

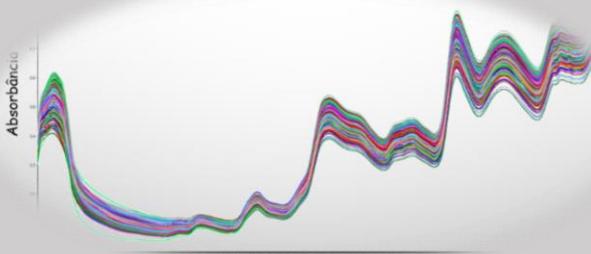
Contaminação micotoxicológica em milho comercializado na América Latina – Ano 2022

Fonte: Pegasus Science, janeiro 2023



O **milho** é um dos cereais mais cultivados no mundo. Nas indústrias de nutrição animal possui grande relevância devido ao seu alto valor nutricional. Porém, é um cereal muito atacado por fungos que podem produzir as **micotoxinas**. Essas toxinas podem estar presentes nas várias etapas de produção desse cereal, desde o campo até a fase final do processo, tendo contato com os animais ou humanos através da alimentação. Ao longo dos anos muitas micotoxinas foram sendo descobertas e mais profundamente estudadas, assim como seus mecanismos de toxicidade e comprometimento do sistema imunológico e gastrointestinal dos animais. Dessa forma, o **monitoramento** dessas substâncias tóxicas é **fundamental** para uma tomada de decisão rápida e assertiva. Isso somente tornou-se possível com a adoção de ferramentas rápidas e que proporcionam resultados **imediatos** e **confiáveis**. Esse sistema é realizado através da tecnologia de **reflectância no infravermelho próximo** (NIRS). Dessa forma, esse trabalho objetiva apresentar a prevalência e contaminação micotoxicológica no milho comercializado nos Países da América Latina, analisados pela Pegasus Science no ano de 2022.

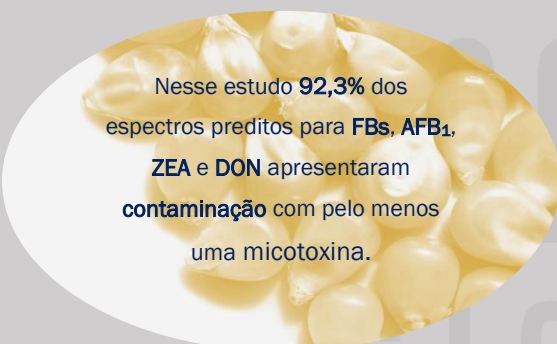
Materiais e métodos



Ao longo do ano de **2022** foram preditos **12.443** espectros de amostras de **milho**. Esses espectros foram originados de amostras de rotina e enviados através da Plataforma Olimpo, um serviço *web* da Pegasus Science, conectado a diferentes equipamentos **NIRS** localizados em vários laboratórios e indústrias da América Latina. Cada amostra foi previamente moída em moedor com peneira de 1 mm, homogeneizada e

posteriormente lida no equipamento NIRS. Em seguida, foi realizado o upload do espectro na plataforma Olimpo (www.olimpo.pegasusscience.com) e completadas as informações pertinentes sobre cada amostra. Assim, as amostras foram preditas quanto à presença e concentração de fumonisinas B₁ e B₂ (FBs), aflatoxina B₁ (AFB₁), deoxinivalenol (DON) e zearalenona (ZEA). Os espectros foram derivados de amostras de milho comercializados nos seguintes países da América Latina: Argentina (n=382), Bolívia (n=327), Brasil (n=10.645), Colômbia (n=115), El Salvador (n=109), Equador (n=102), México (n=121) e Peru (n=642) totalizando 44.874 análises. O limite de quantificação (LOQ - em µg/kg ou ppb) para FB₁, FB₂, AFB₁, DON e ZEA foram 200, 200, 5, 350 e 30, respectivamente. As avaliações estatísticas foram realizadas pela aplicação de estatísticas descritivas (média, variação e prevalência) usando o software Statgraphics® Centurion XV (Statgraphics Centurion 15.2.11, Manugistics Inc., Rockville, MD).

Resultados e discussão



Fumonisin B₁ e B₂ (FBs)

A toxina mais prevalente nos Países da América Latina foi FBs (FB₁+FB₂), sendo detectada em 90,6% das amostras. Sua média anual foi de 1.922 µg/kg, e a média das amostras positivas foi de 2.097 µg/kg, respectivamente. A **Bolívia** apresentou a **menor** média anual para FBs (1.130 µg/kg) e o **Peru a maior** média anual (2.690 µg/kg) (Figura 1). A concentração variou de 0 (zero) até 14.077 µg/kg. A alta frequência de contaminação para FBs nas amostras de milho é esperada já que o clima dos Países estudados favorece o crescimento de fungos toxigênicos para essa toxina.

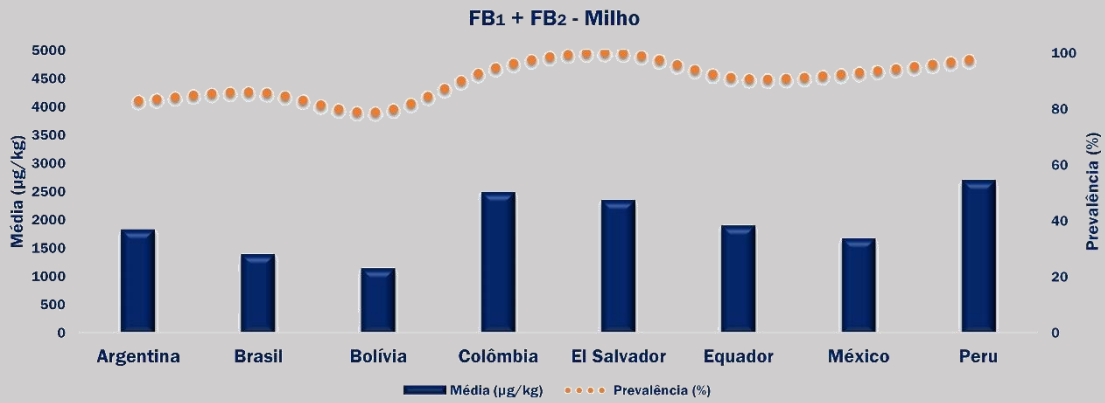


Figura 1: Concentração média e prevalência de fumonisinas B₁ e B₂ (FBs) em amostras de milho provenientes de Países da América Latina obtidas via NIRS em 2022.

Zearalenona (ZEA)

A segunda toxina mais prevalente foi a ZEA, sendo observada em 27% das amostras analisadas. A média anual e a média das amostras positivas foram de 18 e 63 µg/kg, respectivamente. Argentina e Bolívia apresentaram as menores médias anuais para ZEA (7 µg/kg) enquanto o Brasil obteve a maior média anual (38 µg/kg). A concentração variou de 0 (zero) até 898 µg/kg (Figura 2). Historicamente, a prevalência e médias de contaminação por ZEA no milho eram baixas, porém no ano de 2022 houve um **aumento significativo** nos níveis dessa micotoxina, principalmente em algumas regiões do **Brasil**, o que explica a sua maior média anual.

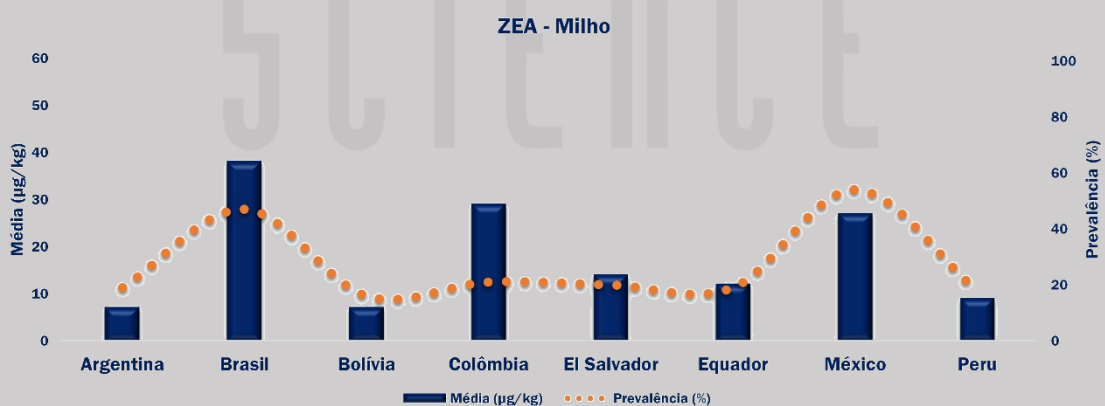


Figura 2: Concentração média e prevalência de zearalenona (ZEA) em amostras de milho provenientes de Países da América Latina obtidas via NIRS em 2022.

Deoxinivalenol (DON)

DON foi detectado em 21% das amostras, sendo a terceira micotoxina mais prevalente neste levantamento. Sua média anual foi de 109 $\mu\text{g}/\text{kg}$ e a média das amostras positivas foi de 423 $\mu\text{g}/\text{kg}$. **El Salvador** e **Argentina** apresentaram as **menores médias** anuais para DON (0 e 19 $\mu\text{g}/\text{kg}$), respectivamente, enquanto **Colômbia**, **México** e **Peru** obtiveram as **maiores médias** anuais (186, 192 e 191 $\mu\text{g}/\text{kg}$). A variação foi de 0 (zero) até 2.560 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (Figura 3). Geralmente essa toxina é uma das **menos prevalentes no milho**, porém no ano de 2022 foi observado um **aumento** na sua prevalência e concentração, principalmente em algumas regiões do Brasil.

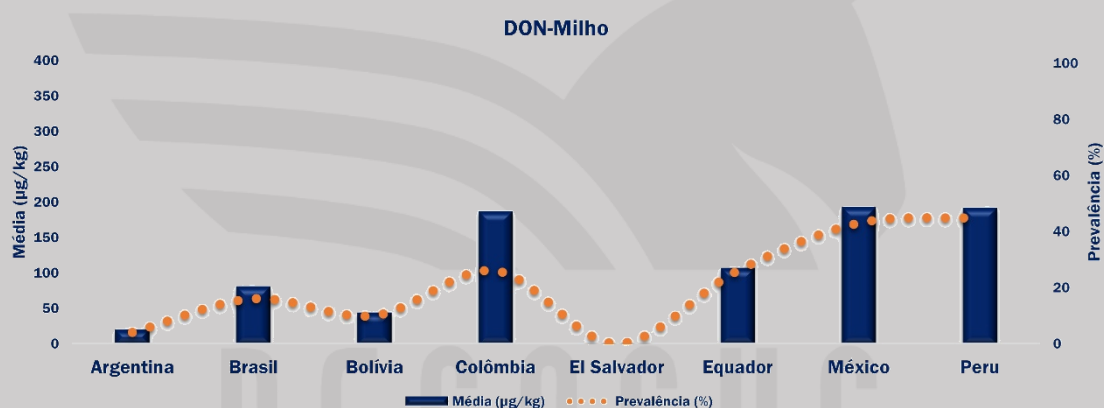


Figura 3: Concentração média e prevalência de deoxinivalenol (DON) em amostras de milho provenientes de Países da América Latina obtidas via NIRS em 2022.

Aflatoxina B₁ (AFB₁)

A média anual de AFB₁ e a média das amostras positivas foram de 1,6 e 9,4 µg/kg, respectivamente. Portanto, foi a micotoxina menos prevalente neste levantamento (17,4%). O **Equador** apresentou a **menor média** anual para AFB₁ (0,4 µg/kg) enquanto o **México** obteve a **maior média** anual (4,8 µg/kg). A concentração variou de 0 (zero) até 37 µg/kg (Figura 4). Embora alguns Países (El Salvador e México) tenham apresentado prevalência mais elevada para AFB₁ essa micotoxina vêm apresentando baixos níveis, **não sendo observadas altas prevalências** e concentrações devido a um melhor controle dos processos que podem ocasionar a presença dessa toxina.



Figura 4: Concentração média e prevalência de aflatoxina B₁ (AFB₁) em amostras de milho provenientes de Países da América Latina obtidas via NIRS em 2022.

O monitoramento de micotoxinas no milho deve ser permanente, pois a a concentração pode variar muito entre lotes de grãos. A utilização do **NIRS** para predição de micotoxinas permite um **feedback rápido**, podendo ser realizada uma quantidade maior e mais frequente de análises, garantindo **maior segurança** para utilização do cereal na alimentação animal e humana.

As micotoxinas mais importantes e prevalentes no milho comercializado nos Países da América Latina apresentaram algumas **diferenças** comumente observadas ao longo dos últimos anos. Os principais achados do presente levantamento foram a **alta** prevalência de **FBs**, um **aumento** da prevalência e contaminação por **ZEA** e **DON** e uma **baixa a moderada** prevalência de **AFB₁**.

Conclusão

O risco que cada micotoxina oferece ao sistema de produção deve ser medido por meio do **monitoramento contínuo das matérias-primas** utilizadas na produção de rações. O uso de tecnologias que sejam rápidas e confiáveis auxiliam no processo de **tomada de decisão mais assertiva e econômica** para a Empresa.

Além da concentração média e prevalência de cada micotoxina, outros fatores devem ser observados para o conhecimento do real grau de risco de exposição: ocorrência simultânea de diferentes micotoxinas; sensibilidade de cada espécie animal, em suas diferentes idades e sexos, e fatores ambientais, sanitários, genéticos e nutricionais aos quais os animais estão submetidos. Para saber mais como avaliar todos esses fatores, contate a equipe da Pegasus Science para ter acesso completo à ferramenta de gestão do RISCO MICOTOXINAS disponível em tempo real.

A Pegasus trabalha com inteligência em micotoxinas, prestando assistência em:

- *Análises de micotoxinas através do NIRS;*
- *Avaliação do RISCO MICOTOXINAS em tempo real;*
- *Treinamentos de boas práticas de amostragem;*
- *Mapeamento micotoxicológico e nutricional de grãos estocados em silos e armazéns;*
- *Consultorias em micotoxinas e micotoxicoses;*
- *Avaliação de experimentos com híbridos de milho com foco econômico no rendimento de grãos e produção animal.*

Entre em contato conosco para saber mais!!!

 <https://www.pegasusscience.com>

 pegasus@pegasusscience.com

 facebook.com/pegasusscience

 intragam.com/pegasusscience

 +55 (55) 3221-4000.

 RST 287, km 227, n. 3000, Palma. Santa Maria, RS, Brasil. Cep 97105-030.