

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE LIMPEZA E POLIMENTO DOS GRÃOS DE TRIGO PARA ELIMINAÇÃO DE MICOTOXINA DESOXINIVALENOL

Ana Paula Masson¹

Lucineia Cecatto²

RESUMO

No trigo, a incidência de micotoxinas pode estar diretamente ligada às impurezas e matérias estranhas presentes nos grãos armazenados. Uma das micotoxinas frequentemente desenvolvidas no trigo é o desoxinivalenol ou DON. Por este motivo, neste trabalho, foi realizada a avaliação da eficiência dos processos de limpeza do trigo para a redução desta micotoxina. No qual foram coletadas e analisadas 90 amostras de um determinado lote de trigo contaminado por desoxinivalenol em três fases do processo: trigo sujo, trigo após primeira limpeza e trigo após a segunda limpeza e nas amostras coletadas dos produtos originados do processo de moagem. Os resultados apresentaram uma redução de desoxinivalenol de 14,9g/kg após a primeira limpeza, 15,4g/kg após a segunda limpeza e uma redução total de 27,6g/kg. Na análise das impurezas removidas do processo foram detectados altos níveis da micotoxina sendo, 2805,2µg/kg nas impurezas removidas no processo de primeira limpeza e 3016,4µg/kg nas impurezas removidas no processo de segunda limpeza. Desta forma, ficou comprovada a eficiência dos processos de limpeza do trigo para a redução da micotoxina, com maior desempenho na segunda limpeza. Nas amostras dos produtos extraídos a partir da moagem do trigo limpo foram analisadas amostras da farinha 1 624,0µg/kg, farinha 2 686,0µg/kg e farelo 1070,0µg/kg. Os produtos resultantes da moagem permaneceram com certo nível de desoxinivalenol, não atendendo a legislação vigente apenas para o farelo de trigo e produtos destinados a alimentação infantil, demonstrando desta forma, que para a eliminação total seria necessária a utilização de equipamentos específicos para este fim.

Palavras-chave: Segurança de Alimentos. Micotoxinas. Desoxinivalenol. Limpeza do trigo.

¹Especialista, e-mail: ana.masson@sc.senai.br

²Especialista, e-mail: lucineiacecatto@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O trigo é um dos cereais mais consumidos no mundo por suas propriedades nutricionais e está presente na alimentação humana e animal. A qualidade dos produtos resultantes do processamento do trigo está relacionada diretamente com os grãos a serem beneficiados, por isso, são necessários cuidados especiais desde a cultura, colheita e armazenagem deste cereal (VIEIRA, 2006).

Na lavoura, o trigo pode ser contaminado por doenças em função das condições climáticas, do tipo de solo e da susceptibilidade da cultura. Uma das doenças mais conhecidas e que comumente ataca este cereal é a Fusariose, desencadeada pela infecção de fungos do gênero *Fusarium*, que além de provocar moléstias na plantação, desenvolvem através de seu metabolismo secundário a micotoxina Desoxinivaleno (DOMINGUES et al., 2007).

As micotoxinas são consideradas tóxicas e, quando ingeridas ficam acumuladas no organismo podendo levar a formação de tumores e aparecimento de doenças crônicas em órgãos vitais (PEREIRA, 2008).

O desenvolvimento de micotoxinas ocorre pelas condições ambientais desfavoráveis, estresse e desbalanço dos nutrientes. Elas são metabólitos secundários produzidos por estes micro-organismos em alguma etapa do desenvolvimento fúngico, podendo ser tóxicos ao homem e aos animais dependendo das quantidades envolvidas (GONÇALEZ; PINTO; FELICIO, 2001). A ingestão regularmente, em pequenas quantidades por períodos extensos, pode levar a formação de tumores e aparecimento de doenças crônicas em órgãos vitais (PEREIRA, 2008).

O controle das micotoxinas vem se tornando um dos principais problemas para as indústrias agro-alimentares, várias medidas preventivas estão sendo adotadas para minimizar o desenvolvimento destas substâncias. Os cuidados iniciam-se desde a cultura, armazenamento e processamento dos cereais por meio de sistemas como APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) que monitora e avalia todo o processo para garantir a segurança dos produtos.

A preocupação com alimentos contaminados por micotoxinas é considerada um problema global, e se caracteriza como um risco que afeta diretamente a segurança dos alimentos. Preocupados, vários países criaram legislações estabelecendo limites considerados seguros para diversos produtos que estão predispostos a contaminação de micotoxinas.

A Resolução nº 7, de 18 de fevereiro de 2011 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) dispõe sobre limites máximos tolerados de micotoxinas em alimentos determina os limites máximos para aflatoxinas (AFB1+AFB2+AFG1+AFG2 e AFM1), ocratoxina A (OTA), desoxinivalenol (DON), fumonisinas (FB1 + FB2), patulina (PAT) e zearalenona (ZON) admissíveis em alimentos prontos para oferta ao consumidor e em matérias-primas (BRASIL, 2011). Por ser uma resolução ainda recente, ela inclui prazos para o cumprimento, tendo em vista a necessidade de adequação do setor produtivo.

Mesmo com a legislação brasileira aprovada recentemente, a maioria das indústrias fabricantes de produtos agro-alimentares já segue normas internacionais, devido às exportações e/ou exigências de clientes exportadores (SCUSSEL et al., 2010). Segundo Oliveira (2010) a incidência de micotoxinas pode estar diretamente ligada às impurezas e matérias estranhas presentes nos grãos armazenados.

O desoxinivalenol é um tricoteceno do grupo B e um epóxi-sesquiterpenóide, sendo uma micotoxina produzida por algumas espécies de *Fusarium*, dos quais *Fusarium graminearum* (*Gebirella zae*) e *F.culmorum* são os mais importantes, eles têm sido encontrados em diversos grãos, em várias partes do mundo, particularmente em culturas de inverno, onde as condições de temperaturas amenas e altas umidades favorecem o desenvolvimento dos fungos produtores (LAMARDO, 2004).

Segundo o mesmo autor a maior incidência de contaminação ocorre em trigo, cevada, aveia, centeio, milho e, com menos frequência em arroz, sorgo e triticale. O desoxinivalenol foi descoberto no Japão, a partir da cevada infectada no campo por *Fusarium spp* e nos Estados Unidos com milho contaminado por espécie de *Fusarium*. O composto foi caracterizado como tricoteceno e nomeado vomitoxina devido ao efeito causado em suínos. O composto demonstrou causar recusa de alimentos pelos animais (LAMARDO, 2004).

Os efeitos apresentados pela contaminação por desoxinivalenol são: náusea, vômito, diarreia, dor abdominal, dor de cabeça, tontura e febre, podem se desenvolver no prazo de 30 minutos da exposição e assemelham-se as condições gastrointestinais atribuídas a micro-organismos como toxinas de *Bacillus cereus* (LAMARDO, 2004).

A finalidade deste trabalho foi avaliar a redução dos níveis de desoxinivalenol em trigo após passagem por processos de limpeza e o nível final de contaminação dos produtos derivados, comparando os resultados com a legislação vigente.

O objetivo geral deste estudo pretende avaliar a redução dos níveis de desoxinivalenol em vários pontos do processo de limpeza de um determinado lote de trigo. E seus objetivos específicos, são:

- a) Determinar os níveis de desoxinivalenol no trigo sujo, após o processo de primeira limpeza e a segunda limpeza;
- b) Determinar os níveis de desoxinivalenol nos resíduos oriundos dos processos de limpeza;
- c) Analisar os níveis de desoxinivalenol nos produtos originados da moagem do trigo;
- d) Avaliar a eficácia dos processos de limpeza na redução de desoxinivalenol.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

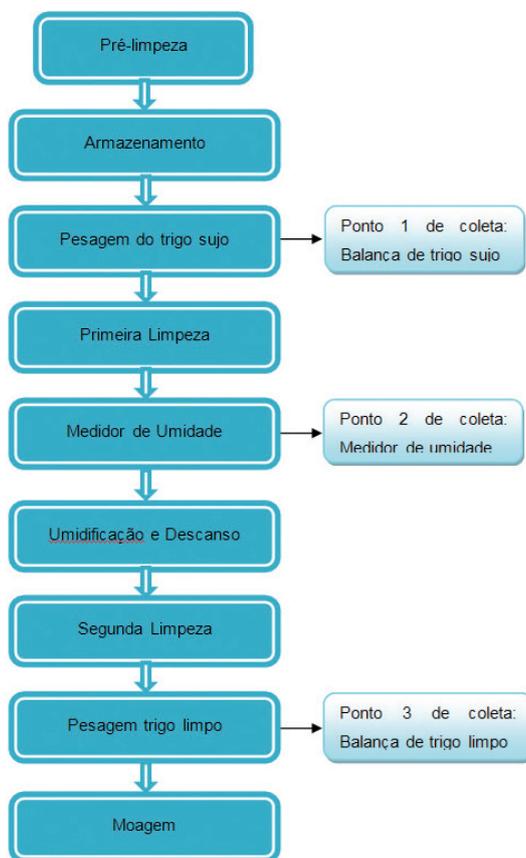
2.1 Definição do Lote

Para determinação do lote de trigo a ser avaliado, escolheu-se um lote de 30.000 kg de trigo semi duro, tipo 2, previamente analisado no recebimento, com um alto nível de contaminação por desoxinivalenol.

2.2 Plano de Amostragem

Os pontos de coleta foram determinados a partir do fluxograma do moinho apresentado na Figura 1, antes da primeira limpeza na balança de trigo sujo que pesa e direciona o trigo para o moinho; após a primeira limpeza, na saída do medidor de umidade do trigo seco; após a segunda limpeza, na balança do limpo, antes da moagem.

Figura 1: Fluxograma do processo



Fonte: Dos autores (2012)

Para a primeira limpeza os equipamentos utilizados são o separador de grãos, a máquina classificadora, esterilizador, e polidor, além balanças ponderais e imã para remoção de material ferroso. A maioria dos equipamentos são acoplados a canais de aspiração que auxilia na limpeza e remoção do pó e impurezas mais leves.

Entre a primeira e a segunda limpeza ocorre o processo de umidificação e descanso. Na segunda limpeza os equipamentos utilizados são os dosadores de fluxo e máquina descascadeira acoplada a canal de aspiração. Após esta etapa o trigo limpo segue para a balança e em sequência para a moagem.

Para determinar a quantidade de amostras que deveriam ser coletadas, utilizou-se a NBR 5426 de Janeiro de 1985 com o tamanho do lote de 10001 a 35000, o plano de amostragem utilizada foi o S3. Portanto, a amostra é composta por mínimo 20 kg de trigo. Por meio da determinação da Associação Brasileira de Normas técnicas (1985) através da NBR 5426, plano S3, foi determinada a coleta de 30 amostras de +/- 700 g, totalizando 21 kg.

Para a coleta das amostras no primeiro ponto, foi observada a seguinte situação: o trigo é pesado em balanças de 500 kg, levando em consideração que o lote é de 30.000 kg, portanto 60 balanças. A partir disso definiu-se a coleta de uma amostra de 700 g a cada duas balanças (1.000 kg), resultando em 30 amostras, totalizando 21 kg de trigo amostrado.

Para a coleta das amostras no segundo e terceiro ponto foi avaliado da seguinte forma: baseando-se na capacidade de limpeza do trigo que é de 20.000 kg/h, foi levado em consideração uma média de 90 minutos para a limpeza total do lote (30.000 kg), sendo assim, determinou-se a coleta de 1 amostra a cada 3 minutos (1.000 kg), resultando em 30 amostras, totalizando 21 kg de trigo amostrado.

Durante os processos de primeira e segunda limpeza foram coletadas amostras dos resíduos retirados e durante a moagem do trigo foram coletadas amostras dos produtos obtidos, farinha 1, farinha 2 e farelo de trigo.

2.3 Análise e Determinação dos Resultados

De cada amostra coletada (700 g) foi retirada uma alíquota de 300g e triturado em moinho martelo. Após a trituração, pesou-se 10 g de amostra e realizou-se a diluição em água destilada 1:20 (10 g de amostra para 200 ml de água), seguida de homogeneização e filtração para extração da micotoxina desoxinivalenol.

Após a extração da amostra foi realizado o teste para detecção de desoxinivalenol, através do Kit Veratox Vomitoxina DON, um ensaio de imunoadsorção enzimática direto competitivo, e em seguida, a leitura dos resultados em um leitor de micropoços, o

método ELISA (*enzyme-linked immunosorbent assay*). Os testes fornecem resultados em ppb ($\mu\text{g}/\text{kg}$) ou ppm (mg/kg). Os resultados são comparáveis aos obtidos por meio do método de referência GC e aprovado pelo GIPSA/USDA.

Foram quantificados, os resultados, multiplicando-se por 4 (transformando a diluição de 1:20 em 1:5) obtendo-se em ppb ($\mu\text{g}/\text{kg}$) os níveis de desoxinivalenol. O mesmo procedimento foi aplicado em todas as amostras.

Foram realizadas análises de DON nas amostras coletadas de resíduos extraídos nos processos de primeira e segunda limpeza e nas amostras dos produtos obtidos através da moagem do trigo, para posterior comparação e discussão dos resultados.

Para a apresentação, interpretação e comparação dos resultados utilizaram-se gráficos e tabelas para estratificação dos dados e um melhor entendimento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1 e a Figura 2, das 90 amostras analisadas no decorrer dos processos de limpeza, verificou-se a redução de desoxinivalenol de maneira gradativa em todas as amostras, e foram avaliados na média os seguintes níveis de DON: trigo sujo 1246,4 $\mu\text{g}/\text{kg}$, trigo após primeira limpeza 1060,7 $\mu\text{g}/\text{kg}$, trigo após a segunda limpeza 897,1 $\mu\text{g}/\text{kg}$.

Observou-se uma variação dos níveis de desoxinivalenol encontrados entre as amostras coletadas do mesmo lote, isso se deve a falta de homogeneização adequada do lote de trigo, onde a concentração de impurezas e grãos contaminados apresentou-se em quantidades maiores em determinados pontos do lote analisado, sendo que a menor concentração de desoxinivalenol avaliada foi de 814,4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (amostra 01) e a maior concentração de desoxinivalenol foi de 1719,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (amostra 15).

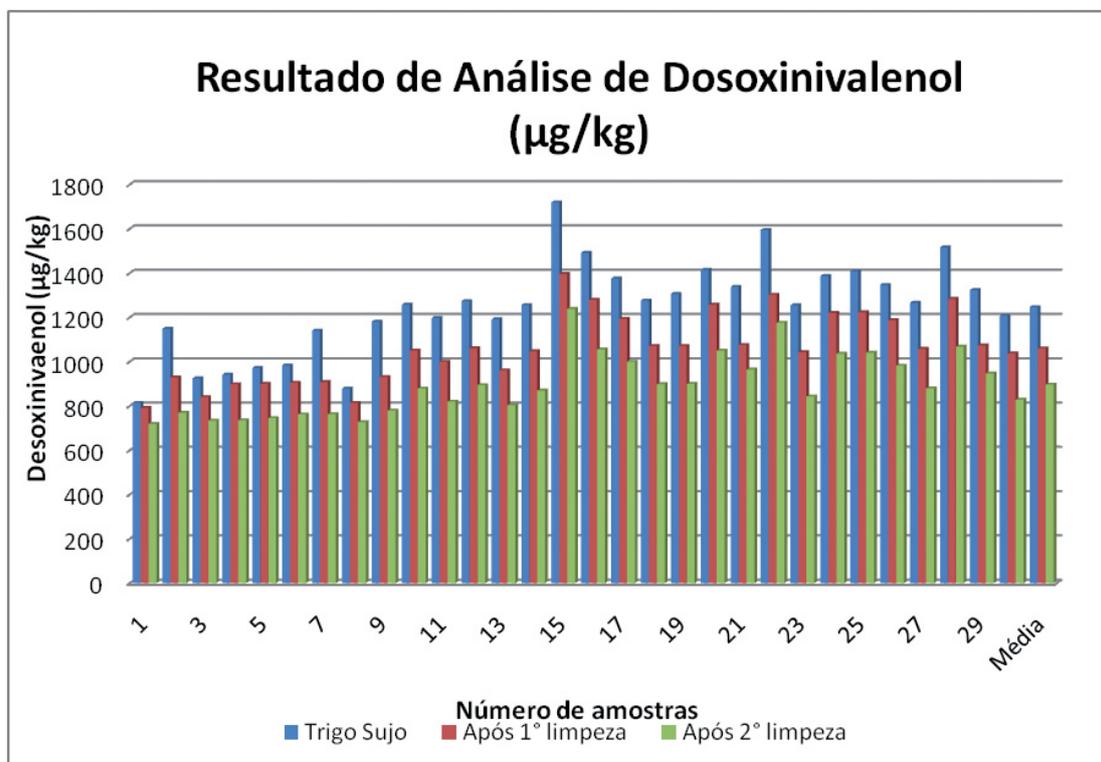
Tabela 1: Resultados da Análise de Desoxinivalenol ($\mu\text{g}/\text{kg}$)

N° AMOSTRA	$\mu\text{g}/\text{kg}$		
	TRIGO SUJO	APÓS 1° LIMPEZA	APÓS 2° LIMPEZA
1	814,4	791,7	719,2
2	1149,6	929,2	769,6
3	924,8	840,4	734,0
4	942,0	898,4	735,2
5	971,6	900,0	745,6
6	983,2	905,2	762,0

N° AMOSTRA	µg/kg		
	TRIGO SUJO	APÓS 1° LIMPEZA	APÓS 2° LIMPEZA
7	1140,4	908,4	762,8
8	878,4	814,4	726,8
9	1180,8	931,2	779,2
10	1257,6	1050,8	878,8
11	1197,6	1000,0	820,0
12	1273,6	1061,6	894,3
13	1191,6	961,6	803,2
14	1256,0	1047,6	870,0
15	1719,2	1396,8	1239,0
16	1492,0	1280,0	1055,6
17	1375,7	1194,0	1000,0
18	1276,4	1071,6	899,2
19	1305,7	1017,6	900,4
20	1415,2	1257,8	1050,4
21	1338,4	1075,6	964,8
22	1595,4	1302,8	1176,0
23	1255,2	1043,2	843,2
24	1387,2	1221,2	1036,4
25	1408,6	1223,6	1041,0
26	1346,8	1188,0	982,0
27	1266,4	1058,6	879,6
28	1516,0	1284,4	1068,0
29	1323,6	1073,6	946,8
30	1207,6	1037,6	829,2
Média	1246,4	1060,7	897,1

Fonte: Dos autores (2012)

Figura 2: Resultado de Análise de Desoxinivalenol



Fonte: Dos autores (2012)

A partir da Tabela 2, foram determinadas as médias de redução e desvio padrão entre os pontos analisados, sendo que na análise das amostras coletadas após a primeira limpeza observou-se uma média de redução de 14,9g/kg em relação ao trigo sujo anteriormente analisado. O desvio padrão para a análise de redução de desoxinivalenol na primeira limpeza foi de 4,9g/kg, esse valor deve-se a variação dos resultados entre as amostras analisadas. Após a segunda limpeza foi avaliada uma média de redução de desoxinivalenol de 15,4g/kg, com um desvio padrão 2,9g/kg.

Na avaliação de redução total comparando o trigo sujo analisado com o trigo analisado após a segunda limpeza, verificou-se uma média de redução total de desoxinivalenol de 27,6g/kg, com um desvio padrão de 5,0g/kg devido às variações encontradas nas amostras coletadas.

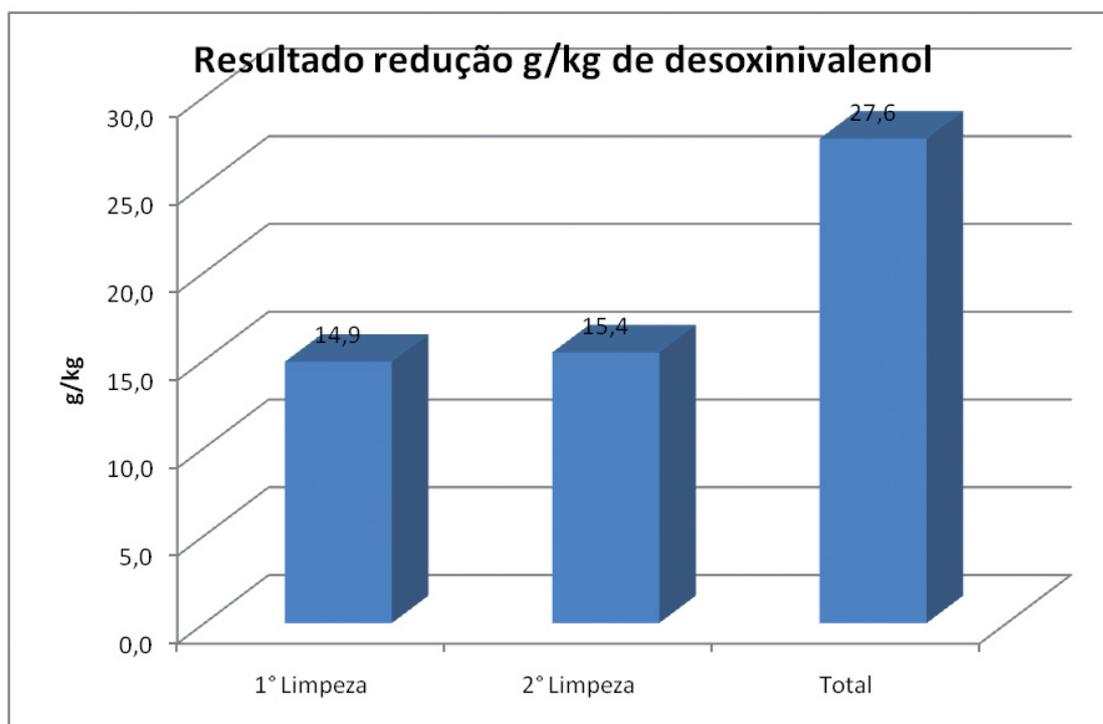
Desta forma, foi observada a eficiência dos processos de limpeza onde, na primeira limpeza com redução de 14,9g/kg, seguido da segunda limpeza com redução de 15,4g/kg e redução total de 27,6g/kg.

Tabela 2: Resultados de Redução de Desoxinivalenol.

N° AMOSTRA	g/kg		
	TRIGO SUJO	APÓS 1° LIMPEZA (%)	APÓS 2° LIMPEZA
1	2,8	9,2	11,7
2	19,2	17,2	33,1
3	9,1	12,7	20,6
4	4,6	18,2	22,0
5	7,4	17,2	23,3
6	7,9	15,8	22,5
7	7,3	16,0	33,1
8	7,3	10,8	17,3
9	21,1	16,3	34,0
10	16,4	16,4	30,1
11	16,5	18,0	31,5
12	16,6	15,8	29,8
13	19,3	16,5	32,6
14	16,6	17,0	30,7
15	18,8	11,3	27,9
16	14,2	17,5	29,2
17	13,2	16,2	27,3
18	16,0	16,1	29,6
19	17,9	16,0	31,0
20	11,2	16,5	25,8
21	19,6	10,3	27,9
22	18,3	9,7	26,3
23	16,9	19,2	32,8
24	12,0	15,1	25,3
25	13,1	14,9	26,1
26	11,8	17,3	27,1
27	16,4	16,9	30,5
28	15,3	18,8	29,6
29	18,9	11,8	28,5
30	14,1	20,1	31,3
Média	14,9	15,4	27,6
Desvio Padrão	4,9	2,9	5,0

Fonte: Dos autores (2012)

Figura 3: Resultado de Redução de Desoxinivalenol

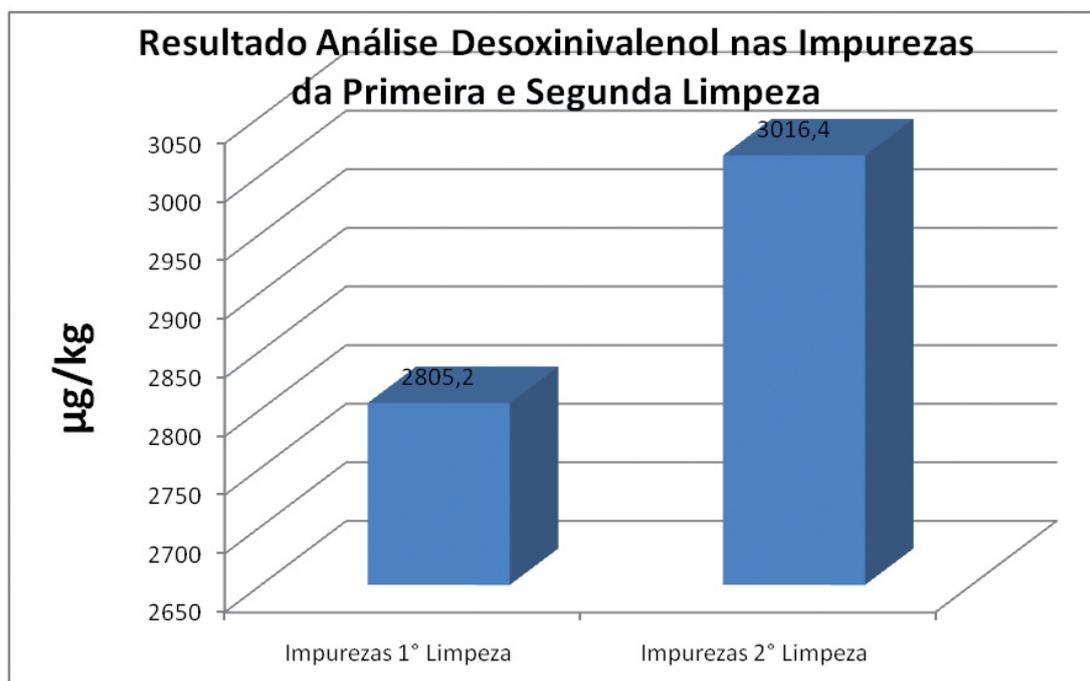


Fonte: Dos autores (2012)

De acordo com a Figura 4, na análise de desoxinivalenol das amostras de impurezas retiradas do processo de limpeza foram encontradas concentrações altíssimas de DON, sendo 2805,0 μ g/kg na amostra das impurezas oriundas do processo de primeira limpeza (promovida através do conjunto de equipamentos específicos) e 3016,4 μ g/kg na amostra analisada das impurezas e da camada externa dos grãos proveniente do processo da esfoliação durante a segunda limpeza.

Por meio dos resultados obtidos, foi possível avaliar uma maior redução da micotoxina desoxinivalenol na segunda limpeza em relação à primeira limpeza, deduzindo-se assim que, no lote de trigo avaliado, grande parte de DON concentrou-se na camada externa do grão e através da esfoliação promovida pela máquina descascadeira foi possível uma redução significativa da micotoxina, isso se deve ao fato de que contaminação fúngica ocorrer mais na parte externa do grão, concentrando o desenvolvimento da micotoxina nesta região.

Figura 4: Desoxinivalenol encontrado nas impurezas retiradas nos processos de primeira e segunda limpeza

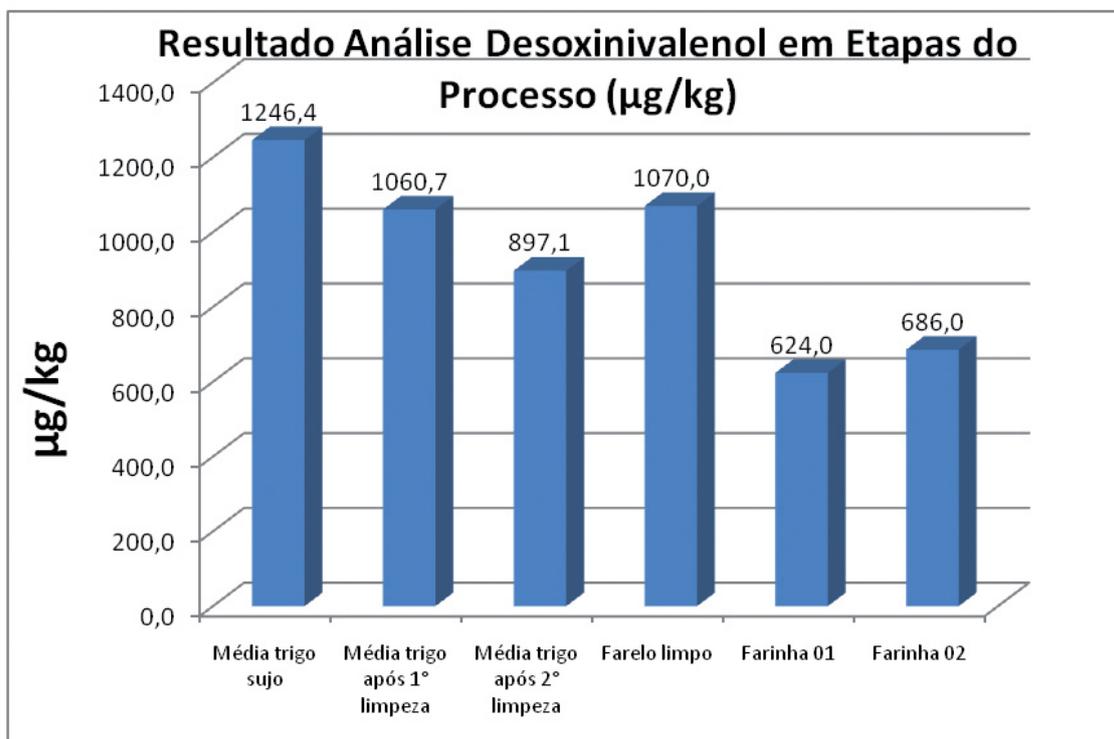


Fonte: Dos autores (2012)

A Figura 5 apresenta os níveis de desoxinivalenol encontrados em todas as fases do processo de limpeza, trigo sujo, primeira limpeza e segunda limpeza. Seguido da análise dos produtos originados do processamento do lote trigo limpo e preparado para a moagem, onde se avaliou a farinha 1, a qual apresentou um nível de desoxinivalenol de 624,0µg/kg, sendo este um produto extraído do endosperma, mais especificamente a parte mais interna do grão (miolo); farinha 2, apresentando-se com um nível de desoxinivalenol de 686,0µg/kg, sendo esta a segunda farinha extraída, farinha mais escura resultante do processo de moagem; farelo de trigo, com uma concentração de desoxinivalenol de 1070,0µg/kg sendo este o pericarpo (casca do trigo).

A partir da Figura 5, é possível observar uma redução considerável de desoxinivalenol durante os processos de limpeza do trigo. Nos produtos originados do processamento de trigo farinha 1, farinha 2 e farelo observou-se que na medida que o produto foi extraído da parte mais interna do grão (farinha 1) apresentou menor concentração de desoxinivalenol, seguido do produto intermediário (farinha 2) e parte externa (farelo de trigo) que apresentou maior concentração.

Figura 5: Avaliação de desoxinivalenol em todas as etapas do processo



Fonte: Dos autores (2012)

A partir dos resultados obtidos durante as análises verificou-se que os processos de primeira e segunda limpeza apresentaram uma boa eficiência na redução de desoxinivalenol. Neste caso, a limpeza do trigo poderia ser avaliada como uma forma de controle, reduzindo a presença de micotoxinas em grãos de trigo beneficiados.

Conforme observado, os produtos resultantes do processamento do lote de trigo ainda apresentaram uma concentração de desoxinivalenol considerável, isso devido ao alto grau de contaminação, onde em alguns casos os grãos contaminados apresentaram peso específico semelhante aos grãos de trigo saudáveis e o processo não conseguiu identificá-los. Portanto, para lotes de trigos com alta contaminação sugere-se que sejam utilizados equipamentos mais específicos para eliminar o desoxinivalenol.

Confrontando os resultados obtidos nas análises da Figura 4 com a determinação através da resolução nº 7 de 2011 em vigor pela ANVISA (Quadro 1), verificou-se que o lote de trigo analisado apresentou conformidade com os limites estabelecidos para micotoxina desoxinivalenol, exceto para farelo de trigo destinado ao consumo humano e alimentos destinados para alimentação infantil.

Quadro 1: Limite desoxinivalenol em trigo em grãos e derivados de trigo

Aplicação	Alimento	LMT ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
Imediata	Alimentos a base de cereais para alimentação infantil (lactentes e crianças de primeira infância).	200
Janeiro 2012	Trigo integral, trigo para quibe, farinha de trigo integral, farelo de trigo, farelo de arroz, grão de cevada.	2.000
	Farinha de trigo, massas, crackers, biscoitos de água e sal, e produtos de panificação, cereais e produtos de cereais exceto trigo e incluindo cevada malteada.	1.750
Janeiro 2014	Trigo e milho em grãos para posterior processamento.	3.000
Janeiro 2014	Trigo integral, trigo para quibe, farinha de trigo integral, farelo de trigo, farelo de arroz, grão de cevada.	1.500
	Farinha de trigo, massas, crackers, biscoitos de água e sal, e produtos de panificação, cereais e produtos de cereais exceto trigo e incluindo cevada malteada.	1.250
Janeiro 2016	Trigo integral, trigo para quibe, farinha de trigo integral, farelo de trigo, farelo de arroz, grão de cevada.	1.000
	Farinha de trigo, massas, crackers, biscoitos de água e sal, e produtos de panificação, cereais e produtos de cereais exceto trigo e incluindo cevada malteada.	750

Fonte: Dos autores, adaptada de BRASIL (2011)

4 CONCLUSÃO

A segunda limpeza dos grãos de trigo desempenhou uma melhor *performance* para a redução da micotoxina obtendo-se 15,4g/kg de redução, sendo maior do que os 14,9g/kg obtidos na primeira limpeza, sendo a redução total apresentada pelo processo de 27,6g/kg.

Percebeu-se que os produtos extraídos da camada interna do grão apresentam menor teor de desoxinivalenol em relação ao produto intermediário e a camada externa do grão.

Embora em menor quantidade, mesmo reduzido através dos processos de primeira e segunda limpeza, os produtos resultantes da moagem ainda permaneceram com certo nível de micotoxina desoxinivalenol, atendendo os limites estabelecidos pela a legislação para o trigo sujo, as farinhas e ficando em não conformidade o farelo e os alimentos destinados para alimentação infantil. Neste caso, para a eliminação total seria necessária a utilização de equipamentos específicos para este fim.

Em suma, os processos de limpeza são eficientes na redução de contaminação por desoxinivalenol e podem ser avaliados como ferramentas de controle deste perigo, auxiliando na fabricação de produtos em conformidade com a legislação.

EVALUATION OF PROCESS CLEANING AND POLISHING OF WHEAT GRAINS FOR THE ELIMINATION OF MYCOTOXIN DEOXYNIVALENOL

ABSTRACT

In wheat, the incidence of mycotoxins can be directly related to impurities and foreign matter present in stored grain. One of mycotoxins in wheat is often developed deoxynivalenol or DON. For this reason this work was conducted to evaluate the efficiency of the cleaning of wheat for reduction of this mycotoxin. For this purpose, 90 samples of a given lot of wheat contaminated by deoxynivalenol were analyzed in three stages of the process: dirty wheat, wheat after the first cleaning, wheat after the second cleaning and the samples of the products originated from the milling process. The results showed a reduction of deoxynivalenol of 14,9 g/kg after the first cleaning, 15,4 g/kg after the second cleaning and a total reduction of 27,6 g/kg. In the analysis of impurities removed from the process were detected high levels of mycotoxin with 2805,2 µg/kg of impurities removed in the process of first cleaning and 3016,4 µg/kg of impurities removed in the second cleaning process. In the samples of the products extracted from the grinding of clean wheat, were analyzed samples of flour 1 624,0 µg/kg, flour 2 686,0 µg/kg and bran 1070,0 µg/kg. The products resulting from the milling process presented a certain level of desoxinivalenol, not meeting current legislation for the wheat bran and products for infant feeding, demonstrating thereby that the total elimination would require the use of specific equipment for this purpose.

Keywords: Food Safety. Mycotoxins. Deoxynivalenol. Wheat cleaning.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5426**: planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos. Rio de Janeiro, 1985.

BRASIL. Resolução nº7, de 18 de fevereiro de 2011. Dispõe sobre limites tolerados (LMT) de micotoxinas em alimentos. **Diário Oficial da União**: nº 46, Seção 1, p.66-67, 2011.

DOMINGUES, M. A. D. et al. Ocorrência de deoxinivalenol em trigo nacional e importado utilizado no Brasil. **Cien. Tecnol. Alimen**. Campinas, v. 27, n. 1, p. 181-185, 2007. Disponível em: < http://ce.esalq.usp.br/tadeu/calori_tadeu.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2011.

GONÇALEZ, E.; PINTO, M. M.; FELICIO, J. D. Análise de micotoxinas no Instituto Biológico de 1989 a 1999. **Biológico**. São Paulo, v. 63, n. 1/2, p. 15-19, 2001. Disponível em:< http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/v63_1_2/gonzalez.pdf>. Acesso em: 15 de fev. 2011.

LAMARDO, L. C. A. **Avaliação de métodos analíticos para determinação de desoxinivalenol e sua ocorrência em amostras de trigo e farinha de trigo**, 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências)– Programa de Pós-graduação da CCD/SES-SP, São Paulo, 2004.

OLIVEIRA, M. A. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE PÓS-COLHEITA, 5., 2010, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Abrapós, 2010.

PEREIRA, Luís João Abrunhosa. **Estratégias para o controle de Ocratoxina A em alimentos**. 2008. 266 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química e Biológica)–Universidade do Minho, Braga/Portugal, 2008. Disponível em: < <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/7746>>. Acesso em: 20 fev. 2011.

VIEIRA, Silvia Menezes. **Química dos cereais**. reed. Fortaleza: SENAI – CE/CERTREM, 2006.

SCUSSEL, V.M; BEBER, M.; de SOUZA KOERICH, K. OLIVEIRA, M.A. In: Conferência Brasileira de Pós-Colheita, 5., 2010, Foz do Iguaçu. **Anais**. Foz do Iguaçu: Abrapós, 2010.

SOBRE AS AUTORAS



**Ana Paula
Masson**

Engenheira de Alimentos graduada pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e Especialista em Segurança de Alimentos pelo SENAC. Atua como instrutora e coordenadora de cursos de alimentos. Consultora do SENAI SC em Capinzal para implantação de Boas Práticas de Fabricação. Atualmente também é Coordenadora do Núcleo de Capinzal.



Lucineia Cecatto

Técnica em Alimentos pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI e especialista em Segurança em Alimentos pela SGS Academy. Cursando Tecnologia em Gestão Ambiental. Atua no controle e garantia de qualidade da empresa Specht Produtos Alimentícios Ltda. há 8 anos, iniciando no laboratório de análises. Em parceria com a consultoria SEBRAE, implantou e atualmente é responsável pelos programas de Boas Práticas de Fabricação e Segurança Alimentar da empresa.