



**UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA**

---

**CAROLINA MARIA GIL BERNARDI**

**GESTÃO DA SANIDADE E QUALIDADE TECNOLÓGICA DO  
TRIGO EM PRÉ E PÓS-COLHEITA:  
UM ESTUDO DE CASO EM SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO E  
ARMAZENAGEM**

---

Londrina  
2007

**CAROLINA MARIA GIL BERNARDI**

**GESTÃO DA SANIDADE E QUALIDADE TECNOLÓGICA DO  
TRIGO EM PRÉ E PÓS-COLHEITA:  
UM ESTUDO DE CASO EM SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO E  
ARMAZENAGEM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência de Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Victória Eiras Grossmann  
Co-Orientador: Dr. Irineu Lorini

Londrina  
2007

**CAROLINA MARIA GIL BERNARDI**

**GESTÃO DA SANIDADE E QUALIDADE TECNOLÓGICA DO  
TRIGO EM PRÉ E PÓS-COLHEITA:  
UM ESTUDO DE CASO EM SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO E  
ARMAZENAGEM**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Claudemir Zucali

---

Maria Victoria Eiras Grossmann

---

Pedro Luiz Scheeren

Londrina, 29 de agosto de 2007.

## **Dedico**

À minha mãe Carolina  
de Almeida Gil (in  
memoriam), pelo exemplo  
de força e dignidade. Ao  
meu marido Oscar e às  
minhas filhas Juliane e  
Caroline, pelo apoio  
incondicional.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pela vida e oportunidades.

Agradeço ao meu esposo Oscar B. Bernardi e às minhas filhas Juliane e Caroline pela compreensão, colaboração e estímulo.

Agradeço à Integrada Cooperativa Agroindustrial Ltda. pela colaboração financeira, confiança e participação.

Agradeço à equipe de APPCC da Integrada Unidade de Assaí, pelo esforço e significativa colaboração para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço ao CNPQ, pelo apoio financeiro.

Agradeço aos amigos Nelson Okimura e Norio Fukunaga, pelo incentivo.

Agradeço à Dra. Maria Antônia Calori Domingues, pelas análises e colaboração.

Agradeço à Cotriguaçu Cooperativa Central, pelas análises e colaboração.

Agradeço a L.C.A. Indústria e Comércio de Produtos Alimentícios Ltda., pelas análises e colaboração.

Agradeço à minha orientadora Profa. Dra. Maria Victória E. Grossmann, por esses anos de orientação, apoio, e incentivo ao meu desenvolvimento profissional e científico.

Agradeço ao meu Co-Orientador Dr. Irineu Lorini, pelo apoio e incentivo nas horas mais difíceis, pela amizade e contribuição ao meu desenvolvimento profissional.

Agradeço a todos meus amigos da turma de mestrado pelo incentivo e apoio, em especial, à Cassiana Kissel, pela amizade.

**Muito obrigada!**

BERNARDI, Carolina Maria Gil. **Gestão da sanidade e qualidade tecnológica do trigo em pré e pós-colheita:** um estudo de caso em sistema integrado de produção e armazenagem. 2007. 150f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

## RESUMO

Sanidade e qualidade são requisitos do presente e futuro da produção mundial de alimentos. Perdas de grãos são comuns devido a problemas de produção e condições ambientais, doenças, pragas e procedimentos incorretos na pré e pós-colheita. Contaminantes, resíduos de pesticidas e micotoxinas podem causar problemas de saúde ao homem advindos do consumo de produtos de trigo. Assim, este trabalho teve o objetivo de desenvolver um programa integrado de gestão, para preservação da identidade/ qualidade tecnológica e garantir a inocuidade do trigo, da produção até a armazenagem. Foi realizado na Integrada Cooperativa Agroindustrial, Unidade Regional do Município de Assai-PR, durante a safra de 2005. Para tanto, as Boas Práticas Agrícolas (BPA), Boas Práticas de Armazenagem (BPAr) e Manejo Integrado de pragas em Grãos Armazenados (MIPgrãos), já empregadas pela Cooperativa, foram revistos e monitorados e foi implementado o programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). A metodologia do APPCC foi desenvolvida após um diagnóstico dos processos de cultivo, colheita, transporte, secagem e armazenagem. Foram feitas análises de contaminantes (pragas e micotoxinas) em grãos coletados periodicamente, na recepção e durante a estocagem. Para verificação da qualidade tecnológica realizaram-se análises reológicas, de glúten e de cor em farinhas obtidas dos grãos. Foi detectado um Ponto Crítico de Controle (PCC), na etapa de recepção dos grãos, referente ao perigo de micotoxinas e também de avaliação tecnológica. Os resultados das análises realizadas foram um indicativo de que o sistema, APPCC e segregação de grãos com suspeita de dano tecnológico causado pela chuva foram adequados para garantir a inocuidade e preservar a identidade do trigo produzido.

**Palavras-chave:** APPCC. Boas práticas agrícolas. *Triticum aestivu.*, Armazenagem. Micotoxinas.

BERNARDI, Carolina Maria Gil. **Gestão da sanidade e qualidade tecnológica do trigo em pré e pós-colheita:** um estudo de caso em sistema integrado de produção e armazenagem. 2007. 150f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

### ABSTRACT

Safety is one of the statements of present and future of food production in the world. Grain losses are common due to production problems as environmental conditions, diseases, pests, and erroneous post harvest processing. Contaminants, pesticides residues and mycotoxins can cause health problems to human beings due consumption of grain products. Thus, the objective of this work was to develop a integrated management program to preserve the identity/technological quality and to assure the safety of wheat, from production to storage. It was realized at Integrada Cooperativa Agroindustrial (Assai- Pr), during the 2005 crop. The good agricultural practices (gap), good storage practices (gsp) and pest integrated management (pim), already applied at the Cooperativa, were revised and monitored and the hazard analysis and critical control points (HACCP) program was implemented. The HACCP methodology was developed collecting data from cultural and harvest processes, grain transportation, reception, drying and storage parameters. Analyses in wheat grain sampled periodically at reception and during storage were performed looking for contaminants as insect, pests and mycotoxins. At same time analysis of reological properties, gluten and color of flour obtained from grains were realized for technological quality control. It was detected one Critical Control Point (CCP), at the steps of reception of grains, related to mycotoxins and also to technological quality. The results of analysis were an indicative that the monitoring implemented system HACCP together with segregation of grains with suspicion of rain damage should assure the safety and preserve the identity of stored wheat.

**Keywords:** HACCP. Good agricultural practices. Food safety. *Triticum aestivum*. Grain storage. mycotoxins.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Árvore de decisão para determinação de PCCs .....	22
<b>Figura 2</b> – Mapa de severidade versus probabilidade de ocorrências.....	25
<b>Figura 3</b> – Grãos danificados pelo calor .....	36
<b>Figura 4</b> – Grãos chochos e triguilho.....	36
<b>Figura 5</b> – Grãos germinados visíveis a olho nu.....	37
<b>Figura 6</b> – Exemplos de matérias estranhas em trigo .....	37
<b>Figura 7</b> – Exemplos de impurezas em trigo .....	37
<b>Figura 8</b> – Fluxograma da produção de trigo.....	39
<b>Figura 9</b> – Fluxograma de armazenagem e amostragens .....	41
<b>Figura 10</b> – Sala de classificação .....	42
<b>Figura 11</b> – Vista do secador KW 40 .....	43
<b>Figura 12</b> – Armazém graneleiro .....	43
<b>Figura 13</b> – Silo Pulmão .....	44
<b>Figura 14</b> – Silo II .....	44
<b>Figura 15</b> – Área com incidência de brusone .....	48
<b>Figura 16</b> – Espiga atacada por giberela.....	48
<b>Figura 17</b> – Precipitação pluviométrica em Assai – safra/2005 .....	50
<b>Figura 18</b> – Temperatura e Umidade Relativa máximas e mínimas.....	50
<b>Figura 19</b> – Grãos com helmintosporiose.....	51
<b>Figura 20</b> – Freqüência de grãos germinados visíveis a olho nu.....	66

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Umidade mínima requerida por alguns fungos de armazenagem.....	27
<b>Tabela 2</b> – Efeitos da ingestão de alimentos contaminados por micotoxinas .....	28
<b>Tabela 3</b> – Classes Trigo Nacional .....	35
<b>Tabela 4</b> – Tipificação do Trigo Nacional .....	35
<b>Tabela 5</b> – Resultados das análises de Blotter test em trigo, safra 2005, em diferentes etapas do processo (Recebimento, Secagem e Armazenagem) .....	53
<b>Tabela 6</b> – Resultados das análises de micotoxinas em trigo, safra 2005, após secagem e armazenagem .....	56
<b>Tabela 7</b> – Resultados das análises de microscopia em trigo, safra 2005, após secagem e armazenagem .....	58
<b>Tabela 8</b> – Análise de perigos físicos em trigo, na Unidade de Assaí, safra 2005....	61
<b>Tabela 9</b> – Análise de perigos químicos em trigo, na Unidade de Assaí, safra 2005 .....	62
<b>Tabela 10</b> – Análises de perigos biológicos em trigo, na Unidade de Assaí, safra 2005 .....	63
<b>Tabela 11</b> – Árvore decisória aplicada na Unidade de Assaí, para elaboração do Plano de APPCC para cultura e armazenagem de trigo .....	64
<b>Tabela 12</b> – Plano de APPCC na Unidade Regional de Assaí-PR da Integrada Coope rativa Agroindustrial Ltda .....	65
<b>Tabela 13</b> – Resultados das análises de FN e PH do trigo recebido na Unidade de Assaí, safra 2005 .....	67
<b>Tabela 14</b> – Resultados das análises tecnológicas do trigo recebido na Unidade de Assaí, após secagem e armazenagem durante a safra 2005 .....	70

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>a</b>	Tendência verde/vermelho.
<b>AA</b>	Absorção de água.
<b>ABITRIGO</b>	Associação Brasileira da Indústria de Trigo.
<b>ANVISA</b>	Associação Nacional de Vigilância Sanitária.
<b>APPCC</b>	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.
<b>AGROFIT</b>	Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários.
<b>Aw</b>	Atividade de água.
<b>b</b>	Tendência amarelo/azul.
<b>BSE</b>	Encefalopatia em bovinos.
<b>BPA</b>	Boas Práticas Agrícolas.
<b>BPAr</b>	Boas Práticas de Armazenagem.
<b>BPF</b>	Boas Práticas de Fabricação.
<b>BPH</b>	Boas Práticas de Higiene.
<b>CCD</b>	Cromatografia de Camada Delgada.
<b>CCSBPTT</b>	Comissão Centro Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale.
<b>CE</b>	Comunidade Européia.
<b>Codex Alimentarius</b>	Coleção de normas alimentares aceitas internacionalmente com o objetivo de assegurar a saúde do consumidor e garantir a aplicação de práticas eqüitativas no comércio de alimentos.
<b>CONAB</b>	Companhia Nacional de Abastecimento.
<b>DOC</b>	Documento.
<b>DON</b>	Desoxinivalenol.
<b>Est.</b>	Estabilidade.
<b>ELISA</b>	( <i>Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay</i> ): Conjunto de análises de imunoensaio.
<b>EMBRAPA</b>	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
<b>EPI</b>	Equipamento de Proteção Individual.
<b>FAO</b>	( <i>Food and Agriculture Organization of the United Nation</i> ): Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura.
<b>FDA</b>	( <i>Food and Drug Administration</i> ): administração de drogas e alimentação nos Estados Unidos da América.

<b>FGIS</b>	( <i>U.S. Federal Grain Inspection Service</i> ): Serviço Federal de Inspeção de Grãos dos Estados Unidos.
<b>FN</b>	Falling Number.
<b>FSEP</b>	(Agriculture Canada's Food Safety Enhancement Program): Programa de Agricultura do Canadá com ênfase à Segurança de Alimentos.
<b>G.I.</b>	Glúten Index.
<b>G.S.</b>	Glúten Seco.
<b>G.U.</b>	Glúten Úmido.
<b>HACCP</b>	( <i>Hazard Analysis and Critical Control Points</i> ): Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle.
<b>ICMSF</b>	( <i>International Commission on Microbiological Specifications for Foods</i> ): Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas de Alimentos.
<b>ICC</b>	Associação Internacional de Químicos de Cerais.
<b>ITM</b>	Índice de Tolerância à Mistura.
<b>L</b>	Extensibilidade.
<b>L*</b>	Claridade.
<b>MIPgrãos</b>	Manejo Integrado de Pragas de Grãos Armazenados.
<b>MS</b>	Ministério da Saúde.
<b>NACMCF</b>	( <i>National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods</i> ): Consultoria do Comitê Nacional sobre Critérios Microbiológicos em Alimentos
<b>NASA</b>	( <i>National Aeronautics and Space Administration</i> ): Administração Nacional Aeronáutica e do Espaço.
<b>NP</b>	Normas de Procedimentos.
<b>OCEPAR</b>	Sindicato e Organização das Cooperativas do Estado do Paraná.
<b>OMC</b>	Organização Mundial do Comércio.
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde.
<b>P</b>	Tenacidade.
<b>PC</b>	Pontos Críticos.
<b>PCC</b>	Pontos Críticos de Controle.
<b>P/L</b>	Equilíbrio da curva.
<b>PH</b>	Peso do hectolitro.
<b>PPT</b>	Procedimento Padrão Técnico.

<b>POP</b>	Procedimento Operacional Padrão.
<b>PROCON</b>	Programa de Orientação e Proteção ao Consumidor.
<b>PROMOTE</b>	Programa de Gerenciamento de Riscos.
<b>QMP</b>	( <i>Quality Management Program</i> ): Programa de Manejo de Qualidade.
<b>R.E.</b>	Romaneio de Entrada.
<b>REG</b>	Registro.
<b>TDM</b>	Tempo de desenvolvimento da massa.
<b>VCU</b>	Valor de Cultivo e Uso.
<b>U%</b>	Grau de umidade.
<b>W</b>	Força de Glúten.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	18
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	19
3.1 TRIGO .....	19
3.2 SISTEMA APPCC .....	20
3.3 PERIGOS: RISCO E SEVERIDADE .....	23
3.3.1 Perigos Biológicos .....	25
3.3.2 Perigos Químicos .....	26
3.3.3 Perigos Físicos .....	29
3.4 ALGUMAS APLICAÇÕES DO SISTEMA APPCC .....	30
3.5 QUALIDADE TECNOLÓGICA E PRESERVAÇÃO DA IDENTIDADE .....	31
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	38
4.1 LOCAL DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO .....	38
4.2 ETAPAS PARA REVISÃO DE BPF, BPAR, MIPGRÃOS E APLICAÇÃO DE APPCC .....	38
4.3 FASE DE PRODUÇÃO .....	39
4.4 FASE DE TRANSPORTE .....	40
4.5 FASE DE ARMAZENAMENTO .....	40
4.5.1 Análise e Pontos de Amostragens .....	44
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	46
5.1 FASE DE PRODUÇÃO .....	46
5.2 FASE DE TRANSPORTE .....	50
5.3 FASE DE ARMAZENAMENTO .....	51
5.4 RESULTADOS DAS ANÁLISES EXPLORATÓRIAS/CONFORMATÓRIAS .....	52
5.4.1 Avaliação da Microbiota .....	52
5.4.2 Avaliação da Ocorrência de Micotoxinas .....	54
5.4.3 Avaliação da Ocorrência de Pragas de Grãos Armazenados .....	57
5.5 DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA APPCC .....	60

5.6 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE TECNOLÓGICA .....	66
5.6.1 AVALIAÇÃO DO FALLING NUMBER E PH .....	66
5.6.2 AVALIAÇÃO DE ALVEOGRAFIA, FARINOGRAFIA, GLÚTEN E COR .....	68
<b>6 CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>72</b>
<b>7 CONCLUSÕES .....</b>	<b>73</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>74</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>86</b>
APÊNDICE A – ÁRVORE DECISÓRIA MODIFICADA.....	87
APÊNDICE B – NORMAS DE PROCEDIMENTOS E REGISTROS.....	89
APÊNDICE B1 – NP/PPT – TÉCNICO .....	90
APÊNDICE B2 – MODELO DE FORMULÁRIO PARA ACOMPANHAMENTO DA CONDUÇÃO DA LAVOURA DE TRIGO.....	95
APÊNDICE B3 – P/001 – USO E LIMPEZA DE UNIFORMES E EPIS.....	96
APÊNDICE B4 – NP/002 – HIGIENE PESSOAL .....	98
APÊNDICE B5 – NP/003 – LIMPEZA, MANUTENÇÃO E REGULAGEM DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.....	99
APÊNDICE B6 – NP/004 – AMOSTRAGEM DE CARGA A GRANEL.....	105
APÊNDICE B7 – NP/005 – CLASSIFICAÇÃO NO RECEBIMENTOS.....	107
APÊNDICE B8 – NP/006 – DESCARGA NA MOEGA .....	112
APÊNDICE B9 – NP/007 – CONTAMINAÇÃO CRUZADA .....	114
APÊNDICE B10 – NP/008 – SECAGEM DE GRÃOS.....	117
APÊNDICE B11 – NP/009 – AERAÇÃO E TERMOMETRIA.....	119
APÊNDICE B12 – NP/010 – MIPGRÃOS.....	121
APÊNDICE B13 – NP/011 – CLASSIFICAÇÃO DE EXPEDIÇÃO .....	125
APÊNDICE B14 – NP/012 – EXPEDIÇÃO .....	128
APÊNDICE B15 – NP/013 – CARGA DEVOLVIDA.....	129
APÊNDICE C – NORMAS DE INSPEÇÃO .....	131
APÊNDICE C1 – NP/014 – INSPEÇÃO DE EQUIPAMENTOS .....	132
APÊNDICE C2 – NP/015 – INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO .....	133

APÊNDICE C3 – NP/016 – INSPEÇÃO DO SILO PULMÃO .....	135
APÊNDICE C4 – NP/017 – INSPEÇÃO DA ARMAZENAGEM.....	136
APÊNDICE C5 – NP/018 – INSPEÇÃO DA EXPEDIÇÃO .....	137
APÊNDICE D – CONDIÇÕES CLIMÁTICAS EM ASSAÍ (SAFRA/2005) .....	138
APÊNDICE D1 – PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA (MM).....	139
APÊNDICE D2 – TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA .....	140
<b>ANEXOS</b> .....	<b>141</b>
ANEXO A – PROGRAMAS PRÉ- REQUISITOS.....	142
ANEXO A1 – TRATAMENTO DE SEMENTES DE TRIGO .....	147
ANEXO A2 – HERBICIDAS NA CULTURA DE TRIGO.....	147
ANEXO A3 – FUNGICIDAS NA CULTURA DE TRIGO .....	148
ANEXO A4 – INSETICIDAS NA CULTURA DE TRIGO .....	149

## 1 INTRODUÇÃO

Hoje, com importantes mudanças de estilo de vida, composição demográfica e mercado globalizado, percebe-se que a oferta de alimento varia em tamanho e diversidade; por isso, é preciso adaptação da gestão de qualidade (GORRIS, 2005).

O conceito de segurança de alimentos está sendo avaliado pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e Organização Mundial de Saúde (OMS), levando-se em conta, também, os aspectos de composição do alimento: nutrientes, bioativos, não-nutrientes, anti-nutrientes, tóxicos, contaminantes e outros elementos potencialmente úteis e/ou perigosos, e não apenas os fatores de risco (BURLINGAME; PINEIRO, 2007).

Sob o enfoque gerencial, Hathaway (1995) salienta que a situação ideal para a tomada de decisões é aquela em que se conhecem os fatores, tanto técnicos quanto científicos, para se avaliar a melhor opção. No sistema de Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), a análise de perigos deve estar fundamentada em dados confiáveis, como: análises laboratoriais, literatura científica, consulta a especialistas, dados epidemiológicos e outras fontes, que possam auxiliar a detectar e conhecer o verdadeiro significado do perigo potencial a saúde do consumidor (USDA-FSIS, 1999).

O Sistema APPCC, versão nacional do Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) criado nos Estados Unidos em 1959, no Brasil tem sido reconhecido por instituições oficiais como os Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, da Saúde e da Ciência e Tecnologia. No âmbito internacional, o APPCC é recomendado pela FAO, OMS, Organização Mundial do Comércio (OMC) e Comissão do Codex Alimentarius, que aprovou, em 28 de julho de 1993, as diretrizes para sua aplicação, posteriormente revisadas em 2003 (CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, 2003).

O APPCC é um sistema qualitativo que viabiliza a segurança dos alimentos através da análise e do controle de perigos (físicos, químicos e/ou biológicos) em cada passo da produção do alimento. Sua aplicação consiste em uma seqüência de etapas, também chamadas de princípios, que auxiliam a identificar os pontos críticos do processo que merecem atenção especial, bem como

antecipar as soluções aos possíveis problemas que podem surgir (MORTIMORE; WALLACE, 2001).

O APPCC deve ser sempre sustentado por programas pré-requisitos, tais como Boas Práticas Agrícolas (BPA) ou Boas Práticas de Fabricação (BPF). Em algumas etapas da cadeia produtiva, tais como a de produção de grãos, fatores ambientais influenciam a ocorrência de perigos e a possibilidade de controle pelo homem pode ser mínima. Nestes casos, BPA constituem a ferramenta adequada.

Ao mesmo tempo, o controle de pragas, um importante vetor para doenças transmitidas por alimentos, deve ser feito, na pré e pós-colheita, por programa de Manejo Integrado de Pragas (MIP) (LORINI; GALLEY, 1999).

O trigo é um dos mais importantes grãos para a humanidade. Os principais produtores mundiais são: China, Estados Unidos da América, Índia e Canadá. No Brasil, a produção se concentra na região sul, sendo o Estado do Paraná o principal produtor seguido do Rio Grande do Sul; a produção tem crescido em estados onde antes não era comum a sua presença, como, por exemplo, Bahia e Goiás (CONAB, 2007).

Diversos perigos podem prejudicar a inocuidade do trigo, como, insetos, micotoxinas e resíduos químicos. Um dos grandes desafios atuais é a prevenção da contaminação de alimentos por micotoxinas, que podem ter origem no campo ou durante a armazenagem.

Entre os agrotóxicos, os produtos químicos usados no armazenamento de trigo são os mais problemáticos. Estes compreendem dois grupos: os piretróides, que podem deixar resíduo na farinha de trigo (Skerritt *et al.*, 1996) e os organofosforados que, embora bem mais tóxicos para o homem no momento de sua aplicação, apresentam menor carência (PAPADOPOULOU-MOURIKIDOU; TOMAZOU, 1991; SKERRIT *et al.*, 1996).

Para dessecação em pré-colheita não há produtos registrados no Brasil, portanto, até o momento, sua prática é condenada, já que não existem estudos específicos sobre os eventuais perigos que esses produtos podem oferecer ao ambiente e ao consumidor (COMPÊNDIO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS, 2005).

A oferta de produtos diferenciados obtidos por meio de processos de certificação, identidade preservada e rastreabilidade, além de representar um novo conceito de produção para o setor agrícola, fomenta o desenvolvimento de

diferentes padrões e processos para produtos agroindustriais (LEONELLIS, 2005).

O grande número de especificações de qualidade do trigo, as variações de qualidade intrínseca (em função de variações edafoclimáticas e de cultivares), as possíveis contaminações da matéria-prima e o alto grau de importância do trigo na dieta humana, tornam imperiosa a necessidade de implantação de sistemas de identidade preservada e de sanidade nos diferentes elos do complexo tritícola.

## **2 OBJETIVOS**

Desenvolver um programa integrado de gestão para preservação da identidade/qualidade tecnológica e para garantia da inocuidade do trigo produzido na Integrada Cooperativa Agroindustrial – Unidade de Assaí, PR.

### **Objetivos específicos**

- Monitorar e reforçar os programas de BPA, Boas Práticas de Armazenagem (BPAr) e Manejo Integrado de Pragas de Grãos Armazenados (MIPgrãos) já implementados na empresa.
- Aplicar os princípios do APPCC para verificar os pontos críticos de controle na produção, colheita, transporte, recepção e armazenamento de trigo.
- Estabelecer recomendações para preservação de identidade e qualidade tecnológica.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 TRIGO

O trigo é um cereal com sistema radicular fasciculado, de fruto oval pertencente à família Gramínea e do gênero *Triticum*, possuindo diversas espécies. Com origem no sudoeste da Ásia, amplamente distribuído no mundo (desde a latitude 67°N até 45°S), chegou ao Brasil em 1534, trazido de Portugal e, a partir daí, foi se difundindo principalmente pelas áreas de clima ameno do sul do país (ALCOVER, 1996).

O grão contém três partes distintas: endosperma, que constitui aproximadamente 83,0% do peso do grão, é a fonte de farinha branca onde se encontram proteínas, carboidratos, ferro e algumas vitaminas; casca, constitui cerca de 15% do peso do grão, possui pequena quantidade de proteína e grande quantidade de vitaminas do complexo B, além das fibras, e é o principal constituinte do farelo; gérmen, constitui cerca de 2,0% do peso do grão, é o embrião da semente, usualmente separado devido à quantidade limite de gordura que interfere na conservação da farinha de trigo (EL DASH, 1982).

A espécie de maior interesse comercial é o *Triticum aestivum L.* (trigo comum) utilizado na panificação, produção de bolos, biscoitos, massas e produtos de confeitaria. A espécie *Triticum durum* é mais especialmente destinada ao preparo de massas alimentícias, conforme indicado pela Associação Brasileira da Indústria do Trigo - ABITRIGO (ABITRIGO, 2007).

A produção nacional de trigo nas últimas 05 safras variou de 6,0 a 2,0 milhões de toneladas. O consumo aproximado ficou em 10,0 milhões de toneladas, indicando que a produção nacional de trigo tem suprido cerca de 60,0 a 20,0% do consumo nacional. O estado do Paraná foi responsável por aproximadamente 50,0% da produção obtida nestas safras. A produção e o consumo mundial de trigo, na safra 2006/07 estão estimados em 600,0 milhões de toneladas, mantendo o mercado estável (CONAB, 2007).

A necessidade crescente de produtos para suprir a demanda mundial de alimentos, tendo em vista o crescimento populacional, exige que a

qualidade do grão colhido na lavoura seja mantida com o mínimo de perdas até o consumo final (LORINI, 2003).

### 3.2 SISTEMA APPCC

“É um sistema que permite identificar, avaliar e controlar perigos significativos para a inocuidade dos alimentos” (CODEX ALIMENTARIUS, 2003). Este conceito também se baseia na frequência de ocorrência desse perigo e o nível apropriado é dinâmico (ZWIETERING, 2005).

O sistema APPCC é um método que busca garantir a inocuidade dos alimentos através da identificação de operações de controle em todo o processo de produção, permitindo ações corretivas antes que o produto deva ser rejeitado, prevenindo que um alimento contaminado alcance o consumidor (SHILLING, 1995).

O sistema APPCC começou a ser desenvolvido nas primeiras fases do programa espacial dos Estados Unidos da América. Tratou-se de um sistema de controle da segurança microbiológica dos alimentos para os astronautas, criado pela companhia americana *Pillsbury*, com a NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) e os laboratórios secretos dos EUA, em Natick. A análise de perigos é um procedimento lógico e racional para levantar os perigos e avaliar os seus riscos associados com a produção, elaboração, distribuição e consumo de alimentos. Cada processo é tratado individualmente, sendo necessária a observação direta do funcionamento da cadeia produtiva. Os perigos considerados são de ordem biológica (protozoários, bactérias e suas toxinas), química (metais tóxicos, chumbo, mercúrio, resíduos de detergentes, sanificantes e pesticidas) e física (fragmentos de vidros, de metais e outros materiais estranhos ao produto). Pontos críticos de controle (PCC) são etapas ou pontos do processo em que uma falha no seu controle poderá representar um potencial risco à saúde pública. Nas diversas etapas ou fases da cadeia produtiva de um produto alimentício haverá sempre pontos importantes de controle (PC) e pontos críticos de controle (PCC). Com base no modelo APPCC clássico, um PC é uma etapa, procedimento, operação ou posição ao longo da cadeia produtiva do alimento em que um controle inadequado, insuficiente ou incompleto resultaria em contaminação do produto, mas há procedimentos,

operações ou práticas em etapas posteriores a esta posição que eliminam ou previnam que esta contaminação chegue ao usuário do produto. A diferença do PCC é que não há etapas posteriores a esta, capazes de eliminar o perigo ou prevenir que a contaminação chegue ao usuário do produto (ALMEIDA, 1998).

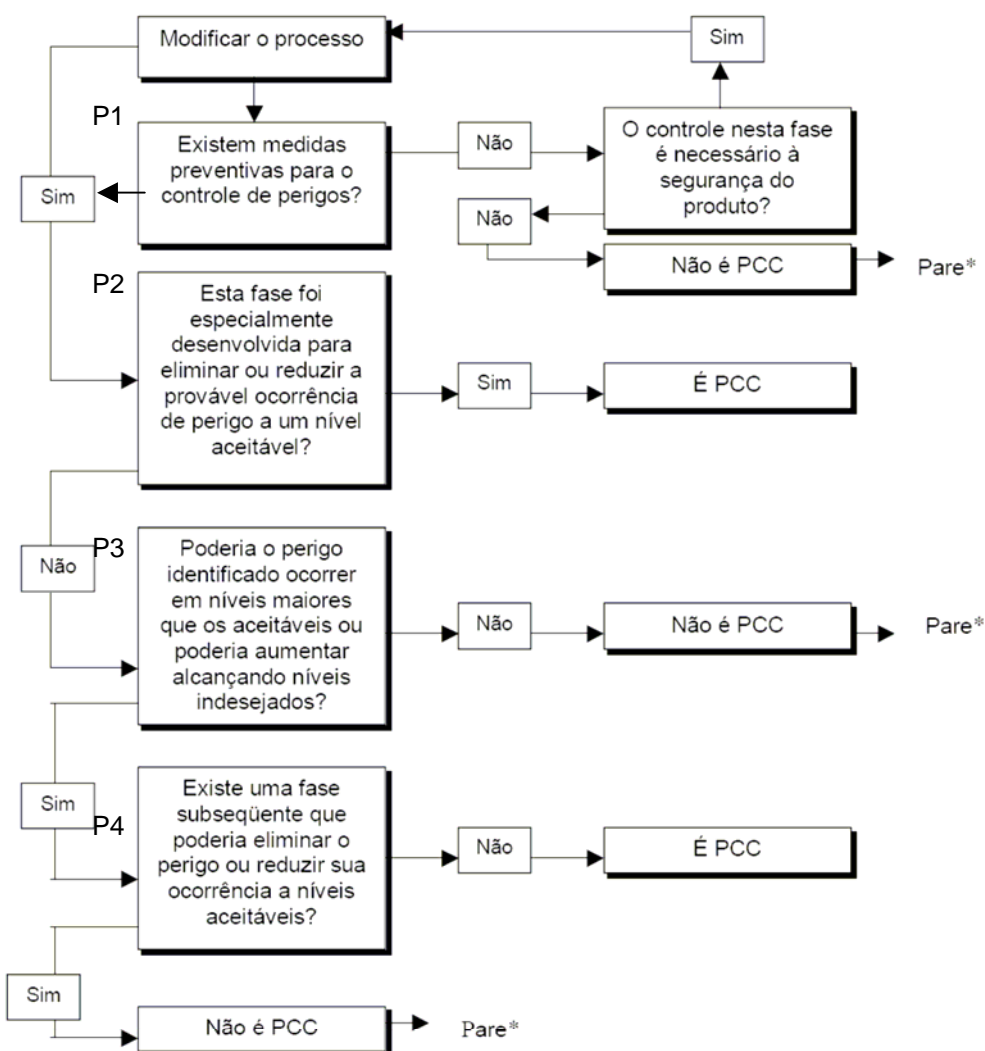
O Sistema APPCC, baseia-se na aplicação de sete princípios aceitos internacionalmente, que foram publicados em detalhe pelo *National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods* (NACMCF) em 1992 e pela Comissão do *Codex Alimentarius* em 1993 (CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, 1993).

### **Princípio 1: Análise dos Perigos e Medidas Preventivas**

Esta etapa consiste na construção do fluxograma do processo, proporcionando uma descrição das etapas envolvidas, dos ingredientes utilizados, procedimentos, equipamentos, fontes de contaminação e condições de tempo e temperatura a que os alimentos são submetidos (HAJADENWURCEL, 1998).

### **Princípio 2 . Identificação dos Pontos Críticos de Controle (PCC)**

O ponto crítico de controle pode ser definido como um ponto, etapa ou procedimento em que se possam aplicar medidas de controle para prevenir, eliminar ou reduzir os perigos a níveis aceitáveis (MORTIMORE; WALLACE, 1996). A identificação dos PCCs pode ser facilitada pelo uso de uma árvore decisória (figura 1) (BOCCAS *et al.*, 2001).



\* Parar e continuar com o perigo da etapa seguinte do processo.

Figura 1: Árvore de decisão para determinação de Pontos Críticos de Controle

Fonte: Boccas, et al. ( 2001).

P - pergunta

### Princípio 3 . Estabelecimento dos Limites Críticos

Limites críticos constituem a fronteira de segurança em que os PCCs podem variar, sem que se perca o controle sobre a inocuidade do alimento. Devem ser parâmetros mensuráveis para as possíveis quantificações e padronizações. Mortimore (2000) chama a atenção para o fato de que sua determinação pode ser feita a partir de informações em publicações científicas, legislação ou por determinação experimental.

#### **Princípio 4 . Estabelecimento dos Procedimentos de Monitoramento**

Almeida (1998) define o monitoramento como uma seqüência planejada de observações e de medidas para avaliar se um PCC está sob controle. Sua função é produzir um registro para o futuro uso na etapa de verificação. Para auxiliar a organização das planilhas de monitoramento de um PCC, as seguintes perguntas devem ser feitas: O quê? Como? Quando? Quem?

#### **Princípio 5 . Estabelecimento das Medidas Corretivas**

As ações corretivas deverão ser adotadas quando o monitoramento detectar um desvio do limite crítico. Para que este processo ocorra de maneira rápida, estas devem já ser premeditadas durante a execução do plano APPCC (SHIMOKOMAKI; POPPER, 1999).

#### **Princípio 6 . Estabelecimento dos Procedimentos de Verificação**

O sistema de verificação deve ser desenvolvido para assegurar que o sistema APPCC continue funcionando eficazmente. Para tanto, faz-se uso da revisão dos limites críticos, como também dos próprios PCCs, da análise laboratorial detalhada dos produtos e das validações periódicas documentadas, independentemente de auditorias ou outros processos de verificação (HAJADENWURCEL, 1998).

#### **Princípio 7 . Estabelecimento dos Procedimentos de Registro**

Consiste em estabelecer um sistema eficaz de registro de dados que documente o sistema APPCC. Este princípio, segundo a orientação do *Codex Alimentarius*, teve sua ordem alterada com o princípio anterior. Este princípio baseia-se no arquivo de registros, que deve estar em local de fácil acesso no próprio estabelecimento (JENSEN, 1996 e BRYAN, 1992).

### **3.3 PERIGOS: RISCO E SEVERIDADE**

Os alimentos podem veicular contaminantes (substâncias, partículas, fragmentos) que poderão constituir perigos para a saúde dos consumidores. Um perigo é qualquer fator ou agente que, se presente no produto,

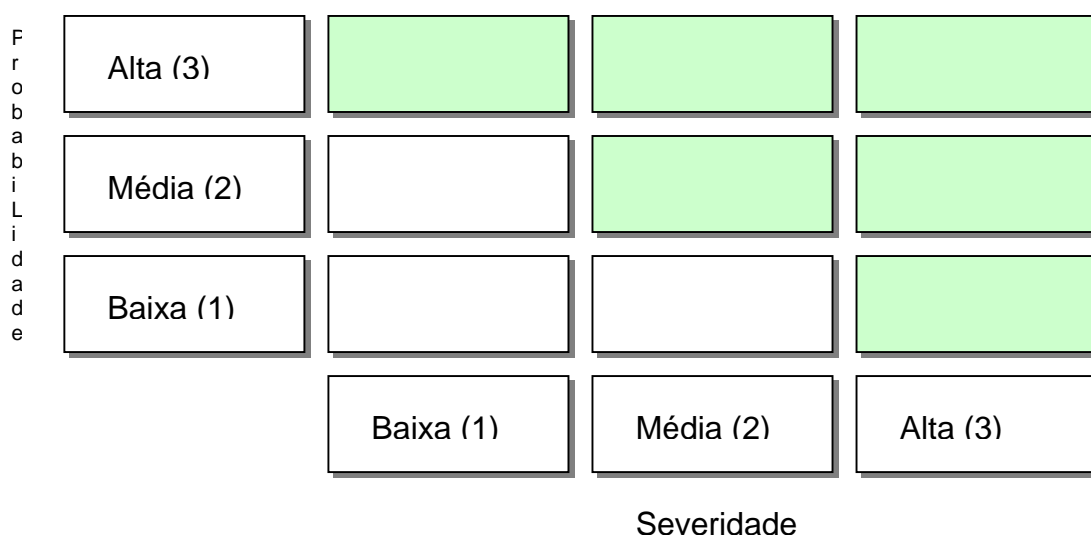
pode causar dano à saúde do consumidor, provocando uma injúria ou uma doença (CHAVES, 2004).

Inerente à análise de perigos está a avaliação do risco, em função da probabilidade de ocorrência e da severidade do perigo identificado, bem como a análise de eventuais medidas preventivas estabelecidas para o seu controle, no sentido de determinar a significância dos mesmos. Apenas os perigos considerados significativos são levados à árvore decisória para identificação de pontos críticos de controle (BAPTISTA *et al.*, 2003).

Segundo o mesmo autor a severidade pode ser classificada em três grupos: a) Alta (3) – efeitos graves à saúde, obrigando o internamento ou podendo, inclusive, provocar a morte. b) Média (2) – a patogenicidade ou o grau de contaminação são menores. Os efeitos podem ser revertidos por atendimento médico, no entanto, podem incluir hospitalização. c) Baixa (1) – causa mais comum de surtos, com disseminação posterior rara ou limitada.

A avaliação da probabilidade pressupõe uma análise estatística, mas isto nem sempre está disponível. À semelhança do efetuado para a avaliação da severidade, foram estabelecidos níveis de probabilidade, sendo que os respectivos limites deverão ter uma quantificação associada, mesmo quando expressos de forma qualitativa. A probabilidade é classificada em: elevada (3), média (2) ou baixa (1) (BAPTISTA *et al.*, 2003).

Com base nesta classificação, constituiu-se o mapa de severidade versus probabilidade, apresentado na Figura 2, para definir quais as combinações são significativas (correspondem às combinações sombreadas).



**Figura 2** – Mapa de severidade versus probabilidade das ocorrências.

### 3.3.1 Perigos Biológicos

Vanne *et al.* (1996) classificam perigo biológico como sendo microorganismos causadores de doenças, e os agrupa em: a) perigos muito severos- *Clostridium botulinum*; *Salmonella cholerae-suis*, *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi A*, *Vibrio cholerae*, vírus da Hepatite B; b) perigos moderados com propagação ilimitada- *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp* e c) perigos moderados com propagação limitada- *Bacillus cereus*, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*.

A *Salmonella sp* é uma bactéria patogênica, presente no intestino de animais, que, mesmo em pequenas quantidades pode causar diarreias, vômitos e febre. Durante a armazenagem, aves e ou roedores podem entrar em contato com grãos de trigo, e isto poderá promover a contaminação do produto por *Salmonella spp*, caso as BPAr não sejam adotadas. Devido a esta possibilidade o INMETRO, por considerar a contaminação por *Salmonella sp* como preocupante em trigo, promoveu um estudo, em maio de 2000, para avaliar 16 marcas de farinha de trigo quanto à contaminação por *Salmonella sp*, e, como resultado, não observou nenhuma não conformidade (INMETRO, 2000).

A resolução RDC 12, de 02 de janeiro de 2001 (ANVISA, 2001) não

cita grãos de trigo em sua relação de grupo de alimentos, mas, estabelece para farelo de cereais, limites máximos de *Bacillus cereus* ( $5 \times 10^3/g$ ), Coliformes a 45°C ( $5 \times 10^2/g$ ) e *Salmonella sp* (ausência em 25g); Assim, pode-se estabelecer que esses seriam os perigos biológicos mais importantes em grãos de trigo, mas convém salientar que, na massa de grãos de trigo a atividade de água ( $A_w$ ) é de aproximadamente 0,60 ( $A_w = \text{pressão de vapor da água no produto}/\text{pressão de vapor da água}$ ), impedindo assim a sobrevivência de bactérias de forma geral. A preocupação com o farelo se deve ao fato de que, para a moagem, o grão de trigo é umidificado.

### 3.3.2 Perigos Químicos

Micotoxinas são produtos do metabolismo secundário de fungos e vem sendo estudadas há mais de 40 anos. As classes de micotoxinas mais conhecidas são aflatoxinas, tricotecenos, fumonisinas, zearalenonas, ocratoxina A e alcalóides de Ergot. A maioria destas toxinas é produzida por três gêneros de fungos: *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*. Geralmente, não são agressivas às plantas; no entanto, podem ser produzidas durante a estação de crescimento destas ou durante o armazenamento. Os fungos considerados de campo necessitam de atividade de água ( $A_w$ ) acima de 0,90. Temperatura também é um fator importante, tanto para o desenvolvimento do fungo como para produção de micotoxina (MYCOTOXINS, 2003).

Durante o armazenamento, a combinação de fatores, tais como: umidade, temperatura, composição dos grãos, presença de pragas, grãos danificados e concentração inicial de esporos, podem favorecer a produção de micotoxinas de *Aspergillus* e *Penicillium*, considerados fungos de armazenagem, por suportarem atividade de água inferior a 0,90 (FAO-DOCUMENTS, 2007).

A seguir, na Tabela 1 é apresentada a faixa de umidade mínima no grão, requerida para desenvolvimento de alguns fungos de armazenagem:

**Tabela 1** – Umidade mínima requerida para o desenvolvimento de alguns fungos de armazenagem

<b>Tipo Grão/Umidade %</b>	<b><i>A. ochraceus</i></b>	<b><i>A. flavus</i></b>	<b><i>Penicillium spp</i></b>
Cereais	15,5 – 16,0	17,0 – 18,0	16,5 – 20,0
Soja	14,5 – 15,0	17,0 – 17,5	17,0 – 20,0
Girassol, amendoim	9,0 – 9,5	10,0 - 10,5	10,0 – 15,0

Fonte: SAUER *et al.*, 1992.

As micotoxinas podem estar presentes em alimentos processados, onde foi usada matéria prima contaminada, e podem passar dos animais para o ser humano, pela carne, leite ou ovos. As aflatoxinas são produzidas por *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus* e são importantes agentes de doenças crônicas e aparecimento de tumores que podem levar à morte; são as únicas comprovadamente cancerígenas. Os tricotecenos são produzidos pelas espécies de *Fusarium* e os mais conhecidos são desoxinivalenol (DON), que pode causar vômitos, perda de apetite, perda de peso e T-2 (sintomas parecidos com os de DON). As fumonisinas, conhecidas como agente causador de leucoencefalomalácia em cavalos e eczema pulmonar em suínos, estão sendo consideradas como potencialmente cancerígenas para humanos. A zearalenona é responsável pela desordem hormonal em suínos. Ocratoxina A é produzida por *Penicillium verrucosum* e *Aspergillus ochraceus*, causadora de doenças em suínos (perda acentuada de peso) e pode ter sido o agente causal da doença endêmica dos Balkans. Alcalóides de Ergot são produzidos por fungos do gênero *Claviceps*, que são patogênicos para as plantas, e são agente causal do ergotismo (MYCOTOXINS, 2003).

Na Tabela 2 são apresentadas as principais conseqüências da ingestão de alimentos contaminados por micotoxinas pelas diferentes espécies.

**Tabela 2 – Efeitos da ingestão de alimentos contaminados por micotoxinas.**

<b>Micotoxinas</b>	<b>Produto</b>	<b>Espécie atingida</b>	<b>Dano causado</b>
Aflatoxinas (A1, A2, B1, B2, G1, G2, M1, M2)	Amendoim, Milho, Arroz, Trigo, Carçoço de algodão, Leite, Ovos, Queijo	Aves, Mamíferos, Peixes, Animais de Laboratório, Humanos	Danos no fígado, câncer
Ocratoxina A	Grãos de cereais, Amendoim, Café, Uva, Vinho, Frutas secas	Suínos, Aves, cães, Humanos	Danos nos rins e no aparelho urinário
Tricotecenos (DON, T-2, Nivalenol, Diacetoxicirpenol, Diacetilnivalenol, HT-2, Fusarenona-X	Milho, Trigo, Ração, Cevada, Aveia	Suínos, Bovinos, Aves, Cavalos, Cães, Gatos, Humanos	Desordem no sistema digestório, dermatites, leucopenia
Zearalenona	Milho, Ração peletizada	Suínos, Bovinos, Aves	Edema da vulva, atrofia dos testículos, aborto

Fonte: Adaptado de Bullerman, 1979, 1981 e 1986

Metais pesados e resíduos de pesticidas são considerados perigos químicos pela Comissão do Codex Alimentarius (CODEX STAN, 1995). A contaminação durante o transporte de trigo e farinha por pesticidas altamente tóxicos, tem causado surtos epidêmicos de envenenamentos no Brasil, Colômbia, Jamaica e México (ALMEIDA, 1984).

Na produção e armazenagem de trigo, a utilização de produtos químicos é intensa. Convém salientar, que durante o processo de produção, os produtos utilizados apresentam período de carência relativamente baixo. O que gera preocupação quanto à possibilidade da presença de resíduos de agrotóxicos em trigo é o emprego de defensivos durante a armazenagem, para controle das pragas. Se isto for realizado sob o controle de um único armazenador, os riscos são ínfimos, desde que se obedeça ao período de carência estipulada para cada produto. Mas, nos casos de transferência de massa de grãos, poderão ocorrer reaplicações de defensivos, sem os devidos controles (adaptado da CCSBPTT, 2005).

Os insetos que atacam os grãos armazenados caracterizam-se por elevada capacidade reprodutiva e grande número de gerações em curto período de tempo. Essas características, associadas ao uso constante de inseticidas, propiciam seleção de populações resistentes, além de crescimento populacional de espécies

consideradas pragas ocasionais e de presença de resíduos de ingredientes ativos em grãos e subprodutos (LORINI, 2003).

O problema de pragas de grãos armazenados pode ser influenciado por diferentes fatores, entre os quais se destacam a inadequada estrutura de armazenagem e a disponibilidade de poucos inseticidas registrados para este tipo de praga, o que dificulta a alternância de princípios ativos, podendo provocar desenvolvimento de resistência (LORINI, 2001).

### 3.3.3 Perigos Físicos

Fragmentos de insetos, sujidades (impurezas de origem animal, incluindo insetos mortos) e materiais estranhos são considerados perigos físicos (CODEX STAN, 1995).

A taxa de imigração dos insetos dentro dos silos é variável com a espécie, por exemplo, *Cryptolestes ferrugineus* tem grande capacidade de se instalar por toda a extensão do silo, enquanto *Rhyzopertha dominica* predomina num determinado local; mas, de qualquer forma, há uma dispersão dessas pragas na massa de grãos, o que levará, certamente, à contaminação com fragmentos de insetos na matéria prima, conforme observado por Hagstrum (2001). Além desse fato, Arthur *et al.* (2006) demonstram que a densidade de insetos nos resíduos, nas diversas partes do sistema de armazenagem (poço do elevador, túnel, poço da moega, etc) é muito superior à encontrada na massa de grãos, o que explica a facilidade de contaminação do produto, durante as transilagens ou descarga.

Os atendimentos do PROCON/PR enfatizam a importância do controle de pragas, já que grande parte das reclamações referentes a derivados de trigo, dizem respeito a sujidades (PROCON, 2007).

### 3.4 ALGUMAS APLICAÇÕES DO SISTEMA APPCC

Segundo Fermam (2003) é crescente a aceitação do Sistema APPCC em todo o mundo, por indústrias, governos e consumidores. Como, por exemplo, o Food and Drug Administration (FDA), que implementou o APPCC para alimentos enlatados com baixa acidez, hoje exige o APPCC para produtos pesqueiros, carnes, aves e sucos de frutas. No Brasil, desde 1993 (portaria do Ministério da Saúde nº 1428/93), ficou estipulado que todos os estabelecimentos que trabalham com alimentos, são obrigados a adotar a sistemática de controle preconizada pelo método APPCC, a partir do ano de 1994. Na União Européia, a Diretiva do Conselho 93/43/CEE, relativa à higiene dos gêneros alimentícios, foi incorporada ao Livro Branco 17 sobre a Segurança dos Alimentos, de 12 de Janeiro de 2000. O Canadá introduziu, em 1993, seu programa Quality Management Program (QMP), agora esse país avança na implementação de seu Agriculture Canada's Food Safety Enhancement Program (FSEP).

Outros autores também citam a aplicação do sistema APPCC, sempre vislumbrando a melhoria do mercado de gêneros exportáveis, tais como: Lee e Hathaway (1999), que demonstraram o aumento do potencial de exportação da indústria de carnes da Nova Zelândia; Hartog (2003), que demonstrou a aplicação do sistema APPCC na indústria de ração na Holanda; Vlachou *et al.* (2004), na Grécia; Konecha-Matyjek *et al.* (2005), na Polônia e Jend e Fang (2003), em Taiwan. Na indústria de carnes da Austrália, o mesmo fenômeno foi observado por Horchner *et al.* (2006), que salientaram a necessidade dos programas pré-requisitos do APPCC (BPA, BPF, BPH) para que o sistema seja eficiente, principalmente para prevenção de doenças como encefalopatia em bovinos (BSE) e presença de *Cisticercus* em carnes de forma geral. Sperber (2005) também enfatizou os benefícios dos programas de BPA para o sucesso do APPCC. A Cargill, que movimenta cerca de 20,0% da produção de grãos do mundo, possui um programa de monitoramento da presença de fungos e micotoxinas em rações e matéria prima, denominado Promote (Programa de Gerenciamento de Riscos), que se estende do armazenamento à fábrica de ração (CARGILL, 2007). Arvanitoyannis e Marvopolos (2000) salientaram a importância do sistema APPCC na indústria de queijos na Grécia; Bas *et al.* (2006) enfocaram a aplicação dos sistemas pré-requisitos na

Turquia, enquanto Scott (2005) procurou validar o sistema APPCC nos Estados Unidos e Hamada-Saito *et al.* (2005) estimaram a validade e o frescor de peixe fresco, através dos históricos de tempo e temperatura relacionados pelo APPCC.

### 3.5 QUALIDADE TECNOLÓGICA E PRESERVAÇÃO DA IDENTIDADE

Segundo Mandarino (1994), para compreender o comportamento do trigo e suas propriedades tecnológicas, faz-se necessário o conhecimento básico dos principais constituintes do grão: água, proteínas, lipídios e carboidratos (açúcares, amido, fibras). O grau de umidade dos grãos e a composição aminoacídica das proteínas são fatores importantes para a industrialização do trigo. As proteínas do trigo são classificadas em cinco frações: albuminas (6% a 10%), globulinas (6% a 20%), gliadinas (35%) e resíduo protéico (10%). O glúten é constituído pelas gliadinas, gluteninas e resíduo protéico. As gliadinas conferem extensibilidade, enquanto as gluteninas e o resíduo protéico conferem tenacidade à massa.

Conforme a Secretaria de Agricultura e Pecuária da Argentina e Instituto de Normatização Argentino (2007), as características do grão de trigo constituem fatores importantes de qualidade na sua valorização. A um peso hectolítrico baixo (inferior a 74) corresponde uma baixa extração de farinha (inferior a 64%). Certas zonas produtoras favorecem a acúmulo de maior quantidade de minerais, mas há variedades que constantemente apresentam menor conteúdo de cinzas no grão e, portanto, na farinha. As características reológicas da farinha dependem da quantidade e da qualidade das proteínas presentes no grão de trigo. De acordo com Bushuk (1985), o teor de proteínas do grão de trigo varia em função de fatores agrônômicos e ambientais, enquanto que a qualidade das proteínas é característica primariamente genotípica.

Gutkoski *et al.* (2002) mencionam que a qualidade do grão de trigo pode ser definida como o resultado da interação entre os efeitos que a cultura sofre no campo e cultivar semeado. Também é influenciada pelas operações de colheita, secagem, armazenamento e de moagem.

Fatores genéticos, fertilização, precipitação, manejo do solo e

duração do período de enchimento de grãos podem afetar a qualidade do grão de trigo a ser colhido. No entanto, a variação de temperatura durante o enchimento de grãos é, possivelmente, o fator mais importante que afeta as propriedades viscoelástica da massa, pela desnaturação de proteína. A taxa de desnaturação depende da temperatura, e a taxa aumenta cerca de 600 vezes com aumento de 10° C na temperatura normal da proteína. Alterações nessas condições afetam estruturas macroscópicas e microscópicas da proteína, que por sua vez afetarão as propriedades viscoelásticas da massa (DAMODARAN, 1997).

O que se observa quando há choques térmicos durante a formação dos grãos ou deficiência de nitrogênio para desenvolvimento satisfatório da cultura é a produção de grãos com “pança blanca”, os quais, segundo a Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca e Alimentos da Argentina (2004) – resolução 1262/2004, são definidos como sendo aqueles que se caracterizam por apresentarem textura amilácea numa metade do grão, e coloração externa amarelada bem definida.

A temperatura inicial e final de gelatinização do amido, a viscosidade máxima no aquecimento, a temperatura de viscosidade máxima, a viscosidade mínima, a viscosidade final e o “set back”, podem ser afetados pela temperatura de secagem dos grãos (MANDARINO, 1994).

Grãos secos e frios mantêm melhor a qualidade original do produto. O teor de umidade é considerado o fator mais importante no controle do processo de deterioração dos grãos armazenados. Grãos inteiros, com teor de umidade baixo, apresentam intensidade respiratória de 0,1mL CO<sub>2</sub>/g.dia, enquanto grãos quebrados ou danificados com alto teor de umidade apresentam taxa respiratória em torno de 5,0mL CO<sub>2</sub>/g.dia. A elevação da temperatura pode acelerar a respiração 2 a 3 vezes, até certo limite de temperatura. A temperatura do grão afeta, principalmente, a migração de umidade, servindo como catalisadora de reações químicas, tais como hidrólise de amido e gordura e, ainda, mantendo uma correlação direta com o número de insetos na massa de grãos, bem como, com a intensidade de infecção fúngica de grãos úmidos (LORINI, 2001).

Segundo o mesmo autor a condição geral do grão por ocasião da armazenagem, o conjunto das características físicas, químicas, biológicas e sensoriais estabelecidas por ocasião da colheita, define a capacidade do grão em resistir aos ataques de insetos e microorganismos. Durante a colheita, secagem,

limpeza e transporte em elevadores, os grãos estão sujeitos a impactos mecânicos que podem levar a rachaduras e quebras, as quais servem de entrada para invasão de fungos e insetos.

Athié *et al.* (1998) e Brooker *et al.* (1992), afirmaram que as condições de secagem têm efeito significativo sobre a qualidade do grão. O aumento da temperatura de secagem a níveis superiores àqueles necessários para evaporação da umidade provoca danos físicos, descoloração do produto e redução do teor de amido, óleo e proteínas. O calor excessivo provoca desnaturação das proteínas e alterações na atividade enzimática, principalmente de  $\alpha$ -amilase,  $\beta$ -amilase e proteases. Pães produzidos a partir de matérias primas danificadas termicamente durante a secagem estão sujeitos a alterações dos seus padrões de qualidade, tais como, volume, maciez e crocância.

Se a aeração ou transilagem forem aplicadas a tempo, impedirão a migração da umidade e a formação de bolsas de calor (REGITANO D' ARCE, 1996).

A avaliação reológica da farinha, na qual são determinadas as propriedades viscoelásticas da massa, é de vital importância para a indústria de panificação permitindo predizer o seu uso final (GUTKOSKI *et al.*, 2002).

Os parâmetros avaliados no alveograma são a tenacidade (P), que é a resistência que a massa oferece ao estiramento; a extensibilidade (L), capacidade de estiramento da massa sem que ela se rompa; a configuração de equilíbrio da curva (P/L) e o trabalho de deformação ou força (W) que caracteriza a força da farinha representada pelo trabalho de deformação de um grama de massa obtida em condições definidas (PIZZINATO, 1997; GERMANI *et al.*, 1997).

O farinógrafo e o extensógrafo podem ser usados como instrumentos de controle de processo com sucesso. A farinografia é um dos mais complexos e sensíveis testes de avaliação e controle de qualidade da farinha de trigo, simulando o processo de mistura, medindo e registrando a resistência da massa durante os sucessivos estágios de seu desenvolvimento. Assim, tem-se o comportamento da massa durante a mistura e a sobremistura. A partir do farinógrafo obtém-se o valor AA (absorção de água), que é a quantidade de água requerida para que a massa atinja a consistência ótima; o tempo de desenvolvimento da massa (TDM), que é o tempo necessário para que a massa atinja o máximo de sua consistência; a estabilidade (E), ou o tempo que a massa permanece consistente durante o batimento (500UF) e o índice de tolerância à mistura (ITM), que é o tempo

decorrido após um intervalo de cinco minutos do ponto de consistência máxima da massa, até sua perda total. Todos esses valores podem ser determinados no gráfico resultante do teste (OLIVER; ALLEN, 1992). No extensógrafo, são avaliadas as características de extensibilidade e elasticidade, que estão relacionadas com a qualidade protéica.

Outro fator de qualidade de trigo é o teor de  $\alpha$ -amilase. Esta enzima é importante para promover a hidrólise do amido durante o processo de panificação, mas tanto baixos como altos teores podem trazer prejuízos para o produto final. O índice de queda ou Falling Number (FN) é uma medida indireta da concentração da  $\alpha$ -amilase, determinada em 7,0 gramas de trigo moído, no aparelho "Falling Number", sendo o valor expresso em segundos. Quanto menor o tempo, maior o teor de enzima (BRASIL, 2001).

A farinha de trigo pode apresentar diferentes colorações, dependendo do tamanho das partículas, do conteúdo de pigmentos carotenóides e da atividade da enzima lipoxigenase. As partículas finas, por refletirem uma maior quantidade de luz, geralmente apresentam uma aparência mais branca que as partículas mais grossas. Os pigmentos carotenóides são responsáveis pela coloração amarelada da farinha. Já a enzima lipoxigenase oxida os pigmentos da farinha (CIACCO; CHANG, 1982). A farinha de trigo deve apresentar cor branca, com tons leves de amarelo, marrom ou cinza conforme o trigo de origem, de acordo com a portaria 354, 18/08/96–MS–Secretaria de Vigilância Sanitária (BRASIL, 1996).

Carvalho Junior (1999) cita que a qualidade funcional de uma farinha pode também ser determinada pelo teor de glúten, a porção insolúvel das proteínas, através da utilização do equipamento Glutomatic. Este método determina o valor do Glúten Úmido.

A preservação da identidade/qualidade do trigo parte do princípio de que o armazenador conhece as características tecnológicas do produto que está sendo depositado. Fator importante para a preservação da identidade é a segregação de lotes diferentes, isto é, a separação de cultivares de classes diferenciadas ou, que tenham passado por algum processo diferenciado durante a produção, no campo ou na armazenagem, como, por exemplo, chuva na colheita.

De acordo com a Instrução Normativa nº 07, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2001), as cultivares de trigo estão classificadas em cinco classes, conforme a Tabela 3.

**Tabela 3** – Classes de Trigo Nacional

CLASSE	ALVEOGRAFIA- W (10 <sup>-4</sup> J)	NÚMERO DE QUEDA
	MÍNIMO	(SEGUNDO) MÍNIMO
Trigo Brando	50	200
Trigo Pão	180	200
Trigo Melhorador	300	250
Trigo Para Outros Usos	Qualquer	<200
Trigo Durum	-	250

Fonte: BRASIL (2001)

Além da divisão em classes, o trigo também é separado por tipos (1, 2, e 3), conforme as características físicas apresentadas.

**Tabela 4** – Tipificação do Trigo Nacional.

Tipo	Peso do Hectolitro PH (Kg/HL) mínimo	Umidade (%) máxima	Matérias Estranhas e Impurezas (%) máxima	Grãos Danificados por Insetos (%) máxima	Grãos Danificados por calor, mofados, ardidos (%) máxima	Grãos Danificados Chochos, Triguilho e Quebrados (%) máxima
1	78	13,0	1,00	0,50	0,50	1,50
2	75	13,0	1,50	1,00	1,00	2,50
3	70	13,0	2,00	1,50	2,00	5,00

Fonte: BRASIL (2001)

Segundo a Instrução Normativa número 07 (Brasil, 2001), a classificação física de trigo é baseada nas seguintes definições:

Grãos danificados: são os que se apresentam danificados pelo calor, por insetos e/ou outras pragas, ardidos, mofados, germinados, esverdeados, chochos, bem como os quebrados (fragmentados) e o triguilho. Os danificados pelo calor, são grãos inteiros ou quebrados que apresentam a coloração do endosperma diferente da original, no todo ou em parte, devido à ação da temperatura (Figura 3).



**Figura 3** – Grãos danificados pelo calor

Grãos ardidos são aqueles, inteiros ou quebrados, que apresentam a coloração do endosperma diferente da original, no todo ou em partes, pela ação de processos fermentativos. Mofados, são os grãos inteiros ou quebrados que apresentam fungos (bolor) visíveis a olho nu.

Grãos chochos (Figura 4), são os que se apresentam desprovidos parcial ou totalmente do endosperma, devido ao incompleto desenvolvimento fisiológico, e que vazam através da peneira de crivo oblongo de 1,75 mm x 20,00 mm (espessura da chapa: 0,72 mm).

Triguilhos (Figura 4) são os grãos que vazam através da peneira de crivo oblongo de 1,75 mm x 20,00 mm (espessura da chapa: 0,72 mm).



**Figura 4** – Grãos chochos e triguilho

Grãos quebrados (fragmentados) são fragmentos de grãos que vazam através da peneira de crivo oblongo de 1,75 mm x 20,00 mm (espessura da chapa: 0,72 mm).

Germinados (Figura 5), são os grãos que apresentam germinação visível.



**Figura 5** – Grãos germinados visíveis a olho nu

Esverdeados, são os grãos que não atingiram a maturação completa e apresentam coloração esverdeada.

Grãos danificados por insetos e/ou outras pragas: são os grãos ou pedaços de grãos que apresentam danos no germe ou endosperma, resultantes da ação de insetos e/ou outras pragas.

Matérias estranhas (Figura 6) são todas as partículas não oriundas da planta de trigo, tais como fragmentos vegetais, sementes de outras espécies, pedra, terra, entre outras.



**Figura 6** – Exemplos de matérias estranhas em trigo

Impurezas (Figura 7) são todas as partículas oriundas da planta de trigo, tais como: casca, fragmentos do colmo, folhas, entre outras.



**Figura 7** – Exemplos de impurezas em trigo.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 LOCAL DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO**

O projeto foi desenvolvido na Integrada Cooperativa Agroindustrial - Unidade Regional de Assaí, PR, durante a safra 2005, onde foi implantado o sistema APPCC. A área total assistida pela Unidade é de cerca de 11.000 ha, distribuída por aproximadamente 300 produtores. Abrange os municípios de Assaí, São Sebastião da Amoreira, Santa Cecília do Pavão, Nova Santa Bárbara, São Jerônimo da Serra, Santo Antonio do Paraíso, Jataizinho e Uraí.

### **4.2 ETAPAS PARA REVISÃO DE BPA, BPAR, MIPGRÃOS E APLICAÇÃO DE APPCC**

Primeiramente, reuniram-se a Diretoria e os Gerentes da Cooperativa para aprovação da aplicação do APPCC na Unidade de Assaí. Nesta Unidade, já eram aplicadas as BPA baseadas nas informações da Comissão Centro-Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo, bem como o MIPgrãos.

Após a aprovação, formou-se, então, a equipe multidisciplinar para implantação do APPCC; composta por: Engenheiro Agrônomo Chefe do Setor Técnico da Unidade, Encarregado do Setor de Armazenagem da Unidade, Balanceiro, Classificador e Operador de Máquinas, sob a nossa coordenação. A equipe multidisciplinar aplicou então as sete etapas recomendadas pelo Codex Alimentarius Commission (2003), a partir do fluxograma desde a produção no campo até a expedição do produto, elaborando as Normas de Procedimentos, Normas de Inspeção e os Registros (Apêndices B e C) e determinando os possíveis PCCs e PCs, resultando, então, no Plano de Aplicação do APPCC. A árvore decisória para determinação de PCCs foi modificada (Apêndice A), para adequá-la ao processo.

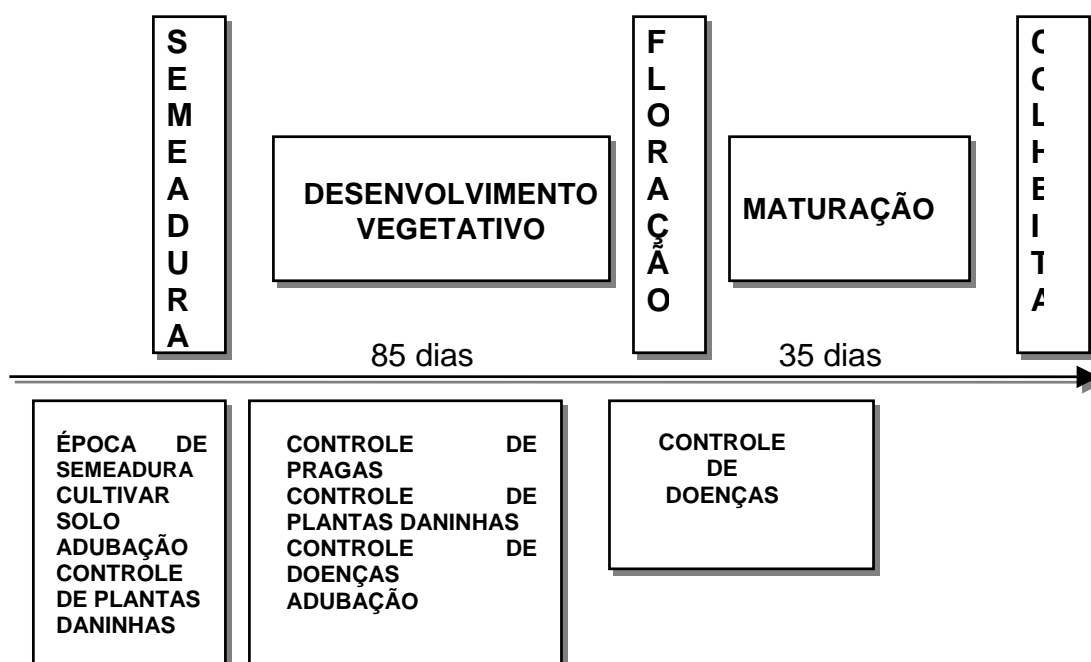
A pesquisa foi dividida em três fases: a) Produção. b) Transporte até a unidade armazenadora. c) Armazenamento.

Em cada fase, foram coletados dados e ou amostras, que foram

analisados, posteriormente, para validação da implantação do sistema APPCC.

### 4.3 FASE DE PRODUÇÃO

Esta fase compreendeu desde a escolha da área a ser plantada até o processo de colheita do trigo, conforme demonstrado no fluxograma abaixo:



**Figura 8** – Fluxograma da produção de trigo

Uma amostragem de 20,0% da área foi realizada para acompanhamento direto de todas as fases de produção. Na área atendida, a altitude varia de 410m a 1.100m e isto poderia levar a diferentes níveis de infecções ou ataque de pragas, portanto, levou-se em conta essas diferenças de altitude para seleção dos campos a serem acompanhados, assegurando uma amostragem mais representativa de toda a região.

Cada etapa do Fluxograma da produção de trigo foi monitorada mediante a aplicação de questionários/relatórios (denominados Formulário de Monitoramento da Condução da Lavoura, apresentado no Apêndice B), pelo Setor Técnico da Unidade, aos produtores selecionados. Este questionário abrangeu os

aspectos: escolha de cultivares a serem semeadas (dados de venda de sementes e indicação pelo produtor); semeadura propriamente dita (indicação de data de semeadura, condições edafoclimáticas, manejo de herbicidas, manejo de adubação, manejo de rotação de culturas); desenvolvimento da cultura (adubação de cobertura, ocorrência de pragas e doenças, manejo de agrotóxicos, levantamento de dados edafoclimáticos até a colheita); e colheita (condições edafoclimáticas, regulagem e limpeza de máquinas, ponto de colheita, grau de umidade).

#### **4.4 FASE DE TRANSPORTE**

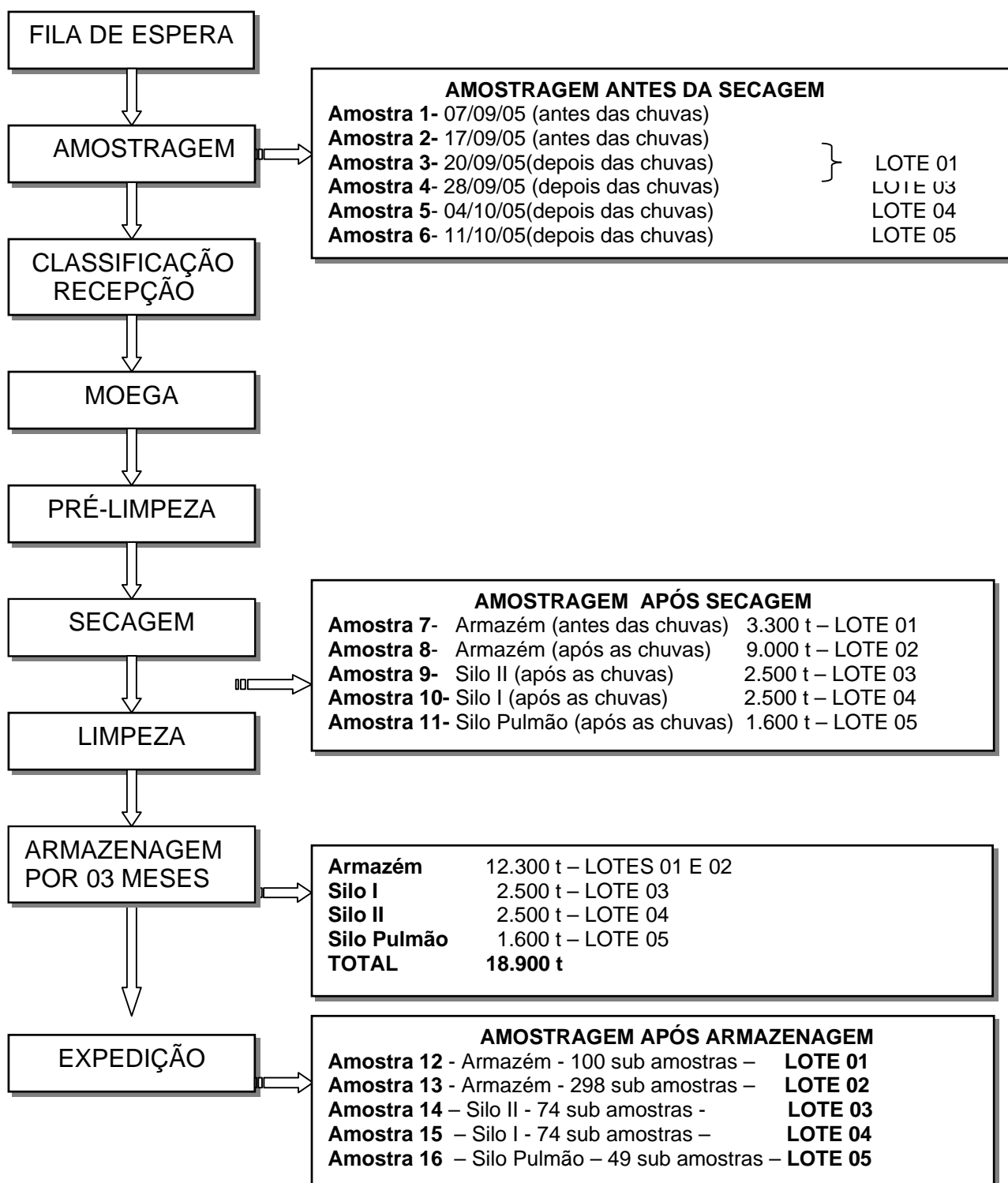
Esta fase compreendeu desde a escolha dos veículos para transporte do trigo recém colhido até a chegada na fila de descarga da Cooperativa.

O transporte foi monitorado pelo Setor Técnico, por meio do mesmo questionário/relatório mencionado anteriormente, indicando as condições de limpeza do veículo (resíduos sólidos, líquidos, presença de pragas de grãos armazenados).

#### **4.5 FASE DE ARMAZENAMENTO**

Esta fase compreendeu desde a fila de espera para descarga na Cooperativa até a expedição do trigo.

Várias planilhas foram utilizadas ao longo do processo de armazenagem, formatadas como Normas de Procedimentos, Registros e Inspeção (Apêndices B e C), e abrangeram tecnologia de utilização dos equipamentos, metodologia de limpeza dos mesmos, temperatura de secagem e de armazenagem. O produto foi amostrado em diversos pontos e em diferentes momentos, para verificação dos possíveis contaminantes e características tecnológicas, conforme indicado na Figura 9.



**Figura 9** – Fluxograma da armazenagem e amostragem de trigo sf/2005 na Unidade de Assai.

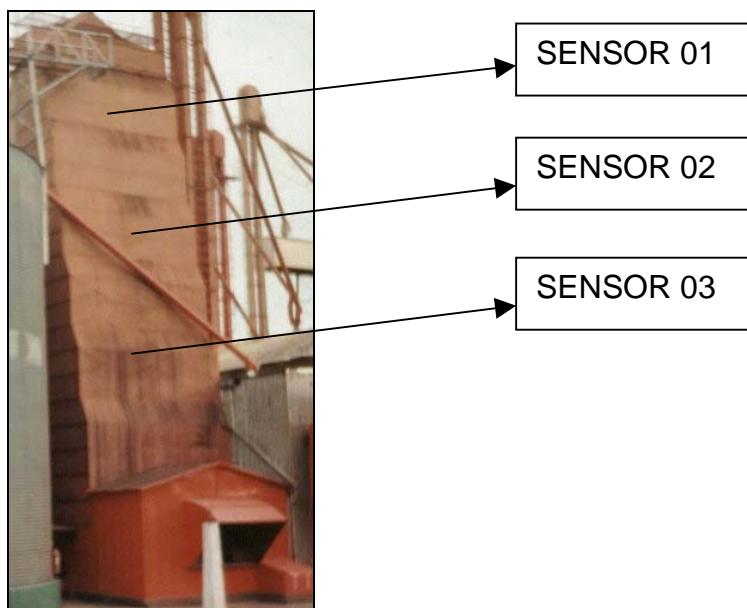
Durante a recepção do trigo, foi efetuada a classificação física do mesmo, na sala de classificação (figura 10) e os dados foram acumulados no Romaneio de Entrada (R.E.), apresentado no Apêndice B, onde foram anotados: Nome do produtor; local de produção; data e hora de chegada na fila de recepção; peso inicial; umidade do produto; desconto de umidade; PH inicial e final; impurezas, matérias estranhas, triguilho e os respectivos descontos; percentual de grãos germinados, giberelados, grãos com helmintosporiose; peso final; data e hora de saída.



**Figura 10** – Sala de classificação

A secagem foi realizada em dois secadores de fluxo misto, modelo cascata, com capacidade de secagem de 40 e 65t/h cada, dotados de sistema de leitura de temperatura de ar, modelo Aeroter [leitura na entrada do ar (Sensor 01), na massa de grãos (Sensor 02) e na saída do ar (Sensor 03)], conforme ilustrado na figura 11.

As temperaturas médias de secagem do trigo da safra/2005 foram de 109,0°C, na entrada de ar do secador, 43,0°C, na massa de grãos, e 37,2°C, na saída de ar do secador, medidas com equipamento Aeroter, on-line ao computador do escritório regional.

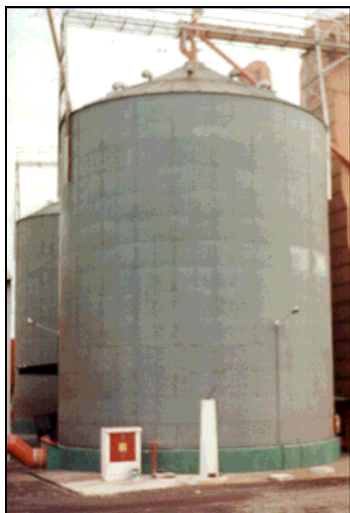


**Figura 11** – Vista do Secador KW40

Os grãos secados a 13,9% de umidade foram armazenados em diferentes locais (Figuras 12,13 e 14), por três meses. Os locais de armazenagem foram monitorados por aeração e termometria, para manter condições semelhantes de armazenagem. Considerando o efeito que a ocorrência de chuva no período pré-colheita pode ocasionar na qualidade do trigo (germinação na espiga, como aumento no teor de  $\alpha$ -amilase), foi feita a segregação, em armazéns diferentes, de grãos colhidos antes e depois de chuvas.



**Figura 12** – Armazém graneleiro



**Figura 13.** Silo Pulmão



**Figura 14.** Silo II (idêntico ao Silo I)

#### 4.5.1 Análises e Pontos de Amostragens

**Antes da secagem:** Conforme a figura 9, coletaram-se amostras de todas as cargas, em dias pré-estabelecidos, para determinação da microbiota fúngica, pelo método de Blotter test estabelecido em Brasil (1992); e características físicas, conforme a Instrução Normativa n. 07, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2001).

**Após a secagem:** Durante o fluxo de descarga dos secadores, coletou-se sub-amostras de 100g a cada 10 minutos; após esgotar a capacidade do silo ou armazém graneleiro, as sub-amostras foram agrupadas e homogeneizadas em homogeneizador tipo Gamet; essas amostras representaram o produto estocado em cada local de armazenagem, ou o Lote, e serviram para determinação da qualidade tecnológica do trigo (alveografia, farinografia, FN, glúten, Cor) pelos métodos 56-81B; 54-30A, 54-21; 38-10 e 38-12 e 14-22, respectivamente (AACC, 1995). Também foram determinadas as características físicas e microbiota fúngica. A presença de desoxinivalenol (DON) foi determinada por Cromatografia em Camada Delgada (CCD) de acordo com método oficial No. 986017 (AOAC, 1995). A fumonisina foi determinada por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência, de acordo com o método proposto por Shephard, *et al.* (1990) modificado por Ueno *et al.* (1993). A determinação de Zearalenona e Ocratoxina, por CCD conforme o método Adolfo Lutz/SP – POP/IAL 10 (1996). A presença de fragmentos de insetos foi

determinada pelos métodos AOAC nº 950.86 e 982.31 (AOAC, 2000).

**Após armazenagem:** Após três meses de armazenagem, durante o embarque do produto, todos os veículos foram amostrados, essas amostras foram submetidas às mesmas análises.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 FASE DE PRODUÇÃO

Constatou-se, por meio do Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná (Embrapa, 1984) que toda a área se caracteriza por ter solo Latossolo Roxo Eutrófico. O tamanho médio das propriedades acompanhadas foi de 46,0ha (variando de 7,0 a 700,0ha); essas propriedades ficavam a uma distância média da Unidade de Assaí de 15,0Km. Cerca de 96,0% dos produtores possuíam máquinas e implementos; apenas 18,0% possuíam colheitadeira própria e 21,0% veículos próprios para transporte da safra. Cerca de 80,0% das propriedades acompanhadas eram próprias e 20,0% arrendadas.

A semeadura foi realizada no período de 20 de abril a 22 de maio de 2005 e a emergência das plântulas ocorreu no período de 30 de abril a 29 de maio de 2005. Foram utilizadas em média 165,0Kg de sementes/ha, em sistema de plantio direto, das cultivares consideradas potencialmente das classes melhoradora ou pão, assim distribuídas: 72,5% CD-104 (ciclo intermediário, classe melhoradora); 16,8% Iapar 78 (ciclo intermediário, classe pão); 5,5% Alcover (ciclo intermediário, classe pão); 2,0% BRS-208 (ciclo intermediário, classe pão); 1,7% IPR-85 (ciclo precoce, classe melhoradora); 0,9% Taurum (ciclo intermediário, classe pão) e 0,6% BRS-210 (ciclo intermediário, classe melhoradora). Em 73,5% da área foi usado o tratamento de sementes com triazóis, neonicotenoíde ou carboxanilida; e em 100,0% da área foi feita a adubação de base, com aproximadamente 206,0Kg da fórmula 8:16:16/ha; a adubação de cobertura foi efetuada em 57,5% da área, utilizando-se aproximadamente 83,0Kg/ha de uréia. Todas as áreas acompanhadas utilizaram herbicidas glicina substituída e metilssulfuron; inseticidas organofosforados, benzoiluréia, metilcarbamato ou piretróide e fungicidas triazóis ou estrobirulina.

Esses dados concordaram com os Levantamentos de Uso de Tecnologia em Lavouras de Trigo assistidas no Paraná, elaborados por Maurina e Ferreira Filho (2004) e Ignaczak *et al.* (2005).

As principais pragas constatadas durante o ciclo da cultura foram:

lagarta e percevejo. As principais doenças ocorridas na safra foram as foliares, como ferrugem, mancha foliar, oídio além de brusone. A ferrugem da folha é a principal doença que ataca trigo no Brasil, causada pelo fungo *Puccinia recondita* f.sp. tritici Rob. Ex Desin (EMBRAPA, 2005). O agente causal da mancha foliar marrom ou helmintosporiose é *Bipolaris maydis* (Nisik.) Shoemaker, ataca folhas, colmos, espigas, grãos e sistema radicular (EMBRAPA, 2005). A mancha amarela das folhas é causada pela *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shoemaker. No mundo, onde o sistema de plantio direto tem sido adotado, vem se observando que a mancha amarela tem aumentado em importância. Oídio é uma doença causada pelo fungo *Blumeria Erysiphe graminis f. sp. tritici* E. Marchal e as perdas atribuídas ao oídio podem atingir, dependendo da cultivar, até 55% (LIMA, 2004).

A brusone (Figura 15) é uma doença que pode afetar várias partes da planta, mas é referenciada como doença de ocorrência em espiga (branqueamento da espiga) causada por *Magnophorthe grisea* Herbert (fase sexual) ou *Pyricularia grisea* Sacc. (fase anamórfica) e tem sua importância evidenciada quando as temperaturas diurnas durante o desenvolvimento da cultura e floração ficam entre 24 – 28°C, e longos períodos de orvalho (15 horas), o que pode ocorrer facilmente em terrenos localizados próximos aos rios. Os prejuízos na produção de grãos podem ser muito extensos, pois quando a infecção é precoce, os grãos se apresentarão deformados, pequenos e com baixo peso específico, e a maioria será eliminada nos processos de colheita e beneficiamento. Segundo Lima (2004), as epidemias têm ocorrido com maior frequência nas regiões Norte e Noroeste do Paraná, Brasil Central e Sul de São Paulo e talvez isso explique a baixa produtividade verificada. Além desse fato é importante ressaltar que, em determinadas condições, há confusão entre os sintomas de brusone e giberela.



**Figura 15** – Área de trigo com 25,0% de incidência de brusone

Na figura 16 é observada uma espiga atacada por giberela. Não foi observado nenhum caso de alta incidência de giberela (acima de 5,0% de espigas atacadas), mas conforme mencionado anteriormente, várias anomalias podem ser confundidas com giberela no campo. A giberela é causada por *Gibberella zeae* (Schw.)Petch, cuja forma assexuada é *Fusarium graminearum* Schw. É uma doença que ataca o trigo em todas as regiões do mundo, tendo como condições favoráveis temperaturas médias e molhamento contínuo da espiga; o agente causal penetra na espiga a partir da antese e, além de diminuir os rendimentos, contamina o grão com as micotoxinas. Os fungos que sobrevivem em restos de plantas no solo são uma fonte preliminar de contaminação (DEL PONTE, 2004).



**Figura 16** – Espiga de trigo atacada por giberela.

O rendimento médio das lavouras avaliadas foi de 1.749 Kg/ha, concordando com a média obtida na região como um todo. Na mesma safra, a produtividade média paranaense foi de 2.195Kg/ha, segundo a Conab (2007), ou seja, 20,0% superior. Este baixo rendimento pode ser atribuído à seca durante o desenvolvimento vegetativo da cultura, incidência de brusone e chuvas na colheita.

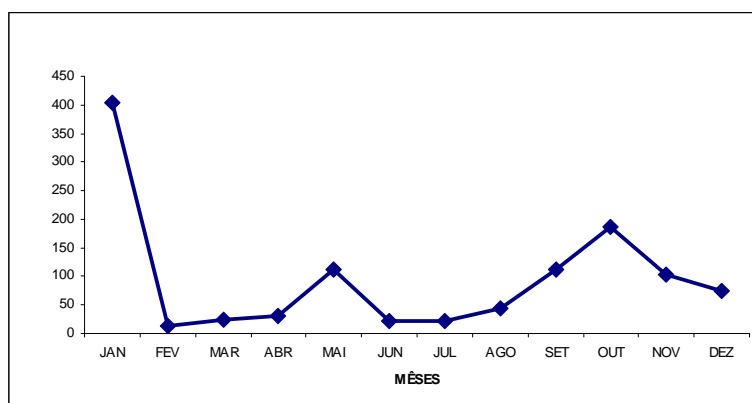
As condições climáticas para a cultura, na safra/2005 (Figuras 17 e 18), foram extremamente desfavoráveis para o plantio e colheita. A época recomendada para semeadura na região de Assaí, de 21/03 a 20/05 não apresentou disponibilidade de água suficiente para a semeadura (acima de 50,0 mm em três dias). Isto só ocorreu nos dias 22 e 23 de maio, o que levou ao atraso na implantação da cultura e/ou implantação em condições de solo seco, aguardando ocorrência de chuvas e arriscando o seu desenvolvimento inicial. Após a implantação da cultura, durante os três meses subseqüentes, observou-se baixo índice de precipitação pluviométrica (Apêndice D1), o que é normal na região, apesar da formação de orvalho em abundância em áreas próximas aos rios e córregos (cerca de 20,0% da área total).

Durante o desenvolvimento vegetativo da cultura a temperatura máxima média foi de 21,5°C (variando de 38,7°C a 12,3°C) e a temperatura mínima média foi de 15,3°C (variando de 22,1°C a 7,6°C), consideradas normais para o período (Apêndice D2).

Durante a floração, que ocorreu no período de 10 de julho a 15 de agosto, foram registradas precipitações pluviais nos dias 16 de julho (7,0mm), 24 de julho (14,0mm) e 08 de agosto (2,0mm). Neste período, foi observada Umidade Relativa do ar acima de 39% e temperatura variando de 7,6° C a 25,2° C. As maiores amplitudes de temperatura ocorreram nos dias 05 de julho (máxima de 21,2° C e mínima de 13,6° C) e 25 de julho (máxima de 24,0°C e mínima de 8,8°C), quando foi registrada, também, a maior amplitude de Umidade Relativa (variando de 90,0 a 43,0%). Estas datas coincidiram com a floração de aproximadamente 40,0% dos campos de produção.

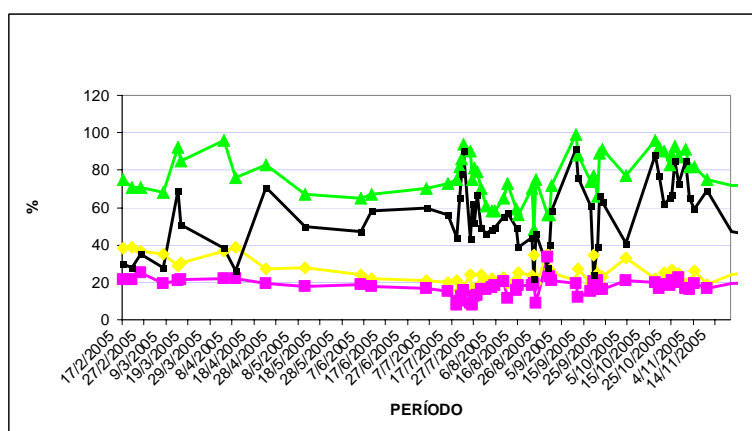
As precipitações pluviais ocorreram novamente nos meses de setembro e outubro (conforme dados apresentados na Figura 17) e, mesmo com pequeno volume de água durante cada dia, a colheita não pode ser realizada até dois dias após as precipitações, promovendo então condições de umidade suficientes para a germinação dos grãos na espiga, independente da cultivar

plantada, e que conseqüentemente levou a um decréscimo do FN e acúmulo de umidade nos grãos.



**Figura 17** – Precipitação pluviométrica em Assai (mm) - 2005

Pelos dados apresentados a seguir (Figura 18), durante a colheita, notou-se que a Umidade Relativa, frequentemente, ficou acima de 70%.



**Figura 18** – Temperaturas e Umidades Relativas em Assai - 2005.

— UR MÁX.      — UR MÍN.      — TEMP. MÁX.      — TEMP. MÍN.

## 5.2 FASE DE TRANSPORTE

O tempo médio na fila para descarga foi de 1 hora e 43 minutos, correspondendo à descarga de 4,6t/hora. Devido à umidade do produto recebido, o tempo de espera até a secagem foi motivo de preocupação.

### 5.3 FASE DE ARMAZENAMENTO

Considerando as cultivares semeadas, observou-se que em cerca de 19,0% da área acompanhada foram semeadas cultivares moderadamente suscetível à giberela e o restante da área utilizou cultivar suscetível, pois não há cultivar resistente recomendada para a região. Mesmo assim, considerando as condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura, observou-se que não houve condições propícias para o ataque de giberela em grande parte da área assistida, porém nos 20,0% de áreas próximas aos rios pode ter ocorrido tanto a giberela como brusone. Em algumas dessas áreas, observou-se perda de mais de 50,0% do potencial produtivo, aparentemente devido ao ataque de brusone.

O peso do hectolitro (PH) médio foi de 78,40 e a umidade média dos grãos na colheita 18,1%, correspondendo a um desconto de umidade de 4,3%. Cerca de 35% das cargas apresentaram grãos germinados visíveis a olho nu, numa frequência de 1 até 6,0%; 2,5% das cargas apresentaram grãos giberelados, numa frequência de 1 a 4 grãos por 50g e 0,65% das cargas apresentaram grãos com helmintosporiose, numa frequência de 1 a 4 grãos por 50g (Figura 19).



**Figura 19** – Grãos com helmintosporiose.

Baier e Oliveira (1993) mencionaram que alta taxa de helmintosporiose em grãos, acima de 20,0%, pode colaborar para o escurecimento da farinha. Goswami e Sehgal (1998), após analisarem diversas amostras de trigo com níveis variados de ponta preta ou helmintosporiose, verificaram que proteínas, cinzas, Ca e P foram pouco influenciadas pela incidência de ponta preta nos grãos e

concluíram que as propriedades reológicas de diferentes trigos dependem mais da variedade do trigo usada do que da percentagem de grãos infectados.

A produção total recebida foi de 18.953 t de trigo, entregues pelos produtores em 2.124 cargas, as quais foram amostradas durante o recebimento e classificadas de acordo com a Norma de Procedimento No.005 (Apêndices B6 e B7).

O PH médio (78,40) demonstrou que a incidência de doenças nos grãos colhidos foi baixa, mas, como a produtividade média ficou aquém da normal, pode-se inferir que grãos mal formados, chochos e leves, que certamente levariam a uma diminuição no PH, tenham sido trilhados e permaneceram nos campos. O PH pode traduzir o rendimento em peso de uma amostra e pode variar com a cultivar plantada, com as condições edafoclimáticas, com a incidência de doenças, pois, se não houver acúmulo de nutrientes no grão, este ficará leve, ou seja, com percentual maior de casca que endosperma (BRASIL, 2001).

## **5.4 RESULTADOS DAS ANÁLISES EXPLORATÓRIAS/CONFIRMATÓRIAS**

### **5.4.1 Avaliação da Microbiota Fúngica**

Os resultados apresentados na Tabela 5 demonstraram que a prática da secagem imediata foi bastante efetiva para diminuição do inóculo de *Alternaria spp*. Além disso, concordando com os dados apresentados por Lima et al (2004) observou-se aumento de incidência de *Fusarium spp* no início do armazenamento (logo após a secagem) e forte decréscimo após o período de armazenagem .

Nota-se, também, que os fungos considerados de armazenagem (*Penicillium spp* e *Aspergillus spp*) já se encontravam numa freqüência quase nula, desde a amostragem na recepção, antes da secagem. A presença de *Fusarium spp*, também pode ser considerada bastante irrisória, corroborando com a idéia de que as condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura não favoreceram o desenvolvimento de tal fungo.

**Tabela 5** – Resultados de análises de Blotter Test\* em grãos de trigo, safra/2005 em diferentes etapas do processo (Recebimento, Secagem e Armazenagem)

Lote	Época	Cond.	<i>Fusarium spp</i> (%)	<i>Alternária spp</i> (%)	<i>Penicillium spp</i> (%)	<i>Aspergillus spp</i> (%)
LOTE 01	AC	AS	0,0	73,0	0,0	0,0
LOTE 01	AC	AS	4,0	83,0	0,0	0,0
LOTE 02	DC	AS	3,0	88,0	0,0	0,0
LOTE 03	DC	AS	0,0	85,0	0,0	0,0
LOTE 04	DC	AS	7,0	76,0	0,0	0,0
LOTE 05	DC	AS	5,0	83,0	0,0	0,0
LOTE 01	AC	DS	12,0	20,0	0,0	0,0
LOTE 02	DC	DS	7,0	34,0	4,0	0,0
LOTE 03	DC	DS	6,0	32,0	0,0	0,0
LOTE 04	DC	DS	9,0	34,0	6,0	2,0
LOTE 05	DC	DS	6,0	54,0	0,0	0,0
LOTE 01	AC	AA	1,0	3,0	0,0	0,0
LOTE 02	DC	AA	1,0	1,0	1,0	0,0
LOTE 03	DC	AA	2,0	0,0	0,0	0,0
LOTE 04	DC	AA	0,0	3,0	0,0	2,0
LOTE 05	DC	AA	5,0	1,0	0,0	4,0

\*Com deep freezing e assepsia; Época – época da colheita; Cond. – condição; AC – Antes das chuvas; DC – Depois das chuvas; AS – Antes da secagem; DS – Depois da secagem; AA – Após 03 meses de armazenagem.

Depois da colheita, quando os grãos ou sementes ficam quiescentes, como resultado do processo de secagem, desaparecem as associações entre os fungos e as plantas, e os fatores físicos determinam se os fungos de armazenamento produzirão ou não micotoxinas. Os fatores primários que influenciam o desenvolvimento de fungos em produtos alimentícios armazenados são a atividade de água e a temperatura do produto. Para reduzir ou prevenir a produção da maioria das micotoxinas, o processo de secagem deve ser feito logo após a colheita e o mais rápido possível. A quantidade crítica de água para o armazenamento seguro corresponde à atividade da água ( $A_w$ ) de 0,7. A manutenção de alimentos abaixo de 0,7 de  $A_w$  é uma técnica eficaz, usada mundialmente para controlar fungos e produção de micotoxinas em alimentos. Torna-se necessário um sistema comprovado de gestão de estoque, que leve em consideração as micotoxinas como parte integrante desse sistema (FAO – DOCUMENTS, 2007).

No trabalho desenvolvido pela Embrapa Trigo, em Coxilha - RS, safra/1999, na cultura de trigo, a colheita com maior umidade e secagem realizada a 100° C apresentou redução mais rápida da frequência de fungos no armazenamento (LIMA *et al.*, 2000).

#### 5.4.2 Avaliação da Ocorrência de Micotoxinas

O processo de deterioração causado por fungos inicia-se no campo e continua nos processos de colheita, secagem, transporte e armazenamento do produto. Existe pouco ou nenhum controle sobre as condições que favorecem o desenvolvimento de fungos de campo, pois eles invadem a cultura durante os estádios de floração até o final do amadurecimento. Os fungos de campo mais comuns são *Alternaria*, *Cladosporium*, *Fusarium* e *Helminthosporium*. Os fungos intermediários invadem os grãos antes da colheita e continuam a crescer e a causar dano durante o armazenamento. Nessa categoria, enquadram-se algumas espécies de *Penicillium* e *Aspergillus*. No período pós-colheita de produtos agrícolas, o crescimento fúngico pode ser influenciado por muitos fatores, principalmente nível de umidade, temperatura, aeração, danos provocados por insetos, e tempo de armazenamento, entre outros. Os maiores efeitos do desenvolvimento fúngico em grãos e sementes armazenados são perda do poder germinativo, perda de matéria seca, produção de micotoxinas e alteração do valor nutricional (LIMA *et al.*, 2000).

Nas amostras analisadas durante a recepção do produto (100,0% das cargas), foram encontrados grãos giberelados em apenas 2,5% das cargas. Implicando em dizer que, se houve incidência de fusariose no campo, não houve tempo suficiente para caracterizar sua presença visual no grão, dificultando assim, o monitoramento de giberela, após a colheita.

Segundo Del Ponte (2004), para desenvolvimento da giberela, fatores como fenologia e resistência da cultivar, níveis de inóculo e práticas culturais, têm influência direta na epidemia. O fungo sobrevive nas sementes e nos restos culturais, cuja ocorrência e intensidade dependem de clima favorável na antese do trigo. Em geral, períodos de três dias contínuos de chuva e temperaturas médias acima de 17° C predisõem a infecção.

A ocorrência das toxinas de *Fusarium* em trigo e em produtos derivados de trigo, em todo o mundo, tem sido relatada por diversos autores ao longo dos anos, como por exemplo: Araujo *et al.* (2004); Calori-Domingues *et al.* (2007); ); Contreras *et al.* (2000); Furlong *et al.* (1995 a,b); Furlong *et al.* (1999); Trigo-Stockli *et al.* (1995); Trigo-Stockli *et al.* (1996); Trigo-Stockli *et al.* (1998); Vieira *et al.* (1999);

Apesar do Codex Alimentarius não ter fixado limites para estas toxinas, nos Estados Unidos, o limite estabelecido para DON é de 1.000µg/kg (Micotoxinas, 2007), no Canadá, de 2.000µg/kg (Micotoxinas, 2007) e, na União Européia, de 1.250 µg/kg, em grãos de trigo (EC, 2005).

As principais toxinas produzidas por *Fusarium graminearum* são: zearelonona (ZEN), desoxinivalenol, nivelenol, fusarenono-x (DON, NIV t FUS-X), Toxina T2, Fumonisinias e outros tricotecenos. As condições climáticas ótimas para o desenvolvimento de fungos e as necessárias para a formação de micotoxinas muitas vezes não são idênticas e parecem depender de diferentes fatores que ainda não foram todos identificados. Devido a isso, a contaminação por micotoxina só pode ser identificada, com certeza, por meio de exames laboratoriais. Temperatura e Aw requeridas para crescimento de algumas espécies de *Fusarium* variam de 3 a 37°C, sendo a faixa ótima entre 22 e 28°, enquanto a atividade de água requerida para o desenvolvimento varia de 0,87 a 0,998, sendo a faixa ótima entre 0,98 e 0,998 (REIS *et al.*, 2004).

Na Tabela 6 fica evidenciada a presença de DON em todas as amostras, em níveis bem abaixo dos estabelecidos nos USA, Canadá e União Européia. Apesar da falta de condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento de *Fusarium* no campo, o que pode sugerir alguma confusão na identificação de giberela e brusone e ou infecção tardia, já que a análise visual dos grãos também não identificou a presença de grãos giberelados. Fumonisinina foi detectada em duas amostras, zearalenona e ocratoxina em nenhuma.

**Tabela 6** – Resultados de análises de micotoxinas em trigo safra/2005, após secagem e armazenagem.

Lote	Época - Cond.		DON	Fumonisina	Zearalenona	Ocratoxina A
			( $\mu\text{g/Kg}$ )	( $\mu\text{g/Kg}$ )	( $\mu\text{g/Kg}$ )	$\mu\text{g/Kg}$
LOTE 01	AC	DS	299	90	Negativo	Negativo
LOTE 02	DC	DS	<90	Negativo	Negativo	Negativo
LOTE 03	DC	DS	120	Negativo	Negativo	Negativo
LOTE 04	DC	DS	120	Negativo	Negativo	Negativo
LOTE 05	DC	DS	<90	Negativo	Negativo	Negativo
LOTE 01	AC	AA	266	Negativo	Negativo	Negativo
LOTE 02	DC	AA	<90	Negativo	Negativo	Negativo
LOTE 03	DC	AA	105	1.061	Negativo	Negativo
LOTE 04	DC	AA	105	Negativo	Negativo	Negativo
LOTE 05	DC	AA	135	Negativo	Negativo	Negativo

Época – época da colheita; Cond. – condição; AC – Antes das Chuvas; DC – Depois das Chuvas; DS – Depois da Secagem; AA – Após 03 meses de armazenagem.

Nas análises laboratoriais, pelo método de Blotter test (Tabela 6) observou-se uma variação da incidência nos grãos secos de 1,0% a 12,0% de *Fusarium spp*, e em nenhuma amostra foi constatada a presença de *Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc. (fase assexuada de *Magnaporthe grisea*), agente causal da brusone. As análises da micotoxina DON resultaram em contaminação variando de 90 $\mu\text{g/kg}$  até 299 $\mu\text{g/kg}$  (aquém dos limites estabelecidos pela Directiva 2005/38/CE – 1.250 $\mu\text{g/Kg}$ ), demonstrando que, provavelmente, a infecção dos grãos pode ter ocorrido tardiamente. Os resultados positivos para fumonisina, também ficaram aquém do limite (2.000 $\mu\text{g/Kg}$ ) estabelecido pela Comunidade Européia (Diretiva 2005/38/CE – para milho não transformado).

Analisando as condições climáticas durante a floração, observou-se grande amplitude de temperatura e alta umidade relativa nos dias 24 e 25 de julho, o que pode ter promovido a infecção de *G. zeae* em plantas no estágio adiantado de floração, permitindo assim formação de grãos infectados, sem prejuízo de peso, mas, com produção de micotoxina, o que também foi constatado por Del Ponte (2004), em seu trabalho sobre simulação do risco de giberela em trigo. Neste, verificou que grãos de trigo infectados com *G. zeae* durante o florescimento, quando formados, são chochos, deformados e com baixo peso, podendo ser facilmente

excluídos durante o processo de colheita, trilha e limpeza. Grãos contaminados com toxinas provenientes de inoculações tardias apresentaram peso similar à testemunha não inoculada, demonstrando que estas podem causar impacto apenas na qualidade do grão e não na produtividade.

Pelos motivos expostos, faz-se necessário a adoção de técnicas de triagem, para diminuir o risco de aproveitamento e consumo de trigo contaminado por micotoxinas. E em caso de constatação de micotoxinas em níveis acima dos estabelecidos nas legislações vigentes, sugere-se que o trigo seja desclassificado como fonte alimentar passando então a ser classificado como Para Outros Usos.

Analisando as cultivares plantadas, observou-se que, em 91,3% da área, foram usadas cultivares de ciclo intermediário e, dentre essas, 75,0% apresentava suscetibilidade à giberela (EMBRAPA, 2005). Acompanhando a colheita e enchimento das estruturas de armazenagem, as maiores concentrações de DON e Fumonisina, coincidiram com a colheita dessas cultivares, reforçando a idéia de que a escolha de cultivares também é um ponto relevante no processo.

As evidências indicam a necessidade de acompanhamento adequado das condições edafoclimáticas, sendo que o Sistema de Alerta de Giberela da Embrapa (Embrapa, 2007), pode colaborar para o monitoramento; também são importantes análises rápidas para triagem do produto no recebimento. Um tipo de teste rápido é o do Fluorímetro, que foi aprovado e validado pelo Ministério da Agricultura e Pecuária e pela AOAC International. Tempo de leitura em, no mínimo, 1 minuto e, no máximo, 1 minuto e 30 segundos, dependendo da metodologia. Vários tipos de calibração permitem detectar: aflatoxina, zearalenona, T-2, ocratoxina, fumonisina, DON, Afla M1, Afla B. Colunas de imunoafinidade também já foram aprovadas pelo Ministério da Agricultura e pela AOAC International (VICAM, 2006).

#### **5.4.3 Avaliação da Ocorrência de Pragas de Grãos Armazenados**

Além dos problemas causados pelos fungos e micotoxinas, outro fator muito importante na armazenagem é o ataque das pragas de grãos armazenados. Métodos alternativos de controle de pragas de grãos armazenados

enfatazaram a redução do uso de inseticidas, diminuindo o potencial de exposição humana e reduzindo a velocidade e o desenvolvimento de resistência de pragas a inseticidas (EBELING, 1971). A preocupação com relação à aplicação de inseticidas e a pressão crescente imposta por consumidores e cientistas, a fim de substituir inseticidas químicos por agentes menos tóxicos e perigosos, levaram ao desenvolvimento de formulação de pós inertes (KORUNIC, 1998).

O uso de pós inertes para controlar pragas de grãos armazenados é uma técnica de longa história e revisada por vários autores (ALDRYHIM, 1990;1993; EBELING, 1971; LOSCHIAVO, 1988 a; b; SHAWIR *et al.*,1988). Com o advento dos químicos sintéticos, esse método foi negligenciado, porém os problemas que os inseticidas químicos estão hoje apresentando, como falhas de controle, resíduos em alimentos, resistência pelas pragas etc., estão proporcionando a retomada desse método muito eficaz no controle de pragas de grãos armazenados.

Na tabela 7 estão apresentados os resultados das análises de microscopia, onde procurou-se evidenciar a possibilidade de desenvolvimento de pragas de grãos armazenados.

**Tabela 7** – Resultados de análises de microscopia de trigo, safra/2005, após secagem e armazenagem

Lote	Época	Cond.	Quantidade	Fragmentos de insetos (Nº)	Insetos Inteiros (Nº)
LOTE 01	AC	DS	3.300t	0	0
LOTE 02	DC	DS	9.000t	0	0
LOTE 03	DC	DS	2.500t	0	0
LOTE 04	DC	DS	2.500t	0	0
LOTE 05	DC	DS	1.600t	0	0
LOTE 01	AC	AA	3.300t	0	0
LOTE 02	DC	AA	9.000t	3	0
LOTE 03	DC	AA	2.500t	0	0
LOTE 04	DC	AA	2.500t	0	0
LOTE 05	DC	AA	1.600t	0	0

Época – época da colheita; Cond. – condição; S.P. – Silo Pulmão; AC – Antes das Chuvas; DC – Depois das Chuvas; DS – Depois da Secagem; AA – Após 03 meses de armazenagem

Na tabela 7 é demonstrado que o Manejo Integrado de Pragas executado na unidade armazenadora, contribuiu para a manutenção do produto isento de pragas, exceto pela presença de 03 fragmentos de insetos numa das amostras, mas a ausência de insetos inteiros reforça a aplicação de BPAr na unidade (limpeza, uso de pós inertes nas estruturas, monitoramento semanal da presença de pragas, uso de produtos químicos para controle de pragas, se houver necessidade, retirada de impurezas do produto e do local de armazenagem).

Uma das soluções encontradas para o problema de perdas ocasionadas por pragas em armazéns é o MIPgrãos. Essa técnica compreende várias etapas: a) mudança de comportamento dos armazenadores, ou conscientização sobre a importância de pragas no armazenamento e danos diretos e indiretos que estas podem causar; b) conhecimento da unidade armazenadora de grãos em todos os detalhes, tanto pelo armazenador como pelos operadores, bem como o histórico da unidade no que se refere aos problemas passados; c) medidas de limpeza e higienização da unidade armazenadora; d) correta identificação das pragas; e) conhecimento da resistência de pragas a inseticidas químicos; f) potencial de destruição de cada espécie – praga; g) proteção dos grãos com inseticidas; h) tratamento curativo; i) monitoramento da massa de grãos; j) gerenciamento da unidade armazenadora (LORINI, 2007).

Além da obrigação legal do fornecimento de alimento isento de sujidades e fragmentos de insetos, outro fator de grande importância é a possibilidade das pragas de grãos armazenados poderem ser vetores de microorganismos patogênicos e ou esporos de fungos, que em condições de umidade elevada (que pode ser ocasionada pela presença de um foco desses insetos) poderão contribuir para a proliferação de fungos produtores de micotoxinas (GENTRY *et al.*, 2001), pois geralmente as pragas de grãos armazenados podem se locomover na massa de grãos, e sua dispersão é dependente da espécie em questão, conforme relatado por Hagstrum, 2001.

Outra preocupação importante é com a possibilidade de resíduo de pesticidas na massa de grãos. Uygun *et al* (2005) analisaram a presença de resíduo de malathion e fenitrothion, nas diversas partes do trigo moído (farelo, farinha branca) e seus derivados, e constataram que quando a aplicação dos agrotóxicos foi realizada obedecendo as dosagens e períodos de carência recomendadas, não houve excesso do limite máximo de resíduo permitido nos produtos. Neste trabalho,

o grão de trigo não foi tratado via líquida, impossibilitando a análise de resíduo de produto químico usado em grãos armazenados.

## **5.5 DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA DE APPCC**

Todo o trabalho de acompanhamento da aplicação das BPA, BPAr e MIPgrãos, assim como também os resultados das análises exploratórias/confirmatórias possibilitaram a elaboração e validação do plano APPCC.

Os perigos físicos, químicos e biológicos que podem ser encontrados em cada etapa do processo são apresentados nas Tabelas 8, 9 e 10, respectivamente.

Com a aplicação da árvore decisória foram detectados os PCs e um PCC (Tabela 11). Este PCC corresponde à etapa de classificação, que ocorre na recepção, e está relacionado ao perigo químico de micotoxinas. Na Tabela 12 são apresentados os limites críticos, os procedimentos e ações a serem adotados, para controle e verificação.

O potencial de contaminação por micotoxinas ficou evidenciado neste estudo quando em todas as amostras foi constatado DON em níveis inferiores aos limites críticos, e em duas das amostras foi constatada Fumonsina, também em níveis inferiores aos estabelecidos pela European Commission (2005), conforme apresentado na Tabela 7. Estes fatos justificam a preocupação com a proliferação de fungos no campo, e conseqüentemente a possibilidade de produção de micotoxinas, dependendo das condições edafoclimáticas. Sendo assim, e considerando a abrangência das directivas da Comunidade Européia, o Plano de APPCC estabelecido para a Integrada Cooperativa Agroindustrial, adotou os limites críticos utilizados (ou a utilizar) pela Comunidade Européia para as micotoxinas DON, Fumonisina, Zearalenona e Ocratoxina A.

**Tabela 8** – Análise de perigos físicos em trigo, na Unidade de Assai, safra 2005.

ETAPA	Perigos Físicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas preventivas
Análise do solo	Não há				
Correção do solo	Não há				
Escolha de cultivares	Não há				
Tratamento de sementes	Não há				
Controle de Plantas Daninhas	Não há				
Preparo do solo	Não há				
Semeadura	Não há				
Adubação de base/cobertura	Não há				
Controle de pragas na lavoura	Não há				
Controle de doenças	Não há				
Colheita	Matérias estranhas, metais.	Partículas não oriundas da planta de trigo.	Baixa	Alto	BPA – manter a lavoura com o mínimo de plantas invasoras.
Transporte	Matérias Estranhas, metais.	Partículas não oriundas da planta de trigo.	Baixa	Alto	BPA – efetuar a limpeza do veículo.
Recepção	Matérias Estranhas	Partículas não oriundas da planta de trigo.	Baixa	Alto	Verificar a presença na carga.
Descarga na moega	Matérias Estranhas, metais.	Partículas não oriundas da planta de trigo.	Baixa	Alto	Verificar a presença durante a descarga.
Elevadores, Fitas transportadoras	Matérias estranhas, metais.	Partículas não oriundas da planta de trigo.	Baixa	Alto	Regulagem máquinas para efetuar a retirada.
Pré-limpeza/Limpeza	Matérias estranhas, metais.	Partículas não oriundas da planta de trigo.	Baixa	Alto	Regulagem máquinas para efetuar a retirada.
Secagem	Não há				
Armazenagem	Não há				
Expedição	Matérias estranhas no trigo, metais, insetos mortos.	Partículas não oriundas da planta de trigo.	Baixa	Alto	Verificar presença na carga.

**Tabela 9** – Análise de perigos químicos em trigo, na Unidade de Assai, safra 2005.

ETAPA	Perigos Químicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas preventivas
Análise do solo/Correção do solo	Não há				
Escolha de cultivares	Não há				
Tratamento de sementes	Fungicidas/Inseticidas	Resíduo de agrotóxicos	Alta	Média	BPA – utilizar produtos recomendados.
Controle de Plantas Daninhas	Herbicidas	Resíduo de agrotóxicos	Alta	Média	BPA – utilizar produtos recomendados.
Preparo do solo	Não há				
Semeadura	Micotoxinas	Produção de micotoxinas no campo	Alta	Médio	BPA – zoneamento climático (época de semeadura)
Adubação de base/cobertura	Não há				
Controle de pragas na lavoura	Inseticidas	Resíduo de agrotóxicos	Alta	Média	BPA – utilizar produtos recomendados.
Controle de doenças	Fungicidas	Resíduo de agrotóxicos	Alta	Média	BPA – utilizar produtos recomendados.
Colheita	Produto Químico	Óleos, graxa da colheitadeira	Baixa	Baixo	BPA – manutenção da colheitadeira.
Transporte	Produto Químico	Óleos, graxa, outros	Baixa	Baixo	BPA – manutenção e limpeza do veículo.
Recepção	Produto Químico	Grãos tratados	Alta	Baixo	Verificar presença.
Recepção	Micotoxinas	Produção de micotoxinas no campo	Alta	Médio	BPA – acompanhar condições climáticas durante a produção, análises rápidas.
Descarga na moega	Não há				
Elevadores, Fitas transportadoras, Máquinas	Não há				
Secagem	Não há				
Armazenagem	Micotoxinas	Produção de micotoxinas por fungos de armazenagem	Alta	Médio	Secagem rápida. Manter produto com umidade igual ou inferior a 13,0%.
Armazenagem	Agrotóxicos	Resíduo de agrotóxicos após tratamento de grãos	Alta	Alto	BPA – usar produtos recomendados e obedecer a carência.
Expedição	Produto Químico	Óleos, graxa	Baixa	Baixo	BPA – manutenção e limpeza do veículo.

**Tabela 10** – Análise de perigos biológicos em trigo, na Unidade de Assai, safra 2005.

ETAPA	Perigos biológicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas preventivas
Análise do solo; correção do solo; preparo do solo	Não há				
Escolha de cultivares	Não há				
Tratamento de sementes	Não há				
Controle de Plantas Daninhas	Não há				
Semeadura	Não há				
Adubação de base/cobertura	Não há				
Controle de pragas na lavoura	Não há				
Controle de doenças	Não há				
Colheita	Não há				
Transporte	<i>Salmonella spp</i>	Presença de fezes de aves ou outros resíduos contaminados	Média	Médio	BPA – limpeza do veículo.
Transporte	Pragas	Presença de insetos.	Média	Alto	BPA – limpeza do veículo.
Recepção	<i>Aspergillus spp</i> , <i>Penicillium spp</i>	Produto úmido pode favorecer a proliferação.	Média	Alto	BPAr – secagem rápida para umidade igual ou inferior a 13,0%.
Recepção	Pragas	Presença de insetos.	Média	Alto	Verificar presença sobre a carga.
Descarga na moega	Não há				
Elevadores, Fitas transportadoras, máquinas	Pragas	Presença de insetos.	Média	Alto	Verificar presença no equipamento.
Secagem	Não há				
Armazenagem	<i>Salmonella spp</i>	Presença de fezes de aves ou outros resíduos contaminados	Média	Médio	BPAr – colocar telas nos armazéns e portas nas moegas.
Expedição	Pragas no veículo	Presença de insetos.	Média	Alto	BPA – limpeza do veículo.
Expedição	Pragas no trigo	Presença de insetos.	Média	Alto	BPAr –verificar presença na carga e na amostra.

**Tabela 11** – Árvore decisória aplicada na Unidade de Assai, para elaboração do Plano de APPCC para cultura e armazenagem de trigo

ETAPAS	Perigos identificados e categorias (químico, físico ou biológico)	O perigo é controlado pelos programas pré-requisitos?	Existem medidas preventivas para o perigo?	Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis?	Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	PCC/ PC
Tratamento de sementes	Q – Fungicidas/inseticidas	SIM	*	*	*	*	PC
Controle de Plantas Daninhas	Q - Herbicida	SIM	*	*	*	*	PC
Controle de Pragas na lavoura	Q - Inseticida	SIM	*	*	*	*	PC
Controle de doenças	Q - Fungicida	SIM	*	*	*	*	PC
Colheita	Q- Prod. Químicos	SIM	*	*	*	*	PC
Colheita	F - Matérias estranhas	SIM	*	*	*	*	PC
Transporte	B - <i>Salmonella spp</i> , Pragas	SIM	*	*	*	*	PC
Transporte	Q - Produtos químicos	SIM	*	*	*	*	PC
Transporte	F - Matérias Estranhas	SIM	*	*	*	*	PC
Recepção	B - <i>Aspergillus spp</i> , <i>Penicillium spp</i>	SIM	*	*	*	*	PC
Recepção	B - Pragas	SIM	*	*	*	*	PC
Recepção	Q – Produtos químicos, trigo tratado	SIM	*	*	*	*	PC
Recepção	F – Matérias estranhas	SIM	*	*	*	*	PC
Recepção	Q – Micotoxinas	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	PCC 1Q
Elevadores, máquinas	B - Pragas	SIM	*	*	*	*	PC
Elevadores, máquinas	F - Matérias estranhas	SIM	*	*	*	*	PC
Armazenagem	B - Pragas, <i>Salmonella spp</i>	SIM	*	*	*	*	PC
Armazenagem	Q – Micotoxinas, Agrotóxicos	SIM	*	*	*	*	PC
Expedição	B - Pragas no trigo e veículo	SIM	*	*	*	*	PC
Expedição	Q - Produtos químicos no veículo	SIM	*	*	*	*	PC
Expedição	F - Matérias estranhas	SIM	*	*	*	*	PC

**Tabela 12** – Plano de APPCC na Unidade Regional de Assai – PR da Integrada Cooperativa Agroindustrial Ltda.

<b>Etapa</b>	<b>Perigo</b>	<b>PCC</b>	<b>Limites Críticos*</b>	<b>Procedimento</b>	<b>Ação corretiva</b>	<b>Documentação</b>	<b>Verificação</b>
Recepção	Micotoxinas	1 Q	1.250µg/Kg – DON 2.000µg/Kg– Fumonisinias. 5,0µg/Kg – Ocra A 100µg/Kg - ZEN	Acompanhamento de campo. Segregação quando as condições forem propicias ao desenvolvimento de fungos.	Rejeitar	DOC 001	Análises Laboratoriais

\* Baseado nos limites estabelecidos pela European Commission (2005)

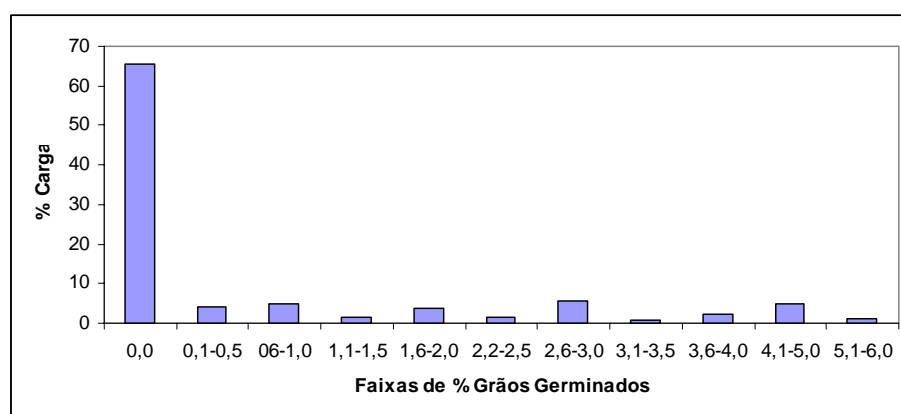
## 5.6 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE TECNOLÓGICA

### 5.6.1 Avaliação do FN e PH

Cerca de 80% da produção foi colhida após precipitação pluviométrica, o que explicou a alta umidade média de recebimento (18,1%).

Em monitoramento em coleções de cultivares de trigo indicadas para semeadura no Estado do Paraná, verificou-se que a maioria delas apresentava baixa dormência. As pesquisas desenvolvidas na Embrapa mostraram que, além dos aspectos genéticos, outros fatores como os climáticos, também influenciam a germinação na espiga. Com as chuvas intensas e prolongadas, os grãos não dormentes e prontos para a colheita, podem apresentar alta atividade de alfa-amilase já a partir de 24% de umidade (ANDREOLI; BASSOI, 2005).

Um das providências tomadas em anos com alta precipitação pluviométrica durante a colheita é a observação a olho nu, da freqüência de grãos germinados na carga. Isto foi realizado na recepção do trigo e os resultados são apresentados na Figura 20.



**Figura 20** – Freqüência de grãos germinados visíveis a olho nu, em trigo recebido na Unidade de Assai, safra 2005.

Cerca de 65,0% das cargas recebidas não apresentou grãos germinados visíveis a olho nu, enquanto, nas 35,0% restantes o percentual máximo de grãos germinados encontrado foi de 6,0%, o que poderia indicar que o FN do produto recebido não teria sido fortemente afetado pelas chuvas na colheita.

Na tabela 13 são apresentados os resultados de FN obtidos das amostras analisadas. Ao contrário da observação de grãos germinados, 82,5% de todo o trigo recebido apresentou FN abaixo de 250, o que inviabilizou a comercialização para panificação. Normalmente, a farinha de trigo indicada para panificação tem valor de FN entre 200 – 300, de acordo com Pizzinato (1997), mas os moinhos nacionais (informações pessoais) adotam o critério de compra de trigo com FN acima de 250, devido às várias possibilidades de uso do produto.

A decisão tomada durante a recepção, de segregar o trigo colhido depois da chuva, como previsão de possíveis efeitos negativos desta sobre o FN, mostrou-se providencial, porque possibilitou uma comercialização satisfatória dos dois tipos de produto: com alto e com baixo FN.

Com relação ao PH, observou-se que as práticas de colheita e armazenagem adotadas não interferiram nos resultados do PH, conforme demonstrado na Tabela 13.

**Tabela 13** – Resultados das análises de FN e PH do trigo recebido na Unidade de Assai, safra 2005

Lote	Local	Época Cond		Quantidade	FN (seg)	PH	
						AS	DS/AA
LOTE 01	Armazém	AC	DS	3.300t	345	79	79
LOTE 02	Armazém	DC	DS	9.000t	209	78	78
LOTE 03	Silo II	DC	DS	2.500t	176	77	77
LOTE 04	Silo I	DC	DS	2.500t	172	77	79
LOTE 05	Silo Pulmão	DC	DS	1.600t	228	76	75
LOTE 01	Armazém	AC	AA	3.300t	403	79	79
LOTE 02	Armazém	DC	AA	9.000t	227	78	79
LOTE 03	Silo II	DC	AA	2.500t	189	77	77
LOTE 04	Silo I	DC	AA	2.500t	150	77	77
LOTE 05	Silo Pulmão	DC	AA	1.600t	203	76	76

Época – época da colheita; Cond. Condição; AC-Antes das chuvas; DC – Depois das chuvas; DS – Depois da secagem; AA- Após 03 meses de armazenagem; AS – Antes da secagem.

De acordo com Moss (1972), a ocorrência de chuvas no campo após amadurecimento do trigo e antes da colheita pode causar a germinação dos grãos e, conseqüentemente, a deterioração em níveis que comprometem sua utilização industrial. Mesmo que a germinação não seja aparente, o teor da enzima alfa-amilase pode ser alto e provocar a degradação do amido durante o processo de fabricação do pão. Devido a isto, a observação de grãos germinados visíveis a olho nu não deu segurança para predizer o FN.

Neste trabalho, ficou constatado que o FN não dependeu da cultivar plantada, pois após as precipitações pluviais ocorridas durante a colheita, todo o produto colhido das diversas cultivares apresentou decréscimo de FN. Sendo assim, o monitoramento das condições climáticas, a segregação e preservação da identidade, bem como a determinação do FN do produto que está sendo colhido, assumem papel importante no processo de produção de trigo com boa qualidade de panificação. Os métodos rápidos para determinação de FN podem ser uma ferramenta para tomada de decisão durante a colheita e recebimento da safra.

Marchylo e Kosmolak (1999) e Verity *et al.* (1999), estudando a aplicação de métodos rápidos para determinação da atividade de alfa-amilase em farinhas, observaram que o método amilográfico rápido apresentou resultados muito semelhantes aos dos testes de FN, principalmente em farinhas com alta atividade de alfa amilase.

A análise de PH, comumente verificada pelo produtor, não permitiu predizer valores de FN, pois o PH médio de toda a produção ficou em 78,4 classificando o trigo como tipo 01, sem problemas físicos aparentes. No entanto, a análise de FN revelou que mesmo o produto com alto valor de PH, apresentava FN abaixo de 250, considerado insuficiente para panificação pelas indústrias nacionais (informações pessoais).

### **5.6.2 Avaliação da Alveografia, Farinografia, Glúten e Cor**

Na panificação, a mistura da farinha de trigo com a água, para formar massa, é a etapa crítica do processamento do pão e é nesta fase que ocorrem as mudanças mais importantes na estrutura das proteínas. No decorrer da

mistura, a massa torna-se mais úmida e coesa (formação das pontes de dissulfeto). Com a continuação do trabalho mecânico sobre a massa, esta irá apresentar aparência mais seca e homogênea. Estas etapas são denominadas “desenvolvimento da massa”. Em última instância, essas propriedades dependem do teor porcentual e da composição aminoacídica das proteínas presentes no grão de trigo. O teor porcentual de proteínas na farinha varia de acordo com a cultivar, grau de desenvolvimento do grão, solo, condições climáticas, tipo de processamento usado para extração da farinha. Esse teor pode variar de 8% a 14% (MANDARINO, 1994).

Os resultados das análises referentes às proteínas e cor, apresentados na Tabela 14, demonstraram que as BPA e BPA<sub>r</sub> foram suficientes para manutenção do potencial tecnológico das cultivares utilizadas, pois mesmo com as precipitações pluviométricas ocorridas na fase de pré-colheita, os valores de alveografia, farinografia, cor e glúten se mantiveram dentro de uma faixa de variação já esperada para as cultivares semeadas.

**Tabela 14** – Resultados das análises tecnológicas de trigo recebido na Unidade de Assai, após secagem e armazenagem durante a safra 2005.

Lote	Época Cond		ALVEOGRAFIA				FARINOGRAFIA				COR		GLÚTEN			
			W (10 <sup>-4</sup> J)	P(mm)	L(mm)	P/L	Est.(min)	AA(%)	TDM (min)	ITM(UB)	L*	a	b	GU(%)	GS(%)	GI(%)
LOTE 01	AC	DS	291	151	48	3,15	>20	61,0	9,0	10,0	93,06	0,11	8,27	30,30	10,55	90,10
LOTE 02	DC	DS	276	101	71	1,42	17,0	54,8	2,0	50,0	92,49	0,34	7,24	30,20	9,90	95,36
LOTE 03	DC	DS	224	92	56	1,64	5,5	53,5	1,5	80,0	92,65	0,45	6,56	29,05	10,30	96,73
LOTE 04	DC	DS	257	100	62	1,61	17,5	55,0	1,5	70,0	92,80	0,39	6,66	35,65	12,15	90,04
LOTE 05	DC	DS	412	101	106	0,95	>20	56,5	1,0	0,0	91,68	0,88	7,31	34,20	11,60	95,74
LOTE 01	AC	AA	255	112	62	1,81	>20	55,4	1,0	0,0	92,61	0,29	8,09	29,85	10,15	90,12
LOTE 02	DC	AA	308	89	98	0,91	16,5	53,5	0,5	50,0	92,36	0,91	7,83	29,55	9,80	95,77
LOTE 03	DC	AA	270	84	81	1,04	>20	52,5	0,5	40,0	92,37	0,49	7,43	30,00	10,35	95,00
LOTE 04	DC	AA	296	81	97	0,84	16,0	52,5	0,5	40,0	92,02	0,57	7,31	30,05	10,50	95,84
LOTE 05	DC	AA	376	114	86	1,33	>20	54,4	0,5	20,0	91,85	0,72	7,50	31,75	10,80	97,32

Época- época da colheita; Cond. – Condição ; AC- Antes das Chuvas; DC – Depois das Chuvas; DS – Depois da Secagem; AA – Após 03 meses de armazenagem; W – Força Geral de Glúten; P –Tenacidade; L – Extensibilidade; Est. Estabilidade; AA(%) – Absorção de Água; TDM –Tempo de Desenvolvimento de Massa; ITM – Índice de Tolerância à Mistura; L\*- claridade; a- tendência verde/vermelho; b- tendência amarelo/azul; G.U. - Glúten úmido; GS- Glúten seco; GI – Glúten index. UB – Unidades Brabender.

Guarienti *et al.* (2000) estudando o comportamento do trigo sob diversos sistemas de produção, verificou que a qualidade industrial do trigo é afetada por fatores genéticos e ambientais, como solo, clima, tratos culturais e outros. O sistema de rotação, com dois invernos sem trigo, elevou o peso do hectolitro; a monocultura desse cereal reduziu o peso do hectolitro, elevou a força geral de glúten e a microssedimentação com lauril sulfato de sódio; a interação sistemas de manejo de solo, rotação de culturas e ano de cultivo afetou o peso de mil grãos e, o ano de cultivo teve grande influência em todas as características de qualidade industrial de trigo estudadas. Enfatizando a necessidade de um planejamento da propriedade, no que diz respeito a avaliação do solo, localização do lote, rotação de culturas, escolha de cultivares e tratos culturais.

## 6 CONSIDERAÇÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES

Para evitar a ocorrência de micotoxinas de *Fusarium*, recomenda-se monitorar as condições climáticas durante a floração do trigo. Além disso, dar continuidade às pesquisas de modelos preditivos da ocorrência de giberela em trigo; desenvolvimento de cultivares resistentes à giberela; estudo da influência de certos sistemas de rotação de culturas (gramínea sobre gramínea) no desenvolvimento de giberela em trigo.

As ocorrências verificadas no estudo quanto a FN e micotoxinas mostram a importância e necessidade do desenvolvimento de métodos rápidos, confiáveis e baratos para suas determinações.

Embora o programa de gestão de sanidade e qualidade de trigo tenha sido desenvolvido na Integrada Cooperativa Agroindustrial, poderá ser adaptado facilmente para aplicação em cadeias similares de grãos.

No presente estudo verificou-se que existe grande dificuldade na comercialização de trigo no Brasil, visto que a Legislação Nacional adota parâmetros de qualidade tecnológica diferentes daqueles utilizados pelas indústrias moageiras nacionais que também diferem dos critérios adotados pelos armazenadores durante o recebimento da safra, gerando assim desconfiança e deficiência no processo de comercialização.

Outro aspecto que deveria ser abordado pela Legislação Nacional é o estabelecimento de limites máximos de contaminantes em grãos de trigo, pois até o momento, apenas alguns contaminantes são contemplados em farinha de trigo.

Portanto, propomos uma reavaliação da Instrução Normativa n. 07 do M.A.P.A., de 15 de agosto de 2001 (BRASIL, 2001).

## 7 CONCLUSÕES

A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, aplicada na Integrada Cooperativa Agroindustrial preservou a qualidade tecnológica do produto, bem como sua identidade e sanidade.

Foi identificada uma etapa crítica no processo: Recepção, onde o perigo químico, Micotoxinas, deve ser monitorado, e sua presença acima dos limites críticos estabelecidos deverá condenar o lote ou este deverá ser recebido em separado.

A mesma etapa de recepção é importante para identificação de possíveis danos à qualidade tecnológica, embasando tomadas de decisões quanto ao destino das cargas.

## REFERÊNCIAS

ABITRIGO – **A Importância do trigo e seus derivados**. Associação Brasileira da Indústria de Trigo. Disponível em: [www.abitrigo.com.br/trigo.asp](http://www.abitrigo.com.br/trigo.asp), acesso em 07/02/2007.

AEVANITTOYANNIS, I.S.; MARVROPOULOS, A.A. Implementation of the hazard analysis critical control point (HACCP) system to Kasseri/Kefalotiri and Anevato cheese products. **Food Control**, vol. 11, p. 31-40, 2000.

AGROFIT, 2001. **Agrotóxicos**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>, acesso em 01/03/2005.

ALCOVER, M. . **Trigo no Paraná. Perfil da tecnologia usada**. Considerações, Londrina., 1996.

ALDRYHIM, Y.N. Efficacy of the amorphous silica dust, Dryacide, against *Tribolium confusum* Duv. and *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: *Tenebroidae* and *Curculionidae*). **Journal of Stored Products Research**, v. 26, p. 207-210, 1990.

ALDRYHIM, Y.N. Combinations of classes of wheat and environmental factors affecting the efficacy of amorphous silica dust, dryacide, against *Rhizopherta dominica* (F.). **Journal of Stored Products Research**, v. 29, p. 271-275, 1993.

ALMEIDA, W.F. Perigos e Precauções na Utilização de Agrotóxicos . **Revista da Organização Mundial de Saúde**, 1984.

ALMEIDA, C. R. O Sistema HACCP como instrumento para garantir a inocuidade dos alimentos. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.12, n. 53, p. 12-20, 1998.

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS, **Approved methods**. 9. ed. Saint Paul, 2 v., 1995.

ANDREOLLI, S.; BASSOI, M.C. **Alerta sobre chuvas na colheita, safra 2005**. Disponível em: [www.cnpso.embrapa.br/alerta/](http://www.cnpso.embrapa.br/alerta/) -, acesso em 20/10/2005.

ANVISA, 2001. **Legislação**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>, acesso em 04/2007.

ARAUJO, D.D.F. DILKIN, M.; FICK, F.A.; DILKIN, P.; MALLMANN, C.A. Concentrações de Deoxinivalenol em Farinha de Trigo – Universidade Federal de Santa Maria/RS –Laboratório de Análises Micotoxilógicas – LAMIC ,2004.

ARTHUR, F.H., HAGSTRUM, D.H., FLINN, P.W., REED, C.R., PHILIPS, T.W. Insect populations in grain residue associated with commercial Kansas grain elevators. **Journal Stored Products Research**, Vol. 42, 226-239, 2006.

ATHIÉ, I.; CASTRO, M.F.P.M.; GOMES, R.A.R. ; VALENTINI, S.R.T. **Conservação de Grãos**. Campinas, Fundação Cargill, 236p., 1998.

BAIER, A.C.; OLIVEIRA, A.M.R. Qualidade industrial e resistência à Helmintosporiose e à Fusariose em triticale, trigo e centeio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 28, n. 5, 603-608, 1993.

BAPTISTA, P.; NORONHA, J.; OLIVEIRA, J.; SARAIVA, J. Modelos Genéricos de HACCP . **Ed. Forvisão** – Consultoria em Formação Integrada, Ltda., 2003.

BAS, M.; ERSUM, A.S.; KIVANC, G. Implementation of HACCP and prerequisite programs in food businesses in Turkey. **Food Control**, vol 17, p. 118-126, 2006.

BOCCAS, F. et al. HACCP .train-in-action. program in the Lithuanian dairy industry. **Food Control**, Guildford, v. 12, p. 149-156, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 365 p., 1992.

BRASIL. Ministério da Saúde – Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria no. 354 de 18/08/96.

BRASIL. **ANVISA**. Resolução RDC nº 274 de 15 de outubro de 2002, publicada no Diário Oficial da União, de 16/10/2002

BRASIL. MAPA - Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo - **Instrução Normativa no. 7 de 15/08/2001**.

BROOKER, D.B.; BAKKER-AREMA, F.W.; HALL, C.W. Drying and storage of grains and oilseeds. **New York**, 450 p., 1992.

BRYAN, F.L. Evaluaciones por analisis de peligros en puntos criticos de control - Guía para identificar peligros y evaluar riesgos relacionados con la preparación de alimentos. Ginebra: Organización Mundial de la Salud (OMS), 86 p., 1992.

BULLERMAN, L. B. Mycotoxins and Food Safety. A scientific status summary by the Institute of Food Technologists' expert panel on food safety and nutrition. **Institute of Food Technologists**, Chicago, 1986.

BULLERMAN, L. B. Public health significance of molds and mycotoxins in fermented dairy products. **J Dairy Sci** 63:2439– 2452, 1981.

BULLERMAN, L. B. Significance of mycotoxins to food safety and human health. **J. Food Prot.** 42:65–86, 1979.

BURLINGAME, B.; PINEIRO, M. The essential balance: Risks and benefits in food safety and quality. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.20, 139-146, 2007.

BUSHUK, W. Flour proteins: structure and functionality in dough and bread. **Cereal Foods World**, v.30, n.7, p.447-451, 1985.

CALORI-DOMINGEUS, M.A.; ALMEIDA, R.R.; TOMIWAKA, M.M.; GALLO, C.R.Ç GLORIA, E.M.; DIAS, C.T.S. Ocorrência de desoxinevalenol em trigo nacional e importado utilizado no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, 787-792, 2007.

CARGILL, 2007. **Promote**. Disponible em; <http://www.cargillpromote.com>, acesso em 01/2007.

CARVALHO JUNIOR, A. Interpretação dos resultados de Análises de Farinhas de Trigo e Conseqüências em sua Utilização- Núcleo de Desenvolvimento e Tecnologia, Granotec do Brasil, 1999.

CHAVES, J.B.P. Análise de riscos na indústria de alimentos. Universidade Federal de Viçosa, 2004.

CIACCO, C.F.; CHANG, Y.K. Tecnologia de Massas Alimentícias. São Paulo – **Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia**, 187 p. (Série Tecnologia Agroindustrial 8), 1982.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Código Internacional de Práticas Recomendadas para Princípios Gerais de Higiene Alimentar.** [CAC/RCP 1 – 1969, Revisão 4], 2003.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Guidelines for the application of the hazard analyses critical control point (HACCP) system.** Rome: Food and Agriculture Organization/World Health Organization. [Alinorm 93/13A. Appendix B], 1993.

CODEX STAN. **Codex alimentarius.** Disponível em: [www.codexalimentarius.net](http://www.codexalimentarius.net): Codex Stan – 1995, acesso em 10/02/2007.

COMPÊNDIO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS. **Guia Prático de Produtos Fitossanitários para Uso Agrícola**, 783p., 7ª Ed., 2005.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **9º Levantamento de Safras.** Disponível em <http://www.conab.gov.br>, acesso em 17/06/2007.

CONTRERAS, M.C.M.; YEPEZ, A.J.M. and MARTINEZ, R.R. Determinación de deoxinivalenol (DON) n trigo, cebada y maiz y su relación con los niveles mohos totales, *Fusarium spp.*, pocentaje de colonización y actividad de agua. **ALAN**, v. 50, n. 2, 2000.

DAMODARAN, S.;. PARAF,A. – Food proteins and Their Applications, 681p. (25-57) (293-325), 1997.

DEL PONTE, E.M.; FERNANDES, J.M.C.; PIEROBOM, C.R.; BERGSTROM, G.C. Giberela do trigo – aspectos epidemiológicos e modelos de previsão. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 6, p. 587-606, 2004.

EBELING, W. Sorptive dusts for pest control. **Annual Review of Entomology**, v. 16, p. 122 – 158, 1971.

EC - COMMISSION REGULATION no. 856/2005 of 6 June 2005. Amending Regulation (EC) no. 466/2001 as regards *Fusarium* toxins. **Official Journal of the European Union**, L.143, p.3-8. Disponível em: <http://europa.eu.int/eur-lex/lex/> Acesso em 24/07/2006.

EC – COMMISSION REGULATION no.123/2005 of 26 January 2005. Amending Regulation (EC) no. 466/201 as regards ochratoxin A. **Official Journal of the European Union**, L. 25, p. 3, 28/01/2005.

EL DASH, A.A. **Fundamentos da Tecnologia de Alimentos** – Secretaria da Indústria e Comércio, Ciência e Tecnologia de São Paulo, 1982.

EMBRAPA. Serviço nacional de Levantamento e Conservação de Solos, 1984. Rio de Janeiro. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná**. Convênio M.A. – EMBRAPA – IAPAR – SUDESUL.

EMBRAPA. Reunião da Comissão Centro-Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, 20., 2005, Londrina, PR. **Informações Técnicas da Comissões Centro-Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo e de Triticale para a Safra de 2005**. 234p (Sistemas de Produção, 07), 2005.

EMBRAPA – **Sistema de Alerta**, disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/alerta>, acesso em 21/07/2007.

FAO-DOCUMENTS, **Manual sobre prevenção das perdas de grãos depois da colheita**. Disponível em: <http://www.fao.org/inpho/content/documents>. Acesso em 07/02/2007.

FERMAM, R.K.S., 2003. **HACCP E AS BARREIRAS TÉCNICAS**, disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas>, acesso em 05/2007.

FURLONG, E.B.; SOARES, L.A.S.; VIEIRA, A.P.; DADALT, G. Aflatoxinas, ocratoxinas e zearalenona em alimentos da região sul do Rio Grande do Sul - **Rev. Inst. Adolfo Lutz** 58(2): 105-111, 1999.

FURLONG, E.B.; SOARES, L.M.V.; LASCA, C.C.; KOHARA, E.Y. Mycotoxins and fungi in wheat harvested during 1990 in test plots in the state of São Paulo, Brazil - **Mycopathologia** 131:185-190, 1995 a.

FURLONG, E.B.; SOARES, L.M.V. Variáveis bióticas e abióticas e a incidência de tricotecenos em trigo - **Vetor**, Rio Grande, 5: 21-31, 1995 b.

GENTRY, J.W.JR., KENTON, L. H.; LUCE, J.T. History and importance of qualitative microentomological determinations. **Cereal Foods World**, v. 46, p. 162-163, 2001.

GERMANI, R.; BENASSI, V.T.; CARVALHO, J.L.; WATANABE; CAMPOS, J.E.; CARVALHO, C.W.P. – Curso de Controle de Qualidade Tecnológica do grão e da farinha de trigo – Rio de Janeiro; Embrapa, 60p., 1997.

GORRIS, L.G.M. –. Food Safety Objective (FSO): An integral part of food chain management. **Food Control** 06, 801-809, 2005.

GOSWAMI, A.K.; SEHGAL, K.L. Quality evaluation of wheat grains suffering from black point disease caused by *Helminthosporium sativum*, P. K. and B. and *Alternaria tenuis* Nees. **Journal of Food Science and Technology**; 6(1): 35-37, 1998.

GUARIENTI, E.M.; SANTOS, H.P. and LHAMBY, J.C.B. Influência do manejo do solo e da rotação de culturas na qualidade industrial do trigo. **Pesq. Agropec. Bras.** vol.35 no.12 Brasília , 2000.

GUTKOSKI, L.C.; ROSA FILHO, O.; TROMBETTA C. Correlação entre o teor de proteínas em grãos de trigo e a qualidade industrial das farinhas. **B. CEBP-PCAE**, v. 2, 2002. Disponível em: <http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos>, acesso em 15/02/2005.

HAGSTRUM, D.W. Imigration of insects into bins storing newly harvest wheat on 12 Kansas farms. **Journal of Stored Products Research**, Vol. 37, 221-229, 2001.

HAJDENWURCEL, J. R. APPCC: garantindo a qualidade e segurança dos produtos lácteos. **Indústria de Laticínios**, São Paulo, v. 3, n. 16, p. 45-50, 1998.

HAMADA-SAITO, N.; USUI, K.; KOBAYAH, T.; IMADA, C. and WATAABE, E. Quality assurance of raw fish base don HACCP concept. **Food Control**, vol. 16, p. 301-307, 2005.

HARTOG, J. den. Feed for Food: HACCP in the animal feed industry. **Food Control**, vol. 14. p. 95-99, 2003.

HATHAWAY, S. C. Harmonization of international requirements under HACCP - based food control systems. **Food Control**, Guildford, v. 6, n. 5, p. 267-276, 1995.

HORCHNER, P.M.; BRETT, D.; GORMLEY, B.; JENSON, I.; NDREW, P.M. HACCP based aproach to the derivation of on farm safety program for the Australian red meat industry. **Food Control**, vol. 17, 497-510, 2006.

IGNACZAK, J.C.; MAURINA, A.C.; de MORI, C.; FERREIRA FILHO, A. Uso de tecnologias em lavouras de trigo tecnicamente assistidas no Paraná – safra 2004. Atas e Resumos, **Reunião da Comissão Centro-Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale**, Embrapa Soja141-146, 2005.

INMETRO, 2000. **Avaliação de sujidades em farinhas de trigo**. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br> , acesso em 21/06/2007.

JEND, H.J. and FANG, T.I. Food Safety control system in Taiwan – The example of food service sector. **Food Control**, vol. 14, p. 317-322, 2003.

JENSEN, H. H. HACCP as a regulatory innovation to improve food safety in the meat industry. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 78, n. 3, p. 764 .769, 1996.

KONECKA-MATYJEK, E.; TURLEJSKA, H.; PELZNER, V. and ZPONAR, L. Actual situation in the area of implementary quality assurance systems GMP, GHP and HACCP in Polish food production and industry. **Food Control**, vol 16, 1-9, 2005.

KORUNIC, Z. Diatpmaceous Earths, a Group of Nartural Insecticides. **Journal of Stored Products Research**, v. 34, p. 87-97, 1998.

LEE, J.A.; HATHAWAY, S.C. Experiences with HACCP as a tool to assure the export of food. **Food Control**, vol 10, p. 321-323, 1999.

LEONELLIS, F. C.V.; AZEVEDO, P.F. **Sistemas de identidade preservada e cadeias agro-industriais: o caso de produtos não geneticamente modificados**. Disponível em <http://www.fia.com.br/pensa/pdf/papers/Fabiana%20EGNA.PDF>, acesso em 20/05/2005.

LIMA, M.I.P.M.; PORTELLA, J.A.; ARIAS, G. **Fungos de grãos de cereais de inverno em função de épocas de colheita**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 3p.html. 2 ilustr. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 56), 2000. Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p\\_co56.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co56.htm), acesso em 22/08/2006.

LIMA, M.I.P.M. Giberela ou Brusone? Orientações para identificação correta dessas enfermidades em trigo e em cevada. Passo Fundo: **Embrapa Trigo**, 42 p., (Embrapa Trigo. Doc. 51), 2004.

LORINI, I. **Manual técnico para o manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 80p., 2001.

LORINI, I. **Manual técnico para o manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 80p., 2003.

LORINI, I.; GALLEY, D.J. Deltamethrin resistance in *Rhizopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae), a pest of stored grain in Brazil. **Journal of Stored Products Research**, vol. 35, p. 37-45, 1999.

LORINI, I. **Roteiro do manejo Integrado de Pragas de Grãos Armazenados**. Disponível em: [www.embrapa.gov.br](http://www.embrapa.gov.br). Acesso em 17/05/2007.

LOSCHIAVO, S.R. Availability of food as a factor in effectiveness of a silica aerogel against the merchant grain beetle (Coleoptera: Cucujidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 81, p. 1237-1240, 1988a.

LOSCHIAVO, S.R. Safe method of using silica aerogels to control stored-products beetles in dwellings. **Journal of Economic Entomology**, v. 81, p. 1231-1236, 1988b.

MANDARINO, J.M.G. Componentes do trigo: características físico-químicas, funcionais e tecnológicas. Londrina, **Embrapa-CNPSoja, 36 p. (Documentos, nº 75)**, 1994.

MAURINA, A.C. e FERREIRA FILHO, A. Trigo no Paraná. Uma avaliação retrospectiva das safras 1998/2003. Atas e Resumos. **Reunião da Comissão Centro-Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale**, 132-139, 2004.

MARCHYLO, B.A. and KOSMOLAK, F.G. An evaluation of the Rapid Amylograph Method. **Cereal Chemistry**. American Association of Cereal Chemists, Inc. 56, p. 361-363, 1999.

MICOTOXINAS, 2007. **Legislação sobre micotoxinas**. Disponível em: <http://www.micotoxinas.br> , acesso em 03/07/2007.

MORTIMORE, S.; WALLACE, C. **HACCP: enfoque prático**. Zaragoza: Acribia, S.A. p.5-145, 1996.

MORTIMORE, S. An example of some procedures used to assess HACCP systems within the food manufacturing industry. **Food Control**, Guildford, v. 11, p. 403-413, 2000.

MORTIMORE, S.Ç WALLACE, C. How to make HACCP really work in practice. **Food Control**, Guildford, v. 12, p.209-215, 2001.

MOSS, H. J.; DERERA, N.F.; BALAM, L.N. – Effect of pré-harvest rain on germination in the ear and alfa-amylase activity of Australian wheat. **Australian Journal Of Agriculture Research**, v.23, p. 769-777, 1972.

MYCOTOXINS: Risks in Plant, Animal, and Human Systems. ISBN 1-887383-22-0  
1. Mycotoxins. I. Council for Agricultural Science and Technology. II. Task force report (**Council for Agricultural Science and Technology**), 217p., 2003.

OCEPAR. Custos na armazenagem de grãos. Curitiba. **Organização das Cooperativas do Paraná**. 27 p., 1998.

OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS, Published by the **Association of Official Analytical Chemists**. Food Composition; Additives; Natural Contaminants, Vol. 2, 1995.

OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS. 17<sup>a</sup> Ed. Published by the **Association of Official Analytical Chemists**. Food Composition; Additives; Natural Contaminants, Vol. 2, 2000.

OLIVER, J.R.; ALLEN, H.M. The prediction of hacad performance using the farinograph and estensograph. **Journal of Cereal Science**, V.15, n. 1, p. 79 – 89; 1992.

PAPADOPOULOU-MOURIKIDOU, E.; TOMAZOU, T. Persistence and activity of permethrin in stored wheat and its residues in wheat milling fractions. **Journal os Stored Products Research**, v.27,n.4,p.249-254,1991.

PIZZINATO, A. Qualidade da Farinha de Trigo: conceitos, fatores determinantes, parâmetros de avaliação e controle. Campinas: ITAL, 62p, 1997.

POP/IAL 10 – Métodos para determinação simultânea de Aflatoxina B e G; Ocratoxina **A**; Zearalenona e Esterigmatocistina. Equipe Química Biológica. **Instituto Adolfo Lutz** – SP.,1996.

PROCON/PR, 2007. **Reclamações alimentos**. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/proconpr>, acesso em 02/07/2007.

REIS, E.M.; CASA, T.R.; BLUM, C.M.M.; BOGO, A.; SCHEER, O.; ZANATA, T. Danos causados pela infecção de *Giberella zeae* em trigo. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília, v.29, n.3, p. 289-293, 2004.

REGITANO D'ARCE, M.A.B. Qualidade do Grão - Perdas Pós-Colheita. In: **Atualização em Tecnologia Pós-Colheita de Grãos, Campinas, Anais**. Campinas: ITAL/CEPEC, p. 4-26, 1996.

SAUER, D. B., MERONUCK, R.A. and C. M. CHRISTENSEN, C.M. Microflora. In D. B. Sauer (Ed.). **Storage of Cereal Grains and Their Products**. 4th ed. American Association of Cereal Chemists, Inc., St. Paul, Minnesota, p. 313–340, 1992.

SCOTT, V.N. How does industry validate elements of HACCP plans? **Food Control**, vol 16, 497-503, 2005.

SECRETARIA DE AGRICULTURA E PECUÁRIA DA ARGENTINA, 2001. **SAGYPa**. Disponível em [http://www.bcr.com.ar/pagcentrales/camara/Trigo2001/revi\\_po/general/06.htm](http://www.bcr.com.ar/pagcentrales/camara/Trigo2001/revi_po/general/06.htm), acesso em 03/02/2007.

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA E ALIMENTOS DA ARGENTINA, 2004. RESOLUÇÃO 1262/2004 – **Norma de qualidade para comercialização de trigo pão**. Disponível em <http://www.elsitioagricola.com/trigo/articulos/Comercializacion%202004>, acesso em 29/08/2007.

SHAWIR, M.; LE PATOUREL, G.N.J.; MOUSTAFA, F.I. Amorphous silica as na additive to dust formulations of insecticides for stored grain pest control. **Journal of Stored Products Reserach**, v. 24, p. 123-130, 1988.

SHEPHARD, G.S.; SYDENHAM, E.W., THIEL, P.G.; GELDERBLON, W.C.A. Quantitative determination of fumonisins B<sub>1</sub> and B<sub>2</sub> by HPLC with fluorescence detection. **Journal of Liquid Chromatography**, 13:2077-2087, 1990.

SHILLING, M. Qualidade em nutrição. São Paulo; Varela, 1995.

SHIMOKOMAKI, M.; POPPER I.- Apostila do Centro de Ciências Agrárias do Dept. de Tecnologia de Medicamentos da UEL, Curso de Especialização em Gestão de Qualidade de Alimentos, Londrina-PR, 1999.

SKERRITT, J.H.; GUIHOT, S.L.; HILL, A.S. Analysis of organophosphate, pyrethroid, and methoprene residues in wheat end products and milling fractions by immunoassay. **Cereal Chemistry**, v.73, n.5, p.605-612, 1996.

SPERBER, W. HACCP does not work from farm to table. **Food Control**, vol. 16, 2005.

TRIGO-STOCKLI, D.M.; CURRAN, S.P., PEDERSEN, J. R. Distribution and Occurrence of mycotoxins in 1993 Kansas Wheat. **Cereal Chemistry**. American Association of Cereal Chemists, Inc. 72(5):470-474, 1995.

TRIGO-STOCKLI, D.M.; DEYOE, C.W.; SATUMBAGA, R.F.; PEDERSEN, J.R. Distribution of Deoxynivalenol and Zearalenone in Milled Fractions of Wheat, **Cereal Chemistry**. American Association of Cereal Chemists, Inc. 73(3):388-391, 1996.

TRIGO-STOCKLI, D.M.; SANCHEZ-NARIÑEZ, CORTEZ-ROCHA, M.O.; PEDERSEN, J.R. Comparison of the Distribution and Occurrence of *Fusarium graminearum* and Deoxynivalenol in Hard Red Winter Wheat for 1994-1996. **Cereal Chemistry**, American Association of Cereal Chemists, Inc. 75(6):841-846, 1998.

UENO, Y.; AOYAMA, S.; SUGIURA, Y.; WANG, D.S.; HIROOKA, E.Y.; HARA, S.; KARKI, T.; CHEN, G.; YU, S.H. A limited survey of fumonisins in corn and corn-based products in Asian countries. **Mycotoxin Research**, v.9, p. 27-34, 1993.

USDA-FSIS-United States Department of Agriculture. Food Safety and Inspection Service. Generic HACCP model for pork slaughter. Washington, p.6-14; p. 26-48, 1999. Disponível em: <<http://www.fsis.usda.gov/index.htm>>. Acesso em: 22/05/2006.

UYGUN, U.; KOKSET, H.; ATLI, A. – Residue levels of malathion and its metabolites and fenitrothion in post-harvest treated wheat during storage, milling and baking. **Food Chemistry**, v. 92, p. 643-647, 2005.

VANNE, L.; KARWOSKI, M.; KARPPINEN, S.; SJÖBERG, A-M. HACCP – based food quality control and rapid detection methods for microorganisms. **Food Control**, Vol 7, 263-276. 1996

VERITY, J.C.K.; HAC, L. and SKERRIT, J.H. Development of a Field Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) for detection of alpha-amylase in preharvest-sprouted wheat. **Cereal Chemistry**, American Association of Cereal Chemists, Inc. 76, vol. 5, 673-681, 1999.

VICAM — Detection Products to Ensure Wheat and flour Quality. Disponível em: [www.vicam.com](http://www.vicam.com), acesso em 05/10/2006.

VIEIRA, A.P.; FURLONG, E.B.; OLIVEIRA, M.L.M. Ocorrência de micotoxinas e características físico-químicas em farinhas comerciais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 2, 1999.

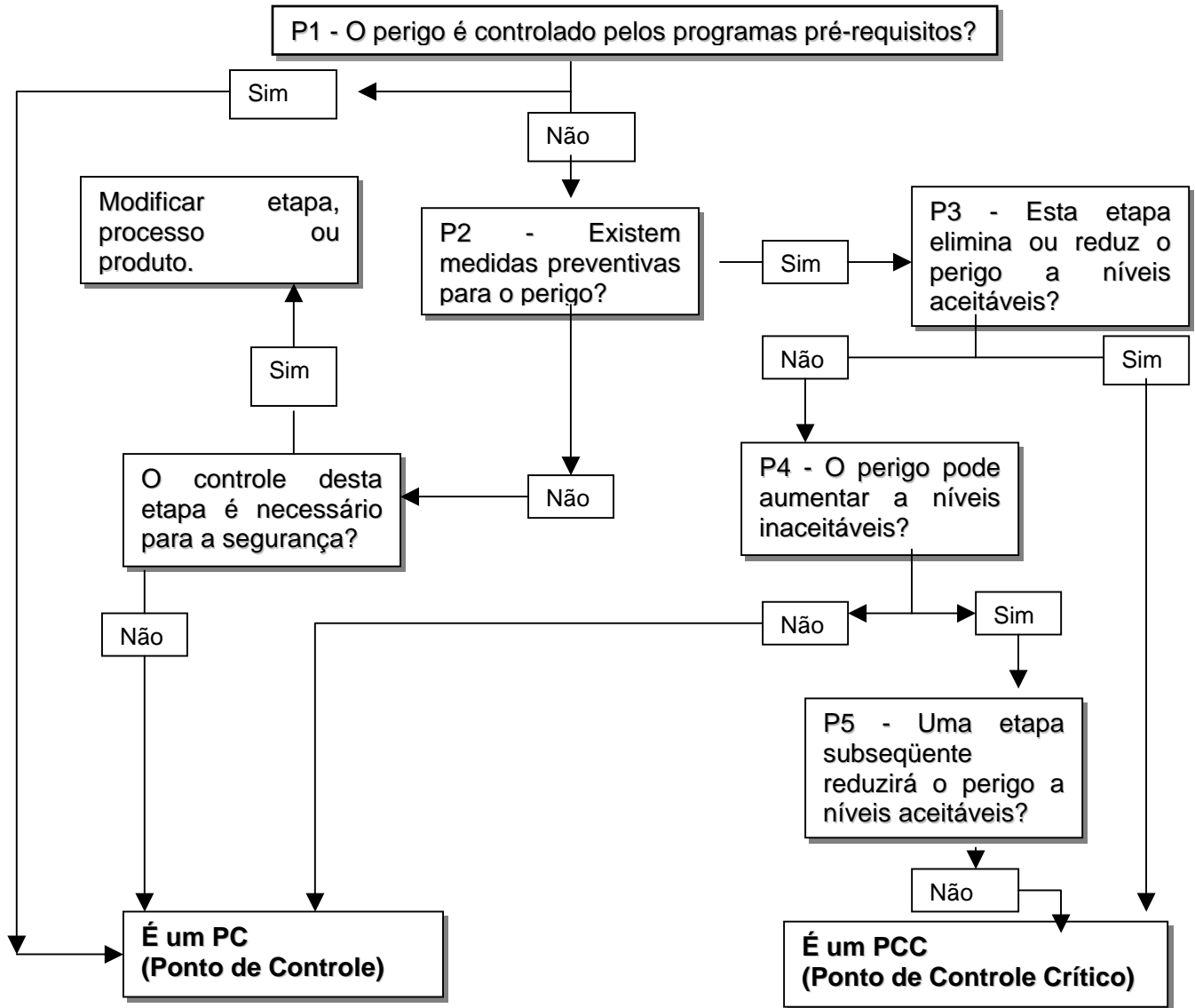
VLACHOU, S.; ZOIPOULOS, P.E.; DROSIUS, E.H. Assessment of some hygiene parameters of animal feeds in Greece. **Animal Feed Science and Technology**, vol. 17, p. 331-337, 2004.

ZWIETERING, M. Practical considerations on food safety objectives – **Food Control**, vol 16, 817-823, 2005.

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE A**  
**ÁRVORE DECISÓRIA MODIFICADA**

### APÊNDICE A – ÁRVORE DECISÓRIA MODIFICADA



P - pergunta

**APÊNDICE B**  
**NORMAS DE PROCEDIMENTOS E REGISTROS**



## **1.0 OBJETIVO**

Padronizar o atendimento técnico ao produtor de trigo.  
Garantir produção de trigo de qualidade industrial Classe Pão/Melhorador,  
Prevenir a contaminação cruzada causada por sementes de outras espécies, prevenir a contaminação do trigo por agentes físicos, químicos ou biológicos.

## **2.0 APLICAÇÃO**

Este documento aplica-se aos Funcionários do Departamento Técnico da Unidade Regional.

## **3.0 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

Comissão Centro Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo  
Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura de Milho – Embrapa.

## **4.0 DEFINIÇÕES**

Contaminação: presença de substâncias ou agentes estranhos de origem biológica, química ou física que se considere nocivo ou não para a saúde humana.

Contaminação cruzada: contaminação de uma massa de grãos por substâncias ou agentes estranhos de origem biológica, química ou física que se considere nocivo ou não para a saúde humana, através de superfícies de contato.

## **5.0 RESPONSABILIDADE/AUTORIDADE**

**5.1** Os Engenheiros Agrônomos e os Técnicos Agrícolas são responsáveis pela implementação deste procedimento.

**5.2** O Classificador será responsável em verificar possíveis contaminações cruzadas, presença de grãos doentes e contaminantes físicos.

## **6.0 PROCEDIMENTOS**

**6.1** Treinamento da equipe

**6.1.2** Antes e durante a safra a equipe técnica deve receber treinamento, visando conhecer novas tecnologias.

**6.1.3** Antes de cada safra a equipe técnica deve reciclar seus padrões e critérios de avaliações, recomendações e orientações.

**6.2** A área atendida deve ser dividida entre os membros da equipe.

**6.3** Os atendimentos/acompanhamentos deverão seguir um roteiro pré definido.

**6.4** Os atendimentos/acompanhamentos deverão ser registrados em formulário próprio - Planilha de Acompanhamento Técnico.

**6.5** Manejo da Cultura e Ação junto ao Produtor Rural.

**6.5.1** A rotação de cultura deve ser orientada pelo Dept. Técnico, visando sempre aumento de produtividade, e diminuição de inóculos, principalmente de fungos toxigênicos.

**6.5.2** A escolha da área a ser plantada, deve visar além da produtividade, a qualidade sanitária do produto, prevenindo assim aumento da incidência de pragas, doenças e a possibilidade de produção de micotoxinas.

**6.5.3** Técnicas de manejo de solo deverão ser repassadas aos produtores, visando aumento de produtividade e conservação do solo.

**6.5.4** A escolha das cultivares a serem plantadas deve ser feita pelo produtor, mas com orientação do Dept. Técnico, com o objetivo de regionalizar as cultivares potencialmente produtoras de trigo classe Pão ou Melhoradora;

**6.5.5** Defensivos utilizados para tratamento de sementes, controle de plantas daninhas, controle de pragas de campo e controle de doenças devem ser recomendados pelo Dept. Técnico, registrados para a cultura, sempre observando menor impacto ao ambiente, maior eficiência no controle e relação benefício/custo positiva.

**6.5.6** O manejo da cultura, desde a adubação de base, época de semeadura, adubação de cobertura e tratamentos culturais, devem ser orientados pelo Dept. Técnico, sempre visando ganhos financeiros ao produtor, menor dano ao ambiente e boa qualidade industrial do produto, sem risco à saúde do consumidor.

**6.5.7** O Dept. Técnico deve orientar também a operação de colheita, observando recomendações de regulagem da máquina, evitando perdas de produto, estágio de maturação fisiológica da planta e grau de umidade dos grãos.

**6.5.8** O Dept. Técnico deve orientar o produtor para evitar contaminação cruzada, através da limpeza das máquinas colheitadeiras (quando há troca de produto a ser colhido) e limpeza dos veículos que transportarão a safra até a Unidade de Recebimento de Grãos.

**6.5.9** O Dept. Técnico deve orientar o produtor para não misturar grãos tratados na carga, o que resultará em Não Conformidade e recusa do produto.

**6.5.10** O Dept. Técnico deve orientar o produtor para não misturar grãos infestados por pragas de grãos armazenados, o que resultará em Não Conformidade e recusa da carga ou recebimento em separado.

**6.5.11** O Dept. Técnico deve orientar o produtor para descarregar o mais rápido possível sua carga (máximo 12 horas), evitando o risco de produção de micotoxinas na massa de grãos.

## **7.0 MONITORAMENTO**

**7.1** O monitoramento será executado pelo próprio produtor rural, através de "feed back" na entrega da produção, compra de insumos, relatos em reuniões, etc.

7.2 O monitoramento ocorrerá na recepção da safra, onde o Classificador poderá detectar alguma Não Conformidade nas cargas.

## 8.0 AÇÕES CORRETIVAS

Treinamento da equipe técnica, e manutenção de programa de capacitação e educação continuada.

## 9.0 VERIFICAÇÃO

O que?	Como?	Quando?	Quem?
Planilha de Atendimento/Acompanhamento	Observação Visual	Mensal	Gerente Regional
Controle de Recebimento da Safra	Observação Visual	Mensal	Gerente Regional
Controle de Vendas (sementes, insumos, etc)	Observação Visual	Mensal	Gerente Regional
Não Conformidades durante Recebimento da Safra	Observação Visual	Mensal	Classificador/ Gerente Regional

## 10.0 REGISTROS

10.1 Planilha de atendimento/accompanhamento.

10.2 Relatório de venda de insumos.

10.3 Relatório de recebimento da safra (Romaneio de entrada).

10.4 Registro de Não Conformidade no Recebimento da Safra – DOC 001.



**APÊNDICE B2 – MODELO DE FORMULÁRIO USADO PARA  
ACOMPANHAMENTO DA CONDUÇÃO DA LAVOURA DE TRIGO**

Produtor									
End.Residencial									
End. da Sede							Cidade		
Tel. Residencial							Tel. Cel.		
Área Total		hectares.					ha.		
<b>Máquinas/Implementos.</b>			<b>Tipo de propriedade</b>				<b>Colhedoura</b>		
–	1-Próp		–	1-Própria			–	Propria	
	2-Terc.			2-Familiar				Arrend.	
	3-Não Utiliza			3-Arendada					
<b>Estrutura Transporte</b>			<b>Atividades desenvolvidas</b>				<b>Sistema de Plantio</b>		
–	1-Próp		–	1-Agrícola			–	Direto	
	2-Terceiros			2-Agropecuária				Convencional	
	3-Não Utiliza								
<b>Area por Lotes</b>									
Localização	Area	ha		Cultura			Plantio	Emerg	
				Trigo					
<b>Manejo(Dessecação)</b>									
Produto			Dose lt-kg/alq				Custo Unit	Total	Area Total
<b>Semente</b>									
Cultivar			Quant scs	Scs/ha					
Total									
<b>Tratamento de Semente</b>									
Inseticida/fungicida			Dose L-kg/40kg						
Total									
<b>Adubação na Base</b>									
Formulação				Kg/ha					
Total									
<b>Adubação de Cobertura</b>									
Formulação				Kg/ha					
Total									
<b>MANEJO DA CULTURA</b>									
<b>CULTURA:</b>									
Tratos culturais (Fungicidas / Herbicidas / Inseticidas)									
Data	Produto	L-kg/ha	Custo Unit	Custo/ha	Total da Area	Moléstia Incidência			

## **APÊNDICE B3 – NP/001 – USO E LIMPEZA DE UNIFORMES E EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)**

### **1.0 - OBJETIVO**

Garantir o conforto e segurança aos operadores da Unidade de Recebimento, bem como garantir a higiene na manipulação dos grãos.

### **2.0 - APLICAÇÃO**

Aplica - se à Unidade de Recebimento de Grãos.

### **3.0 RESPONSABILIDADE**

3.1 A responsabilidade de ofertar os Uniformes e EPI, cabe à Cooperativa.

3.2 A responsabilidade em verificar a utilização dos Uniformes e EPIs , cabe aos encarregados do Setor Operacional.

3.3 A responsabilidade de solicitar novo uniforme e EPI, cabe ao funcionário que está usando o uniforme e EPI, obedecendo tempo mínimo de uso determinado pela Cooperativa.

### **4.0 PROCEDIMENTO**

4.1 Entregar no mínimo dois jogos completos de uniforme, por ano, para cada funcionário do Setor Operacional da Unidade e também os EPIs necessários.

4.2 Cada encarregado de setor deve verificar, diariamente, a utilização do uniforme e a limpeza do mesmo, e a utilização dos EPIs, comunicando ao Supervisor da Unidade qualquer caso de não conformidade.

### **5.0 REGISTRO**

REG- SEPLA-119/02/001- Controle de Equipamentos de Proteção Individual e Uniformes.



## **APÊNDICE B4 – NP/002 – HIGIENE PESSOAL**

### **1.0 OBJETIVO**

Garantir higiene na manipulação dos grãos.

### **2.0 APLICAÇÃO**

Aplica - se à Unidade de Recebimento de Grãos.

### **3.0 RESPONSABILIDADE**

A responsabilidade é de cada funcionário da Unidade de Recebimento.

### **4.0 PROCEDIMENTO**

4.1 Deixar a bolsa ou sacola no vestiário.

4.2 Não fumar na área de armazenagem e maquinários.

4.3 Manter as mãos limpas lavando-as com água e sabão e enxaguando-as cuidadosamente.

4.4 Lavar as mãos sempre que sair do banheiro, manter unhas cortadas.

4.5 Guardar no armário: jóias, relógios, pulseiras, brincos, anéis, colares e outros adornos.

4.6 Manter o uniforme sempre limpo. Comunicar ao superior se as botas estiverem furadas.

### **5.0 REGISTRO**

5.1 REG-SEPLA-119-02/001 – Controle de Equipamentos de Proteção Individual e Uniformes.

## **APÊNDICE B5 – NP/003 - LIMPEZA, MANUTENÇÃO, REGULAGEM DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS**

### **1.0 OBJETIVO**

Estabelecer e assegurar que as máquinas, os equipamentos e as estruturas utilizados na armazenagem de grãos apresentem o máximo de eficiência.

### **2.0 APLICAÇÃO:**

Este documento se aplica a todas as máquinas, equipamentos e estruturas usadas na armazenagem, recepção e expedição de Grãos das Unidades de Recebimento de Grãos.

### **3.0 RESPONSABILIDADE**

3.1 A responsabilidade de operar máquinas, equipamentos e estruturas de forma a obter boa eficiência no processo e também melhorar a qualidade do produto a ser armazenado, cabe ao operador de máquinas e seus auxiliares.

3.2 A responsabilidade de limpar, fazer manutenção e regular máquinas, equipamentos e estrutura das Unidades de Recebimento, cabe ao operador de máquinas e seus auxiliares.

3.3 A responsabilidade de lançar os dados e encaminhar os Registros de limpeza, manutenção e regulagem ao escritório da Unidade de Recebimento, cabe ao operador de máquinas e seus auxiliares.

3.4 A responsabilidade de comunicar ao Supervisor da Unidade de Recebimento, qualquer alteração no funcionamento das máquinas, equipamentos ou problemas nas estruturas, cabe ao operador de máquinas e seus auxiliares.

### **4.0 PROCEDIMENTOS**

#### **4.1 Limpeza**

4.1.1 Durante a recepção da safra:

Diariamente - Limpar as peneiras das pré-limpeza e limpeza com ar comprimido, substituir as embalagens de resíduos (inclusive do ciclone), varrer sistematicamente o chão e as moegas.

Quando notar início de infestação de pragas pulverizar as estruturas pelo lado de fora com inseticidas indicados (Actellic, K'obiol, Prostore).

Na troca de produto – Limpar pé de elevador, caixas de expedição, fita transportadora, moegas, passarelas, secador, amortecedores.

4.1.2 Na entre safra

Desmontar as máquinas de limpeza e pré-limpeza, os amortecedores, retirar as telas de proteção do fundo dos silos (entrada de ar).

Lavar os equipamentos, máquinas e estruturas, com água sob alta pressão.

Passar ar comprimido, onde a água não pode atingir.

Eliminar todos os resíduos nas instalações, nos elevadores, nos túneis, na moega, nos corredores, no pátio, etc. O pó coletado deve ser eliminado (queima).

Pulverizar/termonebulizar com inseticidas indicados, no lado de fora e de dentro das estruturas (Actellic, K'obiol, Prostore). Aplicar no fundo das estruturas terra diatomácea.

4.1.3 – Após o término do embarque, limpar máquinas, equipamentos, amortecedores, etc.

## **4.2 Manutenção**

4.2.1 Durante a recepção da safra

Diariamente – verificar rolamentos, fiação, infiltrações, vazamentos, rachaduras, goteiras.

4.2.2 Na entre safra

Fazer os concertos e trocas necessárias.

## **4.3 Regulagens**

4.3.1 Durante a recepção da safra:

Diariamente - regular entrada de ar nas máquinas de limpeza e pré-limpeza, regular o fluxo de entrada de grãos nas máquinas e trocar as peneiras se houver necessidade.

## **5.0 REGISTRO**

5.1 REG -001/003 – Inspeção, Manutenção e Limpeza dos Banheiros.

5.2 REG –002/003 – Inspeção, Manutenção e Limpeza das Estruturas.

5.3 REG – 003/003 – Inspeção, Manutenção e Limpeza dos Elevadores e Secadores.

5.4 REG – 004/003 – Inspeção, Manutenção e Limpeza dos Hedlers.

5.5 REG – 005/003 – Inspeção, Manutenção e Limpeza os Tombadores.

5.6 REG – 006/003 – Inspeção, Manutenção e Limpeza das Fitas.

5.7 REG – 007/003 – Inspeção, Manutenção e Limpeza das Máquinas Limpeza e Pré-Limpeza.

5.8 REG – 008/003 – Inspeção, manutenção e Limpeza da Caixa de Expedição.

**REG. 001-003 MANUTENÇÃO DOS BANHEIROS**

Responsável: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

		LAVADO	VARRIDO		
01- <b>Patentes:</b> Aspectos de higiene?					
02- <b>Chuveiros:</b> Aspecto de conservação e segurança ?					
03- <b>Armários:</b> Aspecto de conservação e de higiene?					
04- <b>Luminárias:</b> Conservação e Segurança?					
05- <b>Parte elétrica:</b> Conservação e segurança?					
06- <b>Lixeiros.:</b> Aspectos de higiene?					
07- <b>CAIXA D'AGUA.:</b> Aspecto de higiene?					
08- <b>Banheiro:</b> SEGUIE TODAS AS ESPECIFICAÇÕES ACIMA?					
<b>COMPRA DE PRODUTOS PARA O BANHEIRO:</b>					
<b>DESINFETANTE</b>	<b>SABÃO EM PÓ</b>	<b>PEDRA SANITARIA</b>	<b>PAPEL HIGIENICO</b>	<b>LÂMPADA</b>	<b>LIXEIRAS</b>

Obs.:

**REG. 002-003 PULVERIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS**

DATA	ARMAZÉM/SILO	PULVERIZAÇÃO			COLABORADOR	OBS
		INTERNA	EXTERNA	PRODUTO		
/						
/						
/						
/						
/						

<b>1</b>	ARMAZÉM – 12.000 ton	<b>2</b>	SILO 01 – 2.400ton	<b>3</b>	SILO 02 – 2.400 ton.	<b>4</b>	SILO 03 – 6.000 TOn	<b>5</b>	SILO Pulmão- 1.400 ton
<b>6</b>	SILO Pulmão – 05 1.000 ton	<b>7</b>	Moegas 01 e 02	<b>8</b>	Moegas 03 e 04	<b>9</b>	Escritório	<b>10</b>	Balança/Classificação

**REG. 003-003 MANUTENÇÃO E LIMPEZA DOS SECADORES**

1.1.1 Responsável: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Local.: \_\_\_\_\_ Nro.: \_\_\_\_\_

		LAVADO	VARRIDO
01	DUTOS: RETIRADA DA PALHA		
02	ROSCA: Aspectos de conservação e higiene?		
03	EXAUSTOR: Aspectos de conservação e higiene?		
04	FORNALHA: Aspectos de higiene? (RETIRADA DA CINZA)		
05	ELEVADORES: Aspectos de conservação e higiene?		
06	SECADOR		

OBS.: -

**REG. 004-003 MANUTENÇÃO E LIMPEZA DOS HEDLERS**

Responsável: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Local.: \_\_\_\_\_ Nro.: \_\_\_\_\_

	LAVADO	VARRIDO	TROCA	AR COMP.
PARAFUSOS: Conservação?				
MOTOR: Conservação?				
ENGRENAGEM: Conservação?				
ROLAMENTO: Conservação?				
HEDLER:				

OBS.: -

**REG. 005-003 MANUTENÇÃO ELIMPEZA DOS TOMBADORES**

Responsável: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Local.: \_\_\_\_\_ Nro.: \_\_\_\_\_

	LAVADO	VARRIDO	TROCA
<b>PARTE EXTERNA:</b> Conservação e higiene?			
<b>PARTE INTERNA:</b> Conservação e higiene?			
<b>CABOS:</b> Conservação?			
<b>PARAFUSOS:</b> Conservação?			
<b>MOTOR:</b> Conservação?			
<b>ROLAMENTO:</b> Conservação?			
<b>TOMBADOR:</b>			

OBS.: -

**REG. 006-003 MANUTENÇÃO E LIMPEZA DAS FITAS E ELEVADORES**

Responsável: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Local. \_\_\_\_\_ Nro .: \_\_\_\_\_

	LAVADO	VARRIDO	TROCA	AR COMP.
<b>FITA/CORREIA/CANECAS.:</b> Conservação?				
<b>MOTOR:</b> Conservação?				
<b>ROLETE:</b> Conservação?				
<b>TRATAMENTO FITA SANITÁRIA:</b> Conservação?				
<b>CARRINHO DESCARGA:</b> Conservação?				
<b>FITA/ELEVADOR:</b>				

OBS.: -

**REG. 007-003 MANUTENÇÃO E LIMPEZA DAS MÁQUINAS DE LIMPEZA**

Responsável: \_\_\_\_\_ Data.: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Local.: \_\_\_\_\_ Nro.: \_\_\_\_\_

		PENEIRAS			VARRIDO
		SOJA	MILHO	TRIGO	
01	<b>LIMPEZA DAS PENEIRAS</b>				
02	<b>AR COMPRIMIDO:</b> Conforme especificação				
04	<b>BOLINHAS:</b> Conforme especificação técnica da máquina				
05	<b>ROLAMENTO:</b> Conforme especificação técnica da máquina				
06	<b>CORREIA:</b> Conforme especificação técnica da máquina				
07	<b>VIDROS:</b> Conforme especificação técnica da máquina				
08	<b>PARAFUSOS:</b> Conforme especificação técnica da máquina				
09	<b>MOLAS:</b> conforme especificação técnica da máquina				
10	<b>MÁQUINA:</b> SEGUE TODAS AS ESPECIFICAÇÕES ACIMA?				

OBS.: -

**REG. 008-003 MANUTENÇÃO E LIMPEZA DA CAIXA DE EXPEDIÇÃO**

Responsável: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

		SIM	NÃO
01-	<b>Bica de Saída do Produto:</b> Está isenta de frestas e buracos que permitam a passagem de insetos / outros?		
02-	<b>Caixa:</b> Está em bom estado sob os aspectos de conservação e higiene?		
03-	<b>Pragas:</b> Há evidências da presença de insetos?		
04-	<b>Odores:</b> Caixa apresenta odores que possam contaminar o produto?		
05-	<b>Caixa:</b> Apresenta material estranho?		
06-	<b>Caixa:</b> SEGUE TODAS AS ESPECIFICAÇÕES ACIMA E ESTÁ LIBERADO PARA O EMBARQUE ?		

OBS.: -

**APÊNDICE B6 – NP/004 AMOSTRAGEM DE CARGA A GRANEL**

**1.0 OBJETIVO**

Garantir uma amostragem segura e representativa das cargas de grãos recebidas e expedidas.

**2.0 - APLICAÇÃO**

Aplica - se ao recebimento de grãos, à granel, provenientes de lavouras de produtores cooperados ou não, ao embarque de grãos para terceiros e a produtos recebidos por transferência de outras unidades

**3.0 RESPONSABILIDADE**

3.1 A responsabilidade em amostrar e encaminhar as amostras até o setor de classificação cabe ao funcionário envolvido com determinada tarefa.

3.2 A responsabilidade em verificar o resultado das análises cabe ao Encarregado turno / Classificador.

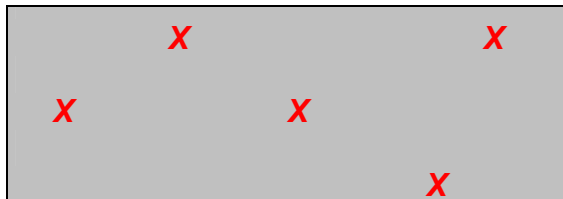
3.3 A responsabilidade pela liberação da descarga cabe ao Classificador e ao Supervisor da Unidade de Recebimento.

**4.0 PROCEDIMENTO**

4.1 Amostrar os veículos para análise conforme descrição abaixo:

4.1.1 Amostrar ao acaso, 05 pontos para caminhões truck, 14 pontos para carretas e 16 pontos para caminhões bi-trem cobrindo toda a extensão da carga em sentido de X para obter uma amostra representativa do veículo contendo, no mínimo, 3,0Kg de grãos.

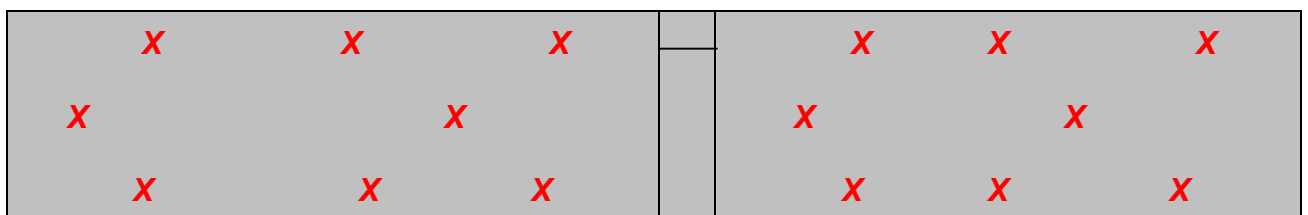
CAMINHÕES TRUCK



CARRETAS



ROMEU E JULIETA (Bi-trem)



4.1.2 Utilizar calador composto, de comprimento suficiente para atingir o fundo dos veículos.

4.1.3 A amostra deverá ser colocada em baldes previamente limpos e secos.

4.1.4 Identificar a amostra com a placa do veículo e produto, em documento próprio.

4.1.5 Levar a amostra para o Setor de Classificação.

## **APÊNDICE B7 – NP/005 CLASSIFICAÇÃO NO RECEBIMENTO**

### **1.0 OBJETIVO**

Estabelecer e assegurar que grãos sejam recebidos e classificados conforme a real característica do produto, obedecendo aos padrões de classificação.

### **2.0 APLICAÇÃO**

Este documento se aplica a todas as cargas de GRÃOS destinadas às Unidades de Recebimento de Grãos.

### **3.0 RESPONSABILIDADE**

3.1 A responsabilidade de calibrar ou solicitar calibração das diversas balanças e determinadores de umidade cabe ao classificador;

3.2 A responsabilidade de fazer a classificação/análise dos veículos para a descarga cabe ao classificador;

3.3 A responsabilidade de lançar os dados obtidos na classificação no saquinho de amostra, e no Romaneio de Entrada (R.E.) cabe ao balanceiro e ao classificador.

### **4.0 PROCEDIMENTO**

4.1 Analisar a amostra representativa do veículo conforme segue:

4.1.1 Homogeneização no balde ou quarteador, utilizando o prato da balança.

4.1.2 Após a homogeneização retirar 500g da amostra e passar pelo sistema de peneiração SINTEL, utilizando:

Peneiras com crivos 1,75x22mm e Peneira 4,0/10 mm

A máquina Sintel deverá estar com o fluxo de ar regulado, para serem retirados apenas os grãos inteiros.

O material que sai da máquina Sintel recebe tratamento complementar em peneira manual.

Peneiras com crivos 1,75X22mm -----UMIDADE ATÉ 16,0%

Peneiras com crivos 1,90X22mm -----UMIDADE ACIMA DE 16,0%

4.1.3 Determinação de Impurezas, Matérias Estranhas, Triguilho e Grãos Germinados.

Após a peneiração, através de pesagem, determinar o percentual de impurezas, matérias estranhas e triguilho, e grãos germinados encontrados na amostra, e anotar no saquinho de amostra.

- Cálculo de % Impurezas, Matéria Estranha, Triguilho e Grãos Germinados:

$$\% = \text{Peso X } 100/500 \text{ OU } \text{Peso X } 0,2$$

Durante o processo de peneiração verificar também:

Presença de INSETOS VIVOS E/OU MORTOS – em caso positivo anotar no Documento 001 de NÃO CONFORMIDADE, e receber em separado.

Presença de AVEIA e NABO FORRAGEIRO – tolerância até 2,0%(somando os dois), acima deste percentual, anotar no Documento 001 de NÃO CONFORMIDADE, classificar o produto como ABAIXO DO PADRÃO, e receber em separado.

Presença de GRÃOS TRATADOS – anotar no Documento 001 de NÃO CONFORMIDADE e NÃO RECEBER A CARGA.

Presença de GRÃOS DOENTES (Giberella ou Helminthosporiose) fazer avaliação em 50g de amostra, anotar o número de grãos doentes no saquinho de amostra.

#### 4.1.4 Determinação do PH Inicial

Com o material limpo, sobre a peneira determinar o PH inicial da amostra, através da Balança de PH (Dalle Molle), anotar o resultado no saquinho de amostra.

#### 4.1.5 Determinação da Umidade

Com o material limpo, sobre a peneira, determinar a Umidade no equipamento Universal ou Motomco.

UMIDADE MÁXIMA de Recebimento em safra normal – 25,0%, acima deste limite, anotar no Documento 001 de NÃO CONFORMIDADE – será tolerada uma carga por produtor, sob aviso de rejeição futura, para entrega nas mesmas condições.

#### 4.1.6 Determinação do PH Final

Após conhecer a umidade da amostra, utilizar a Tabela da Balança de PH, e verificar o PH final, anotar no saquinho de amostra.

Trigo com PH final abaixo de 75 e acima de 70, será considerado Classe Brando.

Trigo com PH final abaixo de 70 será considerado Triguilho.

#### 4.2 Contra -Amostra

Após todas as determinações anteriores, guardar a amostra de classificação no mesmo saquinho onde foram anotadas as determinações. Esta amostra deve permanecer na Unidade Armazenadora durante 03 dias (três), e servirá para dirimir dúvidas do produtor, quanto a classificação do produto.

#### 4.3 Preenchimento do Romaneio de Entrada (R.E).

Após todas as determinações anteriores e de posse da amostra, repassar os dados para o R.E.

Os descontos de classificação e taxas de recebimento serão aplicados de acordo com as tabelas parametrizadas pelo armazenador.

### 5.0 NOTA

Se as condições climáticas favorecerem o desenvolvimento de *Fusarium spp* (conforme alerta Giberela – Embrapa), receber o produto em separado, amostrar em fluxo contínuo após a secagem e proceder análise laboratorial para verificação de DON e Fumonisina.

Se ocorrerem chuvas durante a colheita, receber em separado, amostrar em fluxo contínuo após a secagem e proceder à análise de FN.

## 6.0 REGISTRO

6.1 REG – Ficha de Recepção de Trigo (R.E.)

6.2 DOC 001 – Documento de Não Conformidade.

## 7.0 ANEXOS

7.1 Tabela de desconto de umidade.

7.2 Tabela de melhoria de PH

### REG. Ficha de recepção - Romaneio de Entrada de Trigo (R.E.)

#### ENTRADA DE TRIGO NA UNIDADE DE ASSAÍ – 01/07 A 19/10/2005

Dt Receb	Produtor	Nome	Imóvel	Renda Bruta	Renda Líq	Moega	APPCC Data
8/8/2005	55404	Oswaldo B. Branco	SITIO SAO LUIS - S. FIGUE	1.810	1.767	4	
22/8/2005	1910	Alcides Hirokazu Sasaki	SITIO SASSAKI	8.150	7.404	2	22/8/2005
23/8/2005	1671	Mario Ferreira da Silva	SITIO SILVA	6.030	5.457	2	23/8/2005
23/8/2005	1671	Mario Ferreira da Silva	SITIO SILVA	4.617	4.300	3	23/8/2005
23/8/2005	75298	VANDERSON BARROS	SITIO SILVA	1.643	1.529	3	23/8/2005
23/8/2005	1910	Alcides Hirokazu Sasaki	SITIO KOBO	10.200	9.239	3	23/8/2005
26/8/2005	1910	Alcides Hirokazu Sasaki	SITIO SASSAKI	5.500	4.587	2	26/8/2005
28/8/2005	819	EI OKAMURA	SITIO OKAMURA	19.660	18.247	2	28/8/2005
29/8/2005	819	EI OKAMURA	SITIO OKAMURA	18.260	17.079	2	29/8/2005
APPCC	Hr		PH	PH	(%)	Desc	(%)
Hora	Ent	Cultivar	Entrada	Corrigido	Umid	Umid	Imp
	08:26		78	78	13		1,2
18:20	18:22	ALCOVER	80	80	18,5	589	1
07:40	08:24		78	79	18,5	434	1,4
15:49	15:49	IAPAR-78	80	80	16,5	210	1,2
15:49	15:49	IAPAR-78	80	80	16,5	75	1,2
16:29	16:29	ALCOVER	80	80	18,5	735	1,3
13:20	13:49	ALCOVER	78	79	23	729	2,5
15:45	15:51	CD-104	79	79	17	1.032	1
08:05	08:11	CD-104	80	80	15,5	629	1,6
Desc		Qtd.					
Impureza	Triguilho	Triguilho	Helmin	Giberella	Inseto	% Germinação	
22	1,2	21	0	0	Não	0	
82	1	75	3	0	Não	0	
84	1	55	0	0	Não	0	
55	1,2	52	0	0	Não	0	
20	1,2	19	0	0	Não	0	
133	1	93	1	0	Não	0	
138	1	46	4	0	Não	0	
197	1	184	1	0	Não	0	

### TABELA DE QUEBRA TÉCNICA DE SECAGEM DE TRIGO (DESCONTO DE UMIDADE)

(Fonte: OCEPAR,1998)

UMIDADE	DESCONTO
%	%
13,0	0,0
13,5	1,0
14,0	1,6
14,5	2,2
15,0	2,8
15,5	3,5
16,0	4,0
16,5	4,6
17,0	5,3
17,5	6,0
18,0	6,6
18,5	7,3
19,0	8,0
19,5	8,7
20,0	9,4
20,5	10,1
21,0	10,8
21,5	11,5
22,0	12,2
22,5	12,9
23,0	13,6
23,5	14,3
24,0	15,0
24,5	15,8
25,0	16,6
25,5	17,4
26,0	18,2
26,5	19,0
27,0	19,8
27,5	20,6
28,0	21,4
28,5	22,1
29,0	22,8
29,5	23,5
30,0	24,2

**Acima de 30,0%: para cada 0,5 pontos acrescentar 1,0% de desconto.**

TABELA DE MELHORIA DE PESO HECTOLÍTRO (Fonte: OCEPAR, 1998)

UMIDADE/PH	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
15,0 - 15,5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
16,0 - 16,5	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0
17,0 - 17,5	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0
18,0 - 18,5	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	0	0
19,0 - 19,5	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	0	0
20,0 - 20,5	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	2	1	0	0
21,0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	1	0	0
21,5	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	2	2	2	1	0	0
22,0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	2	2	2	1	0	0
22,5	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	2	2	2	1	0	0
23,0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	3	2	2	2	1	0	0
23,5	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	3	2	2	2	1	0	0
24,0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	3	2	2	2	1	0	0
24,5	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	3	2	2	2	1	0	0
25,0 - 25,5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	3	2	2	2	1	0	0
26,0 - 26,5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	3	2	2	2	1	0	0
27,0 - 27,5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	3	2	2	2	1	0	0
28,0 - 28,5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	3	2	2	2	1	0	0
29,0 - 29,5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	3	2	2	2	1	0	0
30,0 - 30,5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	3	2	2	2	1	0	0
31,0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	3	2	2	2	1	0	0

## **APÊNDICE B8 – NP/006 DESCARGA NA MOEGA**

### **1.0 OBJETIVO**

Estabelecer um procedimento seguro para a descarga de todos os caminhões, obedecendo aos PADRÕES DE QUALIDADE.

### **2.0 APLICAÇÃO**

Aplica-se a todos os caminhões a serem descarregados na Unidade de Recebimento de Grãos .

### **3.0 RESPONSABILIDADE**

3.1 A responsabilidade em solicitar o caminhão para a descarga cabe ao Classificador.

3.2 A responsabilidade em verificar se a carga do mesmo está dentro dos padrões de qualidade para a descarga cabe ao Classificador.

3.3 A responsabilidade em posicionar os caminhões dentro da moega para descarregar, após autorização, cabe aos funcionários que irão descarregar o mesmo.

3.4 A responsabilidade em abrir as bicas e “rapar” a carroceria do caminhão, cabe aos funcionários da moega.

3.5 A responsabilidade em varrer o piso cabe aos funcionários da moega.

3.6 A responsabilidade de posicionar o caminhão no tombador hidráulico cabe ao funcionário da moega.

### **4.0 PROCEDIMENTOS**

4.1 Após liberação do Classificador, receber o caminhão para ser descarregado, observando as anotações do Classificador, que determinou em qual moega descarregar.

4.4 Solicitar ao motorista que estacione dentro da moega de forma que o veículo fique o mais próximo do fundo possível, para evitar quedas de grãos fora da moega.  
Ou solicitar que o motorista posicione corretamente o veículo sobre o tombador hidráulico.

4.5 Abrir as bicas do caminhão para iniciar a descarga.  
Ou abrir a parte do fundo da carroceria para efetuar a descarga no tombador. Jamais provocar solavancos no tombador.

4.6 Subir no caminhão e iniciar a “rapagem” do mesmo.

4.7 Em ambos os casos (tombador ou na moega) varrer o piso do caminhão para que não sobre grãos na carroceria.

4.8 “Rapar” a passarela por onde os pneus do veículo passam .

4.9 Solicitar ao motorista que se encaminhe até a balança.

4.10 Ficar atento à descarga e identificar eventuais desuniformidades na qualidade do produto, oriundas de “cama”, não amostradas na recepção. Neste caso, paralisar a descarga e preencher o DOC 001 de NÃO CONFORMIDADE, avisar o classificador e parar a descarga até serem tomadas as medidas cabíveis.

## 5.0 NOTA

5.1. Executar os itens citados acima em cada veículo.

5.2 Registrar toda NÃO-CONFORMIDADE no DOC 001.

5.3 Todos os motoristas deverão obedecer rigorosamente aos funcionários da moega, tais como onde estacionar, onde aguardar a descarga, quando retirar o veículo da moega, etc.

5.4 É proibido qualquer discussão com motoristas, qualquer problema deverá ser encaminhado imediatamente ao Supervisor da Unidade.

## 6.0 REGISTRO

6.1 DOC 001 - Documento de Não Conformidade.

6.2 Ticket da Balança

### MODELO DE TICKET DA BALANÇA ELETRÔNICA

```

COOP. AGROP. DE PROD. INTEGRADA DO PR. LTDA
ROD. PR-090 KM-03 ZONA RURAL - ASSAI-PR.
CNPJ - 00.993.264/0005-17 INSC. EST.607.01122-20
FONE-43-3262-2114 - E-MAIL - UR.ASSAI@INTEGRADA.COOP.BR
UNIDADE DE RECEBIMENTO ASSAI
WWW.INTEGRADA.COOP.BR
SOJA CONSUMO          204          013319/R010089

    13320 kg          17:06          16.02.2006          MOEGA: 02
    7030 kg          17:22          16.02.2006
    6290 kg          NF. PRODUTOR: 102

CORRENTISTA:
LEANDRO A. OMI

01ASSAI          205          AID8628

OBS:
OGM55          UMID/IMP/PH /A.B
          18,5 4,0

```

## **APÊNDICE B9 – NP/007 CONTAMINAÇÃO CRUZADA**

### **1.0 OBJETIVO**

Prevenir a contaminação cruzada dos grãos causados por objetos, outras espécies de grãos e outros.

### **2.0 APLICAÇÃO**

Este documento aplica-se à Unidade de Recebimento de Grãos.

### **3.0 DEFINIÇÕES**

**Contaminação:** presença de substâncias ou agentes estranhos de origem biológica, química ou física que se considere nocivos ou não para a saúde humana.

**Contaminação cruzada:** contaminação, através de superfície de contato, de uma massa de grãos por substâncias ou agentes estranhos de origem biológica, química ou física que se considere nocivos ou não para a saúde humana.

### **4.0 RESPONSABILIDADE**

4.1 Os Operadores de Máquina e os Classificadores são responsáveis pela implementação deste procedimento.

4.2 Os funcionários envolvidos na armazenagem de grãos são responsáveis por aplicar os requisitos de Prevenção contra a contaminação cruzada dos grãos contidos neste procedimento.

4.3 O funcionário que por ventura detectar algum ponto onde está ocorrendo uma contaminação cruzada deverá avisar o encarregado imediatamente.

4.4 O Classificador será responsável em verificar possíveis pontos de contaminação cruzada.

4.5 O Classificador e o Supervisor da Unidade são responsáveis em aplicar treinamentos, bem como informar aos funcionários o que é/quando ocorre/importância etc. da contaminação cruzada dentro da unidade e aplicar o mesmo treinamento a funcionários terceirizados.

### **5.0 DESCRIÇÃO**

#### **5.1 Utensílios**

Os utensílios utilizados na classificação e no armazém devem ser de metal e ou pvc, resistentes e que facilitem a limpeza.

5.1.1 Existem locais próprios para se guardar os utensílios de modo que não fiquem espalhados pelos setores.

5.1.2 Os utensílios devem ser higienizados constantemente para a eliminação de sujidades.

5.1.3 Os utensílios serão utilizados especificamente para cada função, sendo proibido o uso dos mesmos para outros fins.

5.1.4 Resíduos da classificação, varredura da moega, varredura do chão - todos com mistura de espécies, devem ser colocados na moega, sobre o produto de maior facilidade de limpeza pelas máquinas (soja).

## **5.2 Equipamentos**

5.2.1 A mudança de fluxo, entre silos e Armazéns, deverá ser efetuada por um único operador.

5.2.2 Na compra de novos equipamentos serão verificados se os mesmos possuem parte de madeira ou vidro. Se existirem, serão adquiridos os equipamentos, desde que o fabricante se proponha a substituir esses materiais por outros que não comprometam o produto. Ex: vidro: por acrílico, madeira: por metal.

5.2.3 Os equipamentos serão higienizados constantemente para evitar acúmulo de resíduos.

5.2.4 Na entre safra os equipamentos devem ser limpos interna e externamente e se necessário lavados com água sob alta pressão.

5.2.5 Na entre safra serão efetuadas rigorosas limpezas e dedetização nos equipamentos de modo a eliminar produtos acumulados ou possíveis focos de pragas.

5.2.6 Os equipamentos serão vistoriados visualmente pelos operadores de máquinas no início de cada turno.

## **5.3 Estrutura de armazenagem**

5.3.1 Todas as estruturas de armazenagem (moegas, silos, caixas, graneleiros, elevadores, pé de elevador, amortecedores, etc) que entram em contato com matérias-primas de uma determinada espécie, devem ser limpas, com passagem de ar comprimido, na troca de produto.

## **6.0 MONITORAMENTO**

**6.1** O monitoramento da Prevenção da contaminação por superfície de equipamentos, utensílios e estruturas e da Prevenção da contaminação por produto devolvido é feito diariamente, e principalmente na troca de produto a ser trabalhado, tanto na recepção como no embarque, pelo operador de máquinas.

## **7.0 AÇÕES CORRETIVAS**

7.1 Todos os objetos de uso pessoal e/ou outros itens que possam contaminar produtos, equipamentos e insumos encontrados em locais inadequados serão direcionados ao responsável para que proceda a correta guarda dos mesmos.

7.2 Corrigir problemas relacionados às não-conformidades detectadas de imediato.

7.3 Proceder nova higienização dos equipamentos/utensílios conforme Normas e Procedimentos específicos caso os equipamentos ainda apresentem sujidades, etc.

7.4 Promover treinamento básico para os colaboradores novos, e manter programa de capacitação e educação continuada.

## **8.0 REGISTROS**

Registros de limpeza de manutenção de equipamentos REG 001-003 a 008-003

## **APÊNDICE B10 – NP/008 SECAGEM DE GRÃOS**

### **1.0 OBJETIVO**

Estabelecer e assegurar que os secadores utilizados no processo de armazenagem de grãos apresentem o máximo de eficiência.

### **2.0 APLICAÇÃO**

Este documento se aplica a todos os secadores das Unidades de Recebimento de Grãos .

### **3.0 RESPONSABILIDADE**

3.1 A responsabilidade de operar o secador, obter o melhor aproveitamento do sistema e deixar o produto em condições de umidade ideal para o armazenamento e posterior processamento cabe ao operador de máquinas.

3.2 A responsabilidade de limpar, fazer manutenção e regular os secadores cabe ao operador de máquinas.

3.3 A responsabilidade de encaminhar os Registros de limpeza, manutenção e regulagem ao escritório da Unidade de Recebimento cabe ao operador de máquinas.

3.4 A responsabilidade de comunicar ao Supervisor da Unidade de Recebimento, qualquer alteração no funcionamento do secador, cabe ao operador de máquinas.

### **4.0 PROCEDIMENTOS**

#### **4.1 Limpeza**

4.1.1 Na entre safra passar ar comprimido e lavar com água sob alta pressão a estrutura do secador.

Eliminar todos os resíduos nas instalações do secador (fornalha).

Pulverizar/termonebulizar com inseticidas indicados, no lado de fora e de dentro das estruturas (Actellic, K'obiol, Prostore).

#### **4.2 Manutenção**

4.2.1 Durante a recepção da safra diariamente – verificar eficiência do secador.

4.2.2 Na entre safra fazer os concertos e trocas necessárias.

#### **4.3 Regulagem**

4.3.1 Durante a recepção da safra a cada 10 minutos retirar amostra do secador, deixar esfriar, determinar a umidade do produto, e anotar a temperatura indicada no termômetro. De acordo com a temperatura indicada no termômetro, regular entrada de ar frio e colocação de lenhas.

TEMPERATURA MÁXIMA DE SECAGEM (trigo) – 80°C na entrada de ar do secador, ou

40/50°C na massa de grãos.

4.3.2 Verificar tipo de lenha a ser usada – sempre a mais seca e por ordem de chegada na Unidade armazenadora.

Não usar lenha que produza odor estranho à massa de grãos (ex. lenha verde, lenha de *Eucalyptus citriodora*).

## 5.0 REGISTRO

5.1 Registro 003/003 Registro Inspeção, Manutenção e Limpeza dos elevadores e Secadores.

5.2 Relatório de Temperatura dos Secadores de Cereais.

### RELATÓRIO DE TEMPERATURA DO SECADOR 2 DE CEREAIS (°C)

DATA	HORA	SENSOR 01	SENSOR 02	SENSOR 03
04/10/2005	05:21:00	116	35	34
04/10/2005	05:37:00	122	36	33
04/10/2005	05:53:00	112	38	33
04/10/2005	06:09:00	112	40	34
<b>MÉDIA (°C)</b>		<b>115,5</b>	<b>40</b>	<b>33,5</b>

## **APÊNDICE B11 – NP/009 – AERAÇÃO TERMOMETRIA**

### **1.0 OBJETIVO:**

Estabelecer e assegurar a qualidade dos grãos armazenados através da utilização do sistema de aeração e termometria.

### **2.0 APLICAÇÃO**

Este documento se aplica às UNIDADES DE RECEBIMENTO DE GRÃOS.

### **3.0 RESPONSABILIDADE**

A responsabilidade das verificações e anotações do Sistema de Aeração e Termometria cabe ao classificador.

### **4.0 PROCEDIMENTOS**

**4.1** Efetuar leitura de temperatura, semanalmente, de todos os pontos conectados.

4.1.1 A leitura é feita através de leitor próprio, e os dados são anotados no Registro de Aeração e Termometria.

4.1.2 Se num determinado ponto a temperatura apresentar-se 6°C acima da temperatura ambiente – Iniciar aeração, retirar amostra próxima ao ponto destacado, para verificar a causa da elevação da temperatura.

4.1.3 Sempre, antes de iniciar aeração, verificar as condições atmosféricas como, Umidade Relativa do Ar. O ar a ser injetado deve ser **seco**.

### **5.0- NOTA**

Fazer manutenção periódica (01 vez por ano) dos cabos de termometria e do ventilador para aeração.

### **6.0 REGISTRO**

6.1 – Relatório de Aeração e Termometria.

RELATÓRIO DE AERAÇÃO E TERMOMETRIA

DATA	06/10/05	TEMP. EXT.	29°
SILO	1	U.R.:	55%

33					
7 46	14 45	21 44	42 45	28 46	35 46
6 25	13 25	20 25	41 —	27 25	34 24
5 25	12 26	19 25	40 41	26 25	33 24
4 24	11 25	18 24	39 41	25 25	32 24
3 24	10 25	17 24	38 41	24 25	31 24
2 24	9 25	16 24	37 42	23 25	30 24
1 22	8 25	15 22	36 40	22 22	29 22

C1	C2	C3	C4	C5	C6
----	----	----	----	----	----

HORA	16.15
------	-------

Produto: Trigo Industrial

## **APÊNDICE B12 – NP/010 – MIP GRÃOS**

### **1.0 OBJETIVO**

Estabelecer e assegurar o Controle de Pragas de Grãos Armazenados.

### **2.0- APLICAÇÃO**

Este documento se aplica às Unidades de Recebimento de Grãos.

### **3.0- RESPONSABILIDADE**

A responsabilidade da aplicação do MIP Grãos cabe ao Supervisor da Unidade de Recebimento de Grãos.

### **4.0- PROCEDIMENTOS**

4.1 Efetuar limpezas, eliminar resíduos, monitorar os estoques armazenados, monitorar os grãos recebidos na unidade armazenadora, monitorar os veículos usados para transporte de grãos, monitorar as estruturas da Unidade de Recebimento e aplicar defensivos químicos indicados.

4.1.1 Limpeza – varrição, ar comprimido, água com alta pressão.

4.1.2 Eliminação de resíduos – venda de resíduos úmidos ou secos, transferência de resíduos usados para ração animal, queima de resíduos inutilizáveis.

4.1.3 Monitoramento dos estoques – amostragem semanal de todo o estoque e verificação, por peneiração, da presença de insetos vivos e/ou mortos. REG. 01/010. Em caso de infestação – Proceder ao Expurgo ou Tratamento via Líquida.

4.1.4 – Monitoramento dos grãos recebidos – não receber grãos infestados, ou tratá-los (via expurgo ou via líquida) antes da armazenagem.

4.1.5 – Monitoramento do transporte – não utilizar veículos infestados.

4.1.6 – Monitoramento das estruturas – vistoria semanal de pontos onde pode haver resíduo, pó, umidade, etc. – caso encontre inseto – Fazer pulverização.

### **5.0- NOTA**

5.1 – Tomar cuidado com os descartes de amostras e restos de limpezas.

### **6.0 REGISTRO**

6.1 – REG. 001/010 – Ficha e monitoramento de manejo integrado de pragas.

6.2 – REG. 002/010 – Registro de controle de expurgo.

6.3 – REG. 003/010 – Registro de controle de tratamento via líquida.

**REG 001/010 FICHA MONITORAMENTO DO MIP**

Responsável: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

FICHA MONITORAMENTO – MIP - GRÃOS							
Pontos de controle	<i>Rhizopertha dominica</i>	<i>Sitophilus zeamais</i>	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	<i>Cryptolestes ferrugineus</i>	<i>Tribolium castaneum</i>	Traças	Outros
Recepção							
Moega - 1							
Moega - 2							
Cj.Maq.Pré ½							
Moega - 3							
Moegas - 4							
Cj.Maq.Limp.							
Cj.Maq.Limp.							
Cj. Maq. Pré							
Cj. Maq. Pré							
Secador 40 KW							
Secador 65 KW							
Pulmão Sec. 40 KW							
Pulmão Sec. 65 KW							
Silo 01							
Silo 02							
Silo 03							
Armazém							
Túnel Armazém							
Passarela Fita Superior Armazém							
Passarela Silo - 03							
Elevador Moega 1 e 2							
Elevador Moega 3 e 4							
Elevadores Gerais							
Expedição Caixa							
Lenha Depósito							
OBS.:							



**REG 003/010** CONTROLE DE TRATAMENTO VIA LÍQUIDA  
 PRODUTO:

	DATA INICIO	PRODUTO UTILIZADO	DOSE	PRODUTO	SILO	FUNCIONÁRIOS QUE FIZERAM O TRATAMENTO	
						RESPONSÁVEL	COLABORADORES
01	/ /						
02	/ /						
03	/ /						
04	/ /						
05	/ /						
06	/ /						
07	/ /						
08	/ /						
10	/ /						
11	/ /						
12	/ /						
13	/ /						
14	/ /						
15	/ /						
15	/ /						

## **APÊNDICE B13 – NP/011 – CLASSIFICAÇÃO DE EXPEDIÇÃO**

### **1.0 OBJETIVO:**

Estabelecer e assegurar que somente grãos em condições adequadas e dentro dos padrões de qualidade sejam embarcados.

### **2.0 APLICAÇÃO**

Este documento se aplica a todas as cargas de GRÃOS embarcadas nas Unidades de Recebimento de Grãos.

### **3.0 RESPONSABILIDADE:**

3.1 A responsabilidade de vistoriar todos os caminhões/vagões antes do embarque, cabe ao classificador/ balanceiro/amostrador.

3.2 A responsabilidade de amostrar todos os caminhões/vagões; cabe ao amostrador/classificador.

3.3 A responsabilidade de encaminhar as amostras à balança para análise/classificação cabe ao amostrador/classificador.

3.4 A responsabilidade de fazer a classificação; cabe ao classificador

3.5 A responsabilidade de lançar os dados obtidos na classificação, no ticket da balança e na Nota Fiscal; cabe ao balanceiro/classificador.

### **4.0- PROCEDIMENTOS**

4.1 Analisar o veículo que fará o transporte:

4.1.1 Veículos devem estar desenhonados, com a carroceria isenta de insetos, matérias estranhas, fendas e odor estranho.

4.1.2 A limpeza dos veículos deverá ocorrer fora do pátio da Unidade Armazenadora, e os resíduos deverão ser encaminhados para local pré - determinado pelo armazenador.

4.1.3 Veículo/vagão com Insetos Vivos e/ou Mortos – Dispensar imediatamente.

4.1.4 Veículo/vagão com odor estranho – Dispensar imediatamente.

4.2 Análise da amostra representativa do veículo/vagão conforme segue:

4.2.1 Homogeneização no balde com o prato da balança.

4.2.2 Determinação do PH da amostra

Utilizar o prato da balança e fazer a determinação do PH, sem peneiração, anotar o resultado no saquinho de amostra.

PH abaixo do especificado no contrato – Descarregar o veículo/vagão.

#### 4.2.3 Determinação de Impurezas, Matérias Estranhas, Triguilho e Grãos Germinados

Peneiração manual, com peneiras de furo 1,75X22mm.

Pesar o material do fundo da peneira para determinar o percentual de impurezas, matérias estranhas, triguilho e grãos germinados encontrados na amostra, e anotar no saquinho de amostra.

- Cálculo de % Impurezas, Matéria Estranha e Triguilho:  
 $\% = \text{Peso} \times 100/500$  OU  $\text{Peso} \times 0,2$

Durante o processo de peneiração verificar também:

Presença de INSETOS VIVOS E/OU MORTOS – em caso positivo anotar no DOC 001 de NÃO CONFORMIDADE, descarregar o caminhão/vagão e parar o embarque.

Presença de AVEIA ou NABO FORRAGEIRO – tolerância até 1,0%, acima deste percentual, anotar no DOC 001 de NÃO CONFORMIDADE, descarregar o veículo/vagão.

Presença de GRÃOS TRATADOS – anotar no DOC 001 de NÃO CONFORMIDADE, descarregar o veículo/vagão e comunicar ao Supervisor da Unidade de Recebimento.

Índice de impureza, matéria estranha, triguilho, grãos germinados, fora do padrão especificado no contrato – Descarregar o veículo/vagão.

#### 4.2.4 Determinação da Umidade

Retirar mais uma sub-amostra do balde com prato da balança, determinar a umidade, e anotar no saquinho de amostra.

Umidade Máxima de Expedição – 13,0% - Se o índice encontrado for superior – Descarregar o veículo/vagão.

#### 4.3 Contra – Amostra

Guardar uma contra amostra, até o final do embarque.

#### 4.4 Preenchimento do Romaneio de Embarque

Após todas as determinações anteriores e de posse da amostra, repassar os dados para o Romaneio de Embarque.

### 7.0 NOTA

7.1 Todos os veículos/vagão deverão obrigatoriamente ser amostrados.

7.2 O veículo/vagão deverá permanecer aguardando até o resultado final da análise (Classificação).

## 8.0 REGISTRO

8.1 REG 001/011 - Registro de Vistoria dos Veículos para Embarque

8.2 Romaneio de Embarque.

8.3 DOC 001 Documento de Não Conformidade.

### REG 001/011. REGISTRO DE VISTORIA DE VEÍCULOS PARA EMBARQUE

DATA DA VISTORIA	RESPONSÁVEL.:							
___/___/___	PLACA DO CAVALO							
___	CARGA ANTERIOR	SOJA	MILHO	TRIGO	CALCARIO	CAFÉ	ADUBO	OUTRO

CARROCERIA		MADEIR A		METAL		TÁBUAS QUEBRADAS		SIM		NÃO
ASSOALHO FURADO		SIM		NÃO		LATERAIS FURADAS		SIM		NÃO
VARRIDA		SIM		NÃO		PASSAGEM AR COMP.		SIM		NÃO
LAVADA		SIM		NÃO		VARREDUARA EXTERNA		SIM		NÃO

LONAS		LONA NOVA		REMENDADA		LONA VELHA		SEM CONDIÇÕES
-------	--	-----------	--	-----------	--	------------	--	---------------

<b>BICAS</b>	ABERTAS			LIMPAS		
	SIM		NÃO	SIM		NÃO

PRODUTO A CARREGAR		SOJA		MILHO		TRIGO
--------------------	--	------	--	-------	--	-------

CAMINHÃO.: SEGUE TODAS AS ESPECIFICAÇÕES ACIMA		SIM		NÃO
--	--	-----	--	-----

TICKET N°

EMBARCADOR

RESPONSÁVEL PREENCHIMENTO: BALANCEIRO	SEQÜÊNCIA DE ARQUIVAMENTO: SEQÜÊNCIA DE DATA
LOCAL DE ARQUIVAMENTO: DIARIAMENTE A CADA EMBARQUE	TEMPO DE ARQUIVAMENTO: CONFORME NECESSIDADE DOS CLIENTES

<b>Elaborado</b>	<b>Revisado</b>	<b>Aprovado</b>
Controle da Qualidade	Encarregado de Embarque	Supervisor de Produção

## **APÊNDICE B14 – NP/012 EXPEDIÇÃO**

### **1.0 OBJETIVO**

Estabelecer e assegurar que somente grãos em condições adequadas e dentro dos padrões de qualidade contratada sejam embarcados.

### **2.0 APLICAÇÃO**

Este documento se aplica a todas as cargas de GRÃOS embarcadas nas Unidades de Recebimento de Grãos.

### **3.0- RESPONSABILIDADE**

3.1 A responsabilidade de fazer a carga de embarque cabe ao embarcador.

3.2 A responsabilidade de passar toda a carga pelas máquinas de pré-limpeza, antes do embarque cabe ao operador de máquinas.

3.3 A responsabilidade de verificar presença de insetos no resíduo das máquinas de pré-limpeza cabe ao operador de máquinas.

### **4.0- PROCEDIMENTOS**

4.1 Repassar toda a carga a ser embarcada pelas máquinas de pré-limpeza ou limpeza.

4.2 Verificar junto ao resíduo das máquinas, presença de insetos vivos e/ou mortos – Se encontrarem insetos vivos – paralisar o embarque.

4.3 Proceder ao carregamento propriamente dito.

### **5.0- NOTA**

5.1 O veículo deverá permanecer aguardando até o resultado final da análise (Classificação).

5.2 O produto não deve apresentar INSETOS VIVOS E/OU MORTOS.

## **APÊNDICE B15 – NP/013 – CARGA DEVOLVIDA**

### **1.0 OBJETIVO**

Dar o destino correta às cargas devolvidas na Unidade de Recebimento de Grãos.

### **2.0 APLICAÇÃO**

Aplica - se à Unidade de Recebimento de Grãos.

### **3.0 RESPONSABILIDADE**

3.1 A responsabilidade em amostrar e encaminhar as amostras até o setor de classificação cabe ao funcionário envolvido com determinada tarefa.

3.2 A responsabilidade em verificar o resultado das análise cabe ao Encarregado turno / Classificador.

3.3 A responsabilidade pela liberação para descargada cabe ao Classificador, e ao Supervisor da Unidade de Recebimento.

### **4.0 PROCEDIMENTO**

4.1 Amostrar os veículos para análise conforme descrição abaixo:

4.1.1 Amostrar ao acaso, 05 pontos para caminhões truck, 14 pontos para carretas e 16 pontos para caminhões bi-trem cobrindo toda a extensão da carga em sentido de X para obter uma amostra representativa do veículo contendo, no mínimo, 3,0Kg de grãos.

4.1.2 Utilizar calador composto, de comprimento suficiente para atingir o fundo dos veículos.

4.1.3 A amostra coletada deverá ser colocada em baldes previamente limpos e secos.

4.1.4 Identificar a amostra com a placa do veículo e produto , em documento próprio.

4.1.5 Levar a amostra para o Setor de Classificação.

### **5.0 DESTINO DO PRODUTO**

5.1 Caso seja constatada presença de insetos vivos, proceder ao expurgo da carga em separado.

5.2 Caso seja constatada contaminação cruzada por outra espécie, receber a carga em separado.

5.3 Em qualquer caso descrito acima, anotar no REG 01/013 – Registro de Cargas Devolvidas, constando data, produto, placa do veículo, comprador, motivo da devolução.

5.4 Se não houver constatação de não conformidade, comunicar imediatamente a Gerência Comercial.

**6.0 - REGISTROS**

6.1 –REG 001/013 - Cargas Devolvidas

6.2– DOC 001 Documento de Não Conformidade

**REG 001/013. CARGAS DEVOLVIDAS**

DATA	PRODUTO	RECEPEÇÃO/ EXPEDIÇÃO	PRODUTOR / CLIENTE	Nº TICKET N.F	MOT.DEV.	COLABORADOR	OBS.

RESPONSÁVEL PREENCHIMENTO:  
FREQÜÊNCIA PREENCHIMENTO :

LOCAL ARQUIVAMENTO:

SEQÜÊNCIA ARQUIVAMENTO:  
TEMPO ARQUIVAMENTO:

<i>Colaborador</i>	<i>Revisado</i>	<i>Aprovado</i>

**APÊNDICE C**  
NORMAS DE INSPEÇÃO



## **APÊNDICE C2 – NP/015 – INSPEÇÃO RECEBIMENTO**

### **1.0 OBJETIVO**

Avaliar todas as etapas envolvidas no recebimento de grãos, de produtos oriundos de produtores associados ou não. Dar parecer e indicar possíveis ações corretivas.

### **2.0 APLICAÇÃO**

Este documento se aplica a todas as etapas de recebimento de grãos na Unidade de Recebimento, tais como: Fila de espera para recepção, pesagem, amostragem, classificação e descarga na moega

### **3.0 RESPONSABILIDADE**

A responsabilidade de inspecionar a documentação, dar parecer em registro próprio, estabelecer ações corretivas e verificar "in loco" todas as etapas de recebimento de grãos cabe ao Supervisor da Unidade ou pessoa indicada.

### **4.0 PROCEDIMENTOS**

4.1 Comparar o R.E., por amostragem, com o produto recebido durante o período.

4.2 Esta inspeção deverá ser realizada semanalmente.

4.3 Durante a inspeção, todos os registros, documentos de não conformidade, normas de procedimentos, listagem de recebimento, devem estar disponíveis para consulta.

### **5.0 REGISTRO**

5.1 REG. 001/015

5.2 DOC 001- Documento de Não Conformidade.

**REG 001/015 INSPEÇÃO RECEBIMENTO**

Responsável: \_\_\_\_\_ Data Verificação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

DATA	R.E.	PRODUTOR	PRODUTO	UM.	PH	IMP.	DAN.	AVARIADO%	% TRIG.	INSETOS

<b>RESPONSÁVEL PREENCHIMENTO:</b> OPERADOR / ENCARREGADO			<b>SEQÜÊNCIA DE ARQUIVAMENTO:</b> SEQÜÊNCIA		
<b>FREQÜÊNCIA DE PREENCHIMENTO:</b>			<b>TEMPO DE ARQUIVAMENTO:</b>		
<b>LOCAL DE ARQUIVAMENTO:</b>					
<b>Elaborado</b>		<b>Revisado</b>		<b>Aprovado</b>	

**APÊNDICE C3 – NP/016 INSPEÇÃO DO SILO PULMÃO**

**1.0 OBJETIVO**

Avaliar as condições de armazenagem no Silo Pulmão da Unidade. Dar parecer e indicar possíveis ações corretivas.

**2.0 APLICAÇÃO**

Este documento se aplica ao manejo do silo pulmão durante recepção da safra e armazenagem.

**3.0 RESPONSABILIDADE**

A responsabilidade de inspecionar a utilização do silo pulmão "in loco" cabe ao Supervisor da Unidade ou pessoa indicada.

**4.0- PROCEDIMENTOS**

4.1 De acordo com o andamento da safra, estabelecer o tempo máximo de permanência de produto úmido no silo pulmão, procurando evitar a proliferação de fungos de armazenagem. (EVITAR PERMANÊNCIA DE PRODUTO ÚMIDO, SEM AERAÇÃO, POR TEMPO SUPERIOR A 10 HORAS).

4.2 - Esta inspeção deverá ser realizada diariamente, durante a safra, e mensalmente na entre safra (produto seco).

**5.0 REGISTRO**

5.1. - REGISTRO 001/016 – Inspeção de Silo Pulmão.

**REG 001/016 INSPEÇÃO SILO PULMÃO**

DATA	PRODUTO	% U	TEMPO ARMAZ.	ODOR	TEMPERATURA	INSETOS	OUTRO	PARECER

Elaborado	Revisado	Aprovado
	OPERADOR DE MÁQUINA	Supervisor de Produção

RESPONSÁVEL PREENCHIMENTO: DATA	FREQÜÊNCIA DE PREENCHIMENTO:	SEQÜÊNCIA DE ARQUIVAMENTO: SEQÜÊNCIA DE
LOCAL DE ARQUIVAMENTO:		TEMPO DE ARQUIVAMENTO:



## APÊNDICE C5 – NP/018– INSPEÇÃO DA EXPEDIÇÃO

### 1.0 OBJETIVO

Avaliar a qualidade física dos grãos expedidos pela Unidade de Recebimento. Dar parecer e indicar possíveis ações corretivas.

### 2.0 APLICAÇÃO

2.1 Este documento se aplica à inspeção de todo o produto embarcado, na Unidade de Recebimento.

### 3.0 RESPONSABILIDADE

3.1 A responsabilidade de inspecionar o Relatório de Movimentação – Expedição de Grãos, e por amostragem a qualidade do produto embarcado cabe ao Supervisor da Unidade de Recebimento ou pessoa indicada.

### 4.0 PROCEDIMENTOS

4.1 Comparar os dados dos Romaneio de Embarque de Grãos, com as características físicas do produto que está sendo embarcado e com a exigência contratual.

4.2 A amostragem de inspeção dever ser feita ao acaso, durante o embarque (em pelo menos 5,0% do lote).

4.3 - Esta inspeção deverá ser realizada a cada lote embarcado.

### 5.0 REGISTRO

5.1. - REGISTRO REG 001/018 – Expedição de Grãos

#### REG 001/018 INSPEÇÃO e EXPEDIÇÃO DE GRÃOS

DATA	PLACA	PRODUTO	COMPRADOR	%U	PH	%IMP	%TRIG.	ARD. AV.	INSETO	OUTRO	PARECER	VISTO

RESPONSÁVEL PREENCHIMENTO: CLASSIFICADOR	SEQÜÊNCIA ARQUIVAMENTO: SEQÜÊNCIA DE DATA	TEMPO
ARQUIVAMENTO :	LOCAL DE ARQUIVAMENTO:	
FREQÜÊNCIA PREENCHIMENTO :		

Elaborado	Revisado	Aprovado
Assistente da Qualidade	Controle de Qualidade	Supervisor da Qualidade

**APÊNDICE D**  
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS EM ASSAÍ-PR NO ANO DE 2005

## APÊNDICE D – CONDIÇÕES CLIMÁTICAS EM ASSAÍ-PR NO ANO DE 2005

### APÊNDICE D1 – Precipitação pluviométrica (mm)

<b>Dia</b>	<b>Jan.</b>	<b>Fev.</b>	<b>Mar.</b>	<b>Abr.</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun.</b>	<b>Jul.</b>	<b>Ago.</b>	<b>Set.</b>	<b>Out.</b>	<b>Nov.</b>	<b>Dez.</b>
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	13,0
2	0,0	2,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	42,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	18,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	27,5	0,0	0,0
5	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	33,0
6	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	17,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
11	51,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
15	15,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0
16	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	27,5	10,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	11,5	0,0	0,0
19	48,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	0,0
20	93,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
21	39,0	0,0	1,5	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	22,0	0,0	2,0
22	23,0	0,0	0,0	2,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0	0,0	3,0	0,0	80,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5
24	13,0	0,0	1,5	10,0	0,0	0,0	14,0	4,0	40,5	3,0	26,0	0,0
25	16,0	3,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	0,0	0,0	6,0	0,0
27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,0	12,0	0,0
30	0,0		0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	6,0	1,0	15,0	6,0	0,0
31	0,0		0,0		0,0		0,0	15,0		0,0		0,0
<b>Total</b>	<b>403,0</b>	<b>13,0</b>	<b>23,5</b>	<b>30,0</b>	<b>112,0</b>	<b>21,0</b>	<b>22,0</b>	<b>43,0</b>	<b>111,5</b>	<b>187,5</b>	<b>103,5</b>	<b>75,5</b>

## APÊNDICE D2 – Temperatura e Umidade Relativa

DATA	TEMPERATURA		UMIDADE RELATIVA	
	MÁXIMA	MÍNIMA	MÁXIMA	MÍNIMA
09/04	38,7	22,1	76	26
23/04	27,3	19,4	83	71
11/05	28,0	18,0	67	50
05/06	24,0	19,0	65	47
10/06	22,0	18,0	67	58
05/07	21,0	17,0	70	60
15/07	20,1	15,2	73	56
19/07	21,2	7,6	75	44
20/07	15,7	9,8	82	65
21/07	15,1	12,7	86	78
22/07	17,5	15,8	94	90
25/07	24,0	8,8	90	43
26/07	12,3	7,6	75	62
27/07	16,0	12,7	81	52
28/07	17,1	13,3	79	67
30/07	24,2	16,5	70	49
01/08	20,9	16,5	61	46
04/08	22,1	17,4	58	48
5/ago	20,5	18,4	58	49
9/ago	22,6	20,4	65	55
11/ago	19,2	11,6	73	57
15/ago	21,3	15,6	59	49
16/ago	25,2	18,6	56	39
18/ago	24,0	19,3	71	41
22/ago	23,7	18,3	70	44
23/ago	34,4	19,3	48	22
24/ago	19,3	9,1	75	46
29/ago	35,3	33,4	56	28
30/ago	26,6	23,0	56	40
31/ago	25,1	21,0	72	58
11/set	20,8	19,5	99	91
12/set	27,0	12,2	88	76
18/set	19,5	15,2	74	61
19/set	34,5	20,2	77	24
21/set	24,7	20,9	66	39
22/set	19,5	16,3	89	66
23/set	23,0	16,0	91	63
4/out	33,2	20,7	77	41
17/out	21,9	19,7	96	88
19/out	18,9	16,7	92	77
21/out	25,3	18,7	90	62
24/out	23,9	18,5	83	65
25/out	26,9	20,8	88	67
26/out	22,0	19,9	93	85
28/out	24,7	22,7	87	73
31/out	19,4	17,0	91	85
2/nov	20,0	16,2	82	65
4/nov	26,3	19,3	82	59
10/nov	19,0	16,6	75	69
21/nov	24,0	19,3	72	47

Fonte: Anotações da Unidade Regional de Assai

## **ANEXOS**

## **ANEXO A**

Programas pré requisitos - BPA E BPAr

## **ANEXO A – Programas pré requisitos - BPA E BPAr**

### **1. Manejo dos Campos de Produção**

O projeto baseou-se na aplicação integral das Informações da Comissão Centro Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo, para o manejo da cultura no campo (EMBRAPA, 2005). Alguns pontos mais importantes são especificados a seguir:

A região Norte do estado do Paraná é considerada de clima seco durante o inverno, portanto o preparo do solo é de crucial importância para conservação da umidade pré-existente. O plantio direto e a semeadura direta são os métodos mais adequados para semeadura de trigo. Além disso, conforme os dados do zoneamento agrícola do estado do Paraná e dos tipos de solos; são indicadas as cultivares e épocas de semeadura que poderão promover melhor retorno ao produtor e ao meio. A região atendida pela Unidade de Assaí fica dentro da Zona A<sub>2</sub> na região 6 (de acordo com regionalização para Valor de Cultivo e Uso - VCU), isto é, fica localizada na latitude de 22°30' a 23°30' S, longitude de 49°40' a 59°19'W e altitude de 410m a 1100m. A época de semeadura indicada abrange o período de 21 de março a 20 de maio. As cultivares indicadas para a safra 2005 foram: Alcover, Avante, BR-18, BRS-193, BRS-208, BRS-209, BRS-210, BRS-220, BRS-229, BRS-248, BRS-249, CD-102, CD-103, CD-104, CD-105, CD-106, CD-107, CD-108, CD-109, CD-110, CD-111, CD-112, CD-113, CD-114, CDFAPA116, CEP 24, IAPAR-78, IAC-2 Palhada, IAC-5, IPR-84, IPR-85, IPR-87, IPR-109, IPR-110, IPR-118, Manitoba 97, Ônix, OR-1, Taurum, Vanguarda e UTF101.

As práticas culturais que nortearam a cultura foram:

- Herbicidas de manejo adequados à Legislação Estadual vigente, como: 2,4-D amina; Metilsulfuron-methyl; Paraquat+Diuron; Glifosate; Sulfosate e Parquat+Diuron.

- Calagem calculada em função da porcentagem de saturação de bases, com distribuição uniforme.
- Adubação de base para satisfazer as necessidades da cultura baseada em análises de solo em pelo menos 02 profundidades (1-10cm e 10-20cm).
- A adubação nitrogenada parcelada e aplicada parte na semeadura e o restante em cobertura à lanço, no perfilhamento do trigo.
- Densidade de semeadura em torno de 60-80 sementes/m linear ou 200–400 sementes viáveis por metro quadrado, em função do ciclo e porte das cultivares.
- Espaçamento de 17 cm.
- Profundidade de semeadura em torno de 2 a 5 cm.
- Controle de plantas infestantes essencialmente através de herbicidas. No Norte do Paraná as espécies predominantes são nabo (*Raphanus raphanistrum*), mostarda (*Brassica campestris* ou *Sinapsis aventis*) e serralha (*Sonchus oleraceus*), além de outras, dependendo do manejo do solo. Os herbicidas indicados pela Comissão para a safra de 2005 estão descritos na Tabela 2.
- Controle de doenças quando as perdas forem altas, se as condições climáticas forem de excesso de chuvas e alta umidade relativa do ar durante o ciclo da cultura. Dentre as medidas de controle, o uso de cultivares resistente é a medida mais eficaz e econômica, entretanto não se dispõe de cultivares resistente a todas as enfermidades; outras medidas como tratamento de sementes, rotação de culturas e a eliminação de plantas voluntárias e hospedeiros secundários, auxiliam na redução do inóculo de patógenos. Além dessas medidas, dispõem-se do controle químico; para tratamento de sementes; a Comissão Sul Brasileira indica os fungicidas relacionados na Tabela 1. As doenças alvo do controle químico são: oídio, ferrugem da folha e do

colmo e as manchas foliares. Os fungicidas indicados para controle estão listados na Tabela 3.

- GIBERELA é causada por *Giberella zeae* (fase anamorfa) ou *Fusarium spp*, é uma doença que ataca o trigo, em todas as regiões, a partir da floração (antese). As condições climáticas prevalecentes são temperatura média, neste período, acima de 15° C e molhamento contínuo das espigas por no mínimo 48 horas. Portanto nessas condições, o controle da doença somente poderá ser feito pela aplicação de fungicidas no período do início da floração até a floração plena. Utilização de cultivares menos susceptível pode auxiliar no controle da giberela.

- Helmintosporiose é uma das formas de doença que causa mancha foliar, o uso de sementes com boa sanidade (baixo índice de “ponta preta”), tratamento de sementes, associado à rotação de cultura, reduzem o inóculo primário.

- Controle de pragas de campo se faz necessário quando os insetos são transmissores de fitopatógenos (pulgão), ou quando atingem níveis populacionais que causam dano econômico, justificando a aplicação de medidas de controle de efeito imediato e eficiente. Os inseticidas indicados pela Comissão procuram ter alguma seletividade aos predadores e parasitos, e estão listados na Tabela 4.

- Colheita pode garantir a produtividade da lavoura e assegurar a qualidade final do grão. Para reduzir as perdas quali-quantitativas, alguns cuidados devem ser tomados em relação à regulagem da colheitadeira, lembrando que à medida que a colheita vai sendo processada, as condições de umidade do grão e da palha variam, necessitando assim, de novas regulagens. Pode-se colher a lavoura de trigo antecipadamente, visando escapar de chuvas na maturação plena, evitando-se problema de germinação na espiga, entre outros. Nesse caso, para colheita de trigo

com umidade próxima de 20% , é aconselhável a regulagem cuidadosa da colheitadeira.

- O transporte de trigo da lavoura até a unidade armazenadora, geralmente é feito por terceiros, e para que não se perca a qualidade do produto colhido, é muito importante que sejam observadas as condições físicas dos veículos, tais como: resíduo de produtos tóxicos, odores estranhos, presença de pragas de grãos armazenados, ou presença de grãos de outras espécies. Uma boa limpeza e higienização dos veículos poderão evitar contaminações.

A seguir os ANEXOS A1, A2, A3 e A4, adaptados de Informações Técnicas da Comissão Centro-Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale para Safra de 2005 e AGROFIT:

**ANEXO A1 – Tratamento de Sementes de Trigo**

Nome Comercial	Nome Técnico	Registrante	Classe Toxic.	Toxic. ao Ambiente	Carência (dias)	Época aplicação	Persis-tência	Tol. mg/Kg	Grupo químico
Baytan	Triadimenol	Bayer	III	II	-	Antes plantio	Longa	0,50	Triazol
Cruiser	Thiametoxam	Syngenta	III	-	-	Antes plantio	S/Inf.	0,02	Neonicot enóide
Gáúcho	Imidaclorpid	Bayer	IV	-	-	Antes plantio	S/Inf.	0,50	Neonicot enóide
Rovral	Iprodione	Bayer	IV	II	-	Antes plantio	Média	2,00	Dicarboxi mida
Spectro	Difeconazole	Syngenta	III	II	-	Antes plantio	S/Inf.	0,05	Triazol
Vitavax+ Thiran	Carboxin + Thiran	Uniroyal	II	*	-	Antes plantio	Longa	0,20	Carboxa nilida

**ANEXO A2 – Herbicidas na Cultura de Trigo**

Nome Comercial	Nome Técnico	Regis-trante	Clas. Tox.	Tox. Amb.	I.S. (dias)	Época aplicação	Persis-tência	Tol. mg/Kg	Grupo químico
Ally	Metilsulfurom metílico	Du Pont	III	III	30	Fase vegetativa	Longa	0,05	Sulfoniluréia
Basagran	Benzotiadiazino n	Basf	III	III	60	Fase vegetativa	Curta	0,01	Benzotiadiazin ona
Glifosato	Glicina substituída	Milenia	IV	II	-	Fase vegetativa	Curta	0,05	G.substituída
Hussar	Iodossulfuran metílico	Bayer	I	II	70	Fase vegetativa	S/Inf.	0,01	Sulfoniluréia
Topic	Coldinacol+ Propagil	Syngenta	I	I	60	Fase vegetativa	Longa	S/inf.	Eterpiridifenil

### ANEXO A3 – Fungicidas na Cultura de Trigo

Nome Comercial	Nome Técnico	Regis- trante	Clas. Toxic	Toxic. Amb.	I.Seg. (dias)	Época aplicação	Persis- tência	Tol. mg/Kg	Grupo químico
Alto 100	Ciproconazole	Syngenta	III	II	30	Fase vegetativa	S/Inf.	0,05	Triazol
Artea	C.+ Propiconazol	Syngenta	I	II	30	Fase vegetativa	S/inf.	0,05	Triazol
Bayfidan	Triadimenol	Bayer	III	II	45	45 dias antes colheita	Média	0,50	Triazol
Folicur	Tebuconazole	Bayer	IV	III	35	35 dias antes colheita	Média	0,10	Triazol
Nativo	Tebuconazole + Trifloxtrubin	Bayer	II	II	50	Fase vegetativa	Longa	0,02	Triazol
Opera	Epoxiconazole+ Piraclostrobina	Basf	II	II	30	30 dias antes colheita	Longa	0,10	Estrobiruli na
Stratego	Trifloxtrubin + Propiconazole	Bayer	II	II	30	Fase vegetativa	Longa	0,05	Estrobiruli na
Priori Extra	Azoxistrobina+ Ciproconazole	Syngenta	III	III	30	30 dias a.c.	Curta	0,05	Estrobiruli na
Tilt	Propiconazole	Syngenta	II	II	35	35 dias antes colheita	Média	0,10	Triazol

## ANEXO A4 – Inseticidas na Cultura e Grãos de Trigo

Nome Comercial	Nome técnico	Regis trante	Cl. Tox.	I.S (dias)	I.S. Oral	Época aplic.	Persis tência	Tol. mg/Kg	Grupo químico
Actellic	Pirimiphos methyl	Syngenta	III	30	S/Inf.	T.grão	Curta	10,00	Organofos forado
Alsystin	Triflumuron	Bayer	IV	14	>5000	F.veg.	Média	0,50	Benzoilu réia
Buldock	Betacyflurim	Bayer	II	20	18.220	F.veg.	Longa	0,05	Piretróide
Certero	Triflumuron	Bayer	IV	14	>5000	F.veg.	Longa	0,50	Benzoilur éia
Clorpirifós/ Lorsban	Clorpirifós etílico	Milenia Dow Awro.	II	21	134	F.veg.	Curta	0,01	Organofos forado
Folidol	Parathion methyl	Bayer	I	15	2	F.veg.	Curta	0,10	Organofos forado
Gastoxin	Fosfina	Fersol	I	4	S/Inf.	Trat. grão	Curta	0,10	Inorgânico
Insecto	Terra Diatomácea	Insecto	III	–	–	T.grão	Longa	–	Inorgânico (Sílica)
Karate	Lambidacy halothrin	Syngenta	III	15	6.800	F.veg.	S/Inf.	0,05	Piretróide
K-obiol	Deltamethrin	Bayer	III	30	S/Inf.	T.grão	Curta	1,00	Piretróide
Lannate	Metomil	Du Pont	I	14	8	F.veg.	Curta	0,10	Metilcarba mato
Match	Lufenuron	Syngenta	IV	14	>80.000	F.veg.	S/Inf.	0,05	Benzoilu réia
Prostore	Bifenthrin	FMC	III	30	> 1.710	T.grão	Longa	200- 2000	Piretróide
Sumithion	Fenitrotion	Iharabras	II	120	50	T.grão	Curta	1,00	Organofos forado
Tamaron	Metamidofós	Bayer	I	21	10	F.veg.	Curta	0,10	Organofos forado

I.Seg. - Intervalo de dias entre a última aplicação e o consumo; \* em estudos; Toxic. – Toxicologia; Amb.- Ambiente; S/Inf.-Sem informação; Aplic.-Aplicação; F.Veget. Fase vegetativa; I.S. Dérmico - Índice de segurança - quanto menor o número obtido, maior será o risco de intoxicação. T. Grão – tratamento de grãos. Empresas Registrantes( Nomes completo): Arysta Lifescience Corporation Basf S/A ; Bayer Cropscience Ltda.; Du Pont do Brasil S/A; Dow Agrosciences Ind. Ltda.; Fersol Ind. e Com. Ltda.; Iharabras S/A Ind. Química; Milenia Agro Ciências S/A; Sipcarn Agro S/A; Syngenta Prot de Cultivares Ltda.; Uniroyal.

No Brasil, a ANVISA classifica a toxicidade dos produtos químicos, conforme descrito abaixo:

**Toxicologia para o ser humano:**

I - Extremamente Tóxico.

II - Altamente Tóxico.

III - Medianamente Tóxico.

IV - Pouco Tóxico.

**Toxicologia para o ambiente:**

I - Altamente Perigoso ao Meio Ambiente.

II - Muito Perigoso ao Meio Ambiente.

III - Perigoso ao Meio Ambiente.

IV - Pouco Perigoso ao Meio Ambiente.

A Persistência do produto no ambiente, também conhecida como meia vida (tempo necessário para degradação de 50% do produto) de acordo com a Portaria MS N.3-16/01/92 e reavaliada pela RDC N. 44-10/05/02, é classificada em:

CURTA - Meia vida até 90 dias.

MÉDIA - Meia vida de 91 a 180 dias.

LONGA - Meia vida acima de 181 dias.