

## Rastreabilidade em cadeias agroindustriais: conceitos e aplicações

### Introdução

A segurança e a qualidade dos alimentos estão ganhando expressiva atenção e cuidados por parte dos consumidores, estimulados por percepções negativas como a crise da "vaca louca" (*Bovine Spongiform Encephalopathy - BSE*), a polêmica sobre os organismos geneticamente modificados (OGMs), os riscos de proliferação da *Influenza Aviária* (H5N1) e demais problemas gerados pela contaminação de alimentos.

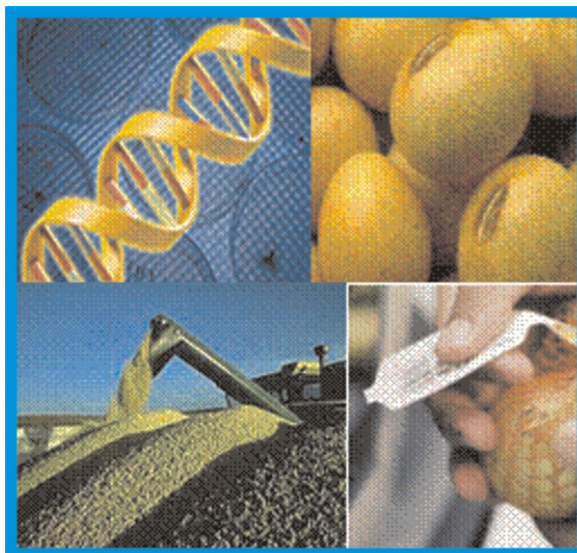
De acordo com Meuwissen et al. (2003), escândalos envolvendo a contaminação de alimentos, como a dioxina na Holanda e a BSE inicialmente no Reino Unido e depois em demais países da União Européia tiveram um aspecto comum: a causa e o foco das contaminações não foram detectados em curto prazo. Conforme os autores, a consequência de tais episódios gerou desconfiança sobre a efetiva segurança dos alimentos, ao que cerne aspectos de produção e armazenamento dos mesmos.

Neste sentido, um maior questionamento sobre procedimentos e padrões que garantam a segurança do alimento ao consumidor tem sido fomentado em diversas cadeias produtivas. Alguns procedimentos que derivam dos sistemas de gestão da qualidade como identificação e rastreabilidade, identidade preservada, segregação de produtos, controle de ações corretivas e preventivas, além de certificação estão se tornando cada vez mais presentes e relevantes às cadeias agroindustriais.

Contudo, a crescente preocupação com a segurança dos alimentos tem estimulado, em particular, a adoção de mecanismos de identificação e rastreabilidade. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo discorrer sobre as perspectivas à adoção de sistemas de identificação e rastreabilidade de produtos agroindustriais, procurando identificar os condicionantes à sua adoção, bem como tendências e desafios à adoção de mecanismos de rastreabilidade no contexto agroindustrial brasileiro.

### Gestão da qualidade e rastreabilidade

Segundo a Norma ISO 8402, o conceito de identificação e rastreabilidade consiste na capacidade de traçar o histórico, a aplicação ou a localização de um item através de informações previamente registradas.



Um sistema de identificação e rastreabilidade deve constituir um conjunto de práticas passíveis de adoção por diversos setores da economia para disponibilizar todas as informações essenciais sobre seus produtos desde as matérias-primas utilizadas na elaboração, passando pelo transporte, até o momento em que os produtos são vendidos ou chegam ao consumidor final.

De acordo com Moe (1998), os sistemas de identificação e rastreabilidade estão apoiados em um sistema abrangente de gestão da qualidade cujo intuito é monitorar atributos do produto e/ou processo e, principalmente, possibilitar o retorno às fases de controle ao longo da

cadeia produtiva, por meio de procedimentos e registros.

### Autores

**Fabiana Cunha Viana Leonelli**  
Engenheira Agrônoma, MSc.  
Embrapa Instrumentação  
Agropecuária, C.P. 741,  
CEP 13560-970,  
São Carlos, SP  
fabiana@cnpdia.embrapa.br

**José Carlos de Toledo**  
Engenheiro Produção, Dr.  
DEP/UFSCar - São Carlos, SP  
toledo@power.ufscar.br

Para 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 em cadeias de produção agroindustriais também são 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.

Os diferentes propósitos da rastreabilidade citados por Meuwissen et al. (2003) deixam transparecer o caráter multidisciplinar que envolve o tema. Em outras palavras, a adoção de sistemas de rastreabilidade pode ser motivada pela busca de eficiência na coordenação de cadeias produtivas, pela diferenciação de produtos e processos, pela necessidade de estipular direitos e responsabilidades aos agentes da cadeia, para imprimir maior controle de defesa sanitária e, principalmente, atender exigências normativas e comerciais. Este último aspecto, inclusive, tem o poder de condicionar os agentes a adotar mecanismos de identificação e rastreabilidade, seja por caráter compulsório ou voluntário.

Além da segurança do alimento, a necessidade de garantir e comunicar ao consumidor demais atributos de qualidade também está se tornando imperativa às cadeias agroindustriais, seja com o intuito de agregar valor ao produto ou como forma de acesso a novos mercados.

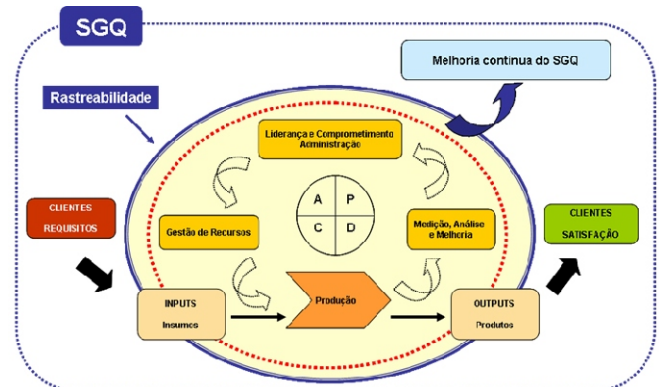
Exigências técnicas de processo e/ou produto, como por exemplo, a implantação de sistemas de identificação e rastreabilidade, de APPCC (Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle), GMP (*Good Manufacturing Practice*, protocolo exigido nos EUA e União Européia) e Eurepgap (protocolo normativo, adotado voluntariamente por produtores, elaborado por *pool* de redes de varejo européias que estipula boas práticas de manejo na produção de frutas e vegetais), são procedimentos que reiteram a necessidade de imprimir maior coordenação e controle operacional ao longo da cadeia produtiva agroindustrial (LEONELLI e AZEVEDO, 2001).

Para Vinholis e Azevedo (2003), um sistema de rastreabilidade, seja ele informatizado ou não, permite seguir e rastrear informações de diferentes tipos (referente ao processo, produto, pessoal e ou serviço), a jusante e/ou montante de um elo de cadeia ou de um departamento interno de uma empresa. A rastreabilidade permite estabelecer um histórico do produto, sendo que a complexidade do conteúdo deste histórico dependerá do objetivo a ser alcançado. Esse objetivo pode ser influenciado pelas estratégias adotadas e pelo competitivo em que a empresa está inserida.

Em um sistema de rastreabilidade o fator mais valioso é a informação, que deverá ser agregada aos produtos, seja no lote, no indivíduo ou em alguma unidade física específica. É fundamental que o processo de rastreabilidade seja transparente e seja uma filosofia da empresa, cuja adoção não seja vista apenas como uma obrigatoriedade, mas principalmente como uma ferramenta de gestão. Como ressaltam Juran e Gryna

(1993), a rastreabilidade funciona como um complemento no gerenciamento da qualidade e quando aplicado isoladamente não traduz segurança ao produto, nem ao processo.

A Fig. 1 ilustra o Sistema de Gestão da Qualidade e como a rastreabilidade se insere neste contexto.



Fonte: ABNT, 2000

Fig. 1 - Modelo ISO 9000:2003 para SGQ baseado em processos.

Neste sentido, Juran e Gryna (1993) apontam diversas finalidades da rastreabilidade, tais como:

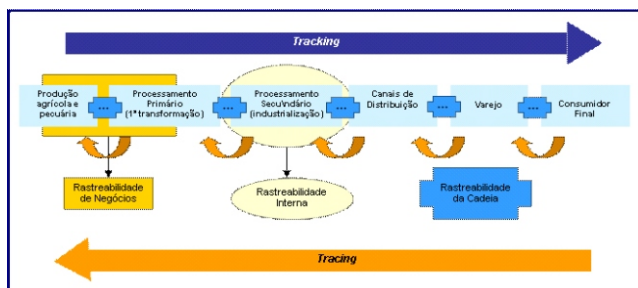
- assegurar que apenas materiais e componentes de qualidade entrem no produto final,
- identificar clara e explicitamente produtos que são diferentes, mas que se parecem a ponto de serem confundidos entre si,
- permitir o retorno de produto suspeito numa base precisa e localizar falhas e tomar medidas corretivas a preço mínimo.

Para Machado (2000) a rastreabilidade também assume importância estratégica para a indústria de alimentos e para o segmento de distribuição, por representar: a) um diferencial de competitividade; b) fortalecer a imagem institucional da empresa; c) auxiliar no posicionamento da marca no mercado; d) estimular a concorrência através da diferenciação da qualidade; e) estreitar a relação com os fornecedores e contribuir para a construção de estratégias competitivas da empresa e, com isso, definir a estrutura de coordenação vertical. Em âmbito institucional, os sistemas de identificação e rastreabilidade auxiliam na minimização de riscos de contaminação, facilita a localização do foco de problemas, tranqüiliza a população e dá credibilidade ao próprio Estado.

Contudo, do ponto de vista operacional, os procedimentos para implantação de um sistema de identificação e rastreabilidade são complexos. Segundo Smith e Phillips (2002), a arquitetura do sistema de identificação e rastreabilidade está diretamente relacionada com a estrutura do sistema de produção, armazenamento, distribuição e comercialização. Em outras palavras, o sistema de rastreabilidade deve traduzir a realidade do sistema produtivo, procurando destinar maior nível de controle e monitoramento nas etapas e operações-chave, cuja perda ou lacuna de informações pertinentes pode afetar todo o fluxo da rastreabilidade nas demais etapas da cadeia produtiva.

Na literatura estrangeira é comum encontrar referências e definições teóricas que contextualizam o conceito de rastreabilidade quanto à sua orientação no processo produtivo. Ziggers e Trienekens (1999); Zuurbier et al. (1996); Smith e Phillips (2002) são alguns dos autores que contextualizam o conceito de rastreabilidade a partir da trajetória de do processo de monitoramento e controle.

A exemplo disso, os termos “tracking” e “tracing” aparecem na literatura estrangeira para definir o sentido no qual o processo de rastreabilidade irá se desdobrar. De acordo com Ziggers e Trienekens (1999), *tracing* (rastreamento) diz respeito às etapas e processos produtivos à montante e *tracking* (acompanhamento) é a capacidade de localizar o destino de tal produto, ou seja, as etapas e processos à jusante ao próprio produto. Contudo, ressalta-se que um efetivo sistema de rastreabilidade deve ter a capacidade de prover o “caminho de ida” (*tracking*) e o “caminho de volta” (*tracing*) de um produto e/ou das informações pertinentes a ele. A Fig. 2 ilustra os tipos de rastreabilidade, a partir das definições encontradas em Ziggers e Trienekens (1999) e Food Standards Agency (2002).



Fonte: elaborado pela autora, a partir de Ziggers e Trienekens (1999) e Food Standards Agency (2002).

Fig. 2 - Tipos de Rastreabilidade

### Profundidade, abrangência e precisão dos sistemas de rastreabilidade

Como visto nas seções anteriores, nas cadeias agroindustriais os sistemas de rastreabilidade têm sido relacionados à habilidade de informar o histórico de um produto, com objetivo de garantir a segurança dos alimentos e informar consumidores sobre demais atributos e características do produto, como região de origem, bem estar animal e composição genética.

De acordo com Golan et al. (2004), as indústrias de alimentos estão voluntariamente construindo sistemas de rastreabilidade para rastrear os mais diversos produtos, desde carnes, cereais matinais, sucos e queijos. Por este motivo, na prática, cria-se certa indagação sobre o que rastrear, uma vez que a rastreabilidade para produtos agroindustriais pode contemplar inúmeros aspectos, por exemplo:

- Um grão de soja ou o carregamento todo;
- Um padrão para localização de origem, que pode ser um talhão, uma fazenda, uma região ou país;
- Uma lista de procedimentos adotados (aplicações de defensivos, tratamentos culturais, bem estar animal, etc.);
- Uma tecnologia de identificação padrão (utilizando instrumentação eletrônica, protocolos informatizados, ou cadernos de campo e registros manuais).

A título de exemplificação, não há nada especificado que um hambúrguer deva ser rastreado até o boi ou que o trigo presente em uma fatia de pão deva ser rastreado até o campo. Também não há especificação quanto aos procedimentos necessários para preservar as informações pertinentes de um queijo tofu produzido com soja de qualidade superior: pode-se controlar a qualidade do grão desde o plantio ou garantir um pagamento diferenciado para produtores de soja.

Para Golan et al. (2004), o resultado desta visão ampla acerca da implantação dos sistemas de identificação e rastreabilidade em cadeias agroindustriais pode resultar em sistemas incompletos. Como exemplo ilustrativo, um sistema para rastrear carne bovina no qual o consumidor *escaneia* a embalagem do produto e acessa informações sobre data e local do nascimento do animal, linhagem genética, registro de vacinações e uso de suplementos na dieta alimentar pode ser considerado incompleto. O sistema não provê informações a respeito do controle de bactérias, o uso de ração proveniente de grãos geneticamente modificados, ou informações sobre condições de bem estar animal. Caso tais informações sejam relevantes à opção de escolha do consumidor, neste caso, o sistema de rastreabilidade deixou de contemplar informações pertinentes ao consumidor final.

Contudo, um sistema dimensionado para rastrear vários “inputs” e processos para satisfazer cada um dos objetivos possíveis tende a ser enorme, complexo e muito custoso. Neste sentido, as firmas podem determinar a necessária abrangência, profundidade e precisão (“breadth, depth and precision”) do sistema de rastreabilidade a ser compartilhado entre os elos e agentes da cadeia de suprimentos. Por sua vez, a determinação da abrangência, profundidade e precisão dos sistemas de rastreabilidade depende das características do processo produtivo e, principalmente, dos objetivos do sistema de rastreabilidade em questão (GOLAN et al., 2004).

De acordo com Golan et al. (2004), tais conceitos podem ser definidos como:

**a) Abrangência (breadth):** descreve a quantidade de informações coletadas, incluindo quais etapas e agentes da cadeia produtiva serão abarcados pelo sistema de rastreabilidade. Para os autores, um sistema de armazenamento de informações que catalogue todos os atributos da produção de um alimento, além de complexo e caro, é também desnecessário. Sendo assim, as informações a serem coletadas dependerão dos objetivos do sistema de rastreabilidade em questão.

**b) Profundidade (depth):** entendida como a capacidade do sistema seguir a informação relevante, seja à montante (*tracing*) ou a jusante (*tracking*) do local onde ela foi originada. Como exemplo, um sistema de rastreabilidade para café sem cafeína deve estender-se até o elo de processamento. Já um sistema de rastreabilidade para cafés comercializados com o selo de comércio justo (*fair-trade*), deverá considerar informações sobre o preço praticado entre produtores e indústrias de processamento. Por sua vez, um sistema de rastreabilidade para produtos “*fair-wages*” deve prescrever e atestar condições



adequadas e justas de remuneração e trabalho para os trabalhadores rurais. Para produtos produzidos sob sistema de cultivo protegido, as informações devem contemplar as fases de cultivo e tratamentos culturais e, finalmente, para produtos não-GM, o sistema de identificação e rastreabilidade deve atestar a ausência de sementes ou mudas geneticamente modificadas no plantio e garantir que o produto não foi miscigenado a variedades geneticamente modificadas nas outras fases de produção.

No entanto, Golan et al. (2004) ressaltam que para prover a segurança do alimento, a profundidade do sistema de identificação e rastreabilidade deverá pautar-se por medidas preventivas e pelo monitoramento de pontos críticos de controle, principalmente, onde a possibilidade de contaminação ou presença de inconformidades têm maior eminência ou representam maior gravidade.

**c) Precisão (*precision*):** reflete quão exato o sistema de rastreabilidade pode localizar a movimentação e/ou características relevantes de um determinado alimento. O nível de precisão pode variar de acordo com os próprios objetivos do sistema de rastreabilidade. No mercado de *commodities* nos EUA, por exemplo, é demandado um sistema de identificação e rastreabilidade menos preciso, porém não menos eficiente. O sistema de identificação e rastreabilidade de grãos inicia-se a partir de um agente da cadeia produtiva, os originadores de grãos que nos EUA são conhecidos com *grain elevator*<sup>1</sup> cabendo a este agente a identificação dos produtores. Isto só é possível pois o *grain elevator* é um elemento-chave à identificação e controle de toda cadeia de suprimento de grãos. Os *grain elevators* limpam e classificam os grãos de acordo com a variedade e qualidade, nível de proteína e demais atributos de interesse da indústria. Feito isso, os *grain elevators* misturam e acondicionam os grãos de forma homogênea, de acordo com padrões sanitários e atributos de qualidade. Uma vez misturados, apenas a última informação relevante é armazenada, não sendo necessário rastrear os lotes até a fazenda produtora dos grãos. Nas condições americanas, um sistema de identificação, rastreabilidade e segregação de grãos por produtor seria um obstáculo à habilidade dos *elevators* em misturar lotes com características homogêneas.

Na seqüência, a Fig. 3 ilustra o conceito de profundidade descrito por Golan et al. (2004), exemplificado para a cultura de café.

A profundidade do sistema de rastreabilidade depende dos atributos de interesse						
	Descafeinado	Fair Trade	Fair wage	Shade grown	No-GM	Seguro
Processamento						
Comercialização entre produtor e indústria						
Transporte						
Estocagem						
Colheita						
Cultivo						
Semente / Muda						
	Profundidade necessária aos sistemas de rastreabilidade					

Fig. 3 Profundidade dos sistemas de rastreabilidade

<sup>1</sup> *Elevators* são grandes produtores e compradores de grãos que possuem estrutura de armazenagem na propriedade rural. É um ator da cadeia produtiva de grãos nos EUA, que além da armazenagem física dos grãos, classifica e segrega o produto de acordo com suas especificidades e mercado-alvo.

## Características dos sistemas de rastreabilidade para cadeias agroindustriais

Além da determinação da abrangência, profundidade e precisão, também encontram-se nas referências bibliográficas, características específicas dos sistemas de identificação e rastreabilidade para cadeias agroindustriais.

Segundo Opara (2003), há seis importantes características que, trabalhadas em conjunto, constituem um sistema integrado de rastreabilidade para cadeias agroindustriais. As características destacadas na tipologia sugerida pelo autor estão descritas abaixo.

### a) Rastreabilidade de produto

A rastreabilidade do produto tem como objetivo determinar a localização física do produto em qualquer estágio da cadeia de suprimentos com o intuito de facilitar o gerenciamento logístico e de inventários, o *recall* de produtos e a disseminação de informações para o consumidor e qualquer outro agente da cadeia produtiva que possa ter interesses econômicos em prover e manter tais informações.

### b) Rastreabilidade de processo

A rastreabilidade de processo tem por objetivo averiguar o tipo e a seqüência de atividades pelas quais o produto percorreu, incluindo as etapas de crescimento vegetativo e operações pós-colheita, procurando descrever o que foi feito, quando e onde. Esta descrição inclui a interação entre o produto e demais fatores (físicos/mecânicos, químicos, biológicos, ambientais e atmosféricos) que resultam na transformação da matéria-prima em produtos com valor agregado. Outro aspecto relevante a ser monitorado no processo refere-se à ausência ou presença de contaminantes no produto.

### c) Rastreabilidade genética

Neste tipo de rastreabilidade, procura-se determinar a constituição genética do produto, seja este de origem vegetal ou animal. Isto inclui informações acerca do tipo e origem (variedade e fornecedor) do material e/ou ingredientes geneticamente modificados, informações sobre sementes, porta-enxerto, bulbos, esperma e embrião utilizados na obtenção do produto.

### d) Rastreabilidade de insumos

A rastreabilidade de insumos tem por objetivo determinar o tipo e a origem (características e fornecedor) de insumos como fertilizantes, defensivos químicos, água utilizada para irrigação, informações pertinentes ao rebanho, rações, presença de aditivos e substâncias químicas utilizadas na preservação e/ou transformação da matéria-prima em novos produtos alimentícios ou em produtos reconstituídos.

### e) Rastreabilidade de pestes e doenças

Este tipo de rastreabilidade destina-se a traçar a epidemiologia de pestes e doenças, procurando também destacar riscos bióticos como a presença de bactérias, víruses e outros patógenos emergentes que podem contaminar alimentos e outros produtos derivados de matéria-prima de origem vegetal ou animal.

### f) Rastreabilidade de medidas

Este tipo de rastreabilidade averigua o resultado de

medidas individuais, utilizando-se de uma seqüência de calibrações aceitas como referência-padrão. Para alcançar isto, as medidas, equipamentos e os testes utilizados devem estar calibrados de acordo com padrões nacionais e internacionais, garantindo a rastreabilidade. Um outro aspecto da rastreabilidade de medidas relaciona-se com as características das medidas (dados e cálculos) geradas ao longo da cadeia de suprimentos, com o intuito de atender aos requisitos de qualidade. Ao focar a qualidade das medidas (ao invés das características do instrumento) é possível assegurar que as medidas são de fato, adequadas para o devido uso. Para alcançar isto, cada dado medido deve ser específico ao ambiente, operador e aos fatores temporais e geo-referenciais que não estão relacionados aos instrumentos utilizados, porém impactam a qualidade dos dados gerados.

Cabe ressaltar, contudo, que os elementos da tipologia sugerida por Opara (2003) não são excludentes, ou seja, é possível compor um sistema de identificação e rastreabilidade que contemple um ou mais elementos descritos pelo autor.

Sendo assim, a partir dos trabalhos de Golan et al. (2004) e Opara (2003), pressupõe-se que um sistema de rastreabilidade agroindustrial pode ter sua abrangência restrita ao controle de pestes e doenças, aos insumos utilizados, à procedência genética do material empregado, às medidas e padrões estabelecidos, ao produto em si ou compreender diferentes etapas e aspectos do processo produtivo. Uma vez definido a abrangência, de acordo com os elementos da tipologia de Opara (2003), define-se quão profundo e preciso deve ser o controle das informações pertinentes.

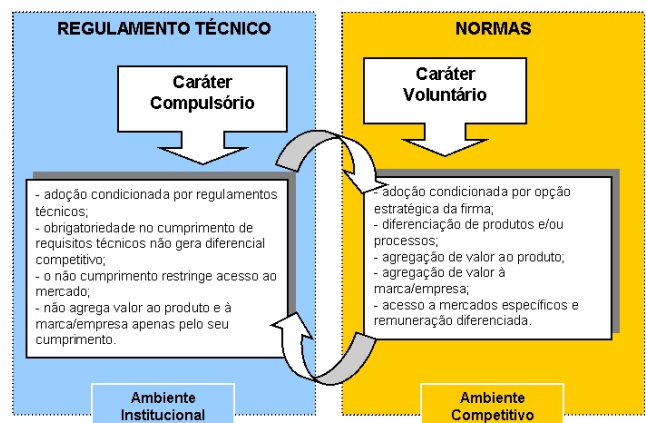
#### Algumas questões sobre rastreabilidade como barreira técnica ao comércio

Em face aos acontecimentos recentes com contaminação de alimentos e a imposição de barreiras técnicas ao comércio de produtos agrícolas, têm crescido a demanda por implantação de sistemas de identificação e rastreabilidade, por caráter compulsório. No entanto, a busca por oportunidades de diferenciação de mercado e, em certos casos, agregação de valor ao produto, também são motivações para a adoção voluntária de sistemas de qualidade, identificação e rastreabilidade de produtos agroindustriais (LEONELLI, 2006).

Em relação aos condicionantes para a implantação de sistemas de monitoramento e controle de produtos agroindustriais, observa-se a existência de duas visões distintas. A primeira tem caráter voluntário e justifica a implantação de tais sistemas como diferencial competitivo por meio de agregação de valor ao produto e ao processo. Neste sentido, a adoção de sistemas de monitoramento e controle da qualidade seria uma opção estratégica das firmas para posicionamento diferenciado no mercado concorrencial. A segunda visão balizada por regulamento técnico e instâncias regulatórias tem caráter compulsório e condiciona o acesso aos mercados à implantação de procedimentos de monitoramento e controle ao longo da cadeia produtiva. Sendo assim, o não cumprimento de regulamentos técnicos significa entraves ao comércio para os agentes da cadeia produtiva agroindustrial (LEONELLI, 2006).

No entanto, é oportuno ressaltar que as normas técnicas e protocolos privados, em alguns casos, podem ser compreendidos como "quase compulsórios", uma vez que a sua não adoção pode restringir o acesso a mercados estratégicos. Um exemplo disto é a adoção do Eurepgap por produtores brasileiros de frutas que exportam para o mercado europeu. Embora não tenha caráter institucional obrigatório, a adoção de tal protocolo é condição obrigatória imposta pelas redes de varejo da União Européia.

A Fig. 4 ilustra a dinâmica e as motivações existentes entre regulamentos técnicos, adotados de forma compulsória, e as normas adotadas por caráter voluntário.



Fonte: elaborado pela autora

**Fig. 4** Dinâmica entre o caráter voluntário e compulsório quanto à adoção de mecanismos de identificação e rastreabilidade.

De acordo com Fermam (2003), a legitimidade de tais exigências técnicas, no que tange à segurança dos alimentos, estão em consonância com os Acordos de Barreiras Técnicas ao Comércio (*Agreement on Technical Barriers to Trade - TBT Agreement*) e de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (*Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures - SPS*), discutidos pelos países membros da Organização Mundial de Comércio - OMC. Neste sentido, as exigências impostas por alguns países importadores para que sejam adotados normas e procedimentos técnicos de monitoramento e controle de produtos agroindustriais, desde que balizados nos acordos TBT e SPS, têm legitimidade e respaldo legal perante a OMC.

Deste modo, com o intuito de preservar interesses dos seus cidadãos, um país pode implantar um conjunto de políticas internas que estabelecem procedimentos de monitoramento e controle visando à segurança dos alimentos. Contudo, pesa aos demais países exportadores, o cumprimento de tais requisitos para que seja garantido o acesso àquele mercado, caso contrário, o produto não estará apto a atender às normas técnicas exigidas pelo país importador.

Diante deste cenário, a adoção de procedimentos de monitoramento e controle está ganhando evidência, neste primeiro momento, com o objetivo principal de cumprir as exigências técnicas para exportação de produtos agroindustriais.

Em decorrência disto, Desquilbet e Bullock, (2003) apontam forte tendência à adoção de procedimentos de monitoramento e controle aplicados às cadeias agroindustriais, dentre os quais, os sistemas de rastreabilidade ganham destaque 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 responsabilidade em uma eventual disputa jurídica.

### Considerações Finais

Sendo assim, o cenário futuro para as cadeias agroindustriais brasileiras, sobretudo àquelas com maior expressividade e competitividade no mercado internacional, aponta para maior acirramento do ambiente competitivo, onde barreiras técnicas poderão ganhar espaço em detrimento às barreiras tarifárias e práticas de cotas e subsídios.

Segundo Conceição e Barros (2005), tal cenário cria um padrão de concorrência mais sofisticado, em que a existência de custos baixos, embora necessários, deixa de ser a única condição suficiente para competir em um mercado global. Para os autores, é preciso também cumprir critérios que visem à segurança e qualidade do alimento, sobretudo, monitorados por análises microbiológicas, boas práticas agrícolas, rastreabilidade, certificação e demais mecanismos que permitam identificar a origem e informações pertinentes ao produto ao longo da cadeia produtiva.

Neste contexto, 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, principalmente, o mercado composto pelos países da União Européia.

Para Smith e Phillips (2002), a arquitetura dos sistemas de identificação e rastreabilidade em cadeias agroindustriais demandam maior nível de controle e monitoramento de informações durante diferentes etapas da cadeia produtiva. Além disso, a estrutura do sistema de rastreabilidade pode assumir diferentes configurações, uma vez que deve traduzir a realidade operacional do sistema de produção, armazenamento, distribuição e comercialização de tais produtos, além de peculiaridades das economias locais dos diferentes países.

Neste sentido, diante de condições cada vez mais restritivas à comercialização de produtos agroindustriais seja em virtude de preocupações com a segurança do alimento, seja por imposição de barreiras técnicas faz-se necessária uma maior mobilização dos agentes públicos e privados, no intuito de antever tendências e prover um adequado aparelhamento do agronegócio brasileiro para o enfrentamento de tais questões. A elaboração das bases de referência para uma Tecnologia Industrial Básica (TIB) para o agronegócio seria um passo importante nesta direção.

### Referências

- CONCEIÇÃO, J. C. P. R da; BARROS, A. L. M de. **Certificação e rastreabilidade no agronegócio:** instrumentos cada vez mais necessários. Brasília,DF: IPEA, 2005. (Texto para Discussão n° 1122.). Disponível em: < <http://www.ipea.gov.br> >. Acesso em: 02 mar. 2006.
- DESQUILBET, M.; BULLOCK, D. 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. Product differentiation and market segmentation in grains and oilseeds: implications for industry in transition, 2003, Washington, DC. Jan. 27-28. **Proceeds symposium...** Disponível em:< [www.ers.usda.gov](http://www.ers.usda.gov)>. Acesso em: 10 maio 2004.
- FERMAM, R. K. S. **HACCP e as barreiras técnicas.** Disponível em:<<http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas>>. Acesso em: 08 ago.2003.
- FOOD STANDARDS AGENCY. **Traceability in the food chain:** a preliminary study. [S. l.]: Food Standards Agency, Food Chain Strategy Division, 2002. Disponível em:<<http://www.food.gov.uk/news/newsarchive/2002/apr/traceability>>. Acesso em: 04 dez. 2005.
- GOLAN; E.,et. al. **Traceability in the U.S. food supply:** economic theory and industry studies. United States: Dept. of Agriculture. Economic Research Service, 2003. (Agricultural Economic Report, n. 830). Disponível em: < [www.ers.usda.gov](http://www.ers.usda.gov) >. Acesso em: 10 maio 2004.
- JURAN, J. M.; GRZYNA JR, F. M. **Controle de qualidade.** Handbook. São Paulo: Makron Books, 1993. v. 3.
- LEONELLI, F. C. V. Rastreabilidade Integrada de Grãos (RIG): um modelo de referência. ENCONTRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26., Fortaleza. **Anais...** [S. l.: s. n.], 2006. 1 CD-ROM.
- LEONELLI, F. C. V.; AZEVEDO, P. F. Sistemas de identidade preservada em cadeias agroindustriais: o caso de produtos não geneticamente modificados. CONGRESSO INTERNACIONAL DE ECONOMIA E GESTÃO DE NEGÓCIOS (NETWORKS) AGROALIMENTARES, 3., Ribeirão Preto. **Anais...** [S. l.: s. n.], 2001. 1 CD-ROM.
- MACHADO, R. T. M. **Rastreabilidade, tecnologia de informação e coordenação de sistemas agroindustriais.** 2000. 239 f. Tese (Doutorado) Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MEUWISSEN, M. P. M. et al. (Org.). **Traceability and certification in the supply chain. New Approaches to Food-Safety Economics.** Wageningen: [s. n.], 2003. vol. 1. 2003. (UR Frontis Series).
- MOE, T. Perspectives on traceability in food manufacture. **Food Science & Technology**, London, v. 9, p. 211-214, 1998.

OPARA, L. U. Traceability in agriculture and food supply chain: a review of basic concepts, technological implications, and future prospects. **Food, Agriculture & Environment**, vol.1, n. 1, p. 101-106, 2003. Disponível em: <<http://www.world-food.net/scientificjournal/2003/issue1/pdf/Agriculture/V1N1A101-106traceability.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2006.

SMITH, S.; PHILLIPS, P. W. B. Product differentiation alternatives: identity preservation, segregation, and traceability. **AgBioforum**, v. 5, n. 2, p. 30-42, 2002. Disponível em: <<http://www.agbioforum.org.br/>>. Acesso em: 29 ago. 2003.

TOLEDO, J. C. Gestão da Qualidade na Agroindústria. In: BATALHA, M. O. (Coord.) **Gestão Agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2001. p. 465-517.

USDA. Economic Research Service. Traceability for Food Marketing and Food Safety: What's the Next Step. In: USDA. Economic Research Service. **Agricultural Outlook/January-February 2002**. p. 21-25. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov/publications/agoutlook/jan2002/ao288f.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2006.

VINHOLIS, M. B.; AZEVEDO, P. F. Efeito da rastreabilidade no sistema agroindustrial da carne bovina brasileira. **WORLD CONGRESS OF RURAL SOCIOLOGY**, 10., 2000, Rio de Janeiro. **Anais...** v. 1. p. 1-14. Disponível em: <<http://www.gepai.dep.ufscar.br/gepai28.pdf>>. Acesso em: 06 ago. 2003.

ZIGGERS, G. W.; TRIENEKENS, J. H. Quality assurance in food and agribusiness supply chains: Developing successful partnerships. **International Journal of Production Economics**, Amsterdam, 1999.

ZUURBIER, P. J. P.; TRIENEKENS, J. H.; ZIGGERS, G. W. **Verticale Samenwerking**. Deventer: Kluwer Bedrijfsinformatie, 1996.

### Circular Técnica, 33

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Instrumentação Agropecuária**  
Rua XV de Novembro, 1542 - Caixa Postal 741  
CEP 13560-970 - São Carlos-SP  
**Fone:** 16 3374 2477  
**Fax:** 16 3372 5958  
**E-mail:** sac@cnpdia.embrapa.br  
[www.cnpdia.embrapa.br](http://www.cnpdia.embrapa.br)

**1a. edição**  
1a. impressão 2006: tiragem 300

### Comitê de Publicações

**Presidente:** *Dr. Carlos Manoel Pedro Vaz*  
**Membros:** *Dra. Débora Marcondes B. P. Milori,*  
*Dr. João de Mendonça Naimé,*  
*Dr. Washington Luiz de Barros Melo*  
*Valéria de Fátima Cardoso*

**Membro Suplente:** *Dr. Paulo S. P. Herrmann Junior*

### Expediente

**Revisor editorial:** *Dr. Victor Bertucci Neto*  
**Normalização bibliográfica:** *Valéria de Fátima Cardoso*  
**Tratamento das ilustrações:** *Valentim Monzane*  
**Editoração eletrônica:** *Valentim Monzane*