1985, **Anuais**. Curitiba, PR.

DHINGRA, O.D.; In Zambolin, Laércio. Sementes: Qualidade Fitossanitária. Universidade Federal de Viçosa 2005.

FEDERIZZI, L.C.; SCHEEREN, P.L.; NETO, J.F.B.; MILACH, S.C.K.; PACHECO, M.T.; In BORÉM, ALUÍZIO. Melhoramento de Espécies Cultivadas. 2 Ed.^a. Editora Universidade Federal de Viçosa 2005.

FRANCO, B. LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Editora Atheneu. São Paulo, 1996.

GERMANI, R. Características dos Grãos e Farinhas de Trigo e Avaliações de suas Qualidades. EMBRAPA Agroindústria de Alimentos: Rio de Janeiro, 2008.

LORINE, I. **Manual Técnico MIPGrãos de cereais armazenados**. EMBRAPA TRIGO, 2007.

SILVA, E.A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos**. Quarta edição. Varela editora e Livraria. São Paulo, 2001.

SAFRAS&MERCADO. **Cultivo e consumo do trigo no mundo** , disponível no < <http://www.safras.com.br/>> acessado no dia 4 de junho de 2008.

SUGAI, A.Y.; SHIGEOKA, D.S.; BADOLATO, G.G.; TADINI, C.C. **Análise físico – química e microbiológica do suco de laranja minimamente processado armazenado em lata de alumínio**. Campinas, 2002.

ORMOND, J.G.P.; LIMA DE PAULA, S.R.; FAVERET FILHO, P.; ROCHA, L.T.M. **Agricultura orgânica: quando o passado é futuro**. Rio de Janeiro, 2003.