



**IMPERADOR IMUNIZAÇÕES LTDA**  
*“Excelência no controle de pragas”*

## **CONTROLE DE PRAGAS E VETORES NA AGROINDÚSTRIA 4.0**

### **CAPÍTULO I**

**ANIBELO BARBOSA LEMOS JUNIOR**

**CASTRO, PR  
2024**

## PANORAMA DO SETOR AGRÍCOLA BRASILEIRO

A medida que os anos passam, o setor agrícola brasileiro ganha maior assertividade em suas atividades, com produtividade em larga escala, sendo que os grãos predominantes são o milho, o arroz, o algodão em pluma, o feijão caupi e feijão preto, além da soja e do trigo.



Dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) divulgados no ano de 2023, apontam que o ciclo da produção de grãos em 2023 até o final de 2024 será de 297,54 milhões de toneladas. Essa estimativa é extremamente positiva considerando que o Brasil classifica-se como o 3º maior produtor de grãos do mundo, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e da China.

Portanto, como um líder indiscutível no setor agrícola mundial, o Brasil presencia alavancagens importantes nos amplos setores econômicos que mobilizam a agroindústria, sejam eles os diretos, associados aos processos produtivos, bem como os demais que fazem parte da cadeia econômica, logística, de armazenamento, distribuição, embalagem e transformação. Sem contar os tecnológicos que correspondem diretamente a qualificação do setor, garantindo segurança para os negócios e maior lucratividade aos produtores.

As perspectivas para a produção de milho somam 114,97 milhões de toneladas no período e do arroz 110,00 milhões de toneladas. Porquanto, o feijão, passa por uma alta demanda, com 26,3% de aumento no volume total colhido em comparação ao ano antecessor, considerando colheita de aproximadamente 462,8 mil toneladas do tipo caupi e 589,4 mil toneladas do feijão preto.



---

**Imperador Imunizações**  
Rua Dom Pedro II, 1065, Centro, Castro, PR  
(42) 9 9128-3305 | (49) 9 9929-2286  
Anibelo Barbosa Lemos Junior

Outros tipos de grãos também participam na soma da oferta produtiva, como exemplo a soja e o trigo, sendo que a soja fica responsável pela produção de 147,35 mil toneladas e o trigo possui estimativas próximas da soja, apontando 133,1 mil toneladas.

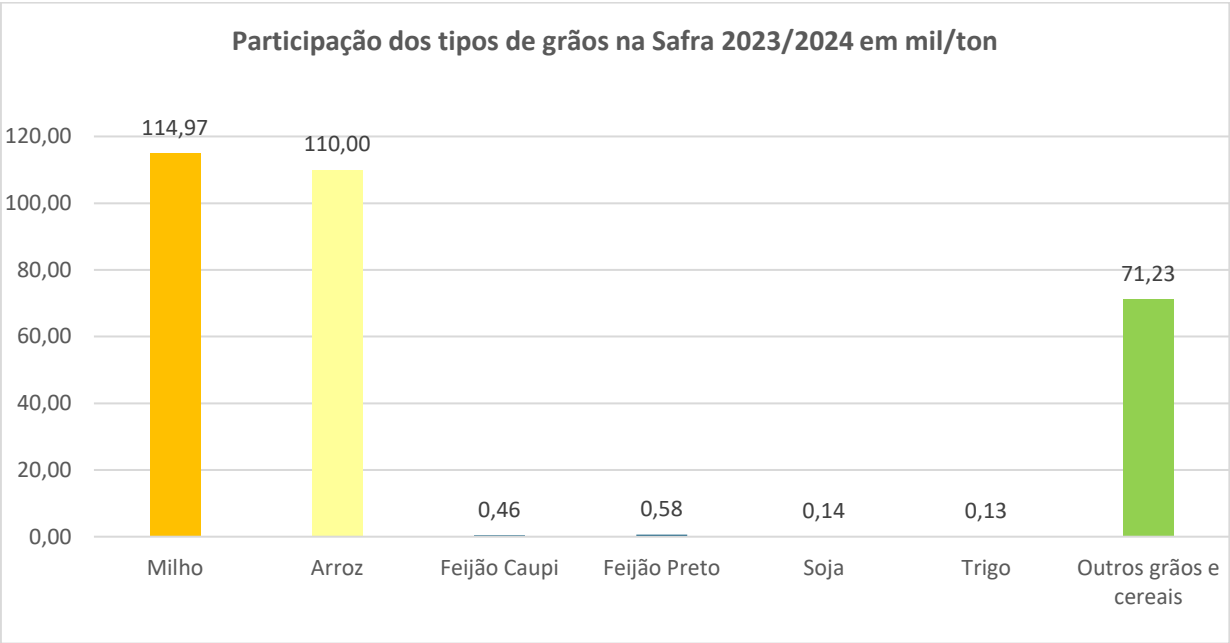


Os demais 23,94% da produção ficam a encargo de outros tipos de grãos, multivariados, como exemplo o café, a aveia, a cevada, o sorgo, a ervilha, o amendoim, o centeio, lentilha, grão de bico, quinoa, entre outros.

Isso significa que o Brasil é um líder mundial na produção de grãos e

cereais, com foco na otimização dos processos para potencializar a performance, sempre buscando inovação e resultado junto aos setores primários, secundários e terciários que dão suporte para o progresso.

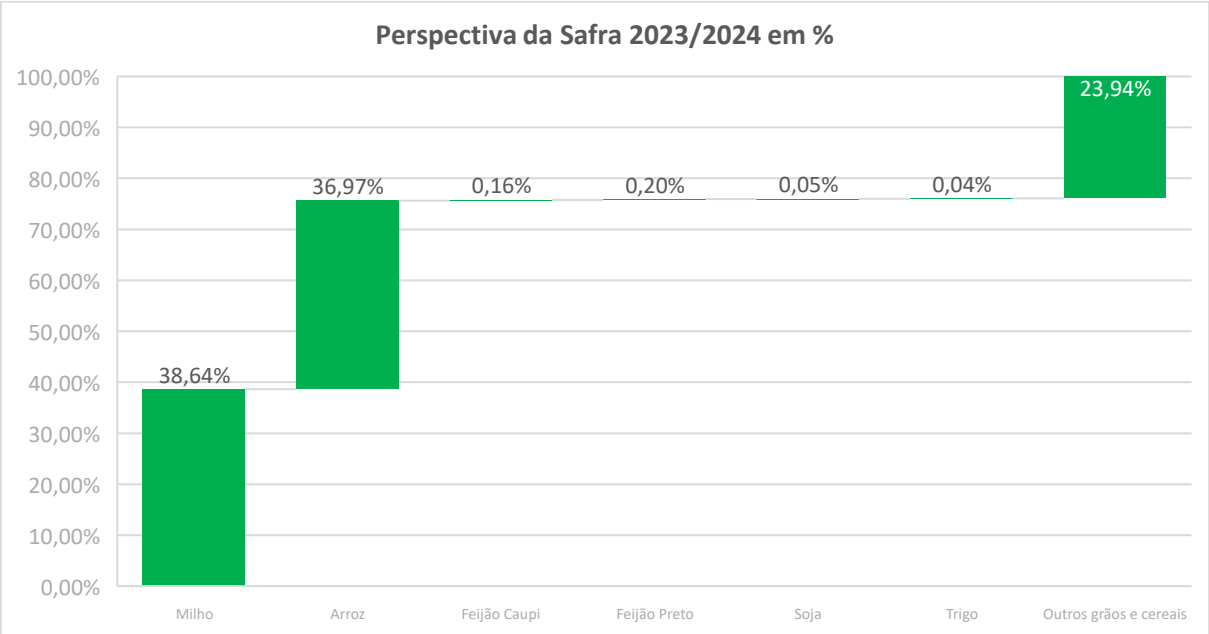
**Gráfico 1 – Perspectiva da Safra 2023/2024 em mil/ton**



\* Valor referente a milhões de toneladas.

Fonte: Adaptado de CONAB (2023).

**Gráfico 2 – Perspectiva da Safra 2023/2024 em % de participação**



\*Valor em mil toneladas.

Fonte: CONAB (2023).



Mais recentemente, dados da Confederação Nacional da Agricultura (CNA) através da Comissão Nacional de Cereais, Fibras e Oleaginosas, auferidas pelo presidente André Figueiredo Dobashi, prevê que a produção para a Safra 2024/2025 em sua normalidade, alcance um total de 326,9 milhões de toneladas, sendo que a precificação para a saca de 60kg em grãos e cereais à granel utilizará indicadores quantitativos e qualitativos para mensurar o valor, baseando-se mais intimamente aos aspectos visuais dos grãos.

A iniciativa de qualificar o produto através da inspeção visual se fundamenta na caracterização dos grãos, avaliando simetria, padrões na coloração, textura e aspecto.



As inspeções visam incorporar critérios de exigibilidade para os grãos colhidos, uma vez que podem identificar rachaduras, corrosões, alterações na cor ou aspecto, formatos diferentes que indiquem mutações, estado de maturação do grão, entre outros aspectos. Para isso utilizam-se a tecnologia de visão computacional, que realiza a inspeção visual de grãos agrícolas na etapa de pós-colheita, promovendo observação, classificação, seleção e exclusão dos



grãos com qualidade inferior, garantindo maior assertividade nos grãos maturados, que foram submetidos a processos produtivos eficazes, com valor agregado.



É o que chamamos de Agroindústria 4.0, um conceito inovador e que alicerça as tecnologias para garantir que os produtos disponíveis no mercado sejam compatíveis com os preços praticados, pois as ferramentas

computacionais para automação de tarefas de inspeção visual da qualidade podem gerar diferenciais competitivos para as empresas visto que possibilitam incrementar a quantidade de itens inspecionados, além de produzirem resultados mais acurados e com maior padronização.



*“Essas precificações garantirão o pagamento justo por um produto que atenda os critérios exigíveis dentro de um mercado altamente competitivo.”*

Ao produtor cabe a necessidade de ajustar seus métodos e processos produtivos, a fim de garantir que as mudanças climáticas e os fatores

fenomenológicos multivariados não prejudiquem a qualificação do produto ofertado ao consumidor.

Apesar dos dados serem altamente interessantes para um mercado aquecido e que está continuamente em desenvolvimento, as principais regiões produtoras do país apresentam condições climáticas adversas que podem ocasionar retrocessos na qualidade e na quantidade de grãos produzidos.

Além disso, de acordo com estudos científicos, dentre os principais fatores que afetam a qualidade dos grãos na pós-colheita acarretando deteriorações e perdas, destaca-se a infestação por insetos-pragas, reduzindo a qualidade dos grãos, afetando os preços comercializados o que, automaticamente, reduz a lucratividade do produtor. O principal aspecto interativo é a redução do poder germinativo das sementes, onde as pragas deterioram os tecidos da semente, repercutindo na redução da massa dos grãos em até 18,3% em apenas 70 dias de armazenamento.

O controle dos insetos-pragas que atacam grãos e sementes durante o armazenamento é uma das práticas agrícolas que devem ser adotadas para garantir a qualidade dos grãos armazenados e reduzir as perdas, contribuindo para aumentar a rentabilidade do produtor e beneficiar os consumidores dos grãos, garantindo alimento de qualidade e com as propriedades nutricionais mantidas.

*“Assegurar que a proliferação de agentes parasitários em galpões de armazenamento não ocorra com frequência, o que demanda intervenção imediata para que a safra não sofra prejuízos.”*

## CONTROLE DE INSETOS E PRAGAS

A principal preocupação do produtor rural hoje está focada na quantidade de grãos que são cultivados e colhidos, entretanto, ao ter seu foco direcionado para a quantidade da safra, a vulnerabilidade à ação das pragas, insetos e vetores se torna ainda maior. É fundamental que os produtores inclinem seu olhar com maior atenção para a contenção dos agentes parasitários, uma vez que garantir a qualidade do grão é tão fundamental quanto produzir o grão.

***“Não se trata apenas de quantificar o produto, mas qualifica-lo, a fim de garantir as melhores negociações no mercado, garantindo assertividade e competitividade.”***

Quando o produtor rural apresenta seu produto ao mercado, está fadado a entrar num ambiente altamente competitivo, onde seu valor pode ser diminuído à medida em que carece em qualidade. Com a oferta de grãos de qualidade, produzidos e cuidados do começo ao fim, a oportunidade para beneficiar-se com preços mais justos é otimizada, melhores resultados são esperados e alcançados.

De acordo com dados do Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária publicados no ano de 1993 através do documento “Perdas na agropecuária brasileira: relatório preliminar”, as perdas produtivas por causa de insetos e pragas variam de 10,0% a 25,0% da produção total por safra em parâmetro quantitativo.

Todavia, existem as perdas qualitativas que são ainda mais preocupantes, pois podem comprometer totalmente o grão produzido, desclassificando-o quanto ao seu valor, depreciando os preços e somando prejuízos exponenciais



aos produtores.

A exemplo, pode-se citar o caso do trigo, onde os moinhos não aceitam lotes com insetos e outros animais peçonhentos e invasores, pois comprometem diretamente qualidade da farinha, uma vez que fragmentos indesejáveis serão inseridos durante o processo de transformação da matéria-prima, transportados para a indústria, embalados, convertidos na indústria da panificação sob a forma de pães e massas; além de atingir outros subprodutos de trigo, como farelos, farinhas e outros.

O problema principal está justamente em ofertar ao consumidor produtos que estejam discordantes aos padrões mínimos de qualidade esperados e em revés, apresentarem disfunções tanto no aspecto visual, como no sabor e nas características microbiológicas do produto.



Estudos conduzidos por estudiosos da Embrapa Trigo apontam as micotoxinas, oriundas da baixa qualidade microbiológica do trigo produzidas a partir da proliferação fúngica, infectam a planta no florescimento e no enchimento de grãos. Logo, os grãos apresentam-se deficitários em questão de volume, textura, influenciando diretamente o sabor.

De acordo com a *Food and Agriculture Organization* (FAO), estima-se que

25,0% dos alimentos no mundo esteja contaminado com micotoxinas. No trigo, a principal forma de contaminação é a micotoxina Desoxinivalenol (DON), associada a incidência de fungos do complexo *Fusarium graminearum*, frequente nas lavouras de cereais de inverno no Sul do Brasil, especialmente na primavera, em meio a tempo chuvoso duradouro.

De forma geral, o beneficiamento dos grãos após a colheita exclui os grãos com presença de giberela, pois apresentam deformações e menor tamanho, caindo na peneira de limpeza. No entanto, ainda assim as micotoxinas se fazem presentes, podendo sobreviver por longo período, resistentes a altas temperaturas.



Entre os principais fatores que interferem na conservação adequada dos grãos, podem-se citar:

- Estrutura armazenadora deficitária (armazéns graneleiros de grande capacidade estática);
- Sistema deficiente ou inexistente de controle de temperatura;
- Deficiências no sistema de aeração (circulação de ar);
- **Falta de monitoramento da massa de grãos, presença de umidade e insetos-pragas.**

A semente uma vez produzida no campo com alta tecnologia não pode ser armazenada em qualquer lugar ou de qualquer forma, pois a depender das

condições do ambiente, seu poder germinativo e vigor vão sofrendo reduções significativas. Isso significa que o cuidado no pós-colheita é tão importante quanto no ato do plantio e semeadura da sementes.

É fundamental que o armazenamento de sementes seja realizado em:

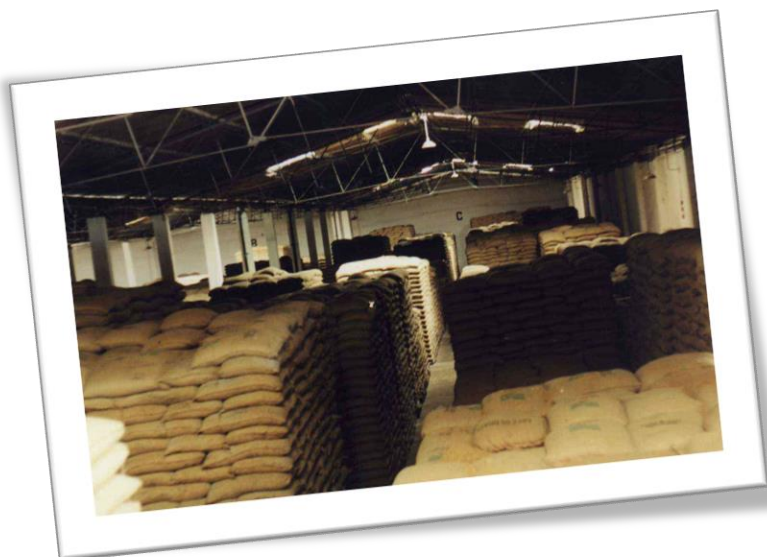
- ✓ Local bem ventilado;
- ✓ Estrados de madeira (palets) para colocação das sacas;
- ✓ Evitar empilhar sacas contra paredes;
- ✓ Temperatura máxima de 25°C;
- ✓ Umidade relativa do ar inferior a 70,0%;
- ✓ Local limpo, sanitizado e desprovido de insetos-pragas;
- ✓ Com manutenção preventiva para controle de pragas e vetores;
- ✓ Disponibilidade de inseticidas e outros produtos para contenção devidamente registrados, embalados e armazenados separadamente;

***“É necessário obter conhecimento das condições de armazenagem dos grãos e sementes, da unidade armazenadora (UA) e unidade de beneficiamento de sementes (UBS), a identificação de espécies e de populações de pragas ocorrentes e seus danos, a limpeza e a higienização das instalações de armazenagem, a associação de medidas preventivas e curativas de controle de pragas, o conhecimento dos inseticidas registrados, sua eficiência e da existência de resistência de pragas aos mesmos, a análise econômica do custo de controle e da prevenção de perdas. Faz-se necessária a adoção de rigoroso sistema de monitoramento de pragas, de temperatura e de umidade da massa de grãos.”***

Para que seja realizado um devido controle de pragas e vetores em galpões de armazenamento, estudos científicos apontam a realização de controles mecânicos, biológicos, legais, químicos e integrados. Além disso, oportunizam as

ações socioeducativas que visam proporcionar ampliação do conhecimento e melhora na conduta/comportamento do produtor rural de grãos e sementes.

## TIPOS DE CONTROLES



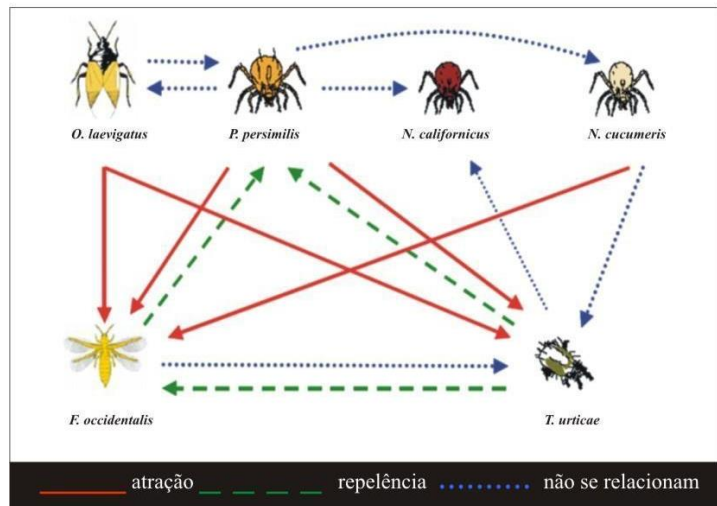
O primeiro é o **controle mecânico**, que é aquele que compreende técnicas simples, eficientes, exigindo investimentos iniciais que produzem resultados permanentes. Eles envolvem ações diretas no galpão de armazenamento,

que vão desde a sanitização do espaço, através do emprego de técnicas de limpeza e higienização, com produtos adequados e organização do layout, bem como do processo de educação ambiental, onde os manutentores são instruídos sob os procedimentos e protocolos operacionais necessários de serem realizados, a frequência e outras informações. Esse formato de controle mecânico é realizado por meio de algumas ações, tais como:

- Drenagem e retificação de criadouros;
- Coleta e destino adequado do lixo e resíduos sólidos;
- Destruição de criadouros temporários através da remoção de grãos e da realocação de mobiliários que estejam em local inadequado ou propício a proliferação dos agentes parasitários;
- Telagem de janelas e outros tipos de acessos.

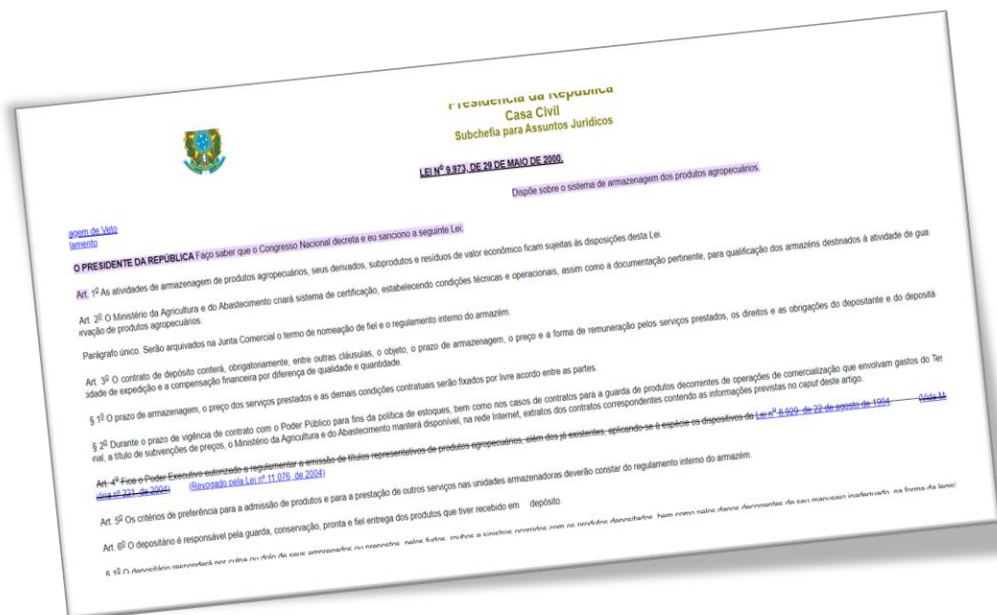


O segundo é o **controle biológico** onde as pragas e microrganismos são reprimidos através do uso de outros agentes naturais, como predadores, parasitas e agentes patogênicos. A implicação se dá através do



uso de outros animais; de nematóides ou fungos que adentram o organismo do hospedeiro, ocasionando a morte; e por fim os vírus, bactérias e protozoários que provocam enfermidades nas pragas e vetores. Esse tipo de controle exige grande atenção e intervenção humana, pois os riscos de propagação dos agentes controladores pode se tornar incontrollável caso não haja monitoramento.

O **controle legal** acontece através do uso dos instrumentos jurídicos, como legislações e portarias diversas, onde são regulamentadas ações específicas para contenção de pragas e vetores.





Muitas dessas estão relacionadas a infraestrutura dos locais de armazenamento, as atividades econômicas críticas que exigem parâmetros de limpeza, higienização e sanitização. Além de claro, a educação ambiental que contribui com a mudança de hábitos e a conscientização.

***“Os aparados legais servem como norte para os produtores adequarem a infraestrutura de galpões e armazéns. Orientam, minuciosamente, o layout do espaço físico, organização do mobiliário e dão instruções sobre a manutenção dos grãos. Tudo isso para assegurar o grão em seu grau máximo de qualidade.”***

O próximo é o **controle químico** onde são utilizados produtos químicos, desenvolvidos em laboratório, para que os insetos, vetores, pragas, microrganismos e outros agentes nocivos aos grãos sejam eliminados, minimizados e controlados. Os produtos químicos são utilizados para promover ataques menos agressivos e mais eficazes. Devem ser utilizados com cautela.



Já o **controle integrado**, foco da Imperador Imunizações, se configura a partir dos vários instrumentos e ações para controlar pragas, incluindo a racionalização de técnicas que são unificadas num mesmo programa. Produzem resultados eficazes e efeitos adversos baixos. O ecossistema mantém-se harmonioso, onde vários métodos são

selecionados e utilizados para reprimir as pragas, de acordo com a necessidade observada durante o diagnóstico *in loco*.

Por fim, tem-se as **ações educativas** que consistem no controle de doenças e outras patogenias que podem ocorrer caso não haja um controle eficaz. Essas ações visam promover uma valorização dos processos produtivos, por meio dos processos reflexivos dos produtores rurais e profissionais técnicos envolvidos para que se envolvam nas atividades, participem e tomem decisões sobre o controle das pragas e vetores e da importância em se utilizarem recursos materiais para proteger galpões e a própria vida humana. Como exemplo, a confecção de cartilhas, flyers, aplicação de treinamentos e palestras.



## TECNOLOGIAS ASSOCIADAS

Atualmente existem inúmeras tecnologias que constituem a Agroindústria 4.0. Entre as principais técnicas empregadas no Manejo Integrado de Pragas (MIP), cuja finalidade é combinar diferentes métodos de controle, considerando o ambiente, a cultura cultivada e a densidade populacional dos insetos, pragas e vetores, estão os seguintes dispositivos baseados no conceito de IoT (Internet das Coisas):

- Big Data e IA para análises preditivas;
- Sensores de movimento de insetos, pragas, vetores e roedores;
- Pulverizadores, termonebulizadores e atomizadores;
- Drones e aplicativos de vigilância.



**Plantão 24 horas**  
SEGUNDA - DOMINGO

**A Imperador Imunizações é uma empresa do segmento de controle de pragas e vetores, disponibilizando ao mercado da produção agrícola sistemas integrados para controle de insetos e roedores.**

**Atende os parâmetros de controle definidos pela Embrapa e Ministério da Agricultura e Pecuária, garantindo assim a qualificação do grão produzido através da eliminação total dos agentes parasitários.**

**Por meio de técnicas de controle mecânico e químico de manutenção preventiva, a Imperador promove a desinsetização de silos e armazéns e a profilaxia de unidades armazenadoras de grãos e cereais.**

**Atende produtores em fazendas leiteiras, propriedades agrícolas, agropecuárias, granjas de suínos e aves, cerealistas e agroindústrias em geral.**

**Atua diretamente no monitoramento das pragas e vetores em armazéns e silos, medindo variáveis e reconhecendo possíveis intempéries que favoreçam a proliferação de agentes patogênicos e/ou invasão de roedores e outros insetos aos locais, diagnosticando possíveis pontos de acesso e focos de ocorrência, evitando que esses fatores depreciem os valores agregados ao produto final.**



**Unidade Matriz**  
Castro-PR  
Maior colônia holandesa do Brasil



**Unidade Filial**  
Cruz Alta-RS



**Imperador Imunizações**  
Rua Dom Pedro II, 1065, Centro, Castro, PR  
(42) 9 9128-3305 | (49) 9 9929-2286  
Anibelo Barbosa Lemos Junior

