

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
SEMENTES**



**DISSERTAÇÃO**

**Sistema informatizado para rastreabilidade na produção de sementes**

**Lucas Marcolin**

**Pelotas, março de 2011**

**Lucas Marcolin**

**Sistema informatizado para rastreabilidade na produção de sementes**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Carlos Souza Albuquerque Barros, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre.

**Pelotas, março de 2011**

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Dr. Antônio Carlos Souza Albuquerque Barros, Orientador**

**Prof. Dr. Geri Eduardo Meneghello**

**Prof. Ph.D. Silmar Teichert Peske**

**Prof. Dr. Volnei Krause Kohls**

## DEDICATÓRIA

*À minha família, meus pais Laodir e Ieldes,  
meu irmão Cássio e minha irmã Luise,  
pessoas que amo e admiro.*

*Aos poucos e fiéis amigos,  
que Deus nos presenteia para os momentos  
de dor e alegria.*

*Dedico*

## **AGRADECIMENTOS**

*À Deus acima de tudo.*

*Aos meus pais, pelo amor, dedicação e apoio incessante. Pelo exemplo de luta e caráter que me ensinou a buscar ser sempre, uma pessoa melhor.*

*Aos meus irmãos, pelo carinho e companheirismo que foram essenciais durante estes dois anos.*

*Aos amigos que acompanharam diariamente meus acertos e erros e que, de alguma forma, souberam incentivar meu desenvolvimento pessoal.*

*À minha namorada Verônica, pela paciência e companhia nos momentos bons e ruins.*

*Ao professor Antonio Carlos Souza Albuquerque Barros, pela orientação, compreensão e companheirismo nestes dois anos.*

*Ao amigo André Guerreiro Cantarelli, pela paciência, amizade e sua ajuda no desenvolver do trabalho, junto à Empresa Checkplant LTDA.*

*Ao curso de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, pois me permitiu ampliar a visão sobre pesquisa e desenvolvimento biotecnológico.*

*A CAPES, pela ajuda financeira para realização desta pesquisa.*

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
<b>RESUMO.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xi</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Produção de sementes.....	5
2.1.1. Sistemas de produção de sementes.....	5
2.1.2. Certificação .....	6
2.2. Rastreabilidade .....	8
2.2.1. Conceitos.....	8
2.2.2. Benefícios e propósitos da rastreabilidade .....	8
2.2.3. Rastreabilidade de produtos alimentares.....	10
2.2.4. A Rastreabilidade de alimentos/produtos agrícolas no mundo .....	10
2.2.5. Crise da BSE no mundo e seu impacto .....	12
2.2.6. Implementação de um sistema de rastreabilidade.....	12
2.2.7. Sistema de Codificação EAN/UCC .....	14
2.2.8. Tecnologia de informação.....	17
2.2.9. Rastreabilidade de animais.....	18
2.2.10. Aspectos econômicos da rastreabilidade.....	18
2.2.11. Precisão da rastreabilidade .....	20
2.2.12. Rastreabilidade de organismos geneticamente modificados .....	21
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>23</b>
3.1. Dados Gerais .....	23
3.2 Empresas entrevistadas .....	24

<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	27
4.1 Banco de dados .....	28
4.2 Implementação do sistema.....	28
4.3 Rastreabilidade no campo/ Caderno de Campo.....	30
4.4 Rastreabilidade na pós-colheita/ Caderno de pós-colheita .....	45
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	53
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	54

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Cadastro de parcelas em sistema de rastreabilidade. ....	31
FIGURA 2 - Cadastro de funcionários em sistema de rastreabilidade. ....	31
FIGURA 3 - Cadastro de equipamentos em sistema de rastreabilidade. ....	32
FIGURA 4 - Cadastro de requisições de Defensivos e Fertilizantes. ....	33
FIGURA 5 - Requisição interna de controle de defensivos. ....	34
FIGURA 6 - Planejamento de produtos. ....	35
FIGURA 7 - Tela de atualização em massa. ....	35
FIGURA 8 - Resumo do MIP. ....	36
FIGURA 9 - Requisição de irrigação. ....	37
FIGURA 10 – Manutenção de equipamentos. ....	38
FIGURA 11 – Levantamento estatístico. ....	40
FIGURA 12 – Relatório de produtos e requisições de defensivos. ....	42
FIGURA 13 - Relatório de planejamento de produtos. ....	42
FIGURA 14 – Fluxograma da unidade de beneficiamento de milho, soja e, arroz e trigo, respectivamente. ....	46
FIGURA 15 - Leitor de código de barras MC3090. ....	48
FIGURA 16 – Registro para geração de lotes em sistema de rastreabilidade. ....	49
FIGURA 17 – Registro de paletização em sistema de rastreabilidade. ....	50
FIGURA 18 - Relatório gerado pelo <i>Checktracing</i> . ....	51

## LISTA DE TABELAS

- TABELA 1.** Sistema de Codificação EAN/UCC de acordo com a aplicação e região e, estruturas de codificação, de acordo com a função e responsabilidade..... 16
- TABELA 2.** Relatório de configuração de parcelas gerado em formato “xls”, conforme teste feito com dados da empresa Fabris Hulk..... 44

# **SISTEMA INFORMATIZADO PARA RASTREABILIDADE NA PRODUÇÃO DE SEMENTES. UFPEL, 2011.**

Autor: Lucas Marcolin

Orientador: Antônio Carlos Souza Albuquerque Barros

**RESUMO:** A crescente exigência dos mercados consumidores por sementes de qualidade e com segurança ao produtor e consumidor vem ordenando ao setor produtivo uma contínua adaptação. A segurança dos alimentos tem se tornado um importante atributo de qualidade alimentar. A rastreabilidade vem ao encontro com esta perspectiva, uma vez que integra toda a cadeia produtiva em um sistema de monitoramento e certificação. Programas de rastreabilidade para as etapas da cadeia produtiva são essenciais para a logística e o gerenciamento da produção de sementes. O objetivo deste estudo foi propor e validar um sistema eficiente e eficaz de rastreabilidade para a produção de sementes, por meio de um esquema de *software*, a fim de assegurar a qualidade e segurança dos produtos obtidos, além de uma importante ferramenta de gestão, tornando a cadeia produtiva mais competitiva no mercado. Além de extensa revisão bibliográfica, foi feita também parceria com a empresa *Checkplant* Sistemas de Rastreabilidade LTDA, afim de auxiliar no esquema de *software* que os mesmos já desenvolvem para produtores de frutas e tantos outros. Além disso, entrevistas com empresas, produtores e pesquisadores de sementes da região Sul ajudaram para a coleta de dados necessários para a proposta do software e, para entender os entraves e pontos críticos da cadeia produtiva. Foi apresentado e testado junto aos usuários as telas de sistema que podem funcionar para os mesmos, constando a parte de campo (registro de atividades de campo, suas configurações e relatórios) e a etapa pós-colheita (registro das atividades na UBS, relatórios, etc.), prestando atenção ao que deve ser aprimorado para implementação do sistema. Observou-se que a proposta de sistema, baseado no que ocorre com os produtores de frutas, é perfeitamente adaptável e viável para produtores de sementes, assegurando, além da rastreabilidade, em si, uma importante ferramenta de gestão.

**Palavras chave:** segurança alimentar, tecnologia da informação, produção de sementes.

# **COMPUTERIZED SYSTEM FOR TRACEABILITY IN SEED PRODUCTION. UFPEL, 2011.**

Author: Lucas Marcolin

Advisor: Antônio Carlos Souza de Albuquerque Barros

**ABSTRACT** - The growing demand of consumer markets for seed quality and safety to the producer and consumer is ordering from the production sector a continuous adaptation. Food safety has become an important attribute of food quality. The traceability is in line with this view, since it integrates the entire production chain in a monitoring and certification system. Traceability programs for the productive chain are essential for logistics and management of seed production. The aim of this study was to develop and validate an efficient and effective traceability system for seed production, through a scheme of software, in order to ensure the quality and safety of the products obtained, as well as an important management tool, making the productive chain more competitive in the market. In addition to an extensive literature review, it was also made a partnership with the company Checkplant Traceability Systems LTD, in order to assist in the software scheme that they have already developed for fruit producers and many others. Furthermore, interviews with companies, researchers and seed producers from the south region helped to collect necessary data for the proposed software and to understand the obstacles and critical points of the productive chain. It was presented and tested with the users, the system screens which can work for them, containing the field part (record of field activities, its settings and reports) and the post-harvest stage (record of the activities in the Seed Processing Unit, reports, etc.), paying attention to what should be enhanced to the system implementation. It was observed that the proposed system, based on what happens with fruit producers, it is perfectly adaptable and feasible for seed producers, ensuring, besides of traceability, an important management tool.

**Keywords:** food security, information technology, seed production.

## 1. INTRODUÇÃO

A preocupação das agências de regulamentação de alimentos com segurança e qualidade não é recente. No entanto, problemas recorrentes de contaminação colocaram em questionamento não apenas a segurança do alimento em si, mas, sobretudo, a capacidade dessas agências em prever todas as contingências na garantia de alimentos, sem riscos ao consumo humano.

Em decorrência disto, Desquilbet; Bullock, (2003) apontam forte tendência à adoção de procedimentos de monitoramento e controle aplicados às cadeias agroindustriais. Dentre esses, os sistemas de rastreabilidade ganham importância, não apenas por possibilitar o monitoramento e controle de atributos e informações relevantes entre as diferentes etapas da cadeia produtiva, mas, sobretudo, pela capacidade de atribuir responsabilidades em uma eventual disputa jurídica.

Com a economia altamente competitiva e o mercado consumidor cada vez mais exigente, vários fatores determinam a sobrevivência de um negócio: preço, qualidade, inovação, prazo, compromisso com a segurança das pessoas e do ambiente. Portanto, não basta afirmar que o produto tem qualidade e não coloca em risco a segurança social ou ambiental, é necessário que seja percebido pelo consumidor e que possa ser comprovado, em qualquer tempo, que todo o processo produtivo é controlado através de métodos validados e rastreáveis (PONÇANO et al., 2004).

Para Lanini (2003), a gestão, normatização e padronização da informação permitem otimizar a função logística e a rastreabilidade dos produtos, representando a nova fronteira da competição global.

Ainda que, os atributos aparência e preço, sejam majoritários na tomada de decisão para a aquisição de alimentos, há forte tendência mundial para a diferenciação de produtos, incluindo novas variáveis, como por exemplo, comprometimento com a sustentabilidade ambiental, segurança, saúde do trabalhador e consumidor, além da responsabilidade social. Esses requisitos já são fundamentais para o credenciamento e inserção de agentes do agronegócio no mercado (VIEIRA & NAKA, 2004).

A possibilidade de inserir informação detalhada sobre a origem e as características dos produtos, distribuídos de acordo com lotes homogêneos, nas várias etapas da cadeia produtiva, tornou-se um importante instrumento de vantagem comercial, constituindo-se para a empresa, uma condição essencial, para responder às exigências dos consumidores. Também representa um extraordinário instrumento de racionalização do processo produtivo. Entretanto, para a formação de lotes homogêneos, individualização de pontos críticos de controle, acompanhamento da informação ao longo da cadeia produtiva, são necessárias profundas adaptações, tanto na empresa, como na relação entre os agentes de produção e distribuição (LANINI, 2003).

Os consumidores demonstram crescente sensibilidade, no que diz respeito aos fatores ecológicos, nutricionais e funcionais, além do preço, da aparência e da qualidade intrínseca, promovendo mudanças nos hábitos de consumo, com ênfase na saúde e aspectos nutritivos dos alimentos. Esta maior preocupação, com a qualidade de vida e a proteção ambiental, provoca a geração de tecnologias que protejam o meio ambiente, utilizem os recursos naturais de forma sustentável e promova a reciclagem de nutrientes, como suporte básico para a produção de alimentos seguros, com qualidade comprovada. Nesse sentido, a produção controlada desde a origem, em conformidade com os conceitos de produção integrada e rastreabilidade, passa a ser decisiva, especialmente considerando-se que o mercado de alimentos, está progressivamente mais competitivo e integrado (GOMES et al., 2003 apud Fachinello et al., 2004b).

Segundo Meuwissen et. al (2003), os sistemas de identificação e rastreabilidade podem atender a diferentes propósitos quanto ao monitoramento e controle de produtos e processos. Além de possibilitar a

identificação das causas dos problemas e realizar ações de melhoria, os sistemas de rastreabilidade são também utilizados visando: a) aumentar a transparência entre os elos da cadeia de suprimentos; b) reduzir os riscos de responsabilidades jurídicas; c) prover um sistema eficiente de *recall* de produtos e d) auxiliar no controle de epidemias, zoonoses e problemas fitossanitários.

Embora pouco tenha sido discutido, no Brasil, acerca da necessidade de mecanismos de identificação e rastreabilidade de grãos, tais exigências podem comprometer as exportações brasileiras do complexo soja, para a União Européia, em um cenário próximo. Isto pois a Diretiva 2001/18 do Conselho Europeu de 12/03/01 prevê regras para identificação, rastreabilidade e rotulagem de produtos e matérias-primas obtidas por meio de organismos geneticamente modificados (OGMs), legitimada por meio da *General Food Law* europeia, em vigor desde 01/01/2005. (LEONELLI; TOLEDO, 2005)

Tanto para a produção integrada como para a produção orgânica, torna-se indispensável manter os registros de todos os procedimentos e operações, adotados no campo através de cadernos de campo e de pós-colheita. Tais registros são necessários para a emissão do selo de conformidade de produção e, concomitantemente, constituem a base para a rastreabilidade (FACHINELLO et al., 2004a).

A ausência de programa de rastreabilidade impede a devida responsabilização e a tomada de ações punitivas, preventivas e corretivas, nos casos de contaminação alimentar, perdas produtivas e até mesmo de gestão. Os programas de rastreabilidade são ferramentas eficazes para a perfeita identificação da origem do problema. Quanto maior o tempo transcorrido entre a ocorrência do problema e a identificação da fonte causadora, maior será a extensão dos danos, tanto do ponto de vista da segurança, quanto financeiro, dentro da cadeia produtiva (LIRANI, 2001).

Assim, o diferencial de qualidade do produto agroalimentar ofertado deve assegurar a comprovação e a confiança do consumidor, através de sistemas estruturados e formalizados, que propiciem os procedimentos de avaliação da conformidade, identificação da origem e a rastreabilidade de processos produtivos adotados (VIEIRA & NAKA, 2004).

Restrições aos produtos transgênicos, alegações fitossanitárias e qualitativas demonstram a necessidade de uma rápida organização das cadeias produtivas no Brasil. A questão específica dos transgênicos, como uma tecnologia de impacto que ainda gera controvérsias, será considerada ao longo do tempo como alternativa qualitativa segregada. Portanto, o mercado global de alimentos se tornará cada vez mais diversificado e rigoroso quanto à qualidade dos alimentos e, dessa forma, surge uma nova necessidade para estar competitivo e romper barreiras. Como exemplo dessa tentativa, tem-se o estado do Paraná que tenta proibir a introdução da soja transgênica para evitar contaminações das suas lavouras convencionais visualizando um nicho que seja valorizado no mercado externo (SILVEIRA et al., 2003).

A tendência é de que os consumidores darão preferência para bons produtos, quando estes gerarem confiança aos mesmos. Os agentes de *marketing* afirmam que esta confiança pode depender mais, da qualidade de informação, do que da qualidade do produto. Esta qualidade de informação, enquadra-se no conceito de qualidade percebida, a qual é a reputação e opinião que o cliente tem de um produto, serviço ou marca. A melhoria da qualidade percebida pelo cliente resulta em maiores vendas, margem de lucro e participação no mercado. Neste sentido, a utilização da rastreabilidade poderá representar aumento nas vendas e maior lucratividade (RUSSELL, 2004).

Neste contexto, o trabalho teve como objetivo geral, a proposta de um sistema eficiente de rastreabilidade para a produção de sementes, através de um esquema de *software*, para as diferentes espécies, a fim de assegurar a qualidade e segurança dos produtos obtidos, além de uma importante ferramenta de gestão, tornando a cadeia produtiva mais competitiva no mercado.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Produção de sementes**

#### **2.1.1. Sistemas de produção de sementes**

As sementes representam o meio de sobrevivência de suas respectivas espécies. Por meio de um processo complexo, garantem o desenvolvimento de novas plantas, protegendo e sustentando a vida, tanto de si próprias como de outros seres vivos, pois servem de alimento tanto para homens como para animais. No caso do ser humano, as sementes são produzidas, ou seja, cultivadas para garantir o consumo mundial, sendo que a maioria das sementes produzidas para esse fim, são de cereais, predominando o trigo, o milho e o arroz; dentre as fabáceas, a soja é uma das mais cultivadas, sendo fonte de proteínas, óleos e carboidratos e utilizados como matéria-prima de diferentes produtos. Para os animais, as sementes são utilizadas, direta e indiretamente, como ração e forrageira, pastagens ou silagens.

À medida que a população mundial cresce, a produção de sementes precisa acompanhar a demanda, devendo assentar-se sobre uma base sólida, com o uso de técnicas modernas e incorporação de novas áreas de cultivo, bem como o desenvolvimento de potenciais genéticos e fisiológicos das cultivares, necessitando não apenas de corretas práticas culturais, mas de um programa específico de aumento da produtividade agrícola. Aliando a tecnologia à análise e seleção de sementes, bem como a uma política adequada que incentive o emprego de sementes melhoradas, é possível alcançar resultados satisfatórios que garantam a continuidade da vida, finalidade principal das sementes (PESKE e BARROS, 2006).

A produção, o beneficiamento e a comercialização de sementes e de mudas ficam condicionados à prévia inscrição da respectiva cultivar no RNC, segundo o artigo 11º da Lei 10.711/03. O decreto 5.153/04 no artigo 12º estipula que o Registro Nacional de Cultivares (RNC) tem por finalidade habilitar previamente cultivares para a produção, o beneficiamento e a comercialização de sementes e de mudas no País (COLODEL, 2010).

Esse sistema controlado de produção de sementes pressupõe um controle rígido sobre os fatores que interferem na qualidade das sementes. As instituições de pesquisa, oficiais ou privadas, devem manter a identidade genética dos materiais, mesmo antes da produção em si; o controle da qualidade estende-se às demais fases de produção e de comercialização com o intuito de preservar a identidade genética e a qualidade fisiológica, sanidade e pureza das sementes.

O sistema de produção de sementes, sob controle, foi desenvolvido nos Estados Unidos e passou a ser conhecido como Sistema de Certificação. A necessidade de multiplicação de sementes e criação de novas variedades precisa estar aliada a um controle eficaz para que as variedades de sementes criadas não percam sua identidade genética no processo de multiplicação, por isso a importância de se ter um sistema controlado de produção de sementes para que sua qualidade e especificidade sejam certificadas e resguardadas (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

### **2.1.2. Certificação**

O Sistema Nacional de Sementes e Mudas, instituído nos termos da Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, e de seu regulamento, aprovado pelo Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004, objetiva garantir a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado em todo o território nacional. De acordo com a referida Lei, compete ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA promover a organização do sistema de produção de sementes e mudas em todo o território nacional, incluindo o processo de certificação. A certificação de sementes e mudas deverá ser efetuada pelo MAPA ou por pessoa jurídica credenciada, sendo facultado ao produtor de sementes ou de mudas certificar a

sua própria produção, desde que credenciado no Registro Nacional de Sementes e Mudanças - RENASEM (MAPA, 2004).

Na produção de semente de alta qualidade, tanto o produtor busca resultados positivos que afirmem a espécie e cultivar e retorne na forma de comercialização, quanto o consumidor quer uma variedade que garanta o retorno de seu investimento. Por esse motivo, é vital a escolha da classe de sementes a ser produzida. O Brasil está adotando a Certificação como programa único de produção de sementes, que possui as seguintes classes de sementes: Genética, Básica, Certificada de primeira geração (C1), Certificada de segunda geração (C2), semente produzida fora do processo de certificação, resultante da reprodução de sementes C1 ou C2, de sementes básica ou genética ou, ainda, de materiais sem origem genética comprovada (S1), semente produzida fora do processo de certificação, resultante da reprodução de semente S1, sementes C1 e C2, semente básica ou de semente genética ou, ainda, de materiais sem origem genética comprovada (S2).

Esse programa de produção garante a credibilidade, origem e a qualidade das sementes. O processo começa com o material genético proveniente de um programa de melhoramento que, através dos mecanismos utilizados na genética, produz uma nova variedade. Exige controle de gerações, pois cada classe de sementes tem um limite de multiplicações (BARROS e PESKE, 2001).

Nesse programa de produção a soja da classe certificada, por exemplo, se a Entidade Certificadora determinasse, só poderia ser produzida uma vez para que diminuísse a possibilidade de contaminação genética e o controle de gerações e preservação da identidade da semente fossem garantidos. A Entidade Certificadora, à parte do produtor, responsabiliza-se por todo o processo do sistema de certificação: registro do produtor, credenciamento para produção, inspeção de campo, coleta de amostras de sementes, análise em laboratório, emissão de Certificados de Garantia, além de controlar a produção desde a fase de campo até o beneficiamento e comercialização. Em suma, o papel do programa de certificação é: organizar, controlar, verificar, analisar e certificar, garantindo o produto, nesse caso, a semente (BARROS e PESKE, 2001).

## **2.2. Rastreabilidade**

### **2.2.1. Conceitos**

O termo rastreabilidade não é encontrado no dicionário da língua portuguesa, mas pode-se interpretá-la pela agregação do verbo rastrear que significa seguir o rastro ou pista com a palavra habilidade. Na língua inglesa chama-se *traceability* e na francesa *traçabilité* (BASSANI, 2002).

A rastreabilidade é definida como a gestão da informação pela sincronização permanente dos fluxos de mercadoria e informações ligadas (PALLET, 2003). Classifica-se a rastreabilidade quanto à logística do produto, como a capacidade de segui-lo no tempo e no espaço e quanto ao conteúdo como a capacidade de fornecer todas as informações sobre a vida desse produto. A rastreabilidade é ainda definida como o processo para assegurar a manutenção das características dos alimentos proporcionando segurança e qualidade em todos os seus fluxos de vida. Com informações confiáveis subsidia uma rotulagem segura, proporcionando confiabilidade aos alimentos.

Grupo de ações técnicas, medidas e procedimentos que permitem conhecer a história do produto, desde sua produção até o final da cadeia de comercialização, passando através dos processos intermediários de obtenção do produto (MARTÍN, 2004).

“Rastreabilidade é a capacidade de traçar uma história, aplicação ou localização de um produto por meio de informação registrada” (FOOD STANDARD AGENCY, 2002).

### **2.2.2. Benefícios e propósitos da rastreabilidade**

A rastreabilidade serve como ferramenta para evidenciar um atributo de qualidade de um produto regional protegendo um mercado cativo ou promissor. Como exemplo de sua aplicação, cita-se a cadeia alimentar em bovinos, suínos, laticínios, frutas, grãos, enfim uma variedade grande de possibilidades (PALLET, 2003).

Rastreabilidade é também um bom sistema, para informar ao consumidor sobre os atributos do alimento, como país de origem, práticas agrônômicas utilizadas na produção e método de conservação ou transformação (MARANGONI & BALDI, 2004).

Informações referentes ao processo, produto e serviços podem ser rastreadas desde a montante até a jusante da cadeia produtiva incluindo internalidades nas empresas. Dessa forma, permite-se realizar um histórico do produto com complexidade definida pelo ambiente de trabalho. A exigência externa por informações sobre o produto e o processo de produção indicará o grau de rastreabilidade que se pretende trabalhar. Quando o produto é diferenciado ou o consumidor tem necessidade da visualização das informações, a rastreabilidade deve ser realizada ao longo da cadeia (VINHOLIS & AZEVEDO, 2000).

“O sistema de rastreabilidade possui a finalidade de garantir a segurança alimentar, 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 inovações tecnológicas” (LEGGE REGIONALE, 2002).

O conceito de segurança alimentar (*food security*) é um conceito quantitativo formado por dois elementos. O primeiro, relaciona-se com a garantia do consumo per capita de alimentos de qualidade, indispensáveis para se ter uma vida saudável. Já o segundo elemento trata de assegurar que a produção doméstica de alimentos seja passível de alcançar o auto-provisionamento, o que tem relação direta com a concessão de subsídios e proteções governamentais, e nem sempre apresenta uma dimensão clara.

Quanto ao conceito de segurança do alimento (*food safety*), este é qualitativo e busca oferecer produtos livres de contaminação química, biológica, física ou de outras substâncias, que põem em risco a saúde do homem e assegura alimentos saudáveis para o consumidor (ICONE, 2007).

Os objetivos de um sistema de rastreabilidade são diversos, dependendo dos interesses das partes envolvidas e das características dos produtos. Os mais relevantes objetivos, além da segurança alimentar e também do *marketing*, são: a) distinguir produtos com diferentes qualidades no mercado; b) rastrear com o propósito de controlar a qualidade e sanidade com alvo no produto final (retirar do mercado em caso de incidentes); c) melhorar a administração da cadeia produtiva; d) fornecer dados para estudos epidemiológicos; e) demonstrar transparência para o consumidor; e, f) fornecer

informações apropriadas para consumidores e órgãos oficiais (MIRAGLIA et al., 2004).

### **2.2.3. Rastreabilidade de produtos alimentares**

Nas últimas décadas, observou-se um aumento na segurança e a qualidade dos alimentos. Este interesse é atribuído principalmente ao controle de bactérias, parasitas, vírus, aditivos químicos e contaminantes que podem ser perigosos para o homem quando estes são introduzidos na cadeia alimentar, seja durante a produção ou o processamento (MC KEAN, 2001).

As exigências cada vez mais apuradas dos consumidores por qualidade e variedade de produtos, acarretam uma segmentação de mercado das cadeias produtivas. O segmento agroindustrial não foge a esta tendência, a expansão de variedades de produtos agroalimentares ofertados pela indústria de alimentos nos últimos dez anos demonstra existir nichos de mercado com seus segmentos de consumo. Assegurar e transmitir informações sobre o processo produtivo invoca ações coordenadas na cadeia de suprimento das firmas agroindustriais, implicando em mudanças nos processos produtivos de grãos e vegetais, demandando estruturas de governança distintas ao do sistema agroindustrial (SAG) genérico de tais produtos que passam agora a ser regidos por contrato (LEONELLI & AZEVEDO, 2002).

### **2.2.4. A Rastreabilidade de alimentos/produtos agrícolas no mundo**

Com a aprovação da Lei Geral dos Alimentos, em 21 de fevereiro de 2002, a União Européia confrontou o setor alimentício com a noção de rastreabilidade. Antes desta data, a rastreabilidade era vista como um assunto qualquer sem nenhuma obrigação e exigências legais a cumprir por parte das indústrias. Embora algumas nações tivessem maior alcance regulatório na área de rastreabilidade devido, por exemplo, a obrigações com o sistema HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*), elas não possuíam obrigações quanto à rastreabilidade na cadeia produtiva (SÜHNEL et al., 2008).

Recentes incidentes como o caso do BSE (Encefalopatia Espongiforme Bovina, vulgarmente conhecida como “vaca louca”), doença que surgiu em meados dos anos 80 na Inglaterra e tem como característica o fato de ter como

agente patogênico uma forma especial de proteína chamada príon, na indústria Inglesa de carnes e da utilização na alimentação animal de pescado contaminado com o antibiótico Cloranfenicol demonstraram, aos consumidores, a incapacidade de identificar e rastrear produtos ao longo da cadeia de alimentos. As empresas responsáveis, por não estarem capacitadas e não possuem sistemas de controle de qualidade adequadamente implementados, conseqüentemente, aquém de bancos de dados com registros e relatórios, dispõem altíssimos custos para tentar minimizar sua imagem negativa, além de responderem administrativa e criminalmente pelos danos causados (DERRICK & DILLON, 2004).

Os recentes incidentes relacionados com a segurança dos alimentos determinam a necessidade de estabelecer medidas apropriadas, em situações de emergência, garantidoras de que todos os gêneros alimentícios sejam submetidos a medidas comuns, em caso de risco grave para a saúde humana, à saúde animal ou ao meio ambiente. Esse tipo de abordagem das medidas de emergência, em matéria de segurança dos gêneros alimentícios, deve permitir que sejam tomadas medidas eficazes e sejam evitados alarmes desnecessários no tratamento de um risco grave (EUROPEAN UNION, 2002).

As crises alimentares demonstraram, ainda, a necessidade de disponibilizarem-se procedimentos rápidos e corretamente adaptados à gestão de crises. Tais procedimentos organizacionais devem permitir melhorar a coordenação de esforços e determinar as medidas mais eficazes, com base nas melhores informações científicas (EUROPEAN UNION, 2002). Apropriados métodos de rastreabilidade podem reduzir a necessidade de testes dispendiosos e exigentes (SMITH, 2004).

As autoridades governamentais e os setores produtivos, principalmente de países desenvolvidos, se deparam com a necessidade de assegurar aos consumidores garantias mínimas de inocuidade, qualidade e informações através da formulação dos regulamentos e normativas que incorporam a rastreabilidade como uma ferramenta fundamental para concretizar estes objetivos. Hoje em dia, a rastreabilidade está amplamente reconhecida como a base de qualquer sistema moderno de controle de inocuidade alimentar,

integrando aspectos de saúde animal e de higiene dos alimentos (CAPORALE et al., 2001).

#### **2.2.5. Crise da BSE no mundo e seu impacto**

A declaração do governo britânico, no início de 1996, admitindo que o consumo de carne bovina de animais que apresentaram encefalopatia espongiforme bovina (BSE), poderia transmitir aos seres humanos o mal de *Creutzfeldt-Jakob* (CJD), provocou grande impacto no consumo de carne na Europa, tornando crescente a preocupação e a exigência por produtos com certificação de origem e qualidade, pelos países consumidores (REZENDE & LOPES, 2004).

As crises de BSE, na Inglaterra e no Japão, foram os fatores decisivos que levaram os governos a instituir a rastreabilidade como ferramenta para uma rápida identificação de alimentos e rações não-seguras, possibilitando o uso de medidas eficazes no tratamento de riscos relacionado à alimentação humana e animal (CLEMENS, 2003 apud Delazari, 2004).

No Brasil, podem ser citados diversos casos, nos quais a rastreabilidade poderia ter atuado de forma eficiente na redução de prejuízos, se estivesse implementada, como por exemplo, em 1982, com a suspeita de envenenamento por cianureto do medicamento Tylenol, que causou a retirada de 31 milhões de frascos do produto; a contaminação do refrigerante Coca-Cola® por leptospirose, em 1999; e no ano de 2000, o problema dos pneus que estouravam nas camionetes, causando morte de pessoas. Reagindo às pressões dos consumidores, as agências de regulamentação vêm buscando, com forte interesse, as bases para a manutenção da integridade da cadeia de produção, baseando-se principalmente na rastreabilidade dos produtos alimentares (DELAZARI, 2004).

#### **2.2.6. Implementação de um sistema de rastreabilidade**

A rastreabilidade tem sido desenvolvida através de Leis na União Européia, influenciada pelos alimentos modificados geneticamente e pelos importantes incidentes de segurança alimentar, os quais têm mostrado que o funcionamento do mercado interno pode ser ameaçado, onde é impossível

rastrear os produtos alimentares. Esses incidentes e o potencial de ocorrência de outros demonstraram, para a indústria e reguladores, que os custos de não possuir rastreabilidade podem exceder muito os custos de implementação da mesma. Além disso, é também crescente a preocupação sobre o assunto circundante do potencial bioterrorismo na cadeia alimentar. Isso torna evidente o papel extremamente importante da rastreabilidade, podendo representar uma limitação do impacto de uma ocorrência (GRIFFITHS, 2004).

A implementação de um adequado sistema de rastreabilidade requer mais do que ferramentas técnicas isoladas e está, rigorosamente, relacionada com as informações contidas nos rótulos. Em termos gerais, o alvo dos sistemas de rastreabilidade é garantir a diferenciação entre alimentos com diferentes atributos, representando instrumentos para a comprovação, de maneira confiável e documentada (MIRAGLIA et al., 2004).

Segundo Dulley & Tolledo (2003) apud Iba et al. (2003), um sistema de rastreamento eficiente deve ser composto de normas e/ou referências da qualidade, contendo os procedimentos pré-estabelecidos; da relação de insumos permitidos e proibidos; de períodos de carência ou transição baseados em normas; de exigências dos produtores para que mantenham comprovantes de compras e vendas e de auditorias periódicas.

Cada cadeia de suprimento possui diferentes estruturas de rastreabilidade. A ligação dos elos entre as cadeias produtivas é necessária para a transação com diferentes estruturas de dados e linguagem para comunicação.

Freqüentemente, os mesmos dados transmitidos por codificações diferentes fazem com que não seja possível acessá-los. Portanto, há a necessidade de estabelecer uma estrutura padrão para os dados, como por exemplo, o sistema EAN/UCC (*European Numbering Association- Uniform Code Council*), aceito e utilizado mundialmente (SMITH, 2004).

Para alimentos processados e para produtos que dependem de múltiplos ingredientes, aumenta a complexidade das inter-relações da cadeia produtiva. Essas requerem uma estrutura de dados padronizada e harmonizada, de acordo com protocolos de dados universais, pois a complexidade da

rastreabilidade pode ser organizada, e os acessos privados do controle das informações podem ser protegidos (SMITH, 2004).

No caso de não haver esforços para a padronização de procedimentos e informações, que atendam aos padrões internacionais, pode-se chegar à situação em que um produto, cadastrado em um programa, perca a sua rastreabilidade se for vendido para um comprador que participe de outro programa (REZENDE & LOPES, 2004). A padronização é necessária para o sistema de rastreabilidade, de outra maneira, há risco de erros, perda de tempo e aumento dos custos (PRIER, 2004).

A rastreabilidade pode ser considerada uma ferramenta permanente, para aplicação ocasional e permite a retirada do lote ou lotes de produção não conformes, em caso de necessidade (PIQUERAS et al., 2002).

No caso da ocorrência de algum alerta de contaminação alimentar, a possibilidade de poder conhecer a origem e a abrangência dos produtos, mediante um sistema de rastreabilidade, permite: aumentar a capacidade de determinar com precisão o potencial campo de ação do problema, facilitar a recuperação e retirada dos lotes afetados, elucidar e estabelecer responsabilidades, de maneira específica, frente a qualquer eventualidade ou acidente entre os consumidores e, finalmente, reduzir o impacto econômico negativo sobre os integrantes da cadeia comercial (GONZÁLEZ–MORO, 2002).

A agroindústria, como processadora de alimentos, requer um controle rigoroso do processo para obtenção de alguns produtos específicos, vegetais ou animais. Para isso, necessita da certificação de origem para garantia da inocuidade e de preservação das qualidades nutritivas dos alimentos produzidos para os consumidores. Esse processo, de total controle sobre as fases na cadeia produtiva, denomina-se de rastreabilidade, um conceito cada vez mais praticado pela exigência da agroindústria e do próprio cliente consumidor (SILVEIRA et al., 2006).

### **2.2.7. Sistema de Codificação EAN/UCC**

Para a codificação de bens de consumo, desde a década de 70, existem dois padrões reconhecidos oficialmente: o sistema UPC (*Universal Product Code*), adotado somente nos E.U.A. e Canadá e administrado pelo UCC

(*Uniform Code Council*) e o Sistema EAN adotado no resto do mundo(EANUCC, 2010).

O sistema EAN/UCC é um conjunto de padrões que possibilita a gestão eficiente de cadeias de suprimentos globais e multissetoriais, identificando, com exclusividade, produtos, unidades logísticas, localizações, ativos e serviços. Esse sistema facilita os processos de comércio eletrônico, propondo soluções estruturadas para mensagens e viabilizando a total rastreabilidade das operações. O sistema de rastreabilidade, baseado em captura automatizada e processamento eletrônico de dados, melhora a exatidão e a velocidade de acesso às informações, minimizando os riscos e a insegurança nas cadeias produtivas (EAN, 2010).

Ainda conforme o mesmo autor, as “Normas de rastreabilidade para produtos frescos” possuem o propósito de firmar um acordo comum para a rastreabilidade e localização de produtos frescos, por meio de um sistema de numeração e códigos de barras aceitos internacionalmente.

No final de 1995, criou-se a base para a união dos dois sistemas, iniciando o Sistema de Codificação EAN/UCC. O uso do código EAN proporciona uma linguagem comum entre parceiros comerciais. Cada produto tem um único código de identificação e pode ser utilizado por todos os estabelecimentos comerciais e dentro da própria indústria, contribuindo para a eficácia no processo de comercialização de produtos. O código EAN facilita a identificação de mercadorias, padroniza exportações e o EDI (Intercâmbio Eletrônico de Dados), ou seja, a comunicação entre parceiros comerciais através de computadores (EANUCC, 2010).

**TABELA 1.** Sistema de Codificação EAN/UCC de acordo com a aplicação e região e, estruturas de codificação, de acordo com a função e responsabilidade.

Sistemas de Codificação			
Nome	Dígitos	Aplicação	Região
UPC	12	Embalagens destinadas ao consumidor final.	E.U.A e Canadá
EAN-8	8	Utilizada somente para embalagens que não têm espaço útil suficiente para aplicação do código EAN-13.	Resto do mundo
EAN-13	13	Utilizados em <i>unidades de consumo (UC)</i> , ou seja em embalagens destinadas ao consumidor final.	Resto do mundo
DUN-14	14	Utilizado em <i>unidades de despacho (UD)</i> , ou seja, embalagens destinadas a revendedores, atacadistas, supermercados, etc...	Resto do mundo
Estrutura de Codificação			
Nome	Dígitos	Função	Responsabilidade
EAN-8	3	País	EAN
	4	Produto	EAN
	1	Dígito de Controle	Obtido através de cálculo algoritmo
EAN-13	3	País	EAN
	5 ou 4	Empresa	EAN
	4 ou 5	Produto	Empresa
	1	Dígito de Controle	Obtido através de cálculo algoritmo
DUN-14	1	Variante Logística	Empresa
	12	Código EAN-8 ou EAN-13 da unidade de consumo, excluindo o dígito de controle.	EAN/Empresa
	1	Dígito de Controle	Obtido através de cálculo algoritmo

Fonte: <http://www.yuma.com.br/business/guia/eanucc.htm>

"O Decreto nº 90.595 de 29/11/84 da Presidência da República instituiu no Brasil o Sistema Nacional de Codificação de Produtos, também conhecido como Código de Barras EAN. A partir desse momento, todos os bens de consumo fabricados no país podem ter seu respectivo Código Nacional de Produto, indispensável no processo de padronização e informatização de estabelecimentos comerciais, e também nas transações entre a indústria e o comércio. O Código Nacional de Produtos segue o padrão EAN (*International Article Numbering Association*), entidade de âmbito internacional, com sede em Bruxelas, na Bélgica, à qual o Brasil está associado" (EAN, 2010).

"A EAN *International* desenvolveu um sistema de números que garante a identificação exclusiva e sem ambigüidade. Esses números proporcionam um idioma comum pelo qual os fabricantes, exportadores, importadores,

atacadistas e varejistas podem comunicar informações relativas aos produtos ou serviços que negociam. Os números de produtos são representados por códigos de barras que podem ser lidos por *scanners* ao longo de toda a cadeia de suprimentos, e fornecem informações precisas para a melhoria da gestão empresarial. Marcado na embalagem, esse padrão de codificação compõe-se de uma numeração humano-legível e de sua simbolização em barras, decodificável por leitores ópticos, proporcionando uma captura de dados mais rápida para o sistema logístico e distributivo. Os itens escaneados no ponto de venda de varejo são chamados unidades de consumo, ao passo que os itens negociados entre as empresas são chamados unidades de despacho" (EANUCC, 2010).

#### **2.2.8. Tecnologia de informação**

Os registros para a rastreabilidade podem ser manuais, entretanto estão sendo efetuados esforços para que as etiquetas impressas sejam substituídas ou suplementadas com identificações legíveis em máquinas como, por exemplo, código de barras ou selos de radiofrequência. A indústria alimentícia está bastante interessada em aumentar a quantidade de informação que pode ser armazenada pelo sistema de identificação, principalmente pela disponibilização de sistemas mais atuais que fornecem milhares de caracteres com informações, promovendo a melhoria dos sistemas de rastreabilidade (DELAZARI, 2004).

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. Na tecnologia de código de barras, a novidade é o código de barras compacto RSS (Simbologia de Espaço Reduzido), que combina código bidimensional com maior capacidade de armazenagem de informações e permite a codificação de produtos muito pequenos, como uma fruta. A tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID) utiliza um *chip* que emite ondas de rádio e permite a captura de informações sem contato físico e visual (EAN, 2010).

### **2.2.9. Rastreabilidade de animais**

A rastreabilidade de animais pode ser efetuada através de um *microchip* eletrônico inserido sob o tecido epitelial, no qual ficam armazenadas todas as informações sobre cada animal, como idade, peso, época de vacinas e tipo de ração administrada. Os animais são identificados por ondas eletromagnéticas, captadas por uma antena, emitindo sinal com um número de 22 dígitos, em conformidade com os programas internacionais de identificação (REZENDE & LOPES, 2004).

Para identificação de animais, além do microchip eletrônico, está disponível a tecnologia do *transponder*, que é constituído de um código exclusivo e inalterável, gravado a laser e encapsulado em vidro cirúrgico. O pequeno tamanho (11 x 2 mm) e o formato permitem que seja injetado no animal, permanecendo por toda a sua vida e fornecendo seu número de identificação exclusivo, quando lido por leitor eletrônico compatível (REZENDE & LOPES, 2004).

Outras técnicas que estão sendo desenvolvidas para animais são o rastreamento por ácido desoxirribonucleico (DNA) e a fotografia digital da retina. O exame de DNA baseia-se na retirada de amostra do animal, ao nascimento, e relacioná-la à identificação do mesmo (código do *chip*), possibilitando confirmar sua origem, em qualquer fase de sua vida (IBA et al., 2003).

### **2.2.10. Aspectos econômicos da rastreabilidade**

O custo de implementação da rastreabilidade é altamente variável, dependendo da tecnologia adotada, da quantidade de informações requeridas e da complexidade da cadeia produtiva (FOOD STANDARD AGENCY, 2002).

Segundo Russel (2004), os principais componentes do custo da rastreabilidade são: desenvolvimento do sistema, equipamentos, software e operacionalização. Por outro lado, os benefícios que podem ser obtidos são: redução do desperdício, incremento na receita, melhoria da qualidade e aumento das vendas.

Em pesquisa realizada nos países membros da Organização Mundial de Sanidade Animal (OIE), sobre os custos da identificação animal e da

rastreabilidade, Barcos (2004) obteve diferentes dados para bovinos: US\$ 0,35 custo de implementação e US\$ 0,020 manutenção de bases de dados eletrônicos, por animal por ano, em um total de 1.800.000 cabeças; já em outros países, o custo informado foi de US\$ 0,075 para implementação e de US\$ 0,040 para a manutenção, por bovino ao ano, considerando um total de aproximadamente 6,5 milhões de cabeças.

Ao comparar os custos entre as certificadoras, para implementação da rastreabilidade na pecuária brasileira, considerando inscrição no sistema, taxa de rastreabilidade/certificação, prestação de serviços e tecnologia de identificação (brinco) e o valor da visita técnica, Sarto (2002) obteve os seguintes resultados: rebanho médio de 200 cabeças, o custo da rastreabilidade por animal representou 0,53% do valor de receita dos animais; em um rebanho de 50 animais, este valor aumentou para aproximadamente 1,00% e, para 5.000 animais, o custo da rastreabilidade representou 0,40% da receita individual do animal.

No Brasil, dado ao fato que existem poucos animais com rastreabilidade, essa se constitui um diferencial para os pecuaristas que se anteciparam a essa nova exigência de mercado. O valor do bovino rastreado, apresenta uma diferença positiva de 3,57% por arroba, comparativamente do não rastreado (IEA, 2005).

Na implementação de um sistema de rastreamento, para a diferenciação entre a soja convencional e a soja geneticamente modificada, os custos oscilam de 6% a 9% do valor do produto. Em resumo, mesmo havendo muitas vezes uma preferência do consumidor pela soja convencional, a operatividade da oferta e a procura contrapõe fatores positivos (preço potencialmente superior da soja convencional como expressão dessa preferência) a fatores negativos (renúncia a maior margem bruta de cultivo da soja geneticamente modificada, custos adicionais da implementação de um regime de rastreabilidade). Do resultado líquido dessa equação de preços e custos relativos emanará o verdadeiro comportamento da oferta, dado que nada assegura que diante de um incremento no preço da soja convencional haverá um aumento automático das quantidades oferecidas desse produto. A evolução potencial da oferta vai depender, por conseguinte, das diferenças de custos –

inclusive os da rastreabilidade – entre as duas grandes vertentes da sojicultura que caberá aos produtores enfrentar e da disposição dos consumidores de pagar um sobrepreço de tal ordem por sua preferência pela soja convencional que compense os ofertantes por haverem, ao longo da etapa de produção, renunciado a margens brutas e introduzido o mecanismo de rastreabilidade (ABLIN & PAZ, 2002).

#### **2.2.11. Precisão da rastreabilidade**

A rastreabilidade pode ser implementada em distintos contextos e, em cada um deles, possui uma aplicação diferenciada, segundo estudo da Food Standards Agency (2002):

**Produtos:** estabelece uma ligação entre materiais, origem, processamento, distribuição e localização após a comercialização.

**Dados:** relaciona os dados gerados de qualidade obtida com os requerimentos para qualidade do produto.

**Calibração:** relaciona equipamentos de leitura a parâmetros nacionais ou internacionais, com base na constância física, propriedades ou material de referência.

**Tecnologia de informação:** relaciona projeto e processos de implementação requeridos pelo sistema.

A rastreabilidade pode ser implementada através de lotes limitados pelo tempo, que pode ser de mais de um dia de embalagem, no caso da maioria das empacotadoras que comercializam frutas in natura, pois em muitos casos a produção é própria, minimizando as diferenças de qualidade e manejo para obtenção da matéria-prima.

No caso de fruta processada, geralmente, não é possível realizar o processamento e empacotamento de um lote, utilizando matéria-prima de apenas um produtor. As áreas de produção não atendem a capacidade de processamento requerida pelos equipamentos das indústrias. Nesse caso, tem-se dificuldade, para assegurar a rastreabilidade em nível de produtor ou parcela. Portanto, adota-se a rastreabilidade parcial, permitindo o rastreamento em termos de lote de frutas provenientes de mais de um fornecedor e, o mesmo, pode acontecer para grãos, sementes e outras espécies.

### **2.2.12. Rastreabilidade de organismos geneticamente modificados**

O embargo pelos europeus, aos organismos geneticamente modificados (OGMs) como a soja transgênica, tem ampliado debates com surgimento de segmentos de mercado, sendo a origem do produto e/ou o processo elemento-chave para a diferenciação de bens e agregação de valor (SILVEIRA et al., 2006).

Em relação aos produtos vegetais segregados e certificados, portanto, produzidos com auxílio da rastreabilidade, pode-se citar grupos que exigem esse processo: os produtos orgânicos, não geneticamente modificados, produtos regionais com selo de qualidade e produtos com Indicação Geográfica Protegida, Souza & Alcântara (2003), Bassani (2002) e Leonelli e Azevedo (2002).

Dentre o rol de produtos diferenciados, existem aqueles provenientes da biotecnologia que são chamados de geneticamente modificados e que estão inseridos em discussões polêmicas pela comunidade científica e sociedade em geral. Com esse cenário, são necessários instrumentos de coordenação do sistema agroalimentar para sua segregação (CHADDAD et al., 2002).

A soja, incluída nesse contexto de controvérsias, requer um selo de certificação que garanta a sua identidade. Essa *commodity* agrícola deve possuir atributos que a diferencie, com informações intangíveis no produto em si, pois as particularidades no processo de produção devem ser normatizadas e informadas com veracidade (LEONELLI & AZEVEDO, 2002). A soja para receber a certificação é rastreada e analisada por meio de testes que indicam a sua identidade (FUNDEPEC, 2002). A preservação da identidade dos grãos de soja é verificada através de testes imunológicos qualitativos (anticorpos) ou por quantitativos PCR (análise do DNA). Na análise por anticorpos, prepara-se um macerado do tecido que se quer analisar, semente, folha ou raiz e mergulha-se nele uma fitinha de papel que possui um anticorpo para a proteína produzida pela planta transgênica, indicando ou não a presença da proteína. O teste baseado na análise do DNA apresenta a vantagem de possibilitar a presença do gene em produtos derivados como farelo e farinhas, pois a proteína pode estar desnaturada (SILVEIRA et al., 2006).

Desde o início dos trabalhos com a *SGS Systems and Services Certification*, empresa certificadora que realiza a rastreabilidade desde a produção até o porto, não foram encontrados lotes com soja transgênica na área de abrangência da Cooperativa Castrolanda. Os prêmios sobre os preços futuros de comercialização da soja convencional certificada ainda não estão evidentes, mas poderá ocorrer uma depreciação nos valores da soja transgênica justificando, portanto, o procedimento de certificação. Conforme ainda a gerência agrícola dessa cooperativa, o prêmio pago para a soja não transgênica apenas cobre os custos para a sua certificação, mas mesmo assim a rastreabilidade é realizada, evitando-se possíveis barreiras e transtornos às suas exportações, visto que as restrições aos transgênicos são originadas dos europeus que são um dos principais consumidores da soja brasileira. Essa estratégia de certificação, adotada pela cooperativa, interessou à França através de cooperativas importadoras (CAVAC), e de instituições de pesquisa, como a *National Graduate Institute for Food Industries* e o *Institut Nacional de La Recherche Agronomique*. Essas instituições têm realizado visitas a essa cooperativa para conhecer o processo de certificação adotado. Dessa forma, têm confiança para importar grãos e farelo de soja, pois preferem o produto não transgênico (SILVEIRA et al., 2006).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Dados Gerais**

Para elaboração do modelo proposto de sistema de rastreabilidade de sementes, além de extensa revisão bibliográfica sobre modelos e programas de rastreabilidade praticados no Brasil e em outros países, foram realizadas entrevistas com representantes de empresas que atuam na cadeia produtiva de soja, arroz, trigo, milho, etc., com destaque àquelas que adotam procedimentos de identificação e rastreabilidade de grãos e sementes.

Esse estudo fundamentou-se em uma pesquisa qualitativa, pois, somente se procurou evidências de relacionamentos comerciais formalizados em contratos para produção de produtos especiais segregados, sem preocupação com ferramentas estatísticas. Assume a forma de estudo de caso e de levantamento de dados. Os estudos de caso apresentam características de avaliação que permitem explorar os supostos vínculos causais em intervenções da vida real. É a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, pois permite observações diretas dos acontecimentos estudados e entrevistas das pessoas neles envolvidos (YIN, 2003).

Como método de coleta de dados, utilizou-se de entrevistas individuais com perguntas semi-estruturadas, pois “a entrevista semi-estruturada, ao mesmo tempo em que valoriza a presença do investigador, oferece todas as perspectivas possíveis para que o informante alcance a liberdade e a espontaneidade necessárias, enriquecendo a investigação” (TRIVIÑOS, 1987). Confirmando esse direcionamento Yin (2003) relata que as entrevistas

realizadas através de perguntas semi-estruturadas, permite uma maior possibilidade de relatos, opiniões e até de sugestões.

Em um primeiro momento foi realizada uma parceria com a empresa *Checkplant* - Consultoria, Treinamento e Implantação de Sistemas de Rastreabilidade LTDA, onde um dos sócios proprietários, foi responsável pela orientação quanto aos procedimentos a serem adotados para propor um sistema de rastreabilidade. Além disso, foi oferecido também o modelo de sistema, com algumas telas do mesmo, já implantado pela empresa para a rastreabilidade na produção de frutas do Vale do São Francisco, o qual se encontra em funcionamento, tanto na parte de campo quanto na pós-colheita.

Já em um segundo momento, a partir daquilo que foi conversado em reunião com o responsável da empresa *Checkplant*, foi traçada uma estratégia para realização das entrevistas com as empresas de sementes. Nas entrevistas realizadas procurou-se obter informações relativas à: a) demandas de mercado quanto à necessidade de adoção de mecanismos de identificação e rastreabilidade; b) práticas adotadas para a identificação e rastreabilidade das sementes; c) a interação entre os agentes da cadeia produtiva de sementes; d) informações pertinentes à operacionalização de mecanismos de preservação de identidade, com destaque para: a seqüência e interação das atividades produtivas, pontos críticos de controle, controles necessários, organização das rotinas de trabalho, conjunto de registros existentes, etc.

### **3.2 Empresas entrevistadas**

As empresas e pessoas entrevistadas para a realização deste trabalho, foram:

a) **Sementes Fabris Hulk**

Localização: BR 386 Km 60 - Seberi/RS.

Entrevistado: Engenheiro Agrônomo Jonas Finatto.

b) **Fazenda Henrique Costa**

Localização: Pedro Osório/RS.

Entrevistado: Engenheiro Agrônomo Ibson Viana.

c) **Granja 4 irmãos**

Localização: BR 471, s/n km 63, Rio Grande/RS.

Entrevistados: Engenheiro Agrônomo Günter Franz e o Engenheiro Agrícola Volnei Krause.

d) **Sementes Hadler & Hasse:**

Localização: Com sede na rua Mal Deodoro, 908- Centro – Arroio Grande/RS.

Entrevistado: Engenheiro Agrônomo Germano Hadler que, em seguida, direcionou a visita para uma de suas fazendas no município de Pedro Osório/RS.

e) **Sementes Roos:**

Localização: Av. Dr. Waldomiro Graeff, 1070 - Não-Me-Toque/RS, RS.

Entrevistados: Os técnicos agrícolas Fábio Sanders e Mirno Bauer.

f) **Grupo Quero-Quero Indústria e Comércio de Cereais Ltda:**

Localização: Jaguarão/RS.

Entrevistado: Engenheiro Agrônomo Paulo Nolasco.

g) **Ariano Magalhães – melhorista de arroz da Embrapa:**

Localização: No campus do Capão do Leão da UFPEL, na Embrapa que lá se encontra.

h) **Cláudia Militz da Costa – Ricetec:** Entrevista realizada por telefone.

É importante ressaltar que a maioria das visitas deu-se na própria propriedade, possibilitando assim, tomar conhecimento dos processos como ocorrem na prática. Além disso, a ampla gama de empresas e produtores entrevistados, ajudou a traçar uma idéia de quanto as mesmas (os) estão prontas (os) para o aceite de novas tecnologias e, quanto estão dispostas(os) a investir nas mesmas.

A partir das percepções e informações transmitidas pelos entrevistados, juntamente com o arcabouço teórico sobre rastreabilidade, foram estipuladas as principais condições para composição do modelo de referência proposto, com destaque para:

- que o modelo seja simples e objetivo;
- que o modelo possibilite a gestão da identificação e rastreabilidade, seja para uma etapa apenas do processo produtivo, seja para as demais etapas;

- que o modelo seja flexível quanto à escolha dos atributos a serem identificados e rastreados;
- que o modelo seja adaptável às diferentes condições e perfis de usuários;
- que o modelo esteja apoiado basicamente em instrumentação eletrônica;
- que sirva como ferramenta de gestão administrativa e econômica para o interessado.

Para chegar a esta proposta de sistema e a estruturação do trabalho a ser montado, além da revisão bibliográfica e das entrevistas realizadas, foi de fundamental importância a experiência e o conhecimento adquirido na área de sementes, bem como a orientação prestada no decorrer do curso. Desta forma, foi analisado as formas de como propor o sistema, com suas características, sua abrangência, como deve ser feito, em qual tipo de instrumentação eletrônica deve estar apoiado, seu ponto crítico de controle, etc.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

É de conhecimento geral a importância que se tem hoje sobre a questão da segurança alimentar e, aliada à mesma, a necessidade da rastreabilidade. Portanto, com o objetivo de propor e validar um sistema eficiente de rastreabilidade para a produção de sementes, através de um esquema de *software*, para as diferentes espécies, a fim de assegurar a qualidade e segurança dos produtos obtidos, além de uma importante ferramenta de gestão, será discutido o trabalho a seguir.

Em razão da ainda não adoção da rastreabilidade em sementes, faz-se deste trabalho inovador, portanto requerendo tempo e criatividade para seu desenvolvimento. Assim, os resultados deste trabalho partem, principalmente, do que foi observado na empresa *Checkplant* de Pelotas, especializada em rastreabilidade nas frutas, e também com os entrevistados, durante o período de trabalho.

Tomando por base aquilo que ocorre no Vale do São Francisco, no que diz respeito ao acompanhamento do sistema de produção, foi constatado que há possibilidade de, pelo menos, começar um sistema de rastreabilidade para sementes. A fruta exige um número de registros muito superior quando comparado a sementes. Deste modo, o trabalho será exposto propondo idéias de sistema, de acordo com a realidade sementeira, sempre comparando com o que já existe nas frutas.

Nesta linha de pensamento serão discutidos três fases que constituem a proposta de sistema, que são as seguintes: a) banco de dados a ser usado, b) rastreabilidade no campo e c) rastreabilidade na pós-colheita, caracterizando

cada uma das partes com aquilo que é mais importante e sugerindo esquemas de telas a serem usadas no *software*.

#### **4.1 Banco de dados**

Existem no mercado diversas ferramentas e tecnologias para desenvolvimento de home-pages dinâmicas associadas com uso de bancos de dados. Nesta proposta de sistema, a escolha das ferramentas teve como critério o uso de tecnologias gratuitas para dispensar os gastos com softwares e licenças. Apesar de serem gratuitas, o desempenho e eficiência das mesmas na Internet foi também um fator levado em conta. O Sistema de Gerenciamento da Rastreabilidade para a produção de sementes deve ser desenvolvido através do emprego de três tecnologias, sendo duas linguagens (HTML e PHP) e um banco de dados (MySQL).

A linguagem HTML é utilizada para a criação das páginas estáticas (formulários) e sua exibição (lay out) no navegador (browse), assim como para a coleta e montagem das consultas de informações.

A linguagem PHP é utilizada para a criação das páginas web dinâmicas (preenchimento dos formulários) e sua interação com o banco de dados, proporcionando a inserção dos campos para preenchimento nos formulários de cadastros, localização e controles; e repasse destas informações para o banco de dados (MySQL) em forma de consultas inerentes à linguagem SQL.

O sistema de gerenciamento de banco de dados MySQL é utilizado para o ordenamento das informações e parâmetros coletados nos formulários de cadastro, localização e controle. Essa tecnologia é empregada também com o objetivo de efetuar a interação do usuário com o sistema de rastreabilidade através das inserções e consultas de informações e geração dos códigos dos lotes de sementes. Além disso, o responsável pela gerência do sistema deve optar pelo uso de um servidor gratuito ou pago, dependendo de sua necessidade e preferência.

#### **4.2 Implementação do sistema**

Esta etapa abrange os aspectos do sistema em si, de como pode ser feito, organizado e as características das partes. Como sugestão de

organização do sistema, dividiu-se o mesmo em três partes principais: a) Configurações, b) Manejo e c) Relatórios.

A seção “Configurações” permite ao usuário, assim como o próprio nome diz, a configuração da fazenda, possibilitando que o mesmo organize a estrutura da propriedade da maneira que ela se encontra. Dentro desta seção, o usuário pode fazer o cadastro de parcelas (relação de campo), de funcionários, de defensivos e fertilizantes, equipamentos, etc. Assim, a configuração pode ser feita somente uma vez, sendo necessário atualizações apenas quando for o caso. Porém, é imprescindível o preenchimento correto das informações constantes neste item, pois é a partir dele que irão se basear todos os registros de atividades presentes no módulo “Manejo”.

Em seguida, encontra-se a parte operacional do sistema, ou seja, a seção do programa em que lida com as atividades gerais da propriedade e que formam a rotina da mesma, denominada “Manejo”. É nesta que se encontra o planejamento de produtos (geralmente a recomendação de adubação e defensivos recebida pelo agrônomo) e as criações de requisições em geral, tanto de adubações, defensivos, irrigação. Portanto, é aqui onde o usuário monitora todas as atividades de campo sem maiores problemas, com o auxílio de um aparelho móvel do tipo Palm® e, com a grande vantagem de não utilizar papel, facilitando a manipulação dos dados e reduzindo custos para a gerência da propriedade.

E, por último, segue a seção “Relatórios”. O sistema possui uma seção de relatórios, onde é possível gerar o caderno de campo da propriedade, com informações gerais e informações de cada parcela se for o caso, além de gerar relatórios diversos das mais diferentes atividades, apontamentos de produção, monitoramentos, pulverizações, entre outros, podendo os relatórios e o caderno de campo serem divididos por parcela e agrupados e ordenados de diferentes formas, buscando atender a necessidade do usuário da maneira mais objetiva possível. Sendo assim, esta se torna a parte administrativa do sistema, a qual dela obtêm-se os resultados provenientes tanto das “Configurações” como do “Manejo”, onde qualquer erro, nessas duas seções anteriores, é crucial para divergências nos dados dos relatórios que forem gerados.

### 4.3 Rastreabilidade no campo/ Caderno de Campo

Dentro da rastreabilidade no campo ou caderno de campo, ou seja, rastreabilidade dos processos que ocorrem antes da colheita, foi levantado através das entrevistas, aquilo que as empresas tem mais necessidade de registro, o que elas não registram e situações que podem ser registradas a mais, para um maior controle interno e talvez como um diferencial para concorrência de mercado.

Em termos de registros para rastreabilidade, o caderno de campo não apresenta nenhuma dificuldade e não implica em sérios problemas operacionais futuros, como pode ocorrer na pós-colheita, por exemplo, porém se torna bastante complexo na questão da gerência dos processos, exigindo um pessoal qualificado para alimentar o sistema. A rastreabilidade em campo se dará por parcela e, os registros de atividades que forem feitos a campo, devem ser corretamente atrelados àquela parcela específica, possibilitando um controle eficaz das condições que a semente recebeu naquele ambiente.

Desta forma, aqui será exposto os principais componentes do caderno de campo, de acordo com a necessidade das empresas produtoras de sementes entrevistadas e, organizada na forma do sistema proposto:

a) **Configurações - Cadastro de parcelas, funcionários e equipamentos:** no cadastro de parcelas, o usuário é capaz de configurar sua propriedade (relação de campo) de acordo com sua realidade, sendo esta a etapa mais importante. Como exemplo do que ocorre nas frutas (Figura 1), o usuário deverá preencher aquilo que lhe seja necessário, no caso do produtor de sementes seriam: a fazenda (OP), parcela, cultivar, observações (se for o caso), distância entre plantas, distância entre filas, número de plantas, data de semeadura, irrigação, categoria de semente, adubação, área total, produtividade, safra, e também foi sugerido o sistema de irrigação, como forma de detalhar mais aquilo que é feito nas parcelas.

OP: Agropecuária Labrunier Ltda- LAB I | 4

Parcela: 1

Cultivar: Uva - Festival

Código de Irrigação: 0

Equipamento de Irrigação Relacionado:

Porta Enxerto: Data Transplante:

Origem da Muda:

Latitude: Longitude:

Nº emissores/planta: 1,00 Área por Emissor(m2): 10,50

Observações:

Recebe Apontamentos de Falta Manutenção:

\* Distância entre Plantas (m): 3,00 \* Distância entre Filas (m): 3,50

Número de Plantas: 2024 Área total (m2): 21.252,00

Altura média (m): 0,00 Ano de Plantio: 0

Sistema de Condução: Produtividade Média (Kg/Ha): 0,00

Sistema de Irrigação:

Eficiência do Sistema de Irrigação (%): 90,00

Vazão do projeto por emissor (Lts/h): 3,00

Safra Atual: 2010 - 2

Fase Fenológica:

Centro de Custo: 0.06.04.16.01

Início do Ciclo: 05/06/2010

UP: 0.06.04.16.01 Número do CFO Emitido:

Tipo de Ciclo: Produção

Linhas	Linha	Plantas
<input type="checkbox"/>	1	88
<input type="checkbox"/>	2	88

FIGURA 1 – Cadastro de parcelas em sistema de rastreabilidade. Fonte: CHECKPLANT.

Outra parte importante da configuração da propriedade são os funcionários que constam e trabalham na mesma. A correta identificação e atualização dos funcionários presentes, é de suma importância para os apontamentos de produção e atividades em geral que é feita na propriedade e, para isto, basta preencher um simples formulário no sistema com os dados de identificação deste funcionário (Figura 2).

Configurações **Funcionários**

Produtor Recursos Parâmetros Gerais Notificações Root

Listar Busca Avançada Adicionar

Listar funcionários: Ativos Homens / Mulheres Funcionários por página

<input type="checkbox"/>	Código Identificador	Nome	CPF	RG
<input type="checkbox"/>	600686	ABRAAO BARBOSA VARZE	04958409556	1567569196
<input type="checkbox"/>	71405	ACILON NATALINO DA SILVA NUNES		
<input type="checkbox"/>	71557	ACQUISA PRISCILA PEREIRA SANTOS	04680955511	15310613 11
<input type="checkbox"/>	600072	ADAILDO DA SILVA LUNA	03579303554	1464283664
<input type="checkbox"/>	54792	ADAILTON CARDOSO NETO	07997452435	8389743
<input type="checkbox"/>	600779	ADAILTON DE BRITO E SILVA	03799774513	1387236482
<input type="checkbox"/>	37733	ADAILTON DE CARVALHO DE OLIVEIRA		
<input type="checkbox"/>	38458	ADAILTON FELINTRO DE SOUZA	95982680559	0833399900
<input type="checkbox"/>	54466	ADAILTON FLOR DA SILVA FILHO	73259195300	6070105
<input type="checkbox"/>	71383	ADAILTON SANTOS FRASÃO		
<input type="checkbox"/>	50531	ADALBERTO FRANCISCO SOBRAL	42211638520	4.273.678
<input type="checkbox"/>	54123	ADALBERTO JOSE DOS SANTOS	08636949424	1406064599
<input type="checkbox"/>	54136	ADALBERTO MARIANO DA SILVA	03821913401	6231256
<input type="checkbox"/>	40109	ADALGISA LEITE DE SIGUEIRA	03839871484	4511239
<input type="checkbox"/>	37753	ADALTON DE JESUS NUNES		
<input type="checkbox"/>	71616	ADAO ANTONIO DE LIMA	01588778533	08663945 59
<input type="checkbox"/>	71428	ADAO EVANGELISTA DOS SANTOS	02037096593	13549511 31

FIGURA 2 - Cadastro de funcionários em sistema de rastreabilidade. Fonte: CHECKPLANT.

Além destas configurações básicas, outra que as empresas entrevistadas requisitaram com veemência foi a questão dos equipamentos, principalmente como forma de gestão, pois são carentes muitas vezes de uma ferramenta eficiente de controle. A Figura 3 mostra como esta ferramenta pode ser usada, assim como ocorre nas frutas o produtor pode cadastrar o equipamento associado às fazendas em que será usado, o nome e tipo, o código (controle interno), o modelo, fabricante, ano, volume do tanque e para qual atividade será usado (aplicação de defensivo, fertilizante, irrigação ou semeadura).

The screenshot displays the 'Equipamentos' (Equipment) configuration interface. At the top, there is a header with a wrench icon and the text 'Configurações Equipamentos'. Below this, there are buttons for 'Detalhes', 'Adicionar', and 'Excluir'. The main content area is divided into several sections:

- Fazenda:** A list of farms with 'Agropecuária Orgânica do Vale S/A (4.2)' selected.
- Tipo de Equipamento:** A dropdown menu set to 'Arbus'.
- Nome do Equipamento:** '04- ARBUS 1000'
- Código:** '4'
- Modelo:** 'Jacto'
- Fabricante:** (empty field)
- Ano:** '0'
- Volume do Tanque:** '1,00'
- Atividade:** Radio buttons for 'Defensivos / Fertilizantes' and 'Irrigação'.
- Últimas Atividades Realizadas:** A table with columns 'Data' and 'Descrição'.

At the bottom, a status bar indicates: 'Última Alteração: 20/03/2010 09:21:44 - PESQUISAORG - SINCRONIZA PALM ORGANICA'.

**FIGURA 3** - Cadastro de equipamentos em sistema de rastreabilidade. Fonte: CHECKPLANT.

**b) Manejo – Cadastro e requisição de defensivos e fertilizantes:** dentro deste item, na seção “Manejo”, encontra-se uma das etapas mais importantes de campo, que são as requisições para aplicação de defensivos e fertilizantes. Estas são, em suma, uma das práticas de maior responsabilidade para o responsável técnico dentro da empresa em nível de campo. A Figura 4 mostra detalhadamente como este processo ocorre nas frutas e, a mesma, pode ser muito bem adaptada também para sementes. Primeiramente, o usuário deve selecionar a data inicial e final de aplicação, a fazenda e parcela, o tipo de aplicação e os dados do equipamento, o responsável técnico, a calda e as recomendações. Em seguida, é gerada a requisição, apresentando os dados que já foram preenchidos, bastando ao usuário inserir o defensivo ou

fertilizante. Logo, seleciona-se mais uma vez o local de onde vai ser feita a aplicação (se for o caso), a descrição e o tipo de justificativa para a aplicação e, os dados do defensivo em si, estipulando a dosagem e a calda por hectare do mesmo. Por fim, a requisição é gerada de acordo com os dados previamente definidos, e está pronta para ser impressa e ir para a mão do responsável.

**1ª etapa**

**2ª etapa**

**3ª etapa**

**4ª etapa**

Local	Produto	Justificativa	Dosagem	Calda por HA
Parcela 1 - 1A - Festival - (1 - 11)	Agrinose - oxicloreto de cobre (inorgânico)	Combate de Plantas Invasoras	4,90 g / 100 L de água	980,00 Litros
Parcela 1 - 1B - Festival - (12 - 22)	Agrinose - oxicloreto de cobre (inorgânico)	Combate de Plantas Invasoras	4,90 g / 100 L de água	980,00 Litros

FIGURA 4 - Cadastro de requisições de Defensivos e Fertilizantes. Fonte: CHECKPLANT.

Outra ferramenta considerada importante, principalmente para controle interno e também de segurança, foi mostrar na mesma requisição (Figura 5) dados detalhados do operador e o equipamento utilizado, se ele usou o EPI e quais os itens realmente utilizados, controle do produto (quantidade de sobra e destino) e do equipamento (horímetro inicial e final), etc. Esta requisição deve ser preenchida manualmente, pois somente o responsável pela aplicação sabe as condições em que as mesmas foram feitas naquele momento.

**FIGURA 5** - Requisição interna de controle de defensivos. Fonte: CHECKPLANT.

c) **Manejo – Planejamento de produtos:** nesta opção do sistema, encontra-se outra ferramenta importante de gestão. Na produção de sementes tanto de soja, arroz, milho, entre outros, têm-se previamente estipuladas as aplicações que serão feitas no decorrer da safra, o que torna de extrema importância o planejamento prévio dos produtos a serem aplicados. Assim, a tela de sistema a seguir sugerido (Figura 6) que atende a realidade das frutas, compreende também as necessidades dos produtores de sementes. Exceto pelo item “dias após poda”, todos os outros podem ser utilizados, e o usuário é capaz de estipular com uma alta precisão de detalhes o planejamento dos produtos, estipulando por exemplo: se a aplicação irá se repetir e, de quanto

em quanto tempo; dividir a aplicação; agrupar aplicação para um mesmo dia da semana; não agendar em sábados, domingos e feriados; cultivar, parcela e etc. Posteriormente, o usuário pode retirar relatórios detalhados daquilo que vai ser aplicado na área ou mesmo de quem irá aplicar, ou quanto será aplicado, etc.

FIGURA 6 - Planejamento de produtos. Fonte: CHECKPLANT.

Além disso, foi sugerido uma opção já existente nas frutas, denominada “atualização em massa”, a qual possibilita ao usuário manipular qualquer tipo de informação, no que se refere ao planejamento já cadastrado dos produtos no sistema. O funcionamento dá-se de uma maneira muito prática e objetiva. Na tela da atualização em massa, há duas opções que são “De” – “Para”, ou seja, significa que tudo aquilo planejado de um determinado produto pode ser controlado e alterado, seja sua dosagem, unidade de medida, calda, local onde foi aplicado, temperatura de secagem, tratamento de sementes, data, funcionário, tipo de aplicação ou mesmo o produto em si (Figura 7).

FIGURA 7 - Tela de atualização em massa. Fonte: CHECKPLANT.

d) **MIP e requisição de irrigação:** das muitas requisições feitas pelos entrevistados ao longo do projeto, uma das mais comentadas foi a questão do monitoramento de pragas e doenças, pois a certificação exige justificativa para a aplicação de produtos. Portanto, a proposta do *software* engloba um procedimento automatizado para esses usuários, o qual resolveu muitos problemas e dinamizou o MIP para os produtores do Vale do São Francisco. A sugestão feita foi da aquisição do aparelho tipo Palm®, o qual é de fácil manuseio e de baixo custo, onde basta sincronizar as informações do banco de dados do sistema (o próprio computador) com o aparelho, assim, o mesmo obterá os recursos disponíveis para os apontamentos de MIP. Desta forma, no Palm®, o usuário terá todas as doenças e pragas da cultura, previamente estipulados e inseridos no sistema de acordo com o Ministério da Agricultura, ou mesmo o *site* do agrofite. Por exemplo, na produção de soja, caso o usuário registre a presença de percevejos por pano de batida, basta ao mesmo selecionar a quantidade da praga dentro da amostragem sugerida, que o sistema se encarrega de calcular se o nível é aceitável ou não. Após esta etapa, sincroniza-se o Palm® com o computador, porque assim as informações contidas nele são, automaticamente, inseridas para o sistema. Logo, têm-se um resumo do monitoramento (Figura 8), mostrando quem o realizou, em que local, o dia e os dados utilizados, além de justificar a aplicação de algum produto ou não e, caso o nível da praga ou doença não seja aceitável, gera-se a requisição de defensivos.

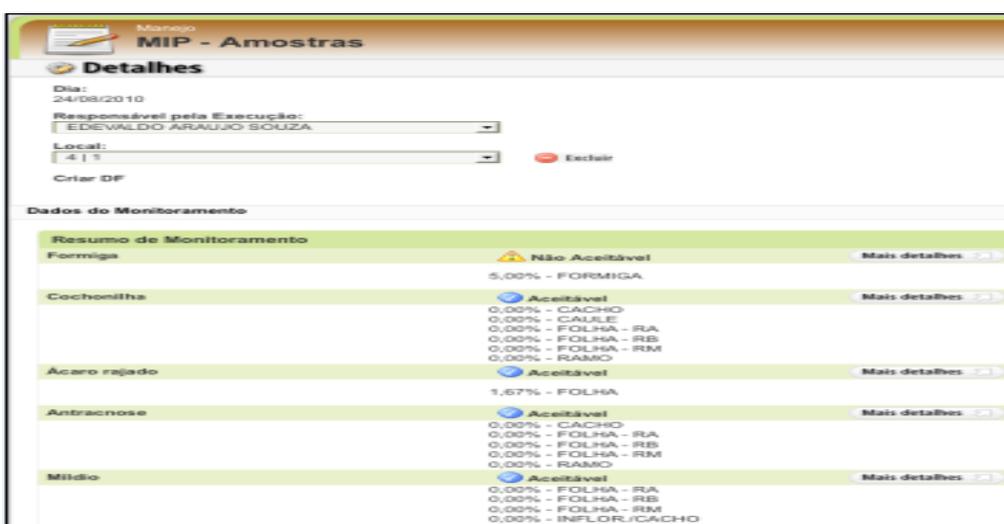


FIGURA 8 - Resumo do MIP. Fonte: CHECKPLANT.

No caso da irrigação, as formas de como são manipulados os dados e de como é empregada a irrigação em si, difere de uma cultura para outra, como por exemplo soja, arroz e milho. O arroz normalmente utiliza a inundação, enquanto a soja e milho, por exemplo, são manejadas com o auxílio de pivot central, diferindo das frutas que utilizam do método do gotejamento no Vale do São Francisco. Porém, utilizando o esquema do Vale como exemplo e repassando para os entrevistados, os mesmos acharam bastante interessante e, com algumas modificações, podem tornar este método de pronto uso. Com relação aos dados climáticos, todas as empresas entrevistadas recolhem estas informações dentro de sua propriedade, portanto, índices de KC (coeficiente da cultura) e ETC (evapotranspiração da cultura) estão disponíveis para o usuário inserir no sistema (Figura 9), calculando automaticamente o valor sugerido de lâmina bruta, ETC, volume e tempo de irrigação, gerando assim a requisição. Porém, isto é uma sugestão que deve ser estudada, propriamente, de um lugar para outro, visto que a forma de manejar a irrigação nesses locais é extremamente diferente e muitos produtores mostram-se resistentes a abandonar a forma tradicional.

Local		Sugerido			Aplicado						
4   1   Festival (7B)											
05 - Bomba 15 cv											
Data	ETO	KC	ETC	Tempo de irrigação	Volume	Lâmina Bruta	Tempo de irrigação	Volume	Lâmina Bruta	Hora Inicial	Hora Final
21/08/2010	5,40	1,00	5,40	21:00 h:min	127.512,00 Lts	6,00 mm	21:00 h:min	127.512,00 Lts	6,00 mm	08:00 h:min	09:40 h:min

FIGURA 9 - Requisição de irrigação. Fonte: CHECKPLANT.

e) **Manejo – Manutenção de equipamentos:** como discutido anteriormente, a questão dos equipamentos utilizados é muito importante para as empresas produtoras de sementes, principalmente como ferramenta de gestão. Métodos tradicionais de controle, muitas vezes são perdidos em meio de tantas outras papeladas e, além disso, são pouco práticos, possuindo muitos dados que geralmente nem precisam ser preenchidos. Diante disto, foi apresentado uma opção do sistema que pode solucionar o problema, com muito mais praticidade e dinamismo, talvez necessitando um ou outro ajuste, o que foi mostrado agradou e muito os responsáveis. Por ser uma ferramenta importante de gestão, cabe ao gerente da empresa, cobrar do usuário a alimentação do sistema de forma correta e apurada, de forma a não perder ou esquecer aquelas informações, servindo especialmente para máquinas semeadoras e colheitadeiras, que têm seu serviço exigido ao longo de dias quando chega a época. Para isto, conforme observado na figura 10, seleciona-se a safra que o equipamento foi utilizado, o tipo de equipamento, o equipamento, o tipo de manutenção, o responsável pela execução e o técnico, a quantidade de óleo trocada, as peças repostas e algumas observações, que servem justamente para registrar situações que o sistema ainda não oferece, se for o caso.

The screenshot shows a web-based form titled "Manejo Manutenção de Equipamentos" with a sub-header "Adicionar". The form contains the following fields:

- Safra:** Dropdown menu with value "Agropecuária Labrunier Ltda- LAB 1 | 2010-2 | Uva".
- \* Responsável Técnico:** Dropdown menu with value "ADAO ANTONIO DE LIMA".
- \* Data Inicial:** Text input with value "09/03/2010".
- \* Data Final:** Text input with value "09/03/2010".
- \* Responsável pela Execução:** Dropdown menu with value "ADRIANO APARECIDO DA ROSA".
- \* Tipo de Equipamento:** Dropdown menu with value "Implementos".
- Terceirizado**
- \* Equipamento:** Dropdown menu with value "02 - Trator Yamaha".
- Quantidade de óleo trocado:** Text input with "Litros" label.
- Peças repostas:** Text input.
- Utiliza equipamento relacionado**
- \* Tipo de Manutenção:** Dropdown menu with value "Manutenção".
- Observações:** Large text area for notes.

**FIGURA 10** – Manutenção de equipamentos. Fonte: CHECKPLANT.

f) **Manejo – Apontamento de dados do Ponto de Maturidade Fisiológica (PMF):** uma sugestão para o usuário produtor de sementes foi de registrar, em forma “estatística”, o ponto de maturidade fisiológica (PMF). Conforme foi conversado com as empresas, as mesmas não possuem controle nenhum quanto a este parâmetro na hora da colheita e, muitas vezes, este controle dá-se de forma empírica, “a olho”, como é dito vulgarmente. Sem querer desmerecer o que já é feito, com excelência, durante muitos anos nessas empresas e propriedades, foi conversado e sugerido uma forma de registrar esse item, tão importante para a decisão de colheita. Assim como ocorre no sistema das frutas (Figura 11), o qual utiliza-se o Palm® para o item “parâmetro estatístico”, algo parecido foi proposto para o PMF ou ponto de colheita, de acordo com o que os responsáveis técnicos das empresas explicaram ser possível. Faz-se, primeiramente, a seleção do local onde será realizada a avaliação para o parâmetro “PMF”. Logo, são analisadas dentro das linhas da parcela uma quantidade de plantas, que deve ser definida junto ao responsável técnico da empresa. Em seguida, para estas plantas, dá-se uma nota, sendo P (pronta para colher) e N (não pronta para colher), de acordo com a umidade que elas estiverem, a qual varia também bastante durante o dia. Segundo trabalho realizado por Ahrens e Peske (1994), todas as noites, as sementes ganharam umidade devido à alta umidade relativa do ar e pela formação de orvalho durante a madrugada. A máxima diferença de umidade absorvida foi de 6,5% e a mínima foi de 0,1%. Por outro lado, diariamente, elas perdiam umidade, sendo que 5,6% foi a maior diferença verificada entre a manhã e a tarde e 2,9% foi a menor. As sementes perdem e ganham água ao entrar em equilíbrio higroscópico com a umidade relativa do ar, Peske e Barros (2006) e Marcos Filho (1980).

Segundo Peske e Barros (2006) a umidade para colheita varia de espécie para espécie (soja 18-20, milho 30-35, arroz 20-24, trigo 18-22). Assim, deve ser configurada, previamente, pelo programador, antes de fornecer o sistema pronto. Assim, quando o Palm® for sincronizado, o próprio sistema calcula, por média da amostragem, se aquela área pode ser colhida ou não. Esta média, de acordo com o que foi conversado com os produtores, varia de 60 a 80%, ou seja, se entre 60 e 80% das plantas amostradas (percentagem

que variou entre os entrevistados) obtiveram umidade padrão de colheita, pode-se liberar a área para tal atividade. Desta forma, esta ferramenta seria uma tecnologia inovadora implementada na propriedade, oferecendo segurança e recursos para certificar que a área está própria para colheita.

Parcela	Parâmetro			Mínimo: 6	Máximo: 6							
3 - B	1. Gemas Frutíferas / Saída											
Linha	Média	Dens.	Somatório / Planta			Somatório / Linha						
109	5,66	0,54	359	1056	1058	2757	283,00					
110	5,74	0,55	359	1054	1059	2761	287,00					
111	5,76	0,55	359	1052	1056	2757	288,00					
116	5,56	0,53	358	755	1455	2756	278,00					
117	5,84	0,56	359	759	1454	2760	292,00					
118	5,68	0,54	360	759	1449	2757	284,00					
119	5,86	0,56	358	759	1456	2760	293,00					
129	5,14	0,49	345	1060	2058	2049	3153	4050	5051	5045	411,00	
130	5,34	0,51	356	1057	2060	2050	3151	4036	5057	5060	427,00	
131	5,15	0,49	358	1250	1044	2056	3150	3056	5045	5053	412,00	
132	5,75	0,55	355	1062	2057	2055	3159	4054	5059	5059	460,00	
133	5,09	0,48	355	1053	2053	2053	3140	4048	5156	5049	407,00	
134	5,39	0,51	360	1059	2060	2056	3160	4059	5022	5055	431,00	
135	5,44	0,52	451	1145	2050	2061	3157	4055	5061	5055	435,00	
Total	5,48	0,52										4.988,00

FIGURA 11 – Levantamento estatístico. Fonte: CHECKPLANT.

g) **Relatórios – Configuração e planejamento de produtos, configuração de parcelas:** por fim, como explicado anteriormente, a seção “relatórios” compreende a parte administrativa do sistema proposto. Assim como nas frutas, o produtor de sementes usuário do sistema pode ter o controle geral das ações feitas na propriedade sem sair de seu escritório. Este, com certeza, é o grande atrativo de um sistema de rastreabilidade e, dependendo da forma que ele for estruturado, métodos tradicionais em planilhas, por exemplo, podem ser deixados de lado. Porém, uma das grandes vantagens do que ocorre nas frutas e que o sistema oferece, é a possibilidade de gerar relatórios em formato “xls”, ou seja, em forma de planilhas, pois oferece ao usuário a oportunidade de alterar dados que, por ventura, venham a aparecer com algum erro.

Além dessa praticidade e opções de escolha de formatos, o sistema é altamente flexível também no que diz respeito ao tipo de agrupamento e ordenações que se pode configurar o relatório. Para a realidade das frutas, onde o número de atividades realizadas é muito superior ao da produção de sementes ou grãos, por exemplo, são tantas as opções que, muitas vezes, um usuário despreparado não sabe nem o que filtrar do relatório. Um usuário bem

treinado é capaz de dizer, por exemplo, qual funcionário está trabalhando mais efetivamente e, por isso, mostrar quem merece gratificação pelo trabalho realizado ou qual merece ter seu trabalho reavaliado, consegue também apontar quanto foi planejado de produto para uma parcela específica e qual vai ser o funcionário responsável, pode dizer em quantos dias será feita uma atividade qualquer, enfim, fica de acordo simplesmente com o desejo do usuário.

Para a realidade sementeira, de acordo com as respostas dos entrevistados, duas requisições foram mais comentadas das tantas opções de relatórios conversadas e sugeridas, foram elas da configuração e planejamento de produtos. Porém, no momento em que a seção “manejo ou configuração” for adaptada e melhorada, as opções que lá constarem como atividades, poderão ser gerados relatórios também, como exemplos poderíamos citar: relatórios de requisições de defensivos, fertilizantes e irrigação; MIP; configuração de funcionários; manutenção de equipamentos, enfim, todas as informações quando programadas no sistema devem estar atreladas para esta seção (Relatórios), o que possibilita a geração de relatórios diversos.

A figura 12 mostra um exemplo de relatório de configuração de produtos, atreladas às requisições de defensivos (DF) gerada para as frutas. O mesmo pode ocorrer também com a empresa produtora de sementes, mostrando a requisição (DF), o local onde será feito, a cultivar, a data, o produto, o aplicador e a justificativa. Porém, este mesmo relatório poderia ser gerado, por exemplo, apenas filtrando por parcela e operador, ou seja, conforme a necessidade do usuário. Já a figura 13, mostra o quanto de um produto será aplicado em toda a fazenda, da semana 33 a 45 de 2010, exemplificando tal flexibilidade.

Vale ressaltar que, o profissional a operar estas informações deve ser treinado e capacitado para tal tarefa. Apesar do sistema ser de simples manuseio, ele é complexo no que diz respeito ao número de informações presentes, podendo confundir o usuário. A informação sobre a questão da manutenção dos equipamentos, tão requisitada pelas empresas, também pode ser filtrada por meio de relatórios e, assim, ter a disponibilidade de tudo que ocorreu com o maquinário durante a safra.

Relatórios / Produtos / Aplicações de Agrotóxicos										Nome do Relatório Personalizado		Adições
Data Inicial: 01/07/2010					Data Final: 30/08/2010							
Locais: Agropecuária Labrunier Ltda- LAB 1   4 - 1					Safras: Sem Filtro							
Cultivar: Sem Filtro					Produtos: Sem Filtro							
Tipo de Justificativa: Sem Filtro					Data de Consulta: 30/08/2010 21:17:54							
Usuário: Fabiano Ribeiro												
DF	Local	Cultivar	Data	Produto	Doença	Dosagem	Unidade Dosagem	Calda Aplicado	Unidade Aplicado	Operador(es)	Justificativa	
DF15273	4 - 1	Festival	02/07/2010	Breack thur	-	30,00	ml / 100 L de água	480,00 L	0,14 L	ALEXSANDRO ALVES DOS SANTOS	Fitorreguladores / Adjuvantes	
DF15273	4 - 1	Festival	02/07/2010	Curathane	Mildio	300,00	g / 100 L de água	480,00 L	1,44 Kg	ALEXSANDRO ALVES DOS SANTOS	Registros Climáticos - Mildio	
DF15273	4 - 1	Festival	02/07/2010	Forum	Mildio	80,00	g / 100 L de água	480,00 L	0,38 Kg	ALEXSANDRO ALVES DOS SANTOS	Registros Climáticos - Mildio	
DF15274	4 - 1	Festival	02/07/2010	Curathane	Mildio	300,00	g / 100 L de água	1.300,00 L	3,90 Kg	ALEXSANDRO ALVES DOS SANTOS	Registros Climáticos - Mildio	
DF15319	4 - 1	Festival	10/07/2010	Progibb	-	1,00	g / 100 L de água	1.700,00 L	0,02 Kg	ALEXSANDRO ALVES DOS SANTOS	Fitorreguladores / Adjuvantes	
DF15370	4 - 1	Festival	18/07/2010	Curathane	Mildio	300,00	g / 100 L de água	1.700,00 L	5,10 Kg	BRUNO CHARLES DE SOUZA LIMA	Registros Climáticos - Mildio	
DF15409	4 - 1	Festival	22/07/2010	Gifosato 480 Agripec	-	500,00	ml / 100 L de água	700,00 L	3,50 L	JUSCIMAR ANTUNES DE SOUZA	Combate de Plantas Invasoras	
DF15409	4 - 1	Festival	22/07/2010	Nutrifix	-	30,00	ml / 100 L de água	700,00 L	0,21 L	JUSCIMAR ANTUNES DE SOUZA	Combate de Plantas Invasoras	
DF15420	4 - 1	Festival	25/07/2010	Curathane	Mildio	300,00	g / 100 L de água	2.000,00 L	6,00 Kg	BRUNO CHARLES DE SOUZA LIMA	Registros Climáticos - Mildio	
DF15420	4 - 1	Festival	25/07/2010	Forum	Mildio	80,00	g / 100 L de água	2.000,00 L	1,80 Kg	BRUNO CHARLES DE SOUZA LIMA	Registros Climáticos - Mildio	
DF15457	4 - 1	Festival	31/07/2010	Progibb	-	0,50	g / 100 L de água	1.700,00 L	0,01 Kg	MARCO ANTONIO SANTOS SOUZA	Fitorreguladores / Adjuvantes	
DF15457	4 - 1	Festival	31/07/2010	Cabrio Top	Oidio	330,00	g / 100 L de água	1.700,00 L	5,61 Kg	MARCO ANTONIO SANTOS SOUZA	Registros Climáticos - Oidio	
DF15500	4 - 1	Festival	06/08/2010	Cabrio Top	Oidio	330,00	g / 100 L de água	1.700,16 L	5,61 Kg	IRON KLEITON DO NASCIMENTO DINIZ	Registros Climáticos - Oidio	
DF15573	4 - 1	Festival	11/08/2010	Progibb	-	6,00	g / 100 L de água	2.000,00 L	0,12 Kg	ALEXSANDRO ALVES DOS SANTOS	Fitorreguladores / Adjuvantes	
DF15573	4 - 1	Festival	11/08/2010	Harpon WG	Mildio	60,00	g / 100 L de água	2.000,00 L	1,20 Kg	ALEXSANDRO ALVES DOS SANTOS	Registros Climáticos - Mildio	
DF15573	4 - 1	Festival	11/08/2010	Stroby SC	Oidio	40,00	ml / 100 L de água	2.000,00 L	0,80 L	ALEXSANDRO ALVES DOS SANTOS	Registros Climáticos - Oidio	
DF15612	4 - 1	Festival	20/08/2010	Progibb	-	9,00	g / 100 L de água	1.700,00 L	0,15 Kg	ANTONIO VAGNO BARBOSA DA SILVA	Fitorreguladores / Adjuvantes	
DF15638	4 - 1	Festival	19/08/2010	Folicur 200 EC	Oidio	100,00	ml / 100 L de água	1.500,00 L	1,50 L	BRUNO CHARLES DE SOUZA LIMA	Registros Climáticos - Oidio	
DF15681	4 - 1	Festival	22/08/2010	Progibb	-	9,00	g / 100 L de água	1.700,00 L	0,15 Kg	ALESSANDRO AMORIM REIS	Fitorreguladores / Adjuvantes	
DF15731	4 - 1	Festival	28/08/2010	Progibb	-	9,00	g / 100 L de água	1.700,16 L	0,15 Kg	ALESSANDRO AMORIM REIS	Fitorreguladores / Adjuvantes	

FIGURA 12 – Relatório de produtos e requisições de defensivos. Fonte: CHECKPLANT.

Produto	33/2010	34/2010	35/2010	36/2010	37/2010	38/2010	39/2010	40/2010	41/2010	42/2010	43/2010	44/2010	45/2010
Vertimec 18 CE (L)	2,570000	2,140000	0,820000	0,850000	0,280000								
Nitrato de Magnésio (Kg)		3,430000	3,230000	6,700000	6,500000	6,700000	6,500000	6,700000	6,500000	3,270000	3,270000		
k-30 (L)			3,700000	3,700000	3,890000	3,910000	1,870000						
Cloreto de Potássio (Kg)	81,500000	125,500000	169,500000	180,600000	181,150000	137,150000	93,150000	44,550000					
GZ (L)	1,360000	1,280000	1,300000	1,300000	1,360000	1,280000	2,800000	4,560000	5,020000	9,500000	12,500000	15,110000	15,940000
KSC Adur (L)	18,120000	13,720000	9,320000	4,460000									
Nitrato de Cálcio (Kg)	57,910000								22,500000	48,900000	75,300000	190,100000	302,460000
Sulfato de Magnésio hepta (Kg)	57,910000								22,500000	48,900000	75,300000	190,100000	302,460000
Sulfato de Potássio (Kg)	368,530000	373,530000	329,530000	247,180000	163,030000	123,430000	83,830000	40,090000			7,500000	16,300000	25,100000
Composto (L)						18,750,000000	22,000,000000	56,000,000000	54,000,000000	56,700,000000	54,675,000000		
Concinal (Kg)						75,000000	88,000000	88,000000	88,000000	97,200000	89,100000		
Estercos Caprino (L)						18,750,000000	22,000,000000	56,000,000000	54,000,000000	56,700,000000	54,675,000000		
FTE BR-12 (Kg)						37,500000	44,000000	112,000000	108,000000	113,400000	109,350000		
Fosfato Dauí (Kg)						450,000000	528,000000	936,000000	912,000000	972,000000	923,400000		
Oxido de Magnésio (Kg)						150,000000	176,000000	448,000000	432,000000	453,600000	437,400000		
Agrolimin (L)							2,250000	4,890000	7,530000	13,570000	17,440000	20,710000	21,310000
Uréia (Kg)							18,750000	22,000000	29,500000	72,300000	81,400000	102,170000	102,420000
Aminoplus (L)								1,500000	3,260000	5,020000	6,780000	7,220000	7,240000
Composto (Kg)								136,000000	128,000000	129,600000	129,600000		
Amiorgan (Kg)									22,500000	137,300000	158,500000	219,940000	281,100000

FIGURA 13 - Relatório de planejamento de produtos. Fonte: CHECKPLANT.

Outro relatório de fundamental importância para o usuário é o de configuração de parcelas, pois é através dele que se pode revisar se a configuração feita, previamente, está correta. Caso não esteja, deve ser alterado, imediatamente, prevenindo problemas futuros no uso do sistema. Esse relatório configura a relação de campo da propriedade e é mostrado na tabela 2, como exemplo.

**TABELA 2.** Relatório de configuração de parcelas gerado em formato “xls”, conforme teste feito com dados da empresa Fabris Hulk.

Unidade Produtiva	Parcelas	Espécie (2010)	Cultivar	Planta/ha	Área Total (Ha)	Início do Ciclo	Sistema de Irrigação	Área irrigada (ha)	Efic. Irrigação (%)	Vazão Irrigação (L/h)	Altura Media	Produtividade (Kg / Ha)
	Abacatal	Milho	32R22	73333	32	20/08 /2009	-	0	-	-	-	10800
	Loucos	Milho	32R22, DKB 234	73333	12	20/08 /2009	-	0	-	-	-	10800
	Torres	Milho	DKB 234	73333	27	20/08 /2009	-	0	-	-	-	10800
	Chicao	Milho	DKB 240	73333	40	20/08 /2009	-	0	-	-	-	10800
	Pires	Milho	DKB 240	73333	30	20/08 /2009	-	0	-	-	-	10800
	Cobra	Soja	BRS 246 RR	266664	100	01/11 /2009	-	0	-	-	-	3300
	Dalsoto	Soja	BMX Titan RR	266664	50	01/11 /2009	-	0	-	-	-	3300
	Mario	Soja	BMX Titan RR	266664	18	01/11 /2009	-	0	-	-	-	3300
	Aldo	Soja	BMX Titan RR	266664	83	01/11 /2009	-	0	-	-	-	3300

Fonte: Adaptado por CHECKPLANT.

#### **4.4 Rastreabilidade na pós-colheita/ Caderno de pós-colheita**

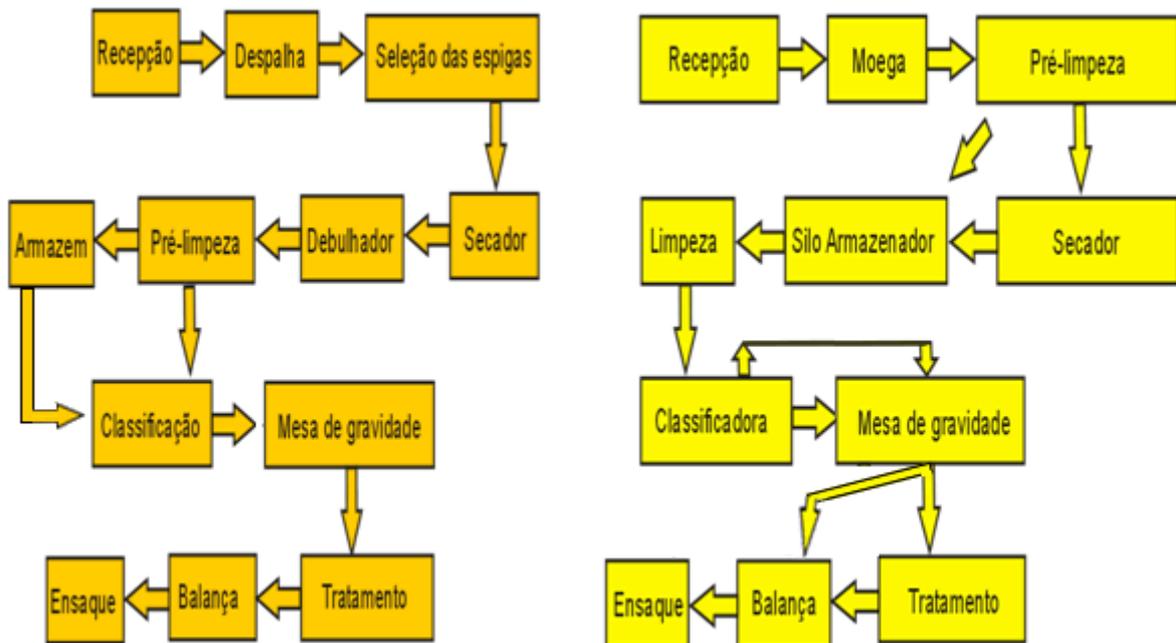
Após sugerida a proposta do caderno de campo, de acordo com o que ocorre nas frutas, o trabalho procurou deter-se para os processos que envolvem a rastreabilidade na pós colheita, também chamado de caderno de pós-colheita, que envolve, basicamente, as etapas de recepção, passando pela unidade de beneficiamento de sementes (UBS) e a expedição da semente.

Em termos de registros para rastreabilidade, o caderno de pós-colheita é muito mais complexo, quando comparado ao caderno de campo. Levando em consideração o caso das frutas, onde o sistema opera sem dificuldades, o mesmo sistema mudou sua configuração no período de 1 ano, o equivalente ao que o caderno de campo mudou em 4 anos. Portanto, atesta que a etapa de pós-colheita, de uma empresa para outra, em relação aos processos e formas de trabalho, mudam consistentemente.

Porém, a grande vantagem do caderno de pós-colheita é a sua configuração. Diferente do caderno de campo, onde um molde de sistema já vem pré estabelecido, o caderno de pós-colheita oferece ao usuário a possibilidade de montar cada processo que ocorre na pós-colheita (no caso das frutas) de acordo com a sua necessidade, pois também a linguagem utilizada de sistema é diferente. A mesma chama-se *ruby on rails*. O *ruby*, é uma linguagem de programação com um interpretador e ele funciona, em conjunto, com um outro *software* servidor de páginas web (apache, por exemplo), sendo instalado em um servidor, computador físico, conectado ou não, a internet. Esse *software* servidor de páginas web, oferece aos clientes, páginas de internet através do programa navegador e, para obter acesso a uma página com o programa navegador do usuário no servidor, ele precisa estar conectado à rede. Além disso, a vantagem é mais técnica, pois é mais simples de desenvolver, possibilitando fazer mais coisas com menos linhas de código e, é passível de testes.

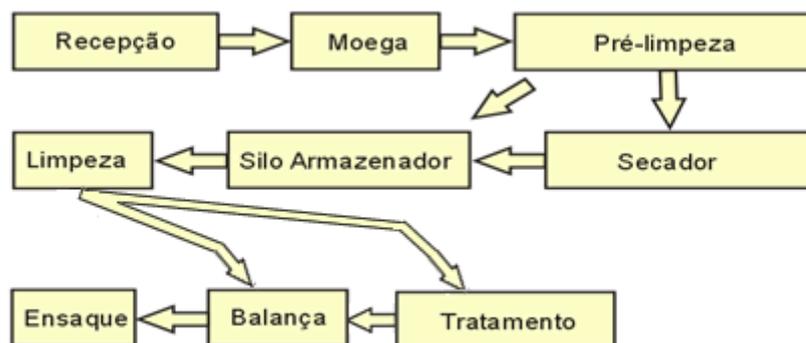
Entrando na questão do que foi entrevistado para o caderno de pós-colheita, primeiramente, mapeou-se os processos que ocorrem na pós-colheita das espécies observadas (Figura 14) e, em seguida, visto como ocorrem estes processos, levando em consideração o tempo que fica no secador, se há

mistura de parcelas, como é feito o fechamento do lote e sugerir número para rastreabilidade, quanto tempo a semente pode esperar para ser processada, e etc...



**MILHO**

**SOJA**



**ARROZ E TRIGO**

**FIGURA 14** – Fluxograma da unidade de beneficiamento de milho, soja e, arroz e trigo, respectivamente. Fonte: Autor.

Com relação aos processos analisados, todos parecem ser muito simples e não mostrar problemas, no que diz respeito aos registros de rastreabilidade, podendo, aparentemente, fazer uma distinção da semente colhida por parcela. Porém, isto não é uma verdade. O maior ponto crítico de controle na produção de sementes é a questão da mistura de sementes de outras parcelas. Ao contrário do que ocorre nos produtores exportadores de frutas, onde, além de existir a exigência de realizar uma rastreabilidade rígida, estes são obrigados a ter esta rastreabilidade por parcela. Na produção de sementes a rastreabilidade ainda não é obrigatória e a certificação, não exige a separação das sementes colhidas por parcela.

De um ponto de vista, talvez utópico, isto ainda pode acontecer, mas, mesmo hoje sendo isto impossível de ocorrer, há maneiras de obter uma rastreabilidade das sementes, identificando nas sacarias, as parcelas de onde veio, por exemplo.

O que ocorre, na verdade, na maioria das empresas entrevistadas, é o mesmo problema. Quando as sementes são colhidas, as mesmas passam pela recepção, moega, pré-limpeza e, em seguida, para o secador. Porém, por questão estrutural, não existem condições dessas sementes serem separadas por parcela, o que daria uma confiabilidade e um diferencial, a mais, a qualquer empresa, caso isto ocorra. Assim, as sementes misturam-se no secador e no silo, impossibilitando, na hora do registro, diferenciar os locais das mesmas. Contudo, o que foi sugerido em um primeiro momento e, que é utilizado como forma de rastreabilidade na Sementes Roos, é diferenciar, na sacaria, as parcelas de onde vieram tais sementes que fecharam o lote (400sacos). Isto pode ser uma solução para os produtores e viabiliza as informações específicas de cada parcela, podendo o comprador, por exemplo, ter acesso a que tratamentos e condições de intempéries aquela semente sofreu durante a safra.

Outra possibilidade levantada, foi a questão da utilização do armazenamento das sementes em *big bag*, porém descartada pelos produtores, por causa do volume de produção que possuem e porque tal sugestão não solucionaria a questão de separação de sementes por parcela. Porém, em caso de propriedades e volumes de produção igualmente

pequenos, e que pudessem esperar para serem processados, sabe-se que o uso do *big bag* poderia ser a solução.

No restante das operações, não há problemas de registros, bastando registrar em um leitor de código de barras (Figura 15), de acordo com a configuração que a fazenda definir (se for preciso), para onde vai e quanto de semente dos locais estabelecidos será registrado. Este aparelho tem a vantagem de transmitir, via internet, o que é registrado em tempo real, direto para a *interface* do sistema caderno de pós-colheita.



**FIGURA 15** - Leitor de código de barras MC3090. Fonte: CHECKPLANT.

Desta forma, aqui será exposto os dois principais componentes do caderno de pós-colheita, pois outros componentes como romaneio (documento que informa como o produto está organizado em relação aos volumes), expedição, registro de transações logísticas, que seriam interessantes apresentar, as empresas entrevistadas não quiseram fornecer estas informações como forma de sigilo corporativo. Assim, baseado no que ocorre nas frutas e de acordo com a necessidade das empresas produtoras de sementes entrevistadas, os componentes organizados na forma do sistema proposto, foram:

a) **Registro de lotes na recepção:** para esta etapa, o usuário deve selecionar a origem daquela semente, lembrando que estas informações já foram registradas pelo MC3090 e que a configuração do caderno de pós-colheita é feito antes da implantação do sistema, escolhendo a fazenda e a parcela. Em seguida, seleciona-se o número de sacos daquele lote juntamente

com a cultivar, marca-se a opção “sugerir rastreabilidade” e o número do lote é gerado automaticamente. Por exemplo, o número 360JI308P0102, que significa: 360, código do produtor; JI, sigla do produtor; 308, dia corrido do ano e; P0102 parcelas das sementes no campo. A figura 16 mostra como ocorre, nas frutas, esse registro e serve de exemplo.

Novo registro

LAB1-P01 - PCK - .RCP P01

Origem (Externa)  
Agrop. Labrunier Ltda - 4 - I-23 ( 4 | 1 )

No. Contentores - Material  
200 UVA SUGRAONE 8KG

Peso Médio  
8 Kg  Calcular

Data  
 Usar Atual

Rastreabilidade  
24201011-23  Sugerir Rastreabilidade

Imprimir Etiquetas

Cadastrar

[Voltar](#) | [Listagem](#) | [Cancelar](#)

**FIGURA 16** – Registro para geração de lotes em sistema de rastreabilidade. Fonte: CHECKPLANT.

b) **Registros na UBS:** com relação aos processos dentro da UBS e as máquinas ali presentes, os registros devem ser dinâmicos, fazendo uso do aparelho MC3090. A partir de uma configuração pré-estabelecida, por cada empresa, para esta etapa, o usuário deve informar qual a quantidade de sementes, o local de onde veio (com o número de rastreabilidade já sugerido), a cultivar, data e hora. Estes registros exigem um operador responsável para tal tarefa. Este, deve começar os registros desde a recepção, passando por moega, pré-limpeza, secador, silo armazenador, limpeza, classificadora, mesa de gravidade, balança e ensaque, como o exemplo da soja. Para cada espécie o processo pode variar, vide exemplo da figura 14. Apesar de algumas etapas demandarem mais tempo para ocorrer, como é o caso das sementes que ficam no silo, por exemplo, deve se ter atenção para realizar tais registros, isto porque, caso o usuário esqueça de registrar a hora que aquelas sementes saíram do silo, pode comprometer todo o resto das operações e a rastreabilidade, em geral. Vale ressaltar que tudo aquilo que é registrado pelo

MC3090, em tempo real já é atualizado para o sistema do caderno de pós-colheita, *on-line*.

c) **Paletização**: esta é uma etapa sugerida para os entrevistados que, assim como ocorre nas frutas (Figura 17), pode funcionar para os produtores de sementes. Diferente das frutas, na qual o lote é formado praticamente quando sai da lavoura, no caso de sementes, a formação do lote é uma das últimas coisas a ser feita. Por isso, ocorre que diminui o trabalho de registros para esta variável. No momento em que a sacaria do lote vai sendo empilhada, basta ir registrando a formação do *pallet*, selecionando a quantidade de *pallets* e o número de sacos ali disposto e o lote de origem, que será filtrado dentre os outros lotes já formados. Assim, o sistema registra o número do *pallet* e o provável mercado para o qual o mesmo será comercializado, cadastrando-o no sistema.

Novo registro

3RU-P13 - PCK - PLT P13

Quantidade - Material  
1 PLT 4,5 KG 150 CXS

Origem internas  
Origem  
PCK - RCP P13

Lote de Origem  
2420513II-18  
2420513II-18

Quantidade  
5,00 Kg - EXTRA - EMERALD

Inserir

Data	Lote	VARIEDADE	Quantidade	Quantidade	Detalhes	Excluir
------	------	-----------	------------	------------	----------	---------

Dtd Caixas  
150 4,50 Kg  Calcular

Data  
 Usar Atual

No. Pallet  
130064  Sugerir No. Pallet

Cliente  
Mercado Interno - I

Configuração de Componentes

Imprimir Etiquetas

Cadastrar

[Voltar](#) | [Limpar](#) | [Cancelar](#)

**FIGURA 17** – Registro de paletização em sistema de rastreabilidade. Fonte: CHECKPLANT.

Com os dados de registro de lotes e paletização, já é possível também, gerar relatórios sobre os lotes formados e, assim como no caderno de campo, as ordenações e agrupamentos das opções a serem filtradas, são de único exclusivo gosto do usuário, podendo ele saber: os números dos *pallets* criados, a cultivar e quantos sacos possuem, a fazenda da qual essa semente veio, a parcela, para que mercado destinou-se e, o dia que esse lote foi formado. A

seguir, a figura 18 exemplifica um dos tipos de relatórios gerados para a Uva no vale do São Francisco, e essa é a metodologia que deverá ser usada para as sementes.

Pallet	Cliente	Marca	Variedade	Classe	Calibre	Caixas	Tipo de Cabo	Peso	Nota Fisca	Fazenda	Parcela	Lote	Recepção	Dia
COAFAN01	DAIKA HACKETT	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	44	90	8,20 Kg	738,00 Kg		UP 1635	E - E1	NM65252E1	08/09/2008	
COAFAN02	DAIKA HACKETT	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	44	90	8,20 Kg	738,00 Kg		UP 1635	E - E1	NM65252E1	08/09/2008	
COAFAN03	DAIKA HACKETT	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	44	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2835	UP 1635	E - E1	NM65252E1	08/09/2008	
COAFAN04	DAIKA HACKETT	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	44	90	8,20 Kg	738,00 Kg		UP 1635	E - E1	NM65252E1	08/09/2008	
COAFAN05	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	670	24	8,20 Kg	196,80 Kg		UP 1635	E - E1	NM65252E1	08/09/2008	
COAFAN06	HAGE	RIKARU	SUGRAONE	PLASTIC	-	170	4,50 Kg	765,00 Kg		UP 1635	E - E1	NM65252E1	08/09/2008	
COASA101	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	970	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2726	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA102	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	970	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2745	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA103	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	670	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2726	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA104	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	970	90	8,20 Kg	738,00 Kg		FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA105	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	970	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2726	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA106	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	970	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2726	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA107	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	970	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2726	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA108	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	970	90	8,20 Kg	738,00 Kg		FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA109	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	970	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2733	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA110	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	670	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2745	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA111	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	970	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2733	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA112	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	970	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2782	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA113	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	670	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2726	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA114	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	970	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2726	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA115	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	970	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2726	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA116	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	970	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2726	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA117	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	970	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2726	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA118	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	970	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2726	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA120	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	670	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2733	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA121	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	970	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2745	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA122	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	970	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2733	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA123	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	970	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2733	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	
COASA124	JAC VANDENBERG	RIKARU	SUGRAONE	SLIDER	970	90	8,20 Kg	738,00 Kg	2733	FAZ. SASAKI // I	2 - 2A	PS0222522A	08/09/2008	

FIGURA 18 - Relatório gerado pelo *Checktracing*. Fonte: CHECKPLANT.

Apesar destes dois itens, registro de lotes e paletização, conforme discutido anteriormente, outros itens não puderam ser mais explorados por causa do sigilo de informações das empresas entrevistadas. Porém, mesmo que a etapa de pós-colheita varie de uma empresa para outra, os itens acima descritos para o caderno de pós-colheita, com uma ou outra modificação, podem ser utilizados por qualquer empresa para o início de uma possível implementação do sistema.

A rastreabilidade tem se tornado uma questão importante para assegurar acesso a mercados, visto que, fornecedores de produtos que não atenderem a esta demanda, independente da competitividade por preço de seus produtos, podem ter problemas em acessar diferentes mercados consumidores.

Assim, o trabalho proposto objetivou, através de uma ferramenta informatizada, a solução para muitos problemas encontrados na produção de sementes. Pelo teor inovador da proposta, é evidente que muitos problemas

poderão aparecer no início, até pela própria resistência de muitos produtores, mas, à medida que as entrevistas e conversas foram sendo feitas ao longo da pesquisa, viu-se que a aceitação desta nova tecnologia foi acima da expectativa.

A proposta de sistema atende a necessidade real dos produtores e, oferece, rastreabilidade no campo e pós-colheita. Quanto ao campo, observou-se uma resposta imediata para o uso do sistema e, com apenas algumas alterações de formato e informações, pode-se implantar, sem nenhum tipo de implicação, o sistema proposto. Por outro lado, no que diz respeito a etapa de pós-colheita, o grande entrave deve-se ao fato da mistura de parcelas ou talhões quando chega na UBS. Por isso, exige uma maior avaliação junto aos produtores, com o objetivo de alcançar uma solução inteligente e funcional.

Em suma, o resultado foi satisfatório e, além de atender a rastreabilidade, garantindo a tão esperada segurança alimentar, o sistema também se apresenta como fundamental ferramenta de gestão.

## 5. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a proposta de sistema, baseado no que desenvolveu a empresa *Checkplant*, é perfeitamente adaptável e viável para a realidade dos produtores de sementes, visto que para as frutas a exigência e o número de registros para rastreabilidade é muito superior ao que ocorre nas sementes, porém, necessitando maior estudo na parte de pós-colheita.

Faz-se necessária a adequação do sistema frente a inclusão de novas funcionalidades. Um refinamento visando a total informatização, automação e implementação do uso de códigos de barras. Estas ações futuras serão peças chave na busca de melhorias no padrão do gerenciamento e rastreabilidade de todos os segmentos das cadeias de produção, beneficiamento e distribuição de sementes. A integração destas cadeias de produção, beneficiamento e distribuição de sementes ao mundo virtual são necessárias devido aos níveis de excelência e de referência que os consumidores vêm exigindo a cada dia.

Pretende-se que este sistema torne-se um modelo a ser seguido, especialmente por organismos reguladores e empresas produtoras de sementes, no que tange à implantação de um programa de controle e segurança alimentar a ser aplicado em larga escala. Através da manipulação de dados reais, sucessivos refinamentos poderão ser feitos, ocasionando modificações que juntamente com a fase de testes exaustivos, ressaltem significativas melhorias no sistema. Também deverão ser feitas adaptações e incluídas novas opções, recursos, funcionalidades, objetivando a completa automatização do sistema em busca de um melhor gerenciamento.

## 6. 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**. Disponível em: <<http://www.funcex.com.br/bases/79-soja-EASP.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2010.

AHRENS, D. C. E PESKE, S. T., Flutuações de umidade e qualidade em semente de soja após a maturação fisiológica. I. Avaliação do teor de água. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 16, n. 1, p. 107-110, 1994.

BARCOS, L. O. Identificación animal y trazabilidad. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE A RASTREABILIDADE DE ALIMENTOS, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo, SP: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, p. 16 – 41, 2004.

BARROS, A. C. S. A. E PESKE, S. T., Produção de Sementes de Alta Qualidade. **Revista SEED News**. Pelotas, v.5, n.4, p.26-31, 2001.

BASSANI, C.B. **Um modelo de rastreabilidade na industrialização de produtos derivados de suínos**. 2002. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC.

CAPORALE, V.; GIOVANNINI, A.; DI FRANCESCO, C.; CALISTRI, P. Importance of the traceability of animals and animal products in epidemiology. *Revue Scientifique et technique de l'Office International des Epizooties (OIE)*, 20 (2), p.372-378, 2001

CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CHADDAD, F. R. **Gestão de negócios em alimentos**. São Paulo – SP: Editora Pioneira Thomson Learning Ltda., 2002. 129 p.

COLODEL, S. O. M. E. T. **Aspectos legais da produção, comercialização e fiscalização de sementes e mudas**. Curso sobre proteção e registro de cultivares. Londrina-PR, 2010. Disponível em: <[http://www.tecpar.br/appi/Cultivares/Aspectos\\_Legais\\_da\\_Fiscalizacao\\_Samira\\_Omar.pdf](http://www.tecpar.br/appi/Cultivares/Aspectos_Legais_da_Fiscalizacao_Samira_Omar.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2011.

DESQUILBET, M.; BULLOCK, D. (2003). **Welfare effects of non-GMO identity preservation: the case of potential coexistence of GM and non\_GM rapeseed in the EU**. Economic Research Service (USDA) and The

Farm Foundation. Proceeds symposium: *“Product differentiation and market segmentation in grains and oilseeds: implications for industry in transition”*. Washington, DC. Jan. p.27-28, 2003. Disponível em: <[www.ers.usda.gov](http://www.ers.usda.gov)>. Acesso em: 15 set. 2010.

DELAZARI, I. Rastreabilidade na cadeia avícola. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE A RASTREABILIDADE DE ALIMENTOS, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo, SP: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004. p. 215 - 217.

DERRICK, S. e DILON, M. A guide to traceability within the fish industry. **Sippo/Eurofish**. 2004. 78p

EAN BRASIL. **Manual do usuário EAN. UCC**. Disponível em: <<http://www.eanbrasil.org.br>>. Acesso em: 8 set. 2010.

EANUCC. **Sistema de Codificação EAN/UCC**. Disponível em: <<http://www.yuma.com.br/business/guia/eanucc.htm>>. Acesso em: 29 set. 2010.

EUROPEAN UNION - Regulation (EC) n° 178/2002 of the Parliament and of the Council of 28 January 2002. **Official J. European Communities**. L31: 1 - 34, 01/02/2002.

FACHINELLO, J. C.; RUFATO, L.; DE ROSSI, A.; FACHINELLO, A. F.; TIBOLA, C. S. Rastreabilidade para frutas *in natura* e processadas no Brasil. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE A RASTREABILIDADE DE ALIMENTOS, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo, SP: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004a. p. 141 – 145.

FACHINELLO, J. C.; TIBOLA, C. S.; MAY-DE MIO, L. L.; MONTEIRO, L. B. Produção integrada de pêssego (PIP). In: MONTEIRO, L. B.; MAY-DE MIO, L. L.; SERRAT, B. M.; MOTTA, A. C.; CUQUEL, F. L. **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**. Curitiba: UFPR, 2004b. p. 363 – 390.

FOOD STANDARD AGENCY. **Traceability in the food chain**. A preliminary study, 2002, 51p. Disponível em: <<http://www.osservaogm.it/pdf/traceabilityinthefoodchain.pdf>>. Acesso em. 12 set. 2010.

FUNDEPEC. **Relatório Especial do Fundo de Desenvolvimento da Agropecuária do Estado do Paraná**, 2002. 16 p.

GOMES, F. R. C. **Qualidade da fruta e do solo em pomares de pessegueiro manejados com aveia-preta**. Pelotas, 2003, 84 f. Tese (Doutorado em

Agronomia – Fruticultura de Clima Temperado) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel.

GONZALEZ-MORO, J. J. O. La trazabilidad y cultivos controlados e integrados. Santa Cruz de Tenerife: **Jornada Autonómica de la Comunidad Canaria**, 2002. Disponível em: <<http://www.libroblancoagricultura.com/libroblanco/jautonomica/canarias/comunicaciones/oramas.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2010.

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

IBA, S. K.; BRABET, C.; OLIVEIRA, I. J. de; PALLET, D. **Um panorama da rastreabilidade dos produtos agropecuários do Brasil destinados à exportação –carne, soja e frutas**. São Paulo, 2003. 68p. Disponível em: <<http://www.cendotec.org.br/produtbr.shtml>>. Acesso em: 20 set. 2010.

ICONE - Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais. **Segurança alimentar e do alimento**. 2007. Disponível em: <<http://www.iconebrasil.org.br/pt/default.asp?actA=16&areaID=14&%20sec%20aolD=29&palavraID=64>>. Acesso em: 05 de janeiro de 2011.

IEA – **Instituto de Economia Agrícola**. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em: 09 set. 2010.

LANINI, L. Rintracciabilità delle merci e tecnologia dell'informazione, i nuovi servizi della logística. **Revista Frutticoltura**. Bologna, n. 2, 2003. p. 11 – 12.

LEGGE REGIONALE, n.33 – **Bolletino Ufficiale Della Regione Emilia Romagna**, n. 171, 2002.

LEONELLI, F. C. V.; TOLEDO, J. C. de. Rastreabilidade na cadeia da soja brasileira. **Proceeds in V International PENSA Conference on agri-food chain/networks economics and management**. Ribeirão Preto, jul. 27-29, 2005. Disponível em CD-rom.

LEONELLI, F. C. V.; AZEVEDO, P. F. de. **Sistemas de Identidade Preservada em Cadeias Agroindustriais: o caso de produtos não geneticamente modificados**. Departamento de Engenharia de Produção – UFSCar – SP, 2002.

LIRANI, A. C. **Rastreabilidade da Carne Bovina – uma proposta de implementação**. Ribeirão Preto – SP. p. 8. Ago. 2001. Disponível em: <<http://www.ancp.org.br/rastreabilidade>>. Acesso em: 10 set. 2010.

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...** São Paulo, SP: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004. p. 181 - 195.

MARCOS FILHO, J. Maturidade fisiológica de semente de soja. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, 15(4):447-60, 1980.

MARTÍN, A. B. Requisitos regulatórios sobre certificação e rastreabilidade de alimentos. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE A RASTREABILIDADE DE ALIMENTOS, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo, SP: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004. p. 163 – 169

MC KEAN, J. D. The importance of traceability for public health and consumer protection. **Revue Scientifique et technique de l'Office International des.** v. 20, n.2, p. 363-371. 2001.

MEUWISSEN, M.P.M. (Org.). **Traceability and certification in the supply chain. New Approaches to Food-Safety Economics.** Wageningen UR Frontis Series, Vol. 1. 2003. 148p.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Certificação.** 2004. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/portal/page/portal/Internet-MAPA/pagina-inicial/vegetal/sementes-mudas/certificacao>>. Acesso em: 10 fev. 2011.

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.

PALLET, D. **Considerações sobre a Rastreabilidade dos Alimentos.** 2003. Disponível em: <[www.pallet@cendotec.org.br](http://www.pallet@cendotec.org.br)>. Acesso em: 16 de setembro de 2010.

PESKE, S. T., E BARROS, A. C. S. A. Produção de sementes. In.: PESKE, S. T.; LUCCA FILHO, O. A.; BARROS, A. C. S. A.; **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos.** 2 ed. Pelotas:Ed. Universitária UFPel, 2006. 470p.

PIQUERAS, J. M.; IRANZO, B. O.; AMAT, M. V. **Seguridad alimentaria em Anecoop: trazabilidad y naturane.** Distribuição y Consumo, España v. 28, 2002. Disponível em: <<http://www.mercasa.es/es/publicaciones/html/index2.html>>. Acesso em: 18 set. 2010.

PONÇANO, V. M. L.; CARVALHO, T. E. M. de; MAKIYA, I. K. Metrologia em química: desafios e oportunidades para o setor do agronegócio. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE A RASTREABILIDADE DE ALIMENTOS, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo, SP: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004. p. 64 - 77.

PRIER, C. Technical requirements of the european trade system about cold storage. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE A RASTREABILIDADE DE ALIMENTOS, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo, SP: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004. p. 57 - 63.

REZENDE, E. H. S.; LOPES, M. A. **Identificação, certificação e rastreabilidade na cadeia da carne bovina e bubalina no Brasil**. 2004. 40p. Disponível em: <<http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdfbol-58.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2010.

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

SARTO, F. M. **Análise dos impactos econômicos e sociais da implementação da rastreabilidade na pecuária bovina nacional**. Piracicaba, 2002. p. 56. Disponível em: <[http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/impactos\\_rastreab\\_nov02.pdf](http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/impactos_rastreab_nov02.pdf)>. Acesso em: 25 set. 2010.

SILVEIRA, J. V. F.; RESENDE, L. M. M.; LEITE, M. Vantagem Competitiva no Setor Agroindustrial: o caso dos transgênicos. In: SIMPOI, 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FGV-EAESP, 2003. 1 CD, n. 309.

SILVEIRA, J. V. F.; RESENDE, L. M. M. de; PILATTI, L. A. Rastreabilidade: uma exigência da cadeia agroindustrial para produtos especiais. **Revista Produção Online**, v. 6, n. 1, 2006.

SMITH, I. A concerted action for the development of framework for the effective implementation of traceability of products throughout the food supply chain. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE A RASTREABILIDADE DE ALIMENTOS, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo, SP: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004. p. 84 - 109.

SOUZA, A.P.de O.; ALCÂNTARA, R. L. C. Alimentos Orgânicos: Estratégias para o Desenvolvimento do Mercado In: **Marketing e Estratégia em Agronegócios e Alimentos**. São Paulo – SP: Editora Atlas S.A., 2003. 365 p.

SÜHNEL, C; CRUZ, F. A. da S.; BEIRÃO, L. H. **Sistema de gerenciamento da rastreabilidade para a cadeia produtiva da mitilicultura**. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 577 - 584, 2008.

TRIVIÑOS, A. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo – SP: Atlas. 1987. p. 146.

VIEIRA, J. H. H.; NAKA, J. Sistema agrícola de produção integrada – SAPI. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE A RASTREABILIDADE DE ALIMENTOS, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo, SP: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004. p. 201 - 213.

VINHOLIS, M. de M.B.; AZEVEDO, P. F. de **Efeitos da rastreabilidade no sistema agroindustrial da carne bovina brasileira**. Grupo de Estudos e Pesquisas em Trabalho, Agroindústria e Políticas Públicas: Departamento de Engenharia de Produção – UFSCar – SP, 2000.

YIN, R. K. Estudo de Caso – **Planejamento e Métodos**. Porto Alegre – RS: Editora Bookman. 2003. 212 p.