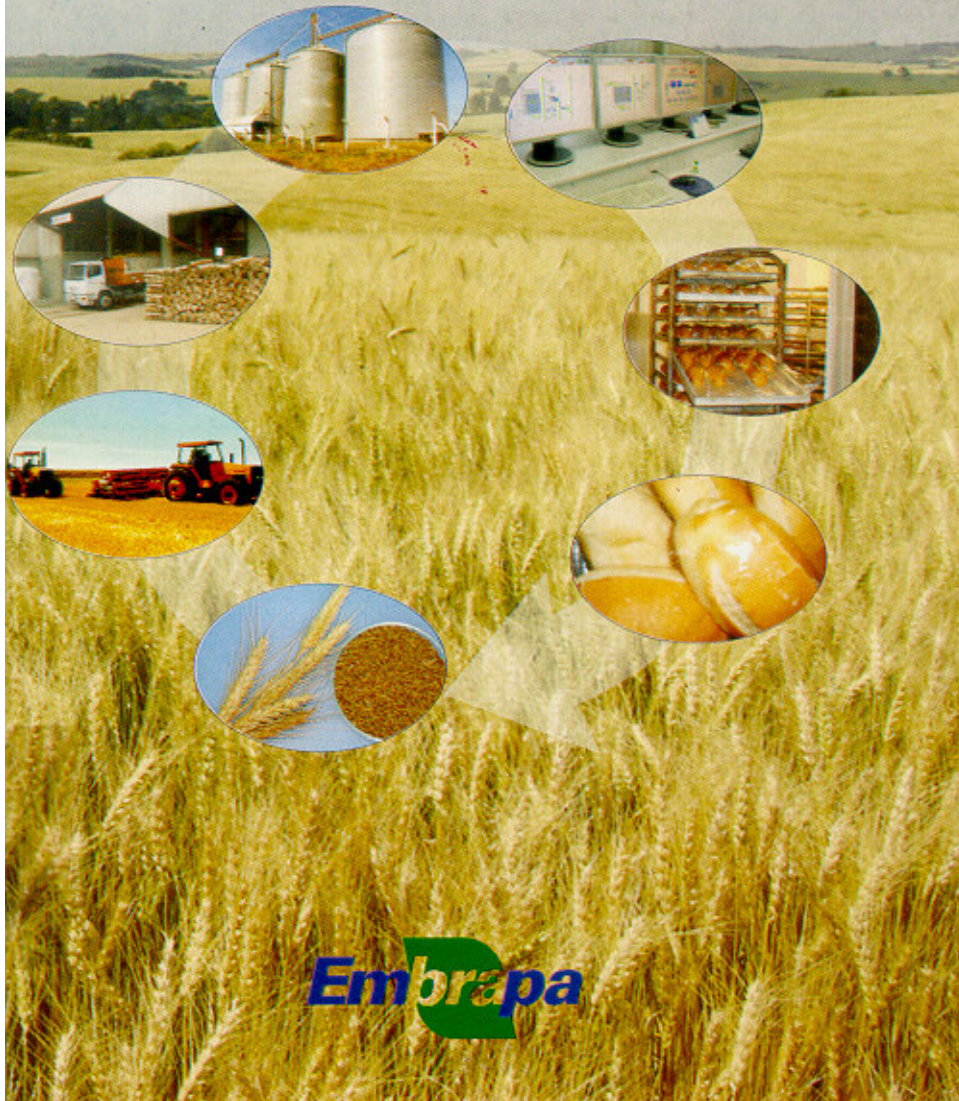


Manual Técnico de Rastreabilidade para Cadeia Produtiva do Trigo



**Manual Técnico de
Rastreabilidade para Cadeia
Produtiva do Trigo**

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Trigo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Manual Técnico de Rastreabilidade para Cadeia Produtiva do Trigo

*Casiane Salete Tibola
José Maurício Cunha Fernandes*

*Embrapa Trigo
Passo Fundo, RS
2009*

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285, km 294

Telefone: (54) 3316 5800 - Fax: (54) 3316 5802

Caixa Postal, 451

99001-970 Passo Fundo, RS

Home page: www.cnpt.embrapa.br - E-mail: vendas@cnpt.embrapa.br

Comitê de Publicações

Anderson Santi, Antônio Faganello, Casiane Salete Tibola, Leandro Vargas (Presidente), Leila Maria Costamilan, Lisandra Lunardi, Maria Regina Cunha Martins, Sandra Maria Mansur Scagliusi, Sandro Bonow

Tratamento Editorial: Fátima Maria

Capa: Liciane Toazza Duda Bonatto

Ficha Catalográfica: Maria Regina F

Fotos: Paulo Kurtz

1ª edição (2009): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Tibola, Casiane Salete.

Manual técnico de rastreabilidade para cadeia produtiva do trigo. / Casiane Salete Tibola; José Maurício Cunha Fernandes. - Passo Fundo : Embrapa Trigo, 2009.

64 p. ; 21 cm.

ISBN 978-85-7574-024-8

1. Trigo - Cadeia produtiva - Rastreabilidade - Produção integrada. 2. Trigo - Cadeia produtiva - Rastreabilidade - Qualidade. 3. Trigo - Cadeia produtiva - Rastreabilidade - Caderno de campo. 4. Trigo - Cadeia produtiva - Rastreabilidade - Caderno de pós-colheita. I. Fernandes, José Maurício Cunha. II. Título.

CDD: 633.1133817

© Embrapa Trigo 2009

Autores

Casiane Salete Tibola
Pesquisadora, Dra.
Segurança de Alimentos - Rastreabilidade
Embrapa Trigo
BR 285, km 294
Caixa Postal, 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: casiane@cnpt.embrapa.br

José Maurício Cunha Fernandes
Pesquisador, Ph.D.
Fitopatologia
Embrapa Trigo
BR 285, km 294
Caixa Postal, 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: mauricio@cnpt.embrapa.br

Apresentação

A decisão de compra e a formação de preços dos produtos agrícolas no mundo, mais além da relação entre oferta e demanda, envolve e envolverá, cada vez mais, questões relacionadas com a segurança dos alimentos. As boas práticas de produção, que sejam ambientalmente e socialmente defensáveis, o monitoramento da presença de contaminantes biológicos e químicos (caso de micotoxinas, por exemplo) e a garantia da qualidade inerente à espécie e à cultivar, em lotes específicos de produto, estão entre as prioridades no âmbito das discussões sobre segurança alimentar e alimentos seguros.

A produção de alimentos seguros, passíveis de obtenção de certificados de garantia de procedência e de qualidade, exige a integração e a participação de todos os agentes da cadeia produtiva. Entre as práticas internacionalmente reconhecidas como fundamentais para a produção de alimentos seguros, destacam-se os sistemas de rastreabilidade.

Um sistema de rastreabilidade de alimentos de origem vegetal inclui informações sobre procedência e indicadores de qualidade, que possibilitam a segregação de lotes. Portanto, se faz necessário anotações nas diferentes etapas de cultivo, de colheita, de transporte e na pós-colheita.

Os benefícios de um sistema de rastreabilidade em alimentos, do campo de produção até a mesa do consumidor, são vários. No caso do trigo, permite identificar e segregar lotes com características diferenciadas, dando maior segurança na

comercialização deste cereal, pela garantia de identidade e de qualidade de produto, além de proporcionar atendimento de legislação e de normas de gestão de qualidade, inerentes aos moinhos e à indústria alimentícia.

Dentre as iniciativas que envolvem a formatação de parcerias entre os diferentes agentes que compõem a cadeia produtiva do trigo no Brasil, com a finalidade principal de garantir a obtenção de alimentos seguros e com certificados de rastreabilidade, merece destaque a proposta de Produção Integrada de Trigo. Neste sentido, este manual foi elaborado para dar suporte ao sistema de rastreabilidade preconizado na produção integrada de trigo. Inclui também um modelo de caderno de campo digital, cuja implementação visa a auxiliar na coleta e na transmissão de informações que compõem a proposta de um sistema de rastreabilidade para trigo em nosso País.

O enfoque principal é na cultura do trigo. Entretanto, a metodologia de rastreamento poderá ser adaptada para outras cadeias produtivas, especialmente aquelas que envolvem grãos. Esta peculiaridade merece destaque, uma vez que projetos de produção integrada, na atualidade, estão entre as prioridades do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que, via o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), aportou recursos para o financiamento deste trabalho junto à Embrapa.

Ao MAPA e ao CNPq nossos agradecimentos. E aos produtores e cooperativas de trigo que buscarem estratégias de diferenciação e de rastreabilidade para seus produtos no mercado, votos de sucesso.

Gilberto R. Cunha
Chefe-Geral da Embrapa Trigo

Sumário

Introdução	11
Tendências no mercado de grãos	14
Segurança de alimentos	16
Definição de rastreabilidade	18
Sistema de rastreabilidade para trigo	19
Dados para rastreabilidade	21
Identificação de lote e registros	23
Rastreabilidade de trigo: passo-a-passo	24
Produção	24
Colheita e Transporte	26
Armazenamento	27
Caderno de campo digital para uso na produção integrada de trigo	30
Aspectos econômicos da rastreabilidade	32
Considerações finais	34

Glossário de termos técnicos relevantes	35
Referências bibliográficas	43
Anexos	51
Anexo1. Caderno de campo da produção integrada de trigo	52
Anexo 2. Colheita, transporte e recebimento na unidade armazenadora	59
Anexo 3. Caderno de pós-colheita da produção integrada de trigo	60

Introdução

A produção de trigo brasileira, em 2008, foi de 6,03 milhões de toneladas, superando em 47,8% ou 1,9 milhões de toneladas a safra anterior (CONAB, 2009). As altas cotações internacionais, os preços aos produtores superiores ao custo de produção e a elevação do preço mínimo de garantia pelo governo motivaram os produtores a investir na cultura, expandindo a área plantada em 31,1% (CONAB, 2009). Esta produção atende, aproximadamente, a 60% do consumo nacional, que é superior a 10 milhões de toneladas. Apesar dos esforços da pesquisa de trigo no Brasil terem possibilitado triplicar a produtividade média nacional, que na última safra foi de 2.885 kg/ha (CONAB, 2009), o trigo continua sendo um dos principais itens na pauta de importações, gerando grande dependência do Brasil pelo trigo importado, prioritariamente da Argentina.

Em um mercado de grãos globalizado e altamente competitivo, estratégias para a diferenciação de produtos têm sido priorizadas, visando agregar valor, reduzir as perdas ao longo da cadeia produtiva e manter ou ampliar a participação no mercado. Os consumidores exigem, cada vez mais, alimentos seguros e com origem conhecida, através de sistemas de rastreabilidade.

O Brasil é um grande produtor e exportador de alimentos. Entretanto, os sistemas de gestão da qualidade e de segurança

dos alimentos, ainda estão sendo implementados. Esse fato deve-se à carência de sistemas de gestão que garantam procedimentos seguros de produção e manuseio de alimentos em todas as etapas – do plantio ao consumidor (OLIVEIRA et al., 2007). A adoção de sistemas de gestão de qualidade e de rastreabilidade promovem a profissionalização na cadeia produtiva, gerando critérios claros para a comercialização. Além disso, favorece a segurança de alimentos, pois as normas de qualidade adotadas podem ser exigidas nas importações de outros países.

A produção de alimentos seguros, passíveis de obterem certificação, demanda integração e participação de todos os elos da cadeia produtiva, associadas a políticas públicas que priorizem a qualidade e a rastreabilidade de alimentos. Dentre as iniciativas que fomentam parcerias entre agentes da cadeia produtiva, visando obter alimentos seguros e rastreados, maior segurança na comercialização e a disponibilização de trigo de acordo com as especificações requeridas por moinhos e indústrias, destaca-se o projeto Produção Integrada de Trigo (PIT). A produção e o armazenamento de acordo com a produção integrada permitem atender as exigências do moinho e da indústria alimentícia, que expõem suas marcas nos produtos finais, onde a exigência por qualidade e rastreabilidade será cada vez maior, tanto pelos órgãos governamentais de fiscalização em alimentos quanto pelos consumidores.

A PIT é baseada em normas que incluem: recomendações de manejo para produção e para a pós-colheita; relação de agroquímicos; cadernos de registros para rastreabilidade; e listas de verificação com critérios para avaliação da conformidade por certificadoras. A primeira versão das normas da PIT foi elaborada por equipe multidisciplinar, baseando-se nas indicações técnicas

para trigo, na legislação disponível para a cultura e nas tecnologias consolidadas nas diferentes áreas. Os procedimentos de manejo foram classificados como obrigatórios, recomendados e proibidos. Esses procedimentos foram testados através de projetos-piloto para verificar sua adequação e viabilidade na promoção da sustentabilidade do sistema produtivo e na garantia de qualidade dos produtos.

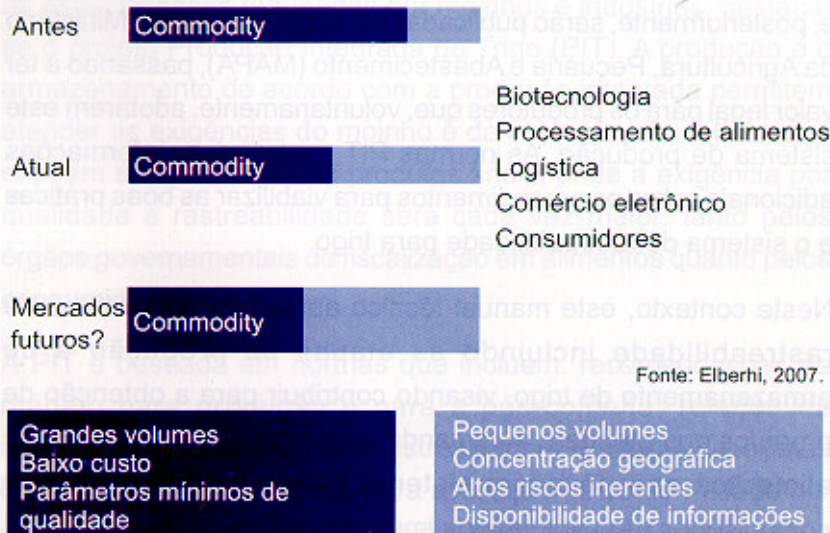
A norma PIT é composta de 16 áreas temáticas: capacitação; infraestrutura; manejo e conservação do solo; fertilidade e nutrição; material propagativo; implantação da lavoura, proteção integrada da planta, manejo da água e irrigação; colheita e transporte; pós-colheita; sistema de rastreabilidade; gestão ambiental e biodiversidade; certificação; assistência técnica e organização dos produtores; e responsabilidade social.

As normas PIT estão sendo consolidadas junto à cadeia produtiva e, posteriormente, serão publicadas no Diário Oficial pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), passando a ter valor legal para os produtores que, voluntariamente, adotarem este sistema de produção. As normas PIT contemplam informações adicionais sobre os procedimentos para viabilizar as boas práticas e o sistema de rastreabilidade para trigo.

Neste contexto, este manual técnico apresenta um sistema de rastreabilidade incluindo as etapas de produção e de armazenamento de trigo, visando contribuir para a obtenção de produtos que atendam à demanda de moinhos e da indústria de alimentos que possuam sistema de gestão de qualidade compulsórios e/ou voluntários implementados.

Tendências no mercado de grãos

A cadeia produtiva de grãos está cada vez mais orientada para a diferenciação de produtos e para a segmentação de mercado, visando preservar suas características e assegurar a homogeneidade. O mercado de grãos diferenciados está em expansão, influenciado por fatores como avanços na área de biotecnologia, novas exigências no processamento de alimentos, inovações na logística e comércio eletrônico, demanda de consumidores e globalização da economia (ELBEHRI, 2007). Na Figura 1 é apresentado um diagrama sinalizando as tendências no mercado de grãos.



Fonte: Elberhi, 2007.

Fig. 1. Tendências para mercado de grãos.

O mercado de produtos diferenciados demanda contratos de comercialização entre agentes da cadeia produtiva, estabelecendo os principais parâmetros requeridos. A seleção de cultivares com aptidão tecnológica semelhante facilita a formação de lotes de trigo homogêneo, que proporciona maior rendimento na moagem e melhoria na qualidade reológica da farinha, dispensando misturas para obter as características demandadas pela indústria. A liquidez é importante, pois os riscos inerentes são maiores, devido, principalmente, à concentração geográfica e à seleção de genótipos mais homogêneos.

No caso do trigo, países com grande tradição exportadora, como Estados Unidos da América, Canadá, Austrália e Argentina, já exercitam estratégias de comercialização e de coordenação da produção com vistas à segregação dos produtos (MIRANDA et al., 2005). Nos Estados Unidos, o sistema de identificação e rastreabilidade de grãos inicia nos produtores com unidade armazenadora na propriedade, que concentram as informações e a produção de outros produtores menores, classificando e formando lotes homogêneos, de acordo com padrões sanitários e atributos de qualidade exigidos pela indústria (LEONELLI & TOLEDO, 2006). Na Europa, desenvolve-se o projeto TRACE – Tracing the Origin of Food, que visa garantir a qualidade e minimizar os riscos de fraudes, baseando-se na chamada rastreabilidade química e geográfica, através de análises de perfil de solo e clima da região produtora e da análise química do alimento, gerando um banco de dados que possibilita identificar e diferenciar a procedência (BRERETON, 2009).

Estas mudanças no mercado demandam disponibilidade de informações através de sistemas de rastreabilidade, capazes de fornecer respostas de maneira rápida e precisa, permitindo a diferenciação no mercado.

Associado ao sistema de rastreabilidade, deverão ser adotados programas de gestão da qualidade, como a produção integrada, o APPCC - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, e a ISO 22000 - Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos. Esses programas exigem o fornecimento de matéria-prima com qualidade, além de sistema de rastreabilidade que permita a identificação da origem e das características dos mesmos, como pré-requisitos para a certificação do produto final.

No setor tritícola, a segregação pode ocorrer de acordo com a cultivar, a classe comercial, a umidade, o peso do hectolitro, o número de queda, entre outros atributos que definem a qualidade e a aptidão tecnológica. Essas características apresentam considerável variabilidade devido ao genótipo e às condições climáticas prevalentes na região produtora. A segregação possibilita agregar maior valor ao trigo, minimizando perdas e incrementando a qualidade, com melhor planejamento da produção, desde a escolha da cultivar até a definição de lotes para armazenamento e comercialização.

Segurança de alimentos

De acordo com registros sobre segurança de alimentos, verifica-se que, aproximadamente, sete milhões de pessoas são afetadas todos os anos por doenças transmitidas e/ou veiculadas por alimentos (SARIG et al., 2006). Os sistemas de gestão de qualidade e de rastreabilidade nas cadeias agroalimentares permitem obter dados atualizados de forma eficaz, tendo papel importante na confiabilidade do processo de industrialização, na identidade preservada e na segurança dos alimentos, garantindo o direito dos consumidores de adquirirem alimentos com qualidade

e com informações adequadas (SARIG et al., 2006).

Os incidentes relacionados com a segurança dos alimentos determinaram a necessidade de estabelecer sistema de rastreabilidade apropriado para identificar e retirar do mercado alimentos contaminados, assegurando aos consumidores a qualidade dos produtos. Como exemplos de incidentes alimentares, citam-se a encefalopatia espongiforme bovina (BSE), mais conhecida como doença da “vaca louca”, enfermidade decorrente da alimentação de bovinos com rações à base de proteína animal. Essa doença pode ser transmitida aos seres humanos, e é conhecida como mal de Creutzfeldt-Jakob (CJD). Esta ocorrência provocou grande impacto no consumo de carne, reduzido pela metade na Europa, tornando crescente a preocupação e a exigência por produtos com certificação de origem e de qualidade, pelos países consumidores (REZENDE & LOPES, 2004). Também podem ser citados outros exemplos, como a contaminação de produtos lácteos por melamina na China, e a gripe aviária (H5N1) no Japão. No Brasil, podem ser citados os casos de Doença de Chagas transmitidos por caldo de cana e suco de açaí, devido à falta de higiene no armazenamento e no processamento; do arroz produzido no Maranhão que, devido às precárias condições de armazenamento, desenvolveu fungos que ocasionaram beribéri; do leite contaminado intencionalmente com soda cáustica e água oxigenada, dentre outros. Todos estes incidentes obtiveram ampla divulgação nos meios de comunicação.

A rastreabilidade tem sido desenvolvida através de leis na União Européia, influenciada pelos alimentos modificados geneticamente e pelos importantes incidentes de segurança de alimentos, os quais têm mostrado que o funcionamento do mercado interno pode ser ameaçado em locais onde for impossível rastrear os produtos alimentares. Esses incidentes e o potencial de

ocorrência de outros demonstraram que os custos de não possuir rastreabilidade podem exceder em muito os custos de implementação da mesma. Além disso, é também crescente a preocupação sobre o potencial bioterrorismo através dos alimentos, o que torna extremamente importante o papel da rastreabilidade, podendo representar uma limitação na ocorrência dos incidentes citados (GRIFFITHS, 2004).

A rastreabilidade é regulamentada na Europa através da Normativa CEE 178/2002, em vigor a partir de janeiro de 2005, que estabelece, entre outros parâmetros, que a rastreabilidade deve ser assegurada em todas as fases da produção, transformação e distribuição dos gêneros alimentícios, sendo compulsória para países que exportam produtos para a Europa (EUROPEAN COMMISSION, 2002). As exportações de produtos agroalimentares para os Estados Unidos também devem possuir um sistema de rastreabilidade, regulamentada pela Lei de Bioterrorismo, aprovada em 2004, com o objetivo principal de prevenir a contaminação biológica e química de alimentos (AGRICULTURAL BIOTERRORISM PROTECTION ACT, 2004).

Definição de rastreabilidade

A rastreabilidade é a habilidade de rastrear a história, a aplicação ou a localização de um lote através de dados registrados (ISO, 1994). A rastreabilidade é a capacidade de identificar a origem de uma unidade ou lote de produto específico, tendo como referência os registros mantidos na cadeia produtiva (GS1, 2009).

Os principais objetivos do sistema de rastreabilidade são: melhorar a administração da cadeia produtiva, recolher lotes em caso de

incidentes alimentares, atender aos requisitos legais, atender demandas específicas para a comercialização, diferenciar produtos no mercado e aprimorar o controle de qualidade (MIRAGLIA et al., 2004).

Sistema de rastreabilidade para trigo

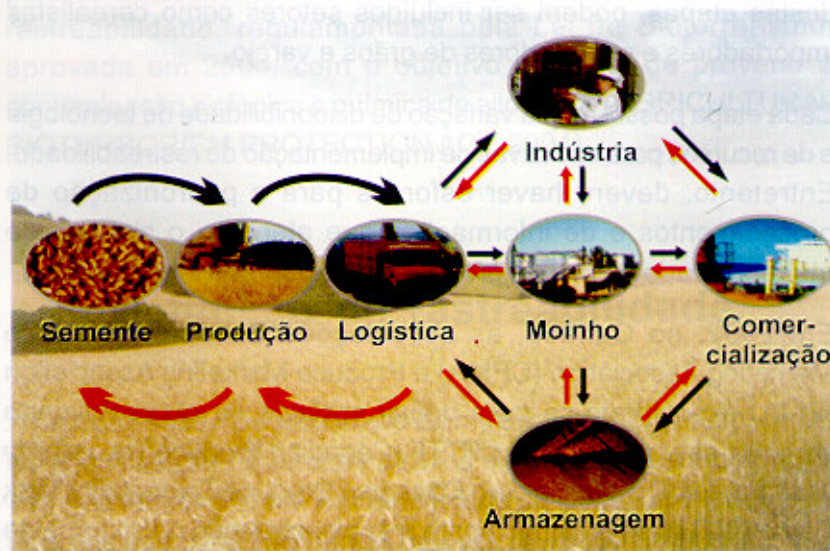
O sistema de rastreabilidade na cadeia produtiva de trigo inclui seleção de cultivares, produção, transporte, armazenamento, moinho, indústria de alimentos e comercialização (Figura 2). Além destas etapas, podem ser incluídos setores como cerealistas importadores e exportadores de grãos e varejo.

Cada etapa possui ampla variação de disponibilidade de tecnologia e de recursos para iniciativas de implementação de rastreabilidade. Entretanto, deverá haver esforços para a padronização de procedimentos e de informações que atendam o sistema de rastreabilidade da cadeia produtiva e os padrões internacionais.

Em 2002, no Canadá, as associações Canadian Produce Marketing Association (CPMA) e Produce Marketing Association (PMA) associaram-se para definir critérios de rastreabilidade comuns, estabelecendo o CPTTF (Canadian Produce Traceability Task Force). De acordo com Canadian Produce Traceability Task Force (2004), os princípios para a implementação de sistema de rastreabilidade são os seguintes:

- a) clarificar termos e conceitos de rastreabilidade promovendo entendimento em todas as etapas;

- b) providenciar identificação do produto, incluindo dados e atributos que permitam o acesso às informações, durante todos os estágios de produção, armazenamento e distribuição;
- c) registrar onde o produto estava e para onde irá (one step back, one step forward), em cada etapa da cadeia produtiva;
- d) limitar o escopo de recolhimento por grupos de produtos predefinidos (lotes), utilizando registros para facilitar a rastreabilidade;
- e) priorizar a implementação de sistemas de gestão da qualidade e de tecnologia para atender os requerimentos necessários para a rastreabilidade;
- f) assegurar compatibilidade técnica com outras iniciativas internacionais de rastreabilidade.



→ Registro na cadeia produtiva
 → Rastreabilidade

Fig. 2. Etapas do sistema de rastreabilidade para cadeia produtiva do trigo.

Dentre os sistemas de rastreabilidade e de certificação disponíveis para grãos, podem ser citados o Agrosafe, o Seica e o TraceFood. Em Israel, é utilizado o sistema de informação Agrosafe, que foi desenvolvido para monitorar e documentar o manejo realizado na agricultura. Trata-se de um inovativo sistema Web, projetado para fornecer fluxo multi-direcional de informações compartilhadas entre produtores, armazenadores, comercializadores e consumidores (SARIG et al., 2006). O Instituto de Pesquisa Nacional de Alimentos do Japão desenvolveu a rede Seica, sistema de serviço on line no qual os produtores podem catalogar sua produção no sistema Web. O sistema Seica emite um número de cadastro original para cada registro no catálogo. Com o número do catálogo e o endereço Web da Seica anexados ao produto, podem ser obtidas, em qualquer local e em tempo real, todas as informações da procedência e qualidade do mesmo (SARIG et al., 2006). Outra iniciativa é o sistema interativo TraceFood, que exemplifica a aplicação do sistema de rastreabilidade de acordo com diferentes pontos de vista dos agentes da cadeia produtiva e de consumidores, além de orientações para a implementação de boas práticas e de sistema de rastreabilidade para alimentos (TRACEFOOD, 2009).

Dados para rastreabilidade

Na Tabela 1, pode ser verificado um resumo das exigências para implantação de sistema de rastreabilidade para trigo, de acordo com as normativas GS1 (2009).

Cada produtor ou cooperativa poderá ter sistema de rastreabilidade específico para atender demandas dos clientes. Entretanto, para trigo algumas informações são fundamentais, como segregação e

identificação da unidade rastreável (lote), isolamento do lote ao longo da cadeia produtiva, obtenção de registros de aplicação de agroquímicos e de fertilizantes e informações de análises de qualidade.

Tabela 1. Resumo das exigências para implantação de sistema de rastreabilidade em trigo.

Produto: trigo em grão	
Quem são os agentes da cadeia produtiva para a rastreabilidade?	Setor: produção de alimentos Agentes: produtor, transportador, armazenador, moagem e indústria de alimentos
Qual é o produto rastreável?	Trigo Nível de precisão: lote (corresponde ao trigo armazenado em um silo)
Qual é a necessidade comercial?	Segregação – produtos diferenciados Garantia de qualidade Melhorar eficiência da cadeia produtiva Minimizar perdas na pós-colheita
Quais as exigências para rastreabilidade?	Identificar um silo de forma específica Recebimento contínuo, com limitação de tempo por lotes de trigo Registrar número do silo onde o trigo está armazenado Registrar data Registrar informações de origem e de qualidade obtidas na fase de produção Ajustar a formação de lotes a partir das informações da fase de produção, quando aplicável. Ex. chuva no período de colheita

continua...

Tabela 1. Continuação.

Produto: trigo em grão	
Comentários / recomendações	Utilizar ferramentas de informática para facilitar registros e transferência de informações para a rastreabilidade de lotes de trigo.

Identificação de lote e registros

Para as etapas de produção e de armazenagem de trigo, o sistema de gestão de qualidade adotado será a produção integrada de trigo. A rastreabilidade na PIT preconiza a manutenção e disponibilização das informações de procedência, de aptidão tecnológica e de inocuidade dos lotes de trigo. Os lotes de trigo podem ser segregados conforme a cultivar, a qualidade tecnológica e o histórico da lavoura (por exemplo, colhido após a chuva), e o resultado das análises físico-químicas realizadas no recebimento do produto. Para a formação de lotes homogêneos, que é a unidade/produto rastreável, deverão ser selecionadas cultivares com a mesma aptidão tecnológica, para obter a maior similaridade possível no armazenamento. Para manter a identidade e prevenir misturas, os lotes formados deverão ser conduzidos isoladamente nas diferentes etapas na unidade armazenadora (moega, secador, elevador e silo). Através do número do lote, que corresponde a um silo, podem ser acessadas as informações contidas no caderno de campo e de pós-colheita (Anexos 10.1 e 10.2), que

incluem também análises de qualidade tecnológica e de inocuidade dos grãos.

O sistema de rastreabilidade adotado na PIT baseia-se em registros atualizados no caderno de campo e de pós-colheita. Os registros podem ser realizados por produtores ou técnicos que acompanham a propriedade, em planilhas impressas, as quais podem ser digitalizadas posteriormente, ou efetuados em equipamentos eletrônicos com acesso à Internet, com transferência automática dos dados para um servidor, facilitando a transmissão das informações.

Rastreabilidade de trigo: passo-a-passo

Produção

A rastreabilidade na fase de produção de trigo é específica por glebas, que correspondem à área homogênea semeada com a mesma cultivar de trigo. Na Tabela 2 estão as informações de manejo que devem ser registradas no caderno de campo, identificando a procedência e a qualidade dos produtos. No anexo 10.1 pode ser verificado o modelo de caderno de campo das normas de produção integrada de trigo.

Tabela 2. Registros para a rastreabilidade de trigo na fase de produção.

Etapa	Descrição
Identificação	Identificar gleba que corresponde à mesma cultivar de trigo. As glebas devem ser georreferenciadas.
Cultivares	Definir cultivares com aptidão tecnológica semelhante e adaptadas para a região produtiva.
Análise química do solo	Identificar principais demandas de fertilizantes de acordo com o resultado da análise química do solo.
Sistema de rotação de culturas	Descrever o sistema de rotação de culturas adotado – dois anos anteriores e ano atual.
Sistema de semeadura	Descrever o sistema de semeadura e de preparo do solo – plantio direto, cultivo mínimo ou preparo convencional.
Tratamento de sementes	Identificar produto comercial e dose.
Adubação	Identificar adubação de base e de cobertura, incluindo data, formulação e quantidade.
Controle de plantas daninhas e aplicação de reguladores de crescimento	Descrever data, estágio do trigo, produto comercial e dose.

continua...

Tabela 2. Continuação.

Etapa	Descrição
Monitoramento e controle de doenças e insetos-praga	Monitorar semanalmente a ocorrência de doenças e de insetos-praga, visando identificar o momento ideal para aplicação de agroquímicos. Recomenda-se a utilização de modelo de simulação como o SISALERT (SISALERT, 2008), que considera dados meteorológicos correntes e de prognóstico, monitora e emite alerta para a ocorrência de doenças no trigo.
Aplicação de fungicida e de inseticida	Registrar o alvo, data, produto comercial, dose e justificativa.
Regulagem de colhedoras e pulverizadores	Registrar frequência de regulagem de colhedoras e de pulverizadores.
Informações meteorológicas	Verificar informações meteorológicas de estações próximas.
Produtividade	Registrar a produtividade de trigo obtida na gleba.

Colheita e Transporte

Na colheita e no transporte, deve ser mantida a identificação das cargas de trigo. Para tanto, podem ser utilizados selos com informações da procedência do trigo: produtor, gleba, cultivar e

data, afixados na nota de carga do transportador (Figura 3). Os registros para a rastreabilidade podem ser manuais ou suplementado com identificações legíveis em máquinas como, por exemplo, código de barras, que melhoram a exatidão e a velocidade de acesso às informações. O código de barras é uma forma de representar a numeração que viabiliza a captura automática dos dados por meio de leitura óptica nas operações automatizadas.

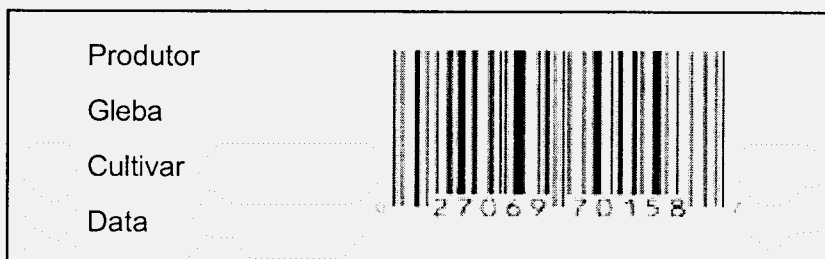


Fig. 3. Exemplo de etiqueta para identificação da carga de trigo na fase de transporte.

No Anexo 10.2 pode ser verificada uma planilha de acompanhamento para identificar a procedência e registrar os resultados de análises realizadas no recebimento, visando orientar a segregação de lotes de trigo.

Armazenamento

A formação de lotes deverá considerar informações do caderno de campo e/ou resultados de análises de qualidade tecnológica e de inocuidade, objetivando obter homogeneidade. No caso de

grãos, geralmente, não é possível formar lotes e completar um silo no armazenamento com a produção de um único produtor. Neste caso, são formados lotes com a produção de mais de um produtor, preferencialmente com a mesma cultivar, para garantir a aptidão tecnológica e as características adequadas para a obtenção de produto final específico. A formação de lotes também é importante para assegurar que, em caso de incidente alimentar, o lote possa rapidamente ser identificado e retirado do mercado.

Na Tabela 3 está a descrição dos registros que deverão ser obtidos na fase de armazenamento de trigo. No Anexo 10.3 pode ser verificado o modelo de caderno de pós-colheita das normas de produção integrada de trigo.

Tabela 3. Registros para a rastreabilidade de trigo na fase de armazenamento.

Etapa	Descrição
Identificação	Identificar unidade armazenadora.
Secagem	Identificar secador, data, temperatura e umidade do ar ambiente e do ar de secagem, umidade inicial e final.
Termometria	Registrar temperatura e umidade relativa da massa de grãos.
Aeração	Registrar horário inicial e final, temperatura e umidade do ar ambiente e período.

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Etapa	Descrição
Monitoramento de insetos-praga	Realizar monitoramento de presença de insetos-praga, visando determinar o método de controle e/ou avaliar eficiência de manejo adotado.
Aplicações de inseticidas	Registrar produto comercial, dose e justificativa.
Controle de qualidade	Registrar resultados de análises de contaminantes: matérias estranhas e impurezas, resíduo de agroquímico, presença de micotoxinas e de fragmentos de insetos.
Classificação de trigo	Registrar resultados de análises de qualidade tecnológica: peso do hectolitro, número de queda, alveografia, entre outros.
Aferição de equipamentos	Registrar a aferição/calibração de equipamentos do laboratório de qualidade.
Planilha de limpeza	Registrar frequência de limpeza e de higienização realizadas na unidade armazenadora.
Controle de roedores	Registrar produto, dose e forma de aplicação de raticidas.

Os registros para rastreabilidade poderão ser realizados de forma manual ou digitalizada, tomando, como exemplo, o caderno de campo digital desenvolvido para facilitar os registros na produção integrada de trigo.

Caderno de campo digital para uso na produção integrada de trigo

Os constantes avanços da tecnologia digital oferecem novas ferramentas que podem auxiliar sistemas de rastreabilidade e de certificação. Neste contexto, foi elaborado o caderno de campo digital para a produção integrada de trigo, visando auxiliar na coleta e transmissão de informações para rastreabilidade. Além desta facilidade, o caderno de campo digital permite:

- a) armazenar e disponibilizar as informações, em banco de dados;
- b) utilizar mapas digitais georreferenciados para localização das glebas da propriedade;
- c) associar processos do sistema de produção a outras fontes da informação disponíveis na Internet; e
- d) utilizar imagens satelitais da propriedade com vistas para a certificação ambiental.

O caderno de campo digital é específico para cada gleba e contém as informações do manejo adotado na lavoura, como localização geográfica, identificação, propriedades físicas e químicas do solo, planejamento de rotação de culturas, manejo do solo e semeadura, tratamento de sementes, adubação de base e de cobertura, controle de plantas invasoras e aplicação de reguladores de crescimento, monitoramento e controle de doenças e pragas, aplicações de fungicidas e de inseticidas, e informações meteorológicas.

Para os registros através do caderno de campo digital, são utilizadas técnicas e métodos da área da informática, como, por exemplo, Rich Interface Applications (RIA), que possibilita a conexão a banco de dados remotos via interfaces que rodam diretamente no navegador, a partir de um servidor Web. O caderno de campo digital é associado à Application Programming Interface (API's), tomando como exemplo àquelas disponibilizadas no GoogleMaps, vinculando os registros com a posição geográfica por cultura, gleba e ano.

Os registros podem ser efetuados através de equipamentos móveis como computadores, palmtops ou celulares, que possibilitem o registro e a transmissão automática das informações para o banco de dados. O banco de dados armazena todas as informações de forma segura e eficiente, viabilizando a captura, análise, processamento e transmissão dos dados, visando otimizar a exatidão e a velocidade de acesso às informações do trigo rastreado. O acompanhamento do sistema de rastreabilidade é realizado através de um sistema Web, com restrição de acesso de acordo com o interesse e/ou necessidade.

Através do caderno de campo digital, também é possível consultar bancos de dados com informações úteis para a tomada de decisão, como, por exemplo, diagnose virtual de doenças e de insetos-praga, que concentram informações que incluem sintomas e estratégias de manejo que poderão ser adotadas para controle.

O caderno de campo digital também permite a integração de informações entre os agentes da cadeia produtiva, conferindo agilidade e confiabilidade no sistema de rastreabilidade e de certificação da produção integrada de trigo. A descrição completa da tecnologia e da aplicação do caderno de campo digital pode

ser consultada em Tibola et al. (2009).

O caderno de pós-colheita da PIT, na versão digital, está sendo elaborado para facilitar o cadastro de informações na fase de armazenamento. Maiores informações e subsídios para esta etapa podem ser obtidos através de consulta ao software 'Rastreabilidade de grãos', que foi desenvolvido com foco principal no armazenamento e controle de pragas na pós-colheita de grãos (CERUTI, 2007).

Aspectos econômicos da rastreabilidade

O custo de implementação de sistema de rastreabilidade é variável, dependendo da disponibilidade de infra-estrutura, de pessoal, de tecnologia e da quantidade de informações requeridas na cadeia produtiva. De acordo com Russel (2004), os principais componentes do custo da rastreabilidade são: desenvolvimento, equipamentos, software e operacionalização. Na implementação de um sistema de rastreamento para segregação de soja convencional e de soja geneticamente modificada, os custos oscilaram entre 6% a 9% do valor do produto (ABLIN & PAZ, 2002).

Na Tabela 4 está uma estimativa de investimentos e de benefícios da implementação de sistema de rastreabilidade, associados a certificação, de acordo com as exigências do sistema PIT.

Tabela 4. Investimentos e benefícios da implementação de sistema de rastreabilidade para trigo.

Investimentos	Benefícios
Agroquímicos seletivos – em geral apresentam maior custo, quando comparados com aqueles de amplo espectro	Promover o controle biológico e a manutenção da biodiversidade
Tempo para registros	Maior organização de informações em todas as etapas
Infraestrutura – redução de aproveitamento, para viabilizar a segregação de lotes homogêneos	Liquidez na comercialização – preferência por lotes de trigo segregados
Análises de classificação de trigo e de controle de qualidade	Melhorias no controle de qualidade, minimizando as perdas, especialmente na fase de armazenamento
Certificação anual* – R\$ 14,4 por hectare, Conforme informado por Nede Lande Vaz da Silva ¹	Valor agregado. Trigo rastreado na PIT obteve acréscimo de 5% no valor de mercado, no período de safra (TIBOLA et al., 2007)

*Estimativa para certificação na PIT, incluindo auditoria de acompanhamento em área de 1000 ha, em 10 propriedades de trigo.

¹ E-mail do Engenheiro Agrônomo Nede Lande Vaz da Silva, da Certifica, Porto Alegre (RS), enviado à Engenheira Agrônoma Casiane Salete Tibola, pesquisadora da Embrapa Trigo, em 27.3.2009.

Considerações finais

O Brasil tornou-se um dos líderes mundial em agricultura, equacionando problemas seculares de produção, abastecimento interno e inserção no mercado internacional de alimentos, fibras e energia renovável. O país tem apresentado um grande desempenho nas exportações de produtos do agronegócio e conquistado novos mercados em diferentes partes do mundo. No ano de 2008 foi colhida a maior safra de grãos registrada no Brasil, superior a 143 milhões de toneladas (CONAB, 2009). Em um contexto de impactos negativos da crise de alimentos, da crise econômica e de mudanças climáticas em nível global, o aumento na demanda, os bons preços dos grãos no mercado, as condições climáticas favoráveis e a adoção de inovações tecnológicas favoreceram a obtenção da maior safra agrícola brasileira. Desta forma, o Brasil apresenta-se como potencial produtor e exportador de alimentos, capaz de atrair e manter mercados consumidores.

Para tanto, cadeias produtivas de alimentos deverão fornecer informações fidedignas e atualizadas do manejo adotado e a qualidade dos produtos, através de sistemas de rastreabilidade. Esta é uma das principais estratégias de diferenciação e de credibilidade para atuar em contexto de mercado competitivo e globalizado.

A garantia de qualidade e de rastreabilidade somente pode ser atendida através de integração e ativa participação de todos os agentes da cadeia produtiva. Além disso, é fundamental a participação do governo através da viabilização de políticas públicas que favoreçam a adoção de sistemas de rastreabilidade e de certificação; melhorias na infraestrutura de armazenamento

e na logística de escoamento da safra de grãos; incentivos aos investimentos em sistemas que priorizem ações sustentáveis e de produção de alimentos seguros em todas as etapas; estratégias de capacitação em segurança de alimentos em todos os níveis na cadeia produtiva. Desta forma, o Brasil garantirá a segurança alimentar nacional além de obter maior competitividade no mercado e atender às normativas internacionais, consolidando sua posição de produtor de alimentos seguros em nível internacional.

Glossário de termos técnicos relevantes

O glossário a seguir contém as definições de termos técnicos no contexto no qual foram adotados neste documento.

APPCC – Análise de perigos e pontos críticos de controle

O APPCC foi desenvolvido com o objetivo de garantir a produção de alimentos seguros, através da identificação e da prevenção dos perigos relacionados à inocuidade (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2001). O Sistema APPCC baseia-se na aplicação de sete princípios aceitos internacionalmente, publicados em detalhe pela Comissão do Codex Alimentarius (2003): análise de perigos e medidas preventivas; identificação de pontos críticos de controle (PCC); estabelecimento de limites

críticos; estabelecimento de procedimentos de monitoramento; estabelecimento de medidas corretivas; estabelecimento de procedimentos de verificação; e estabelecimento de procedimentos de registro. No Brasil, a legislação sanitária federal regulamenta as boas práticas e o sistema APPCC através de portarias que determinam sua adoção pelas indústrias atuantes na produção primária, processamento, embalagem, armazenamento e distribuição de alimentos (ANVISA, 2008).

Boas práticas

As boas práticas abrangem um conjunto de medidas que deve ser adotado pelas indústrias de alimentos a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos. Os Procedimentos Operacionais Padrão – POP's - são utilizados pelas processadoras de alimentos para alcançar a meta global de manter as boas práticas na produção de alimentos. Dentre os procedimentos operacionais, os mais relevantes para a indústria alimentícia são: de instalações; de controle de fornecedor; de equipamentos; de limpeza e sanitização; de higiene pessoal; de controle de produtos químicos; de controle de pragas; de rastreamento e recolhimento; e de destinação de resíduos (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2001). As boas práticas são pré-requisito para a implementação do sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

Biodiversidade

A biodiversidade é o pilar da estabilidade do ecossistema, dos

mecanismos de regulação natural e da qualidade da paisagem. A manutenção de níveis de biodiversidade adequados é essencial para permitir a substituição de agroquímicos por mecanismos de regulação natural, como o controle biológico de insetos-praga (AGUIAR et al., 2005). Recentemente, está sendo utilizado o termo biodiversidade funcional, vinculado ao conceito de sustentabilidade, que trata-se da manutenção da capacidade produtiva dos recursos naturais.

Certificação

Os sistemas de certificação destinam-se a assegurar a conformidade do processo produtivo em relação às normas técnicas estabelecidas. A expressão dessa qualidade pode ser através de selo ou de certificado de conformidade, que propicia a identificação de origem do produto, além da indicação dos organismos de acreditação e de certificação que atestam a responsabilidade e a confiabilidade do sistema. A auditoria corresponde a um exame sistemático e independente, para determinar se o manejo adotado e seus resultados estão de acordo com as disposições planejadas, se essas foram implementadas com eficácia e se estão adequadas à consecução dos objetivos (ANDRIGUETO & KOSOSKI, 2002).

A certificação na PIT consiste no reconhecimento formal, através de auditorias conduzidas por instituições de terceira parte, não envolvidas na produção e na comercialização, atestando que o conjunto de características do produto está de acordo com os requisitos estabelecidos nas normativas.

Lote

O lote corresponde à unidade rastreável do produto. Deverá estar associado a informações que permitam acessar a procedência e a qualidade do mesmo.

Produção integrada

A produção integrada (PI) surgiu na Europa na década de 70, como extensão do manejo integrado de pragas, primeiramente para frutíferas. Em 1993, foram elaboradas as normas técnicas para pomáceas pela Organização Internacional de Controle Biológico e Integrado contra os Animais e Plantas Nocivas (OICB), que foram utilizadas como guia para elaborar normas específicas para outras culturas. O objetivo principal da produção integrada é produzir alimentos seguros, de forma sustentável, reduzindo o uso de agroquímicos, considerando também a responsabilidade social na produção de alimentos (FACHINELLO & TIBOLA, 2006). As áreas prioritárias da PI são: sustentabilidade, preservação dos recursos naturais, monitoramento de pragas, doenças e condições ambientais, visando otimizar e reduzir a utilização de insumos; qualidade, atendimento das expectativas e das necessidades dos clientes; rastreabilidade, registro de todas as etapas que conferem a qualidade e a inocuidade dos lotes específicos; e certificação, que consiste no reconhecimento formal, através de auditorias conduzidas por instituições de terceira parte, não envolvidas na produção e na comercialização, atestando que o conjunto de características do produto está de acordo com os requisitos estabelecidos nas normativas (TIBOLA et al., 2007). No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento fomenta a implementação de produção integrada, através do Sistema

Agropecuário de Produção Integrada (SAPI). Em 2009, existiam 57 projetos em andamento, incluindo fruticultura, hortaliças, pecuária e grãos (ANDRIGUETO et al., 2009).

ISO 22000:2005 - Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos

ISO 22000 objetiva normalizar e harmonizar internacionalmente a questão da segurança de alimentos. A norma ISO 22000 especifica requisitos para o sistema de gestão da segurança de alimentos, no qual a cadeia produtiva precisa demonstrar sua habilidade em controlar os perigos, com o objetivo de garantir que o alimento está seguro no momento do consumo (FROST, 2005). A ISO 22000, por meio de requisitos auditáveis, combina o plano APPCC com programas de pré-requisitos (boas práticas), que são procedimentos ou instruções específicos para cada cadeia produtiva, que objetivam manter o ambiente higiênico, adequado para a produção, manuseio e provisão de produtos finais seguros. A ISO 22000 é alinhada com os requerimentos da ISO 9001:2000 – Sistemas de Gestão da Qualidade. Essa compatibilidade facilita a junção ou execução integrada das normas. No Brasil, a ISO 22000:2005 foi traduzida pela ABNT e regulamentada através da norma NBR ISO 22000:2006.

Responsabilidade social

A responsabilidade social trata da transparência, da ética e do cumprimento de leis trabalhistas e ambientais, dentre outras, em todas as etapas do sistema produtivo, contribuindo para a equidade e a justiça na sociedade em geral.

Segurança alimentar

A segurança alimentar (Food Security) trata da implementação de políticas públicas para garantir o acesso da população aos alimentos em quantidade e qualidade adequadas. É norteadada por questões de interesses globais, como distribuição e escassez de recursos naturais, mudanças geo-político-climáticas e recursos energéticos, destacando as possíveis implicações na produção e na disponibilidade dos alimentos para a população. De acordo com FAO (2003), a segurança alimentar existe quando todas as pessoas, em todo o tempo, possuem acesso físico e econômico à alimentação suficiente, saudável e nutritiva, para atender suas necessidades dietéticas e preferências alimentares para uma vida ativa e saudável.

Segurança de alimentos

Segurança de alimentos (Food Safety), sinônimo de alimentos seguros, objetiva assegurar a inocuidade, garantindo que os alimentos estão isentos de contaminantes no momento do consumo. Os contaminantes podem ser de natureza biológica (micro-organismos patogênicos); química (micotoxinas, resíduos de pesticidas e metais pesados) e física (fragmentos de insetos, vidros, pedras e materiais estranhos). Os incidentes de origem alimentar mais comumente relatados são as infecções (ingestão de alimentos contendo micro-organismos) e as intoxicações (presença de toxinas de fungos ou de bactérias no alimento).

Segregação

O setor de grãos, tradicionalmente caracterizado por grandes

volumes homogêneos (commodities), está cada vez mais orientado para a diferenciação de produtos e para a segmentação, com o objetivo de garantir acesso ao mercado, aumentar sua competitividade e atender melhor as especificações do produto final e do cliente. Como exemplos, podem ser citados o milho com alto teor de óleo, soja não transgênica e cereais com maior teor de proteína.

Sistema de gestão da qualidade

Os principais sistemas de gestão da qualidade para grãos são: a produção integrada; o manejo integrado de pragas; as boas práticas/análises de perigos e pontos críticos de controle e a norma ISO 22000 - Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos. Esses sistemas objetivam garantir a disponibilização de alimentos seguros através da identificação, do monitoramento e do manejo adequado de contaminantes em todas as etapas. Esses programas são baseados em protocolos reconhecidos internacionalmente, que possibilitam implementar sistemas de rastreabilidade e de certificação, permitindo a comercialização de produtos com qualidade, que atendam as demandas de mercado.

Sistema de rastreabilidade

O sistema de rastreabilidade possui a finalidade de garantir a segurança dos alimentos, assegurar o direito do consumidor à informação, destacar a origem e qualidade da produção e aperfeiçoar a organização das cadeias produtivas através da

valorização do trabalho e das inovações tecnológicas (LEGGE REGIONALE, 2002).

Os termos acompanhamento (tracking) e rastreamento (tracing) incluem o conceito de sistema de rastreabilidade, que é mais amplo. Além dos registros atualizados e fidedignos, inclui áreas como a tecnologia de informação e as normas de gestão de qualidade em alimentos. Em termos gerais, o alvo dos sistemas de rastreabilidade é garantir a diferenciação entre alimentos com diferentes atributos, apresentando instrumentos para a comprovação, de maneira confiável e documentada (MIRAGLIA et al., 2004). Outra aplicação do sistema de rastreabilidade constitui-se na definição precisa do alvo de recolhimento (recalls), em caso de incidentes alimentares. O sistema de rastreabilidade pode ser tratado como uma ferramenta natural e necessária para garantir alimentos seguros, e não somente como um meio de repassar rótulos informativos para os consumidores (GRIFFITHS, 2004).

Sustentabilidade

De acordo com o Relatório de Brundtland (CMMAD, 1991), sustentabilidade pode ser definida como a capacidade de suprir as necessidades da geração presente sem afetar a habilidade das gerações futuras de suprir as suas.

A difusão da agricultura intensiva e a conseqüente concentração de resíduos em áreas limitadas tiveram significativo impacto no ambiente, causando muitos problemas como: exaustão da camada arável do solo, contaminação do solo e da água, aumento dos custos de produção e êxodo rural. Assim, para proteger o

meio ambiente, reduzir e disciplinar a utilização de energias externas e preservar a segurança dos alimentos foi preconizada a agricultura sustentável, não somente com relação ao ambiente e aos aspectos sociais, mas também visando oferecer oportunidades inovadoras e economicamente viáveis para agricultores (MARANGONI & BALDI, 2004).

Os sistemas de produção orgânico, integrado e agroecológico são as principais formas de agricultura sustentável. O manejo na produção orgânica exclui os pesticidas químicos e os fertilizantes solúveis, conforme definido pelos programas orgânicos de certificação. A produção integrada utiliza métodos da produção convencional e orgânica, para otimizar a qualidade ambiental e o rendimento econômico (MARANGONI & BALDI, 2004). O sistema agroecológico preconiza os aspectos tecnológicos de produção sem agrotóxicos e fertilizantes químicos solúveis, além de promover a policultura, o apoio à estrutura familiar e o associativismo (GLIESSMAN, 2000).

Agradecimento

Os autores agradecem a valiosa colaboração dos colegas da Embrapa Trigo, especialmente na elaboração do caderno de campo e de pós-colheita, que compõem as Normas Técnicas da Produção Integrada de Trigo.

Referências bibliográficas

ABLIN, E. R.; PAZ, S. **Rumo à rastreabilidade no mercado mundial de soja**: um novo olhar sobre a lei de oferta e procura. 2002. Disponível em: <<http://www.funcex.com.br/bases/79-soja-EASP.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2009.

AGRICULTURAL BIOTERRORISM PROTECTION ACT. **USDA homeland security efforts**. 2004. Disponível em: <<http://www.usda.gov/documents/factsheet0504.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2009.

AGUIAR, A.; GODINHO, M. do C.; COSTA, C. A. da. **Produção Integrada**. Porto: SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação. 2005. 104 p. Disponível em: <<http://www2.spi.pt/agroambiente>>. Acesso em: 20 jul. 2009.

ANDRIGUETO, J. R.; NASSER, L. C. B.; TEIXEIRA, J. M. A.; SIMON, G.; VERAS, M. C. V.; MEDEIROS, S. A. F.; SOUTO, R. F.; MARTINS, M.V. de M.; KOSOSKI, A. R. Produção integrada de frutas e sistema agropecuário de produção integrada no Brasil. In: ZAMBOLIM, L.; NASSER, L. C. B.; ANDRIGUETO, J. R.; TEIXEIRA, J. M. A.; KOSOSKI, A. R.; FACHINELLO, J. C. **Produção integrada no Brasil**: agropecuária sustentável e alimentos seguros. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/ Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo, 2009. p. 31-58.

ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A. R. **Marco legal da produção integrada de frutas do Brasil**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo, 2002. 60 p.

ANVISA. **Alimentos**: boas práticas. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/bpf.htm>>. Acesso em: 16 jun. 2009.

BRERETON, P. **Trace**: delivering integrated traceability systems that will enhance consumer confidence in the authenticity of food. Disponível em: <<http://www.trace.eu.org/menu/project>>. Acesso em: 20 maio 2009.

CERUTI, F. C. **Rastreabilidade de grãos**: conceito, desenvolvimento de software e estudos de caso de manejo de insetos no armazenamento. 2007. 261 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Recommended international code of practice general principles of food hygiene**: CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003. 2003. 31 p. Disponível em: <http://www.codexalimentarius.net/download/standards/23/cxp_001e.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2009.

CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos 2008/2009 – Quarto Levantamento – Jan/2009**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php>>. Acesso em: 12 jan. 2009.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991. 226 p.

CANADIAN PRODUCE TRACEABILITY TASK FORCE. **Traceability best practices**: fresh produce industry (North America). 2004. 51p. Disponível em: <<http://www.cpma.ca/pdf/IndustryTech/TraceabilityBestPractices.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2009.

ELBEHRI, A. **The changing face of the U.S. grain system:** differentiation and identity preservation trends. Washington: USDA, 2007. 32 p. (USDA. Economic Research Report, 35).

EUROPEAN COMMISSION. Regulation (EC) n° 178/2002 of the Parliament and of the Council of 28 January 2002. **Official Journal of the European Communities**, L31, p.1-34, fev. 2002. Disponível em: <http://www.biosafety.be/PDF/178_2002_EN.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2009.

FACHINELLO, J. C.; TIBOLA, C. S. Situação e perspectivas da produção integrada na Europa. In: SANHUEZA, R. M. V.; PROTAS, J. F. da S.; FREIRE, J. de M. **Manejo da macieira no sistema de produção integrada de frutas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2006. p. 19-31.

FAO. **Manual sobre la aplicación del sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC) en la prevención y control de las micotoxinas**. 2003. 130 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/DOCREP/005/Y1390S/Y1390S00.HTM>>. Acesso em: 22 mar. 2009.

FROST, R. ISO 22000 is first in family of food safety management system standards. **ISO Management Systems**, p. 16-19, Nov./Dec. 2005. Disponível em: <www.iso.org/iso/iso-22000_food_safety.pdf>. Acesso em: 10 maio 2009.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 2000. 653 p.

GRIFFITHS, N. Food hygiene, HACCP & traceability. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE A RASTREABILIDADE DE ALIMENTOS, 2004, São Paulo. **Anais...** Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004. p. 78-83.

GS1. **GS1 Global Traceability Standard**: business process and system requirements for full chain traceability. (GS1 global traceability standard, 1.1.0). 2009. 77 p. Disponível em: <http://www.gs1.org/sites/default/files/docs/traceability/GS1_Global_Traceability_Standard.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2009.

ISO. **ISO Standard 8402**: quality management and quality assurance – vocabulary. 1994. Disponível em: <http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=20115>. Acesso em: 20 jun. 2009.

LEGGE REGIONALE 9 dicembre 2002, n.33 **Bolletino Ufficiale della Regione Emilia Romagna**, n. 171, 2002. Disponível em: <<http://old.agrimodena.it/varie/leggetracc.pdf>>. Acesso em: 16 jul. 2009.

LEONELLI, F. C. V.; TOLEDO, J. C. de. **Rastreabilidade em cadeias agroindustriais**: conceitos e aplicações. São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2006. 7 p. (Embrapa Instrumentação Agropecuária. Circular técnica, 33).

MARANGONI, B.; BALDI, E. Sustainable orchard management effects on fruit traits and ecosystem conservation. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE A RASTREABILIDADE DE ALIMENTOS, 2004, São Paulo. **Anais...** Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004. p. 181-195.

MIRAGLIA, M.; BERDAL, K. G.; BRERA, C.; CORBISIER, P.; HOLST-JENSEN, A.; KOK, E. J.; MARVIN, H. J. P.; SCHIMMEL, H.; RENTSCH, J.; VAN RIE, J. P. P. F.; ZAGON, J. Detection and traceability of genetically modified organisms in the food production chain. **Food and Chemical Toxicology**, Amsterdam, v. 42, p. 1157-1180, 2004.

MIRANDA, M. Z. de; DE MORI, C.; LORINI, I. **Qualidade do trigo brasileiro – safra 2004**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 92 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 52).

OLIVEIRA, V. H. de; LIMA, J. R.; NASSU, R. T.; BASTOS, M. do S. R.; OSTER, A. H.; OLIVEIRA, L. M. de S. **Sistemas de gestão da qualidade no campo**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 47 p. (Embrapa Secretaria de Gestão e Estratégia. Textos para discussão, 26).

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis. **HACCP: instrumento essencial para a inocuidade de alimentos**. Buenos Aires, 2001. 333 p.

REZENDE, E. H. S.; LOPES, M. A. **Identificação, certificação e rastreabilidade na cadeia da carne bovina e bubalina no Brasil**. 40 p. Disponível em: <<http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdfbol-58.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2009.

RUSSELL, I. Traceability data. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE A RASTREABILIDADE DE ALIMENTOS, 2004, São Paulo. **Anais...** Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004. p. 42-56.

SARIG, Y.; BAERDEMAKER, J. de.; MARCHAL, P.; AUERNHAMMER, H.; BODRIA, L.; NÄÄS, I. de A.; CENTRANGOLO, H. The role of engineering in the process of traceability of food products. **Stewart Postharvest Review**, London, v. 2, n. 2, p. 1-7, 2006.

SISALERT. **Monitoramento de epidemias através do GoogleMaps**. Disponível em: <<http://sisalert.com.br/sisalert2008T/page.principal.action>>. Acesso em: 14 abr. 2009.

TIBOLA, C. S.; FERNANDES, J. M. C.; DALBOSCO, J.; PAVAN, W. **Caderno de campo digital para rastreabilidade na produção integrada de trigo**. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 11.; SEMINÁRIO SOBRE SISTEMA AGROPECUÁRIO DE PRODUÇÃO INTEGRADA (SAPI), 3., 2009, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. 1 CD-ROM.

TIBOLA, C. S.; FERNANDES, J. M. C.; LORINI, I.; SCHEEREN, P. L. **Produção integrada de trigo – qualidade e segregação**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 10 p. html. (Embrapa Trigo. Circular técnica online, 24). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/p_ci24.htm>. Acesso em: 15 abr. 2009.

TRACEFOOD. **Tracing your food - interactive information**. Disponível em: <<http://www.trace.eu.org/tracingyourfood.php>>. Acesso em: 20 maio 2009.

Anexos

Anexo 1. PRODUÇÃO INTEGRADA DE TRIGO – PIT

CADERNO DE CAMPO

LAVOURA (gleba): Cultivar

IDENTIFICAÇÃO

Nome	Endereço	Contato	Cooperativa	Registro no CREA	Capacitação em PIT
Produtor					Sim Não
Técnico					

ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Data de coleta	Nº da amostra	Argila (%)	pH água	Índice SMP	Fósforo (mg/dm ³)	Potássio (cmol/dm ³)	Matéria orgânica (%)	Interpretação

Continua...

Anexo 1. Continuação.

ROTAÇÃO DE CULTURAS

2 anos antes		Ano anterior		Ano atual		% da área com trigo
Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	

SISTEMA DE SEMEADURA

Sistema de semeadura	Data de semeadura	Densidade (sementes aptas/m ²)	Área (ha)	Data de emergência	Observações
----------------------	-------------------	--	-----------	--------------------	-------------

*(1) Sistema de plantio direto na palha; (2) Cultivo mínimo; (3) Preparo convencional; (4) Outro.

Continua...

Anexo 1. Continuação.

TRATAMENTO DE SEMENTES (fungicida e/ou inseticida)

Produto comercial nome/formulação	Dose (mL ou g / 100 kg)	Responsável
--------------------------------------	----------------------------	-------------

ADUBAÇÃO

Tipo	Data de aplicação	Formulação	Quantidade (kg/ha)	Observações
------	-------------------	------------	--------------------	-------------

Base

Cobertura

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS E APLICAÇÃO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO

Data	Estádio do trigo	Produto	Dose (L/ha)	Observações
------	------------------	---------	-------------	-------------

Anexo 1. Continuação.

MONITORAMENTO E CONTROLE DE DOENÇAS NO TRIGO

Data	Estádio do trigo	Oídio ¹ (nº folhas)	Ferrugem da folha ¹ (nº folhas)	Manchas foliares ¹ (nº folhas)	Giberela ² (nº espigas)	Brusone ² (nº espigas)	Outras pragas ³							
1-10	10-30	>30	1-5	5-10	>10	1-30	30-70	>70	1-10	10-30	>30	1-10	10-30	>30
1-10	10-30	>30	1-5	5-10	>10	1-30	30-70	>70	1-10	10-30	>30	1-10	10-30	>30
1-10	10-30	>30	1-5	5-10	>10	1-30	30-70	>70	1-10	10-30	>30	1-10	10-30	>30
1-10	10-30	>30	1-5	5-10	>10	1-30	30-70	>70	1-10	10-30	>30	1-10	10-30	>30
1-10	10-30	>30	1-5	5-10	>10	1-30	30-70	>70	1-10	10-30	>30	1-10	10-30	>30
1-10	10-30	>30	1-5	5-10	>10	1-30	30-70	>70	1-10	10-30	>30	1-10	10-30	>30
1-10	10-30	>30	1-5	5-10	>10	1-30	30-70	>70	1-10	10-30	>30	1-10	10-30	>30
1-10	10-30	>30	1-5	5-10	>10	1-30	30-70	>70	1-10	10-30	>30	1-10	10-30	>30
1-10	10-30	>30	1-5	5-10	>10	1-30	30-70	>70	1-10	10-30	>30	1-10	10-30	>30
1-10	10-30	>30	1-5	5-10	>10	1-30	30-70	>70	1-10	10-30	>30	1-10	10-30	>30

O monitoramento da incidência de doenças deve ser semanal.

○ Dispensa medidas de controle. ● Atenção às condições climáticas e ao monitoramento.

● Verificar informações técnicas para trigo e adotar medida de controle.

Avaliar: < 5 ha: 50 plantas; 6 a 50 ha: 100 plantas; 51 a 100 ha: 150 plantas; >100 ha: 200 plantas. **Metodologia:** destacar as folhas completamente desenvolvidas e contar aquelas que apresentam sintomas, dividindo pelo total de folhas, multiplica-se o resultado por 100 e obtém-se a incidência.

¹ Oídio (uma área visível com sinais do patógeno); ferrugem da folha (uma pústula); manchas foliares (lesão maior que 2 mm de diâmetro).

² O controle deve, preferencialmente, considerar o prognóstico de risco de epidemias gerado por modelos de simulação.

³ A identificação e recomendação de controle devem ser orientadas pelo técnico.

Anexo 1. Continuação.

MONITORAMENTO E CONTROLE DE INSETOS-PRAGA NO TRIGO

Data	Estádio do trigo	Coró ¹ (n°/m ²)	Pulgões (emergência-afilhamento) ² (n° pulgões/planta)	Pulgões (elongação-grão em massa) ³ (n° pulgões/afilho ou espiga)	Percevejo barriga-verde ⁴ (n° percevejos / m ²)	Lagartas-do-trigo ⁵ (n° lagartas / m ²)	Outras pragas ⁶
		○ <5 5	○ <10 10	○ <10 10	○ <2	○ <10 10	○ <10 10
		○ zero	○ zero	○ zero	○ zero	○ zero	○ zero
		○ zero <5 5	○ zero <10 10	○ zero <10 10	○ zero <2	○ zero <10 10	○ zero <10 10
		○ zero <5 5	○ zero <10 10	○ zero <10 10	○ zero <2	○ zero <10 10	○ zero <10 10
		○ zero <5 5	○ zero <10 10	○ zero <10 10	○ zero <2	○ zero <10 10	○ zero <10 10
		○ zero <5 5	○ zero <10 10	○ zero <10 10	○ zero <2	○ zero <10 10	○ zero <10 10
		○ zero <5 5	○ zero <10 10	○ zero <10 10	○ zero <2	○ zero <10 10	○ zero <10 10
		○ zero <5 5	○ zero <10 10	○ zero <10 10	○ zero <2	○ zero <10 10	○ zero <10 10
		○ zero <5 5	○ zero <10 10	○ zero <10 10	○ zero <2	○ zero <10 10	○ zero <10 10
		○ zero <5 5	○ zero <10 10	○ zero <10 10	○ zero <2	○ zero <10 10	○ zero <10 10
		○ zero <5 5	○ zero <10 10	○ zero <10 10	○ zero <2	○ zero <10 10	○ zero <10 10
		○ zero <5 5	○ zero <10 10	○ zero <10 10	○ zero <2	○ zero <10 10	○ zero <10 10

O monitoramento da incidência de insetos-praga deve ser semanal.

○ Dispensa medidas de controle. ● Atenção às condições climáticas e ao monitoramento.

● Nível de ação: verificar informações técnicas para trigo e adotar medida de controle.

¹ Coró: 10 amostras/ha, nas manchas e/ou áreas com histórico positivo de ocorrência. Nas demais áreas, seguir a orientação para as demais pragas.

² Amostragem: contagem n° coró-praga em trincheira de 100 cm x 20 cm x 25 cm de profundidade, antes da semeadura.

³ Pulgões (emergência-afilhamento): contagem do n° de adultos com ninfas (colônia) em 10 plantas/amostra;

⁴ Pulgões (elongação-grão em massa): contagem do n° pulgões adultos e ninfas em 10 afilhos ou espigas/amostra.

⁵ Percevejos: contagem do n° de percevejos sob a palha, antes da semeadura.

⁶ Lagartas: contagem do n° de lagartas maiores que 2 cm/m².

Amostragem: pulgões, lagartas e percevejos: < 10 ha: 5 amostras; 11-25 ha: 15 amostras; >25 ha: 20 amostras. Retirar amostras representativas na área.

⁶ A identificação e recomendação de controle devem ser orientadas pelo técnico.

Anexo 1. Continuação.

APLICAÇÕES DE FUNGICIDA E DE INSETICIDA

Alvo doença/praga	Data de aplicação	Nome/formulação	Produto comercial Dose (g ou mL/100 L)	Volume de calda/ha*	Justificativa/ Observações
----------------------	----------------------	-----------------	--	------------------------	-------------------------------

* Volume máximo de pulverização terrestre: 200 L/ha; pulverização aérea volume máximo: 50 L/ha.

REGULAGEM DE COLHEDORAS E DE PULVERIZADORES

Colhedora Modelo	Ano	Data da última manutenção/limpeza	Pulverizador Modelo	Ano	Capacidade do tanque	Data da última aferição/manutenção	Controle
---------------------	-----	--------------------------------------	------------------------	-----	-------------------------	---------------------------------------	----------

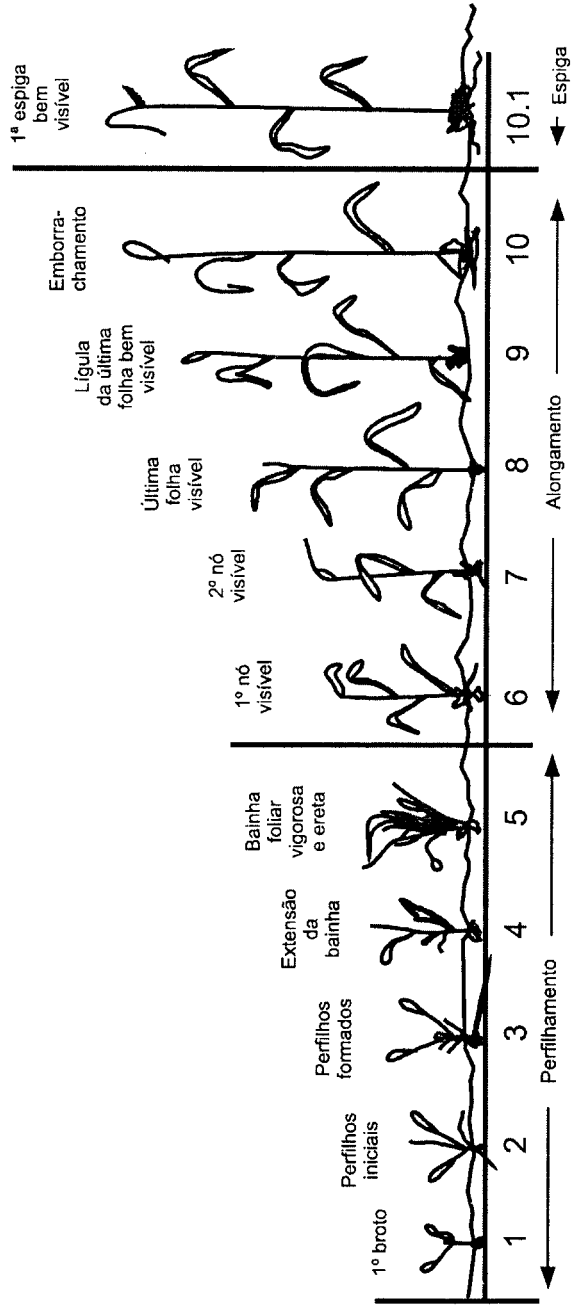
Assinatura

Data

REGISTROS METEOROLÓGICOS

Data	Chuva (mm)	Estiagem (período)	Observações (estiagem no estabelecimento; chuva na colheita; geada; granizo; outros)
------	------------	--------------------	--

ESTÁDIOS DE CRESCIMENTO E DE DESENVOLVIMENTO DO TRIGO (Large, 1954).



Anexo 2. PRODUÇÃO INTEGRADA DE TRIGO – PIT

COLHEITA, TRANSPORTE E RECEBIMENTO NA UNIDADE ARMAZENADORA

Colheita		Transporte			Recebimento						
Produtor / gleba	Data	Nº da Carga	Motorista	Nº placa	Peso (t)	Umidade (%)	Impurezas (%)	Peso do hectolitro de queda (kg/hL)	Número de queda (s)	Nº do lote (Silo)	Responsável

Anexo 3. PRODUÇÃO INTEGRADA DE TRIGO – PIT

CADERNO DE PÓS-COLHEITA

UNIDADE ARMAZENADORA E SILO: IDENTIFICAÇÃO

Cooperativa	Responsável técnico pela unidade		
Endereço	Nome	Contato	Registro no CREA
			Capacitação em PIT
			SIM
			NÃO

SECAGEM DO LOTE N°:

Data	N° do secador	Capacidade (t)	Temperatura e umidade do ar ambiente (°C)	Temperatura do ar de secagem (°C)	Umidade (%)	Responsável
					Inicial Final	

MONITORAMENTO DO SISTEMA DE TERMOMETRIA * - LOTE N°:

Data	Horário	Sensor	Pêndulo	Temperatura (°C)	Umidade relativa (%)	Responsável
------	---------	--------	---------	------------------	----------------------	-------------

* O monitoramento do sistema de termometria poderá ser automatizado.

Anexo 3. Continuação.

MONITORAMENTO DE INSETOS-PRAGA NO LOTE Nº:

Data:

Ponto de controle	Gorgulho <i>Sitophilus oryzae</i>	Gorgulho do milho <i>Sitophilus zeamais</i>	Besourinho dos cereais <i>Rhyzopertha dominica</i>	Besouro <i>Cryptolestes</i> spp.	Besouro marrom <i>Tribolium castaneum</i>	Traças	Outras pragas
Recepção							
Escritório/							
Laboratório							
Moega							
Secador							
Máquina de pré-limpeza							
Máquina de limpeza							
Elevador							
Túnel moega							
Túnel silo							
Parede externa							
Massa de grãos							
Expedição							
Outros							

Número de insetos vivos ou mortos localizados.

Anexo 3. Continuação.**AERAÇÃO DO LOTE N°:**

Data	Horário inicial final	Temperatura (°C) e umidade (%) do ar ambiente temperatura umidade	Período	Responsável
------	-------------------------------	---	---------	-------------

APLICAÇÕES DE INSETICIDA NO LOTE N°:

Data	Capacidade (t)	Alvo	Produto comercial	Vazão de calda/t	Justificativa/ Observações
		Nome ou formulação	Dose (g ou ml/t)		

CONTROLE DE QUALIDADE DO LOTE N°:

Data	Matéria estranha e impureza (%)	Micotoxina	N° do laudo de análise	Responsável
		Fragmento de inseto	Resíduo de agrotóxico	

Obs.: De acordo com a observação dos grãos no recebimento, ou aleatoriamente, deverão ser retiradas amostras de trigo PIT. Para um silo (lote) de 2.000 kg, recomenda-se retirar, no mínimo, 10 kg de amostra para análise de fragmentos de insetos, micotoxinas e resíduos de agrotóxicos.

Anexo 3. Continuação.

CLASSIFICAÇÃO DE TRIGO

Lote N°:

Data	Peso hectolitro (kg/hL)	Número de queda (s)	Alveografia (J)	Mixografia (mm)	Farinografia (min)	Responsável
------	-------------------------	---------------------	-----------------	-----------------	--------------------	-------------

Obs.: Tamanho da amostra para classificação de trigo: 1 kg.

AFERIÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE CONTROLE DE QUALIDADE DA UNIDADE ARMAZENADORA

Data	Equipamento	Referência	Leitura	Responsável	Observações
------	-------------	------------	---------	-------------	-------------

PLANILHA DE LIMPEZA E HIGIENIZAÇÃO REALIZADAS NA UNIDADE ARMAZENADORA DE GRÃOS

Local	Data	Produto/processo	Dose (g.100 L ⁻¹)	Forma de aplicação	Atividade	Responsável
-------	------	------------------	-------------------------------	--------------------	-----------	-------------

PLANILHA DE CONTROLE DE ROEDORES DA UNIDADE ARMAZENADORA DE GRÃOS

Local	Data	Produto	Dose (g.100L ⁻¹)	Forma de aplicação	Atividade	Responsável
-------	------	---------	------------------------------	--------------------	-----------	-------------