



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

SINAIS DE QUALIDADE E RASTREABILIDADE DE ALIMENTOS: UMA VISÃO SISTÊMICA¹

Quality signals and food traceability: a systems approach

Rosa Teresa Moreira Machado²

RESUMO

O conceito sistêmico de rastreabilidade para controle de qualidade de alimentos é estruturado neste artigo. Apresentam-se as interfaces entre rastreabilidade, rotulagem, marcas, padrão e certificação, explicando as diferenças e relações entre identificação e rastreabilidade. São indicados as especificidades de ativos em informação e as estruturas organizacionais necessárias para se estabelecer a rastreabilidade, à luz da Economia dos Custos de Transação. A importância e dificuldades para sua implantação são descritas em função dos interesses do governo e de diferentes agentes do sistema agroindustrial. Enfatizam-se exemplos nas cadeias de soja e carne bovina.

Palavras-chave: controle de qualidade, sistemas de informação, coordenação.

ABSTRACT

In this article, the concept of traceability in food quality control is systematized. The interfaces among traceability, labeling, brands, standards and certification are presented. In addition, the differences and connections between identification and traceability are explained. The asset specificity of information and of the organization structures required to implant tracing systems are outlined according to the Transaction Cost Economics (TCE). The importance and difficulty of establishing such systems are described as functions of government interests, as well as the interests of various agents in the agro-industrial system. In the examples, emphasis is placed on the soybean and beef chains.

Key words: quality control, information systems, coordination.

1. INTRODUÇÃO

Na indústria de alimentos, produtos concorrentes são muitas vezes física e quimicamente os mesmos; a diferença está na marca e na embalagem.

Desde os anos 90, imposições legais e disputas envolvendo contaminação de alimentos, além das questões geradas pela “doença da vaca louca” e dos alimentos geneticamente modificados (GMO), estão impondo novos conceitos. Um alimento de qualidade tem que ser seguro, i. é, não causar danos à saúde. Qualquer descuido pode ameaçar a confiança em uma marca construída ao longo de muitos anos. Em 1999, a Coca-Cola fez o maior *recall* nos seus 113 anos de existência. Na crise, as ações da empresa caíram em Wall Street. Estima-se que o *recall* custou \$60 milhões de libras esterlinas em perdas com vendas (CNNFN, 1999).

Na União Européia (UE) a rastreabilidade da carne bovina é obrigatória desde 1997. A marca já não é suficiente para garantir um alimento seguro. O *marketing* de marca continuará a existir, mas será cada vez mais balanceado com esforços de gestão de qualidade nos bastidores do processo produtivo.

Os riscos de contaminação alimentar são físicos, químicos ou microbiológicos e podem ocorrer em todos os estágios do processo de produção, desde a matéria-prima até o produto ser finalmente consumido. A legislação de países desenvolvidos é cada vez mais dura e obriga a adoção das boas práticas de gestão da qualidade do *International Standard for Quality Management Systems* (ISO) e os princípios do sistema *Hazard Analysis of Critical Points* (HACCP) em toda a cadeia de alimentos, como medida fundamental de controle de qualidade e segurança. Enquanto o HACCP identifica os pontos críticos de controle, a série ISO 9000 é usada para controlar e monitorar tais pontos (BOLTON, 1997; COLLINS, 1997; FEARNE, 1998). Registros detalhados sobre processos, identificação e rastreabilidade, auditorias e certificação por terceira parte são alguns dos requisitos da ISO.

No mercado global, adotar tais padrões internacionais ou seus princípios é a tônica daqui para frente. Se para alguns agentes que transacionam produtos prontos para consumo ou semi-processados, produtos primários diferenciados e até mesmo as *commodities*

¹Artigo extraído pela autora de sua tese de doutorado, “Rastreabilidade, tecnologia da informação e coordenação de sistemas agroindustriais” – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade/FEA – Universidade de São Paulo, SP – com apoio do PICD/CAPES e da UFRPe.

²Economista/UFGM, Dra. em Administração/FEA/USP – Professora Adjunto IV – Universidade Federal de Lavras/UFLA – DAE/UFLA – Caixa Postal 3037 – Lavras, MG – 37.200-000 – rosafior@ufla.br

Recebido em 08/08/05 e aprovado em 15/10/05

primárias, adaptar-se a tais exigências pode ser uma estratégia competitiva, para outros é a única alternativa de sobrevivência.

Neste artigo, objetivou-se sistematizar, sob a ótica sistêmica, o conceito de rastreabilidade para controle de qualidade de alimentos. Trata-se de uma contribuição teórica sobre um tema que, ao final do século XX, passou a ser fundamental em determinadas cadeias produtivas do agronegócio. O texto está subdividido em sete itens. Nesta introdução, procura-se contextualizar a preocupação cada vez maior que o consumidor tem com a segurança dos alimentos como um atributo de qualidade. O item 2 foi sendo construído a partir da identificação dos elementos usados para sinalizar a qualidade de um produto para o consumidor e para os agentes responsáveis pelo seu processo de produção: marca, rotulagem, padrões e certificação. No item 3, a visão dos autores clássicos em gestão da qualidade foi enfatizada na revisão da literatura sobre rastreabilidade e identificação para, em seguida, no item 4, adaptar operacionalmente esses conceitos na produção e comercialização de alimentos. Sendo um composto de elementos que se complementam, procurou-se evidenciar que a identificação não é suficiente para garantir a rastreabilidade. Tratando-se de informação organizada sobre os atributos do processo de produção de alimentos, em seu percurso até chegar nas mãos do consumidor, no item 5 discute-se esse conceito sob a ótica da Economia dos Custos de Transação (ECT) e, portanto, das estruturas organizacionais necessárias para sua coordenação e viabilidade. Ao descrever a importância e as dificuldades para se rastrear alimentos do ponto de vista dos consumidores, dos segmentos de distribuição e varejo, bem como para o governo, no item 6 são indicados os produtos e os processos críticos que estão mais sujeitos à rastreabilidade. Na conclusão do texto, além de apresentar uma tipologia de rastreabilidade de alimentos, é apresentado uma figura que procura dar uma visão sistêmica de vários conceitos interrelacionados, sinalizadores da qualidade de um alimento diferenciado e de descrição complexa para o consumidor.

2. PRODUTOS DE QUALIDADE E SEUS SINAIS

Qualidade relaciona-se com a escolha de uma especificidade “compreensível” e “desejável” pelo consumidor. O cliente valida um bem diferenciado quando se dispõe a pagar mais por ele. Para obter vantagem competitiva com esse tipo de assimetria, o vendedor precisa munir-se de “sinais” propositamente orientados para convencer o cliente dos atributos do produto (PERI & GAETA, 1999).

Um sinal de qualidade é rapidamente identificável e reconhecido. Enquanto o **rótulo** e a **marca**, com seu logotipo, são os sinais mais importantes para transmitir mensagem de qualidade para o consumidor, a busca de conformidade a um dado **padrão** em processo de produção e **certificação por terceira parte** representam o custo a ser pago pela empresa para sustentar e garantir a conformidade e a confiança na imagem do seu produto. Apesar de tais elementos se combinarem para definir a identidade e a função de comunicação do sinal de qualidade de um produto, rotulagem, marca, padrão e certificação possuem impactos diferentes para o consumidor e a empresa. Peri & Gaeta (1999) advertem que a não existência desses custos implica na perda de credibilidade no sinal de qualidade.

2.1. Rotulagem e sua Relação com Marcas

As normas para rotulagem requerem que o produto esteja em conformidade com as informações exigidas e visam minimizar riscos que podem decorrer do seu uso inadequado, além de ajudar o consumidor final na decisão de compra. É a forma mais usada para comunicar mensagem de qualidade para o consumidor e distinguir especificidades entre produtos. Transmite informações como: peso líquido do conteúdo; composição relativa de ingredientes; capacidade nutricional; indicações; funcionalidade; modo de usar; cuidados e advertências; preço da unidade-padrão e prazo de validade.

Na rotulagem de produtos, é cada vez mais comum a adição de informações em forma de linhas verticais, representando números ou letras, conhecido como “código de barras”, uma identificação eletrônica que aparece em locais diversos, desde formulários, caminhões, *containers* a produtos de supermercados. Embora o consumidor não compreenda seu significado, as informações nele contidas dão suporte ao negócio e geram também muitos benefícios para o consumidor. A rastreabilidade eletrônica do bem transacionado é um deles (KEEN, 1996).

Além da rotulagem obrigatória, as empresas buscam construir reputação de qualidade dos seus produtos em cima da rotulagem com marca comercial. A marca ajuda a identificar produtos e garante um padrão de qualidade comparável, independente do local de compra. Existem várias formas de rotulagem com marca comercial. Há produtos rotulados sob (1) marcas de fabricantes, (2) marcas próprias de grandes comerciantes, (3) marcas de franquia e de cadeia e (4) produtos com marcas de associações de indústrias ou coletivas (GRYNA, 1992a).

Em todos esses casos, como os investimentos em *marketing* são construídos em torno da marca comercial,

as empresas tendem a controlar a qualidade dos seus produtos para proteger a integridade das suas marcas. O “Selo de Pureza da ABIC” é um tipo de rotulagem associada a marcas de associações de indústrias. Rótulos com marcas de denominação de origem (Roquefort, Vinho do Porto, Café do Cerrado) também podem ser incluídos nesse mesmo grupo de rotulagem pois, para que produtores e organizações possam utilizar o selo de denominação de origem, usufruírem dos seus benefícios e se protegerem dos “caronas”, precisam estar coletivamente regulamentados e organizados.

2.2. Padrões

Termos sinônimos, normas ou padrões são acordos documentados por um organismo reconhecido, contendo especificações técnicas ou critérios precisos para uso comum e repetitivo, como regras, diretrizes ou definições de características, para assegurar que materiais, produtos, processos e serviços sejam adequados aos seus objetivos. Pode tratar de terminologia, símbolos, embalagem, exigências sobre rotulagem de um produto, processo ou método de produção (ISO, 1998).

O curso de um padrão pode ser voluntário ou obrigatório. Muitos padrões voluntários sustentam-se num obrigatório como espinha dorsal, acrescidos de especificações diferenciais. Regulamentações técnicas são padrões declarados por autoridades regulatórias como sendo de caráter compulsório, relacionados a produtos e/ou processos que podem afetar a segurança e a saúde pública, como alimentos e remédios para consumo humano, material de construção e questões do meio ambiente. Os Regulamentos 820/97/CE e 1141/97/CE baixados pelas autoridades da UE, com vistas a garantir aos consumidores Comunitários um sistema de rastreabilidade confiável e estabelecer uma correlação entre o produto adquirido com o animal de origem, através do rótulo contendo o código de rastreabilidade, são exemplos de Regulamentação Técnica (REGULAMENTO..., 1997).

Há dois tipos de padrão que ajudam a reduzir assimetrias de informação e incompatibilidades: 1) Padrão “de fato”, definido pelo próprio mercado; 2) Padrão “de direito”, quando surge de acordos estabelecidos entre os agentes econômicos interessados.

Além disso, há padrões de produto (especificando tamanho, peso, dimensões, funcionalidade, projeto, componentes) e de processo (envolvendo conhecimentos técnicos e administrativos com as pessoas que efetivamente conduzem suas tarefas no processo produtivo).

Tratando-se de padrões para produtos, de acordo com Farina (1999), as especificações cumprem as seguintes funções básicas: 1) referência; 2) compatibilidade; 3) base para a ampliação da economia de rede; 4) base mínima para garantir um nível de eficiência social que o mercado não pode atender em certos casos.

Ao estabelecer níveis mínimos de desempenho, facilitando a coordenação e reduzindo custos de transação, por outro lado os padrões podem limitar o poder de escolha entre comprador e vendedor e representar uma barreira para implementar inovações, uma vez que cristalizam os processos tradicionais de mensuração, estagnando o mercado. É o caso do padrão *commodity* para grãos, classificados apenas segundo critérios visuais: limites máximos de tolerância de grãos com defeito em termos de teor mínimo de umidade, impurezas e materiais estranhos, total de grãos avariados (ardidos, brotados, danificados por pragas e doenças, mofados), verdosos e quebrados.

Para definir outros padrões que possam incentivar inovações de produtos e romper com a inércia e interesses estabelecidos, é preciso construir novas estruturas de coordenação e mecanismos organizacionais que demandam ações tanto públicas quanto de interesse privado (ZYLBERSZTAJN, 1999).

2.3. Certificação

A integração de mercados do mundo atual faz com que o uso de medidas que avaliam e garantem conformidade seja tão ou mais importante que os próprios padrões (STEPHENSON, 1997). A certificação é o instrumento formal que garante o produto segundo especificações de qualidade preestabelecidas. Faz parte de um amplo leque de medidas que incluem processos de amostragem, teste, apreciação e garantia de conformidade, bem como registro, credenciamento, aprovação e respectivas combinações.

Para ter credibilidade, a certificação tem que ser emitida por organizações independentes, privadas ou públicas, nacionais e internacionais, a depender da norma aplicada. No Brasil, o certificado deve ser emitido por uma empresa de auditoria independente, credenciada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO).

A certificação de conformidade pode ser voluntária ou compulsória. A certificação compulsória dá prioridade às questões de segurança, de interesse do país e do cidadão, abrangendo questões relativas aos animais, vegetais, proteção da saúde, do meio ambiente e correlatos (INMETRO, 1999).

2.4. Qualidade com Segurança: Combinando Marca, Certificação e Padrão com Rastreabilidade

Há duas grandes categorias de instrumentos capazes de gerar e conservar a idéia de um produto de qualidade na cabeça do consumidor: os mecanismos de reputação e os sistemas de certificação.

A reputação depende da imagem de marca que vai sendo construída no próprio mercado pela repetição das compras. A cada ato de compra, o consumidor passa a associar a qualidade do produto ao nome do fabricante ou do vendedor. Quanto maior é a reputação de uma marca de produto, maior é o prejuízo se a mesma for ameaçada. A marca Coca-Cola é o caso típico de sinal de qualidade endógeno.

A certificação é um sinal de qualidade fornecido por instituições formais e independentes de terceira parte ou do próprio Estado. Sendo prova “tangível” de garantia, o certificado elimina assimetrias de informação quanto às especificações do alimento e/ou de seu processo de produção.

A tendência é de sinalizar qualidade por meio da combinação dos mecanismos de reputação e certificação (VALCESCHINI, 1998). Uma certificação oficial como o *Label Rouge* para frangos caipiras de qualidade da França (MENARD, 1996) busca ao mesmo tempo desenvolver uma reputação ligada a uma imagem de marca coletiva com uma garantia oficial.

Na falta de algum tipo de marca, a credibilidade da qualidade dos alimentos *in natura* e matérias-primas agropecuárias depende, fundamentalmente, de certificação do produto, emitido por organizações credenciadas no âmbito de sistemas reconhecidos. Embora o consumidor seja capaz de pagar um prêmio por produtos diferenciados, essas características podem ser ilusórias e intangíveis. Muitas vezes são apenas implícitas ao processo de produção de alimentos. Existem atributos que, embora exigidos e compreensíveis para o consumidor, são difíceis de identificar. Por exemplo, além dos atributos perceptíveis de qualidade organoléptica (cor, sabor, cheiro, textura, maciez) de um corte de carne resfriada, o mercado está requerendo informações detalhadas sobre alimentação e cuidados com cada animal desde seu nascimento. Fábricas de chocolate e de alimentos para bebês estão demandando lecitina proveniente de grãos de soja não geneticamente modificados (NGMO).

3. O CONCEITO DE RASTREABILIDADE E SUAS FUNÇÕES

Se nos agronegócios a rastreabilidade é ainda um conceito novo, faz mais de trinta anos que essa atividade já está incorporada na gestão de qualidade das linhas de

montagem da indústria aeroespacial onde parece ter sido originada. Juran & Gryna Junior (1970) passaram a incluir o termo em suas obras, após identificar esse conceito num artigo de Morrys K. Dyer, da década de 60, sobre controle de qualidade de sistemas espaciais da NASA, que assim a define:

Rastreabilidade é a habilidade de traçar o caminho da história, aplicação, uso e localização de uma mercadoria individual ou de um conjunto de características de mercadorias, através da impressão de números de identificação. A identificação dos números pode ser aplicada sobre itens individuais de ferramenta ou sobre lotes de peças, ou podem ser códigos de datas para materiais de produção contínua ou uma combinação disto (DYER, 1966, citado por JURAN & GRAYNA JUNIOR, 1970, p. 286).

Na sua essência, rastreabilidade é “a capacidade de preservar a identidade do produto e suas origens” (GRYNA, 1992b, p. 301). Outras definições indicam que a rastreabilidade é “a possibilidade efetiva de estabelecer o conjunto de acontecimentos ao longo do tempo e das ações, utilização ou localização de um item ou atividade e itens ou atividades semelhantes através de informações devidamente registradas” (JURAN, 1991, p. 360). É ainda a “capacidade de recuperação do histórico, da aplicação ou da localização de uma entidade (ou item) por meio de identificações registradas” (ISO, 1998, p. 7).

Embora **identificação e rastreabilidade** sejam requisitos do sistema de gestão de qualidade do padrão ISO, existem diferenças entre essas atividades. Como o próprio nome sugere, a identificação apenas identifica unidades de um produto, ou lotes do produto, com a utilização de etiquetas. A rastreabilidade é uma atividade de controle custosa e complexa. A partir da identificação, a rastreabilidade é a atividade de reconstrução das informações sobre a procedência do material utilizado em determinado produto e/ou características do mesmo. Além de exigir esforço extra para preservar a ordem de fabricação e identificar o produto, em geral a rastreabilidade é obrigatória para produtos críticos (GRYNA, 1992b).

Um produto pode ser crítico por várias razões: essencial à segurança humana, imposições judiciais, essencial para ser vendável, o valor do investimento requerido, instabilidade, etc. As ferramentas para controle de componentes críticos podem implicar em acondicionamento de produtos em embalagens adequadas, áreas separadas de estocagem, para

quarentena de animais, por ex.; meios de transporte herméticos e manejo restrito a pessoal autorizado.

A rastreabilidade é uma forma de simplificar a localização de problemas, reduzir o volume de devolução de produtos e estabelecer responsabilidade. A determinação das responsabilidades dos agentes sobre as condições de conformidade dos produtos em cada etapa do seu percurso na cadeia produtiva é uma das funções importantes da rastreabilidade (GRYNA, 1992a; JANK, 1999). Segundo Gryna (1992a), tem ainda as seguintes finalidades:

1. assegurar que apenas materiais e componentes de qualidade entrem num produto final;
2. identificar clara e explicitamente produtos que são diferentes mas que se parecem a ponto de serem confundidos entre si;
3. permitir o retorno de produto suspeito numa base precisa;
4. localizar causas de falhas e tomar medidas corretivas a custo mínimo

Com a rastreabilidade é possível seguir o processo inverso e descobrir qual a matéria-prima ou componente utilizado na fabricação do produto reclamado. Facilmente, é também possível saber em quais outros produtos aquele mesmo material foi utilizado. Mesmo sendo um processo de alto custo, permite que, em casos de falhas, os riscos e custos associados sejam minimizados. A rastreabilidade ainda pode ser usada em controle e programação de estoque, baseado no esquema Primeiro que Entra/Primeiro que Sai (PEPS), sendo que as primeiras mercadorias recebidas são as primeiras despachadas, no intuito de reduzir o risco de deterioração da qualidade de insumos perecíveis (GRYNA, 1992a).

4. INCORPORANDO O CONCEITO EM ALIMENTOS

A rastreabilidade não é só para bens duráveis e de alto valor unitário, como automóveis e satélites; é também para remédios e alimentos, de consumo imediato e baixo valor unitário. A indústria química-farmacêutica e de alimentos têm pontos em comum. Além de seus produtos finais serem diretamente consumidos pelas pessoas, são indústrias de processo pois realizam alterações físicas e químicas em materiais de origem natural. Sujeitas a pelo menos dois estágios de processamento, seus procedimentos de controle de qualidade são semelhantes. A adequação ao uso de remédios e alimentos requer estudos sobre toxicidade e testes clínicos que levam tempo, são caros e freqüentemente, complexos (BINGHAM JUNIOR & WALDEN, 1993).

A necessidade de converter imediatamente o esforço de pesquisa em biotecnologia em produção rentável está fazendo com que consumidores e até parte

da comunidade científica tenham cautela sobre as implicações do cultivo em larga escala de plantas GMO, enquanto as pesquisas não esgotem as dúvidas com relação ao impacto dessas culturas no meio ambiente, na saúde humana e animal.

Além das inquietações de ordem ambiental e segurança do consumidor com grãos GMO, a qualidade de um grão tem que estar em conformidade com as suas especificações. Para evitar contaminação entre grãos com atributos distintos, é preciso preservar sua identidade em toda a rota até o mesmo chegar nas mãos do usuário final. No negócio de grãos especiais de Identidade Preservada (IP), por exemplo, o critério para segregar os grãos está nas suas características intrínsecas e funcionais, não visuais. Todo sistema de IP precisa ter mecanismos de controle de qualidade preventivos pelos quais seja possível retornar através do sistema para identificar possíveis focos de contaminação. Para um sistema de IP ser confiável e garantir a integridade do produto fornecido ao cliente ele tem que ser rastreável em todas as etapas. A rastreabilidade é portanto o princípio básico de programas de IP.

A produção no campo, o transporte, armazenamento e processamento de matérias-primas básicas são fontes potenciais de degradação da qualidade dos produtos em termos das suas características. Assim, as operações de manuseio e embalagem, transporte e estocagem são pontos críticos de controle de qualidade dos alimentos, em suas diversas etapas de processamento. São operações não-produtivas que têm estreita relação com as atividades de segregação, identificação e rastreabilidade e exigem coordenação afinada dos atores responsáveis.

O negócio de grãos especiais de Identidade Preservada (IP) tem etapas críticas desde a produção da semente até o cultivo do grão na fazenda. O produtor precisa atender os padrões específicos exigidos e criar rotinas para comprová-los. Exige-se uma área limpa em torno do campo de cultivo de um grão IP para isolá-lo dos cultivos com outras variedades. No contrato assinado pelo agricultor, o mesmo se obriga a fazer um treinamento prévio, comprar a semente certificada, usar os insumos adequados à semente escolhida, dar prioridade à sua colheita, estocar e entregar o grão sem misturas com outras variedades de grãos (MACHADO, 2000).

4.1. Procedimentos Operacionais para Identificar e Rastrear Alimentos

O requisito de identificação exige a criação de uma sistemática para visualizar o material ou item estocado ou em processo de fabricação, por meio de marcações,

etiquetas ou mesmo documentos. Os produtos são agrupados em (a) unidades do produto ou (b) lotes do produto, a depender da sua natureza e do sistema de produção, de acordo com uma receita ou padrão. Para rastrear e controlar a conformidade do produto segundo o padrão tem-se que “preservar a ordem” dos lotes, identificando ou separando-os de acordo com a causa comum. Cada lote recebe um número específico. Por trás de cada número, há um conjunto de documentos sobre a genealogia histórica dos materiais de entrada, as condições do processo predominante durante a fabricação e os resultados de teste de produto, formando uma coleção de documentos, inclusive dos nomes dos clientes finais em toda a cadeia de distribuição. Após a embalagem do produto, o número de partida é impresso nos recipientes individuais e nos recipientes de massa, i. é, caixas, tambores, plataformas e *containers* (ZECCARDI, 1992).

Gryna (1992b) afirma que a rastreabilidade pode ser aplicada em processos de produção contínua de produtos de baixo e de alto valor unitário. Em produção contínua (refino de petróleo ou produção de açúcar), os materiais procedem de várias origens genealógicas e entram no processo em intervalos irregulares, formando uma mistura. A rastreabilidade é então designada com a utilização de um código de datas, segundo as datas de ocorrência de algum evento fundamental. A escolha do espaço de tempo é arbitrária, como a produção de uma semana. Mesmo não sendo um lote autêntico, essa mistura é tratada como tal. O sistema de documentação para rastrear é semelhante ao de lote autêntico: registro do histórico dos materiais de entrada, das condições do processo predominante durante a fabricação e dos resultados de teste. Na produção contínua, a rastreabilidade dos produtos não é perfeitamente completa. Há uma margem de erro pois as datas de corte para a introdução de novos lotes de material ou para alterações de processo não podem ser identificadas com precisão.

Como a rastreabilidade fica por trás da identificação do produto e dos materiais que entram no seu processo de produção, de acordo com a data de algum evento fundamental do processo produtivo, a etiqueta de identificação é o elo de ligação entre o produto com os dados que traçam o seu histórico. Portanto, a rastreabilidade compõe-se de três elementos: o fluxo físico, o fluxo de informação e as etiquetas de identificação, cuja função é ligar o fluxo físico ao de informação entre as etapas tecnológicas sucessivas (MACHADO, 2000).

5. CUSTOS DE TRANSAÇÃO NA RASTREABILIDADE DE ALIMENTOS

Segundo a Economia dos Custos de Transação (ECT), rastrear alimentos *in natura* e processados, compostos de muitos ingredientes, parte oriunda de locais distantes, é operação que eleva sobremaneira custos de transação, seja em ativos dedicados para segregar o fluxo físico de um produto com determinados atributos, seja para coordenar a captura, processamento e transferência de informações.

Em primeira instância, a rastreabilidade provoca aumento de custos por exigir adaptações profundas ao longo da cadeia produtiva, até então desnecessárias. A maior parte dos custos da rastreabilidade são custos de transação, principalmente em especialidades de ativos em informação. Há duas formas de especificidade da informação: informação com especificidade de tempo e com especificidade de conhecimento. A especificidade de tempo pode ainda ser: 1) de aquisição e 2) de uso da informação. Quanto mais a informação precisa ser capturada no momento exato da sua origem, maior é sua especificidade de tempo de aquisição (CHOUDHURY & SAMPLER, 1997). O valor da informação para efeito de rastrear alimentos é específica e varia com o produto. A especificidade de conhecimento na aquisição de informações pode ser muito elevada. Por exemplo, identificar traços de organismos geneticamente modificados (OGM) em grãos demanda equipamentos e pessoal especializados. Por outro lado, a informação para rastrear alimentos perecíveis é mais atrelada à especificidade de tempo. A rastreabilidade exige ainda:

- a construção e padronização de uma linguagem comum entre agentes dos diversos segmentos para que se possa preservar as características do produto a partir de suas origens;
- envolve investimentos em ativos dedicados
- envolve coordenação e compromissos entre agentes de vários segmentos do sistema agroindustrial (SAG) para troca de informações sobre especificações de produtos e processos;
- depende de incentivos compartilhados entre os agentes dos diversos segmentos para alinhar interesses e viabilizar a coordenação vertical.

Pela ECT, em transações que geram aumento de especificidade de ativos, formas de organização cooperativas que facilitem ações coordenadas são preferidas como alternativa de adaptação, até porque o mercado não tem velocidade para responder com eficiência às transações de alta especificidade. A rastreabilidade acaba por exigir e estimular a coordenação dos processos entre os elos da cadeia de um SAG, com tendência a formar

o que Zylbersztajn & Farina (1997) definem de subsistemas coordenáveis, com padrões diferenciados de qualidade. Isso pode demandar ações tanto públicas quanto privadas para dar suporte a comportamentos cooperativos, formais ou informais, entre fornecedores e clientes.

6. IMPORTÂNCIA E DIFICULDADES DA RASTREABILIDADE EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS (SAGS)

Correlacionada com a perecibilidade, os riscos para a saúde humana e ambiental e as perdas em dinheiro com o próprio negócio, distingue-se a variável tempo como um fator importante para justificar a rastreabilidade de alguns produtos em relação a outros. Caso um consumidor ingira um alimento fresco ou congelado que, de imediato, afete sua saúde, se existir um eficiente sistema de rastreamento, será possível localizar rapidamente o lote de origem e evitar uma tragédia maior. Com isso, será possível apreender rapidamente as outras unidades do referido lote, analisar as causas do problema e minimizar os prejuízos, tanto para o consumidor, quanto para todo o sistema, sem, ter que destruir ou recolher todos os produtos. Em 1996, durante a “crise da vaca louca”, não existindo um sistema de rastreabilidade no Reino Unido (RU), o governo dizimou praticamente todo o estoque de carnes e gado do País.

Assim, por que é importante rastrear alimentos? Para quem a rastreabilidade é importante? Do ponto de vista do consumidor mais exigente, de países desenvolvidos, pertencendo ao segmento da cadeia que mais vem exigindo a rastreabilidade, as razões são as seguintes:

- é uma salvaguarda contra riscos à saúde humana;
- é uma forma de diminuir incertezas e de satisfazer a necessidade de controle sobre a própria vida;
- é vista como um fator diferencial de qualidade.

Do ponto de vista dos segmentos de distribuição e varejo e do segmento da indústria de alimentos (2º processamento), mais vinculados a esse tipo de consumidor, é importante porque:

- é um fator diferencial de competitividade para o seu negócio junto ao público consumidor;
- fortalece a imagem institucional da empresa;
- ajuda a posicionar sua marca no mercado;
- estimula a concorrência através da estratégia de diferenciação pela qualidade com segurança;
- desenvolve relações entre fornecedores;
- contribui para a construção de estratégias competitivas da empresa que, com isso, pode comandar a estrutura de coordenação vertical da cadeia

Para o governo, enquanto provedor de serviços básicos para garantir a saúde da população, a rastreabilidade é fundamental e passa a ter curso obrigatório para:

- minimizar riscos de contaminação e meio eficiente para localizar focos de problemas do gênero;
- dar tranquilidade à população e credibilidade ao próprio setor público de cumprir com seu papel;
- sustentar o negócio de alimentos, apoiando o setor privado através de fiscalização e estabelecimento de serviços técnicos e infraestrutura de informação básica para promover e cobrar legalmente a rastreabilidade junto ao setor privado.

O governo pode ainda apoiar e mesmo estimular a rastreabilidade dentro de programas de qualidade voluntários adotados por grupos de empresas direcionadas a clientes que valorizam ou exigem a rastreabilidade. Nessa virada de século, a rastreabilidade de alimentos é um instrumento de vantagem competitiva no mercado internacional; a médio prazo, a rastreabilidade será um requisito padrão exigido por determinados países importadores de alimentos. Como o setor público brasileiro poderia incentivar a adoção dessa prática em sistemas agroindustriais (SAGs) do país, e com isso, contribuir para que o Brasil se torne um dos exportadores de alimentos privilegiados para a UE e Japão?

Os desafios para incorporar esse conceito em operações dos SAGs são grandes. As cadeias agroindustriais ainda são marcadas pelo comportamento adversário; as transações com *commodities*, são predominantes, onde apenas preço é relevante. Faltam canais exclusivos para transacionar produtos *in natura* de forma diferenciada. A estrutura mundial de armazenagem de grãos, por exemplo, é de “bica corrida”; não está preparada para identificar e separar grãos segundo padrões diferenciados. No negócio de carne bovina, os animais se movimentam em transações freqüentes, desde a cria, engorda e terminação, circulando entre intermediários e/ou leilões. Em um mesmo dia, os frigoríficos podem abater animais de diferentes raças e cruzamentos, local de procedência e sistemas de manejo. Os custos para viabilizar a rastreabilidade de produtos são enormes; envolvem investimentos em processos logísticos, ativos dedicados e inovações organizacionais entre segmentos distintos.

Além da manutenção de registros especiais para troca e recuperação de dados fornecedor versus cliente, são necessários investimentos e manutenção de depósitos separados para produtos fora de especificação, treinamento de pessoal, veículos, *containers* e embalagens adequados, tudo visivelmente identificado com códigos

que incluem datas para ajudar a estabelecer a rotação dos estoques e tempo de validade do produto, assim como informações sobre atributos como origem e outras características diferenciadoras.

Reunir a produção de milhares de produtores rurais dentro do conceito de rastreabilidade até a etapa responsável pelo primeiro processamento parece ser uma tarefa penosa demais frente aos seus benefícios. Grosso modo, ainda não existem sinais claros capazes de alinhar os interesses divergentes.

Operacionalizar a rastreabilidade de grandes volumes de alimentos, a baixos preços unitários, envolve altos custos: mudança de mentalidade dos agentes de um SAG, construção de relações interorganizacionais, fidelização das relações, transparência de informações, transações em base legal. É fundamental que o consumidor sinalize incentivos econômicos com preços diferenciados. Estaria o consumidor disposto a pagar mais por isso?

De vantagem competitiva até meados dos anos 90, a rastreabilidade na UE já é condição de sobrevivência para o negócio de carne bovina, com informação precisa fluindo ao longo do processo de produção, da fazenda ao prato do consumidor. A legislação europeia cria estímulos negativos, com multas elevadas para quem não produz segundo as normas ISO ao longo de toda a cadeia. Sendo uma imposição legal externa, a rastreabilidade é condição para o Brasil participar com competitividade do mercado internacional. Como muitos países europeus não são auto-suficientes em matérias-primas, eles precisam desenvolver contratos com fornecedores estrangeiros para garantir, por exemplo, suprimento de lecitina e proteína de soja, sem traços de OGM.

6.1. Os Produtos e Processos Críticos sujeitos à Rastreabilidade

As carnes em geral são prioritárias, por serem altamente perecíveis, sujeitas à contaminação por microorganismos e doenças em todas as fases do processo de produção e necessitam de uma longa e eficiente cadeia de frio após o abate até chegar na mesa do consumidor.

O alimentos GMO também estão sujeitos à rastreabilidade porque são produtos derivados de processos de produção que ainda sofrem resistências decorrentes de incertezas quanto aos seus efeitos colaterais para a saúde humana e impacto ambiental. Para tanto, a rotulagem especificada é uma solução alternativa. Cientistas argumentam que, sem a diferenciação entre alimentos GMO e seus equivalentes convencionais, é impossível analisar os efeitos que esses alimentos podem ter sobre a saúde.

Há dois problemas diferentes na questão da rotulagem de transgênicos: 1) exigência fundamental da preservação da saúde; 2) direito do consumidor de escolher o que consome baseado em conhecimento de causa. Garantir um alimento seguro, inócuo para a saúde humana é diferente de manter a veracidade das informações dispostas nos rótulos. No primeiro caso, o poder público, é a única instância com credibilidade para regulamentar e coibir quando necessário. No segundo caso, embora existam normas para rotulagem, a informação nos rótulos dos produtos não é de responsabilidade do Estado. Os agentes econômicos, organizações privadas e coletivas, dispõem de instrumentos próprios para sinalizar qualidade nos rótulos dos produtos para diferenciá-los dos concorrentes. O custo de qualquer uma dessas rotulagens é a rastreabilidade (VALCESCHINI, 1998).

Independente de rotulagem, um dos atributos que o mercado está exigindo é o de garantir Identidade Preservada (IP) de grãos NGMO. Fundamentado no conceito de rastreabilidade, programas de IP estão sendo desenvolvidos nos EUA para atender especificações de conformidade diferenciadas de certos clientes desde meados da década de 90. A especificação preferida de importadores europeus e japoneses têm sido a de garantia de grãos NGMO com IP.

No Brasil, para atender especificações de importadores europeus, certificadoras de âmbito internacional passaram a emitir laudos atestando a garantia de carregamentos de soja e farelo não GMO, a partir de 1998, baseado em análise de amostras coletadas apenas no porto de embarque. Somente em 2000 é que a soja convencional, lecitina e farelo começaram a ser exportados para alguns clientes respeitando critérios de controle de rastreabilidade com garantia de IP para produtos NGMO. A SGS do Brasil, empresa de serviços em assessoria de qualidade global, do grupo *Société Générale de Surveillance*, passou a desenvolver projetos de certificação, embutindo controle de rastreabilidade e testes para detectar traços de OGM em vários pontos críticos, cobrindo todas as etapas da cadeia produtiva, para garantir a expedição de soja e seus derivados NGMO com IP. Segundo a gerente da SGS responsável pelo programa, é preciso estabelecer “um esquema de auditoria que combine o sistema de qualidade de processo com certificação de produto” para se ter a certificação de produtos à base de soja GMO IP (MACHADO, 2000).

Pressupondo que as inovações de segunda geração de OGMs estarão no mercado daqui alguns anos, com atributos funcionais diversos, como grãos com maior teor

de vitamina ou proteínas, será inevitável combinar a certificação com programas de IP, garantindo a rastreabilidade dos transgênicos ao longo do processo produtivo, independente das razões que hoje muitos defendem sua rotulagem. Se, na primeira fase de produção de transgênicos, são os consumidores que mais reclamam por rotulagem e rastreabilidade, numa segunda etapa a própria indústria de insumos sentirá essa necessidade para controlar a modulação de processos segregados de produção de OGMs diferenciados e garantir a apropriação dos direitos sobre a propriedade intelectual de suas inovações.

Produtos orgânicos, alimentos como frutas, vegetais frescos, leite e derivados, muito manuseados e exigindo acondicionamento climatizado e tratos fito-sanitários adequados, também estarão cada vez mais sujeitos à identificação com rastreabilidade. Sendo de alta perecibilidade, o consumidor fica exposto a contaminações diversas, de ordem microbiológica e por presença de resíduos químicos perigosos. Desde 1999, com apoio do governo do RU e visando vantagens competitivas, um serviço privado a baixo custo, via Internet, denominado *Food Trak*, rastreia frutas, legumes, vegetais frescos e carne suína, em parcerias com redes de supermercados e grupos de produtores (FOOD TRAK, 2000).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sintetizando a estrutura conceitual desenvolvida sobre as diferenças e relações entre rotulagem, marca, certificação e rastreabilidade de alimentos, na Figura 1, procura-se dar uma visão sistêmica sobre um conjunto de conceitos interrelacionados para tratar assimetrias de

informação em transações com alimentos de descrição complexa e qualidade diferenciada.

O consumidor percebe a qualidade pelas informações contidas no rótulo do produto, especialmente a sua marca. Por trás desses elementos mais visíveis, é preciso ser capaz de produzir em conformidade com um dado padrão e obter certificação de terceira parte como garantia. Os sinais visíveis de qualidade para o consumidor são como partes de um *iceberg* composto de vários elementos “sinalizadores” da qualidade do produto. A parte não visível representa custos que a empresa e/ou a cadeia de agentes de um SAG precisa assumir.

Fazendo parte de um sistema de informação sinalizador de qualidade, a rastreabilidade, enquanto um subsistema de controle do padrão de processo de produção, resulta da recuperação de registros que descrevem processos de produção sistemáticos. Além desses registros para troca e realimentação de informações entre fornecedores e clientes, são necessários investimentos e manutenção de depósitos separados para produtos fora de especificação, treinamento de pessoal, veículos, *containers* e embalagens adequados, tudo visivelmente identificado com códigos que incluem número de lote, data de fabricação para ajudar a preservar a ordem de procedência dos materiais, estabelecer rotação dos estoques e tempo de validade do produto, assim como informações sobre atributos como origem e outras características diferenciadoras. Portanto, só se efetiva quando estiver embutida nas estruturas e sistemas permanentes de informações que permitam o controle de transações sequencialmente comprometidas com preceitos de segurança e qualidade dos alimentos.



FIGURA 1 – OS SINAIS DA QUALIDADE: o “efeito iceberg”

FONTE: Machado (2000, p. 106).

Com a rastreabilidade, o cliente passa a atribuir um tipo de significado de qualidade superior àquele certificado de produto emitido apenas de amostras analisadas no porto, onde o risco do produto não atender as especificações é maior. Assim, quando o padrão adotado dá condições de ordenar sistematicamente as informações que descrevem o histórico de um alimento até sua origem, a sustentação de atributos de qualidade torna-se endógena ao padrão do seu processo de produção e fluxo físico. A certificação torna-se mais abrangente porque não é só uma certificação de atributos do produto num dado ponto, mas também ratifica o seu processo de produção.

Pela sua maior complexidade, a rastreabilidade é aplicada apenas quando é determinante para um sistema de qualidade. Isso acontece em duas circunstâncias: 1) voluntariamente, quando a rastreabilidade representa um diferencial em competitividade que beneficia a empresa; 2) obrigatoriamente, quando o padrão é uma regulamentação técnica, tal como o Regulamento CE 820/97 (REGULAMENTO..., 1997).

Neste trabalho, assume-se que a rastreabilidade de um dado alimento ou matéria-prima de origem agropecuária pode ser 1) voluntária ou 2) compulsória; 3) parcial ou 4) completa. A rastreabilidade voluntária pode ser parcial ou completamente rastreável, em todos os pontos críticos do processo de produção, a depender da relação entre o custo necessário para manter um sistema de controle de qualidade, cobrindo a amplitude total de processos de uma cadeia produtiva, versus os benefícios que isso pode gerar. Na rastreabilidade compulsória, sua amplitude e detalhamento depende mais da adequação às necessidades de segurança em todos os elos da cadeia do que dos custos. Em questão de saúde pública, o Estado assume a maior parte dos custos; a médio prazo, os custos da rastreabilidade compulsória podem ser compartilhados com a iniciativa privada.

Vale ainda realçar os seguintes pontos que sintetizam o tema da rastreabilidade de alimentos:

- implica a existência de produtos e processos críticos; a aquisição de informações para efeito de rastreabilidade se dá em intervalos de tempo estreitos e específicos, correspondentes aos pontos críticos do fluxo do processo produtivo de um produto;
- por ser mais complexa e mais custosa que a identificação, só se efetiva quando existem muitas pressões, seja por exigência legal/ *enforcement* do setor público ou por incentivos do mercado;

- sua implementação deve ser vista dentro de um programa de gestão de qualidade, não somente do produto em si, mas também dos diversos estágios do seu processo produtivo, sob a responsabilidade de diferentes agentes e associada à certificação, conforme norma e/ou regulamentação internacional;
- precisa de instrumentos institucionais para sua efetivação;
- o consumidor é o elo fundamental de sustentação da rastreabilidade, disposto a pagar mais por ela;
- tem custos muito elevados proporcionalmente às características gerais dos alimentos; o *agribusiness* é dominado por indústrias de processo de mercadorias de grande volume e baixa rentabilidade (além de envolver operações logísticas com milhares de agentes em diferentes segmentos e níveis tecnológicos e culturais diferentes);
- a existência de produtos sob marcas comerciais, em suas diferentes modalidades, são mais propensos a serem rastreados do que produtos genéricos porque, a marca em si, é um ativo muito valioso que precisa ser resguardado;
- a nova rotulagem de alimentos “seguros” pressupõe rastreabilidade;

Fazendo um paralelo entre a rastreabilidade com a rotulagem, pode-se dizer que:

- a rastreabilidade pode gerar informações adicionais para rotulagem;
- a rastreabilidade é um instrumento que reforça a reputação e aumenta a credibilidade de marcas;

Com relação à rastreabilidade e à certificação, ainda é possível tecer as seguintes considerações:

- a certificação de um sistema de qualidade (sobre o processo) faz parte da certificação de um produto com atributo de rastreabilidade mas o inverso não é verdadeiro, ou seja, a certificação de um produto não faz parte da certificação de sistema de qualidade.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BINGHAM JUNIOR, R. S.; WALDEN, C. H. Indústrias de processo. In: JURAN, J. M.; GRZYNA, F. M. (Orgs.). **Controle da qualidade**: handbook. São Paulo: Makron Books, 1993. v. 8, p. 1-105.

BOLTON, A. **Quality management systems for the food industry**: a guide to ISO 9001/2. London: Blackie Academic and Professional, 1997.

CHOUDHURY, Y.; SAMPLER, J. L. Information specificity and environmental scanning: an economic perspective. **MIS Quartely**, [S.l.], p. 25-53, Mar. 1997.

- CNNFN. **Coke identifies taint source**. 1999. Disponível em: <<http://cnnfn.com/1999/06/05/worldbig/coke-phenol/>>. Acesso em: 21 dez. 1999.
- COLLINS, R. (Org.). **Competitive performance**: Australian food producers and processors achieving success through innovative business strategies. Canberra: DPIE/RIRDC, 1997.
- FARINA, E. M. M. Q. Padronização em sistemas agroindustriais. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL PENSA DE AGRIBUSINESS, 9., 1999, Águas de São Pedro. **Cinco Ensaios sobre gestão de qualidade no agribusiness...** São Paulo: USP/FIA, 1999. p. 5-15.
- FEARNE, A. Building partnerships in the meat supply chain: the case of the UK beef industry. **Supply Chain Management**, Bradford, v. 3, n. 4, p. 214-231, 1998.
- FOOD TRAK. **Food trak**. Disponível em: <<http://www.foodtrak.co.uk>>. Acesso em: 7 fev. 2000.
- GRYNA, F. M. Controle da produção. In: JURAN, J. M.; GRYNA, F. M. (Orgs.). **Controle da qualidade**: handbook. São Paulo: Makron Books, 1992a. v. 3, cap. 15, p. 167-243.
- GRYNA, F. M. Planejamento da produção. In: JURAN, J. M.; GRYNA, F. M. (Orgs.). **Controle da qualidade**: handbook. São Paulo: Makron Books, 1992b. v. 3, cap. 16, p. 244-332.
- INMETRO. **Inmetro**. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br>>. Acesso em: 25 jul. 1999.
- ISO. **Publicizing your ISO 9000 or ISO 14000 certification**. Switzerland, 1998. Disponível em: <<http://www.iso.ch/9000e/pub9ki4ke.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 1999.
- JANK, M. S. A rastreabilidade nos agronegócios. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL PENSA DE AGRIBUSINESS, 9., 1999, Águas de São Pedro. **Cinco ensaios sobre gestão de qualidade no agribusiness...** São Paulo: USP/FIA, 1999.
- JURAN, J. M. A função qualidade. In: JURAN, J. M.; GRYNA, F. M. (Orgs.). **Controle da qualidade**: handbook. São Paulo: Makron Books, 1991. v. 1, p. 10-31.
- JURAN, J. M.; GRYNA JUNIOR, F. M. **Quality planning and analysis**: from product development through usage. New York: McGraw-Hill, 1970.
- KEEN, P. G. W. **Guia gerencial para a tecnologia da informação**: conceitos essenciais e terminologia para empresas e gerentes. Rio de Janeiro: Campus, 1996.
- MACHADO, R. T. M. **Rastreabilidade, tecnologia da informação e coordenação de sistemas agroindustriais**. 2000. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade de São Paulo, 2000.
- MENARD, C. On clusters, hybrids, and other strange forms: the case of the french poultry industry. **Journal of Institutional and Theoretical Economics**, [S.l.], v. 152, 1996.
- PERI, C.; GAETA, D. Designations of origin and industry certification as means of valorising agricultural food products. In: VINCI, S. (Coord.). **The European agro-food system and the challenge of global competition**. Roma: ISMEA, 1999. p. 59-68.
- REGULAMENTO (CE) n. 820/97 do Conselho. **Jornal Oficial das Comunidades Européias**, Luxemburgo, v. 50, n. 117/1, 1997.
- STEPHENSON, S. **Standards, conformity assessment and developing countries**. Washington: Trade Unit of the Organization of American States, 1997. (Working Paper Series of the Division of International Trade Policy, The World Bank).
- VALCESCHINI, E. L'étiquetage obligatoire des aliments est-il la meilleure solution pour les consommateurs? **Éléments de Theorie Economique**, Paris, 1998. Disponível em: <<http://www.uira.fr/internet/directoirs/dic/actualites/dossier/ogm/valcesc.htm>>. Acesso em: 22 jul. 1999.
- ZECCARDI, J. J. Inspeção e teste. In: JURAN, J. M.; GRYNA, F. M. (Org.). **Controle da qualidade**: handbook. São Paulo: Makron Books, 1992. v. 4, p. 1-201.
- ZYLBERSZTAJN, D. Revisando o papel do Estado. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL PENSA DE AGRIBUSINESS, 9., 1999, Águas de São Pedro. **Cinco ensaios sobre gestão de qualidade no agribusiness...** Águas de São Pedro: USP/FIA, 1999. p. 69-79.
- ZYLBERSZTAJN, D.; FARINA, E. M. M. Q. Agry-system management: recent developments and applicability of the concept. In: BRAZILIAN WORKSHOP ON AGRI CHAIN MANAGEMENT, 1., 1997, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: PENSA/FIA/USP, 1997. p. 19-39.