
Coordenação do sistema da carne bovina no Reino Unido: implicações da rastreabilidade e da tecnologia de informação¹

Rosa Teresa Moreira Machado
Decio Zylbersztajn

Resumo

No presente trabalho, estuda-se a rastreabilidade de alimentos com o uso da Tecnologia de Informação (TI). Descreve-se a evolução do sistema de rastreabilidade implantado na cadeia da carne bovina no Reino Unido entre 1995 e 2000. De modo particular, adota-se a Economia dos Custos de Transação (ECT) para estudar os efeitos da rastreabilidade na governança das organizações que atuam na cadeia de carne bovina no Reino Unido. Pressupõe-se que existam alterações nos custos de transação decorrentes das novas necessidades de controles rastreáveis e que a TI pode ser incorporada para mitigá-los. É esperado, no curto prazo, enquanto a TI tenha uso restrito, que subsistemas estritamente coordenados sejam organizados. Na medida que a TI se difunde, reduzindo as assimetrias de informação, outras estruturas de coordenação mais flexíveis deverão emergir. Os resultados obtidos no estudo de caso são compatíveis com as previsões teóricas. No final de 1999, o leilão tradicional, fonte não-confiável de bovinos desde a “crise da vaca louca”, voltou a ser alternativa para suprir o varejo no Reino Unido. No texto, são ressaltadas as necessidades de investimentos em ativos específicos para o rastreamento do sistema de carnes que motivam a estruturação de mecanismos de governança com maior poder de coordenação, assim como são apontadas as tendências de uso e difusão de inovações em TI nos processos de rastreabilidade da carne bovina.

Palavras-chave: assimetria de informação, tecnologia da informação, identificação eletrônica, coordenação da cadeia bovina.

Coordination of the beef system in the United Kingdom: implications of traceability and information technology

Abstract

This paper discusses the traceability concept in the food business. Based on the transaction costs economics, it describes the adoption of traceability mechanisms in the UK beef market and examines the effects on the governance mechanisms in the production and distribution chain. The basic hypothesis is that, in the absence of information technology (IT), strictly coordinated mechanisms will occur. As the use of IT spreads, a decrease in information asymmetry and, consequently, more flexible governance structures may be observed.

Key words: information asymmetry, information technology, electronic identification, beef chain coordination.

¹ Os autores agradecem aos participantes do Congresso da *International Food and Agribusiness Management Association* – Sidney, 2001, bem como os participantes do Congresso da Associação Brasileira de Administração Rural (2001) e do Congresso Internacional de Economia e Gestão de Redes (Networks) Agroalimentares (2001). Agradecem em especial ao Prof. Andrew Fearn, Wye College, University of London, UK. Omissão e erros são de responsabilidade dos autores.

1 Introdução

A consciência da vulnerabilidade do mercado de alimentos vem crescendo à medida que os sistemas produtivos e de distribuição tornam-se mais complexos. Novos mecanismos institucionais têm sido criados para controlar o problema de assimetria informacional (Law, 2001). Da mesma forma, espera-se que novos arranjos institucionais surjam em resposta às necessidades de coordenação.

A rastreabilidade tornou-se assunto importante na literatura sobre gestão de cadeia de suprimentos (*chain management*) (Kalaitzandonakes & Maltzberger, 1998; Wilson & Clarke, 1998). O tema relaciona-se com a coordenação de informações, a segregação física e o controle de qualidade de alimentos. Entende-se que rastrear é capturar e trocar informações sobre atributos específicos de um produto ao longo da cadeia produtiva, desde a origem de seu processo de produção até o consumidor final (Juran & Gryna Jr., 1970; 1991; 1992).

Diferentemente do enfoque tradicional, a rastreabilidade é vista no presente estudo como um mecanismo de governança de transações que visa instalar a prática sistemática de segregação física e de troca de informações entre diferentes agentes da cadeia produtiva, responsáveis pela execução e pelo cumprimento de uma meta determinada: preservar os atributos e a identidade de produtos transacionados segundo suas especificações.

Segundo Law (2001), os problemas de ordem alimentar decorrem do afastamento da atividade produtiva do ato do consumo, tanto na dimensão de tempo como na de espaço. Investimentos em sistemas de informação vêm sendo feitos para prover informações demandadas pelos consumidores, segundo padrões de qualidade e segurança que variam entre as sociedades. A rastreabilidade dos atributos da carne bovina, por meio de instrumentos para coleta, transmissão e controle de informações, desde a fazenda até os supermercados, vem ganhando importância no desenho de soluções - tal como se pretende ressaltar no caso empírico do presente estudo.

O foco deste artigo é o estudo da rastreabilidade aplicada ao sistema agroindustrial (SAG) da carne bovina no Reino Unido, com a ajuda da Tecnologia de Informação (TI). A importância desse estudo decorre do impacto dessa ferramenta sobre os mecanismos de governança existentes. Tomando como referência os princípios da Economia dos Custos de Transação (ECT) para enfatizar as alternativas de coordenação de atividades econômicas na presença de informações fortemente assimétricas, admite-se que a TI pode diminuir os custos de mensuração dos atributos de qualidade e, com isso, estimular mudanças nas formas de governança.

Empiricamente, são descritas e analisadas as transformações ocorridas na estrutura de coordenação da cadeia produtiva da carne bovina rastreada do Reino Unido (RU) desde 1995 (sem), até o início de 2000 (com suporte amplo de TI).

2 Referencial teórico

2.1 Assimetria de informações e pressupostos fundamentais

Os estudos sobre a assimetria informacional e os problemas de mensuração decorrentes foram contribuições fundamentais para a Economia das Organizações, com destaque para os trabalhos de Akerlof (1970), que estudou o mercado de carros usados, e de Barzel (1982), que abordou a qualidade de produtos, a exemplo das *commodities* agrícolas destinadas aos mercados futuros. O estudo de questões fundamentais sobre a informação, a sua distribuição e as dificuldades para a sua transmissão permitiu a evolução da Economia das Organizações sob ótica mais realista do que a apresentada pela análise tradicional da operação dos mercados.

O pensamento econômico evoluiu ao reconhecer que os custos para adquirir, manter e acessar informações para a coordenação de transações entre diferentes agentes, no tempo e no espaço, podem ser elevados e são relevantes para explicar as formas de governança. Além dos aspectos cognitivos advindos das limitações da capacidade humana para as processar, as informações são desigualmente distribuídas. A deficiência de informações, a incerteza e os custos diferenciais para sua aquisição contribuíram para gerar teorias que, mesmo diferentes, têm

interfaces e complementaridades. Elas são genericamente conhecidas pelo nome de Teoria dos Contratos (Azevedo, 1996).

Dentre tais teorias, destaca-se a ECT. Formalizada por Williamson (1985, 1991), ela procura responder à questão fundamental de coordenação eficiente das atividades econômicas, assumindo que existem tanto custos *ex-ante*, para a aquisição de informações no mercado e o tratamento de um negócio, quanto custos *ex-post*, associados ao acompanhamento da execução de acordos, aos ajustamentos em decorrência de falhas ou às defesas por quebra de contratos. A ECT busca explicar por que, sob certas condições, a firma pode ser mais eficiente do que o mercado na produção de bens e serviços. A firma da ECT é conceituada, sob a ótica institucional, como uma estrutura de governança de contratos, adaptada para viabilizar transações aos menores custos de produção e de transação possíveis, em vez de pela sua função de produção.

Os problemas de assimetria informacional podem ser de três tipos, de acordo com o momento de realização de um contrato (Milgrom & Roberts, 1992; Wigand et al., 1997): características ocultas, ações ocultas e intenção oculta.

- Características ocultas (problemas *ex-ante*) — antes de uma transação ser efetuada, o vendedor oportunista pode ocultar informações sobre características negativas do bem a ser transacionado, prejudicando todo o mercado ao expulsar transações satisfatórias com o mesmo tipo de bem de qualidade superior. Trata-se de uma situação de seleção adversa (*adverse selection*), problema de falha de mercado ilustrado por Akerlof (1970) com seu conhecido exemplo do mercado de carros usados nos Estados Unidos. Diferentemente do vendedor, o comprador de automóveis tem muita dificuldade de obter informações precisas sobre a qualidade dos automóveis ofertados, já que existem muitos carros em condições inadequadas entre os de melhor qualidade.
- Ações ocultas (problemas *ex-post*) — o contratante principal de uma transação incorre em **risco moral** (*moral hazard*) após a efetivação de uma transação com um agente oportunista que não cumpre os termos do contrato e age em interesse próprio.
- Intenção oculta (problemas durante) — problemas de vulnerabilidade no caso de haver **quebra contratual** (*hold-up*) por ação oportunista de uma das partes, em plena vigência de uma relação envolvendo investimento específico, com custos irrecuperáveis².

Para a ECT, os problemas pós-contratuais decorrentes de assimetrias de informação impactam os custos de coordenação dos negócios e, por isso, deve-se dar mais atenção aos mecanismos de monitoramento e controle (Williamson, 1985).

A ECT estabelece que o desenho da organização para coordenar transações é reflexo da conjugação dos seus atributos, dos pressupostos de racionalidade e oportunismo, assim como do ambiente institucional. O ambiente externo às firmas, composto por regras formais (leis, política internacional, direitos de propriedade) e cultura, bem como a tecnologia e as organizações públicas e privadas que dão suporte financeiro, tecnológico, legal e em informação à sociedade, afetam, no seu conjunto, as formas de organização das firmas e a eficiência dos sistemas produtivos (Williamson, 1985, 1991; Zylbersztajn, 1995).

2.2 Coordenação vertical de alimentos diferenciados

Sistema de coordenação é o conjunto de estruturas de governança que interligam os segmentos componentes de uma cadeia produtiva. Farina et al. (1997) definem estrutura de governança como o conjunto de regras — contratos entre particulares ou normas internas às organizações — que governam uma dada transação. A escolha da estrutura de governança

² Custos irrecuperáveis (*sunk costs*) são os custos fixos que, uma vez incorridos não se recuperam. Em geral decorrem de investimentos em ativos específicos, mas não necessariamente (Farina et al., 1997).

eficiente depende principalmente da especificidade dos ativos³ nas transações entre os agentes responsáveis pelas diferentes etapas do processo produtivo de um produto.

A coordenação vertical é o processo pelo qual as funções de um sistema adicionado de valor – produção, processamento e *marketing* — são executadas em harmonia (Esposito, 1999). Na ótica econômico-institucional, entende-se por coordenação vertical os arranjos contratuais para transferir recursos (insumos, matérias-primas, bens, serviços e informações) entre os estágios de um sistema de produção (Williamson, 1985; Martinez & Reed, 1996).

A coordenação vertical pode ocorrer tanto pela internalização de todas as etapas de produção em uma só firma quanto por meio de estruturas de governança intermediárias — via contratos formais antecipados de produção, com ou sem compartilhamento de riscos —, parcerias, *franchising*, licenciamento de produção, alianças estratégicas, assim como acordos informais de produção. Tais contratos são acrescidos de instrumentos de incentivo para compensar o esforço extra dos participantes, assim como de instrumentos de controle.

A literatura vem mostrando que a coordenação vertical contratual, como estrutura de governança intermediária entre o mercado e a integração vertical, tem sido a solução mais comum para coordenar SAGs voltados para padrões diferenciados (Zylbersztajn, 1995; Ziggers & Trienekens, 1999), já que não se sustentam simplesmente no preço para o suprimento de matéria-prima ou mesmo a distribuição do produto. Além de amortecer os riscos inerentes às características do estágio de produção na fazenda, como perecibilidade, padrão variável de qualidade e ciclo de produção dependente das forças da natureza, as empresas de segundo processamento e distribuição conseguem mais flexibilidade ao se concentrarem em suas funções essenciais, como desenvolvimento de produtos, marcas e canais de distribuição, sem prejuízo para os esquemas de qualidade desejados.

Firmas em busca de poder de mercado e margens buscam sustentar suas estratégias de competição com produtos de atributos diferenciados, sejam eles portadores de selos, certificados ou marcas. Como as especificações sobre os processos e/ou os atributos desses produtos são mais complexas e, portanto, sujeitas a informações assimétricas, tais padrões privados incorrem em maiores custos de transação. Nesses casos, a coordenação via mercado é limitada, porque não consegue refletir informações relevantes para garantir alimentos em conformidade com as especificações voltadas para os atributos especiais de qualidade ou para atender a mercados segmentados. Só quando o padrão é universalmente adotado é que o comprador pode limitar sua decisão de compra com base no preço.

A coordenação vertical pode acontecer sob arranjos contratuais diversos, a depender do produto, dos atributos das transações e da estrutura do mercado. A empresa ou o elo da cadeia que consegue controlar uma ou mais operações-chave⁴ passa a ter mais capacidade de apropriação de valor e, com isso, a criar barreiras à entrada, detendo maior poder de mercado. As funções estratégicas da firma ampliam-se para coordenar e controlar um conjunto de operações sob a responsabilidade de outros agentes ao longo da cadeia (Machado, 1998).

Buscando antecipar-se ou adaptar-se às incertezas do ambiente em mutação, uma firma pode coordenar vários elos da cadeia e organizar uma estrutura de governança particular como estratégia competitiva, formando um subsistema orientado para a qualidade (Zylbersztajn, 1995) ou o que Zylbersztajn & Farina (1999) chamam de subsistema estritamente coordenado.

2.3 Especificidade da informação e rastreabilidade de alimentos

Baseados no conceito de especificidade de ativo de Williamson (1985), Malone et al. (1987) afirmam que a informação para a tomada de decisão é um ativo sujeito à especificidade de tempo. Choudhury & Sampler (1997) elaboraram o tema ao afirmarem que existem duas formas de

³ A especificidade de ativos é o atributo mais importante das transações. Quanto mais os ativos são especializados, mais difícil é o seu reemprego sem sacrifício do seu valor produtivo. A especificidade de ativos cria relações de dependência bilateral entre partes tecnologicamente distintas, com conseqüências danosas em termos de possibilidades de ruptura contratual.

⁴ As operações-chave podem decorrer de fatores ligados a aspectos tecnológicos (economias de escala, curva de aprendizagem, patentes de fabricação e pesquisa e desenvolvimento), a aspectos logísticos (tipos de circuitos de distribuição ou de abastecimento) ou, ainda, a aspectos comerciais, como imagem de marca, atratividade do mercado, relação de poder entre fornecedores e clientes (Batalha, 1993).

especificidade da informação: informação com especificidade de tempo e informação com especificidade de conhecimento. Segundo eles (p.28), “a especificidade da informação é definida como a extensão pela qual o valor da informação é restrito ao seu uso e/ou à aquisição por indivíduos específicos ou durante períodos específicos de tempo”.

Como o ato de adquirir informação pode ser separado do de seu uso no contexto decisório, Choudhury & Sampler (1997) afirmam ainda que, para cada uma dessas categorias se pode distinguir, adicionalmente, entre especificidade de uso e especificidade de aquisição.

Com base em Choudhury & Sampler (1997), entende-se que o valor da informação para efeito de rastreamento de alimentos é específico e varia conforme 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 o rastreamento de alimentos perecíveis é mais atrelada à especificidade de tempo.

Segundo Choudhury & Sampler (1997), há dois tipos de especificidade de tempo: a de aquisição e a de uso da informação. Quando a informação precisa ser capturada no momento exato da sua origem, maior será sua especificidade de tempo. Assim, a magnitude de um tremor de terra deve ser capturada exatamente quando ele acontecer, pois esse evento não estará disponível novamente.

A especificidade de tempo de uso de uma informação é definida pela extensão por meio da qual a informação perde valor se não for usada assim que se torna disponível. Pode variar conforme o usuário e o contexto. Por exemplo, a informação sobre o negócio de ações tem especificidade de tempo de uso mais alta para um operador de Bolsa de Valores do que para um investidor individual que ajusta mensalmente seu portfólio. A mesma informação tem especificidade de tempo ainda menor para quem estuda a tendência histórica da valorização das ações.

A rastreabilidade de alimentos depende de coordenação baseada no tempo, especialmente quando os alimentos têm alta perecibilidade. Assim como a cotação de hoje das ações tem valor limitado para o operador amanhã, a informação sobre bens de origem agropecuária sofre a restrição das especificidades de tempo de aquisição e de uso, seja por depender do ciclo biológico de produção, seja pela perecibilidade do produto. A aquisição de informações para efeito de rastreabilidade deve dar-se em intervalos de tempo estreitos e específicos, correspondentes aos pontos críticos do fluxo do processo produtivo.

Por outro lado, a especificidade de tempo de uso da informação de rastreabilidade para minimizar riscos por ingestão de alimento contaminado é muito grande, uma questão de saúde pública e de impacto na reputação do negócio.

No presente trabalho, enfatiza-se o aspecto informacional do custo de transação ligado ao conceito de rastreabilidade de alimentos. Como o componente do custo de transação mais importante é a especificidade de ativos, propõem-se ainda dois grupos de especificidades de ativos associados à rastreabilidade, que dissociam a especificidade da transação como proposta por Williamson (1985) em duas partes, isto é, especificidade associada ao valor do produto a ser transacionado ao longo do seu fluxo físico e especificidade do fluxo de informação, conforme consta no Quadro 1:

QUADRO 1. Especificidade de ativos em rastreabilidade de alimentos

| Especificidade do produto (Fluxo físico) | Especificidade da informação (Fluxo de informação) |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Especificidade de atributos e processo • Especificidade locacional • Especificidade temporal (ciclo biológico, perecibilidade) • Ativos dedicados (para segregação e logística) | <ul style="list-style-type: none"> • Especificidade de tempo para aquisição • Especificidade de tempo para uso • Especificidade de conhecimento para aquisição • Especificidade de conhecimento para uso • Alta conectividade de transações e pessoas |

Fonte: Elaborado por Machado (2000: p. 207) com base em Juran & Gryna Jr. (1970, 1991, 1992), Choudhury & Sampler (1997), Malone et al. (1987) e Williamson (1985).

2.4 Rastreabilidade com TI e custos de transação

O tempo é critério fundamental na tomada de decisão e na capacidade adaptativa das organizações e, portanto, fonte de vantagem competitiva. Eliminando barreiras de local e tempo, a TI passa a ser uma ferramenta que permite estruturar subsistemas coordenados rastreáveis, podendo ser vista como variável estratégica de diferenciação competitiva.

Os estudiosos da TI em organizações afirmam, incorporando fundamentos da ECT, que ela é capaz de impactar a coordenação de cadeias produtivas porque diminui os custos de transação, estimulando mudanças na estrutura de coordenação, com efeitos como: aumento da coordenação via mercado e atrofia das hierarquias (Malone, Yates e Benjamin, 1987) mecanismos de mercado dentro das firmas e mecanismos hierárquicos em transações coordenadas pelo mercado (Picot et al., 1996) ou, ainda, a firma pode crescer vertical ou horizontalmente ou nos dois sentidos. As mudanças dependem muito de cada negócio (Gurbaxani & Whang, 1991).

A estrutura de governança é determinada pelos atributos das transações que, por sua vez, decorrem de condicionantes institucionais, organizacionais, tecnológicos e estratégicos (Williamson, 1985, 1991; Zylbersztajn, 1995; Farina, 1996). Se, a curto prazo, a estrutura de coordenação é determinada principalmente pelas especificidades dos ativos, a longo prazo, as estratégias individuais e coletivas podem redefinir os ambientes competitivo, institucional e tecnológico, alterando as estruturas de governança criadas no curto prazo. As empresas que buscam estratégias de segmentação por qualidade e diferenciação de produto tendem a se organizar em estruturas mais coordenadas, formando subsistemas específicos, governadas pela hierarquia ou por uma combinação de contratos formais e informais para minimizar os custos de transação. O Estado e as organizações de interesse privado têm papéis importantes de coordenação. Ao fornecerem bens e serviços públicos e coletivos de incentivo e controle para agilizar processos de adaptação, essas instituições e organizações ajudam a reduzir os custos de transação que afetam os negócios privados, promovendo a sobrevivência, o crescimento e a competitividade.

Pressupõe-se que a rastreabilidade eleva os custos de transação, especialmente em termos de especificidade de ativos. No curto prazo, ajustes contratuais tornam-se relevantes para a definição de mecanismos de coordenação eficientes. A cooperação entre agentes visando às coordenações horizontal e vertical, como as associações de produtores ou as parcerias formais e informais, ou a forma hierárquica são soluções mais eficientes do que as relações impessoais do mercado, baseadas apenas no preço. A tecnologia é, por sua vez, um elemento tanto do ambiente externo quanto do interno. Como a tecnologia não se altera no curto prazo, a especificidade do ativo é a variável mais importante para definir a forma de coordenação mais adequada. Enquanto o uso da TI não se difunde por todo o sistema, transformando-se em padrão de concorrência generalizado, é esperado que subsistemas estritamente coordenados sejam organizados nessa etapa de adaptação, com investimentos específicos em TI e com vistas à obtenção de vantagens competitivas. No longo prazo, porém, as mudanças no ambiente tecnológico podem afetar a estrutura de governança do SAG. Assim, à medida que os avanços em TI passam a ser incorporados pelos agentes ao longo da cadeia, aumentando o compartilhamento e a fluidez da informação, os custos de transação diminuem, afetando as formas de coordenação.

3 Procedimentos metodológicos e modelo de análise

Neste estudo, utiliza-se a metodologia de estudo de caso, focalizando a indústria de carnes vermelhas do Reino Unido para validar as propostas conceituais que foram apresentadas no final do tópico anterior. Escolheu-se o Reino Unido por ter sido ele alvo da incidência de doença transmitida pela ingestão de carnes contaminadas (mal da vaca louca), o que determinou ações dos organismos públicos e gerou estratégias privadas que visaram à garantia da qualidade, entre elas os mecanismos de rastreabilidade.

O caso do Reino Unido tem importância para outros países produtores de carne vermelha, seja pela difusão dos mecanismos de controle, seja pela importância atual e potencial do Mercado Europeu, inclusive para as carnes brasileiras.

As fontes para a elaboração do presente estudo fundamentaram-se em entrevistas, dados secundários e buscas na rede Internet.

A partir do estudo de caso, são tecidas as ligações com a tese fundamental da ECT, que é a do alinhamento entre as formas de governança, o nível de investimento em ativos específicos e o papel das normas institucionais. Espera-se que as formas de governança observadas sejam adequadas às mudanças nessas variáveis.

4 Evidências empíricas e análise dos resultados

4.1. Transformações em curso no SAG da carne bovina no Reino Unido

O negócio de carne bovina do Reino Unido passou por muitas transformações desde os anos 1980. O consumo de carne vermelha diminuiu e o processo de racionalização da indústria eliminou criadores de gado e frigoríficos. Segundo Fearn (1998), o ritmo de concentração mais evidente está no varejo.

Em 1997, cinco cadeias de supermercados já respondiam por mais de 70% das vendas de carne fresca no Reino Unido. Na década de 1980, a rede varejista *Marks & Spencer* (M&S) foi a primeira a lançar produtos com marca própria, por meio de uma parceria com a *Northern Foods*, a maior processadora de alimentos do Reino Unido. O que era estratégia individual de um supermercado, aos poucos passou a ser o padrão de concorrência da indústria. A briga por parcelas de mercado intensificou-se, principalmente pela venda de carne fresca com marcas próprias (Fearn, 1998).

Embora os pecuaristas desejassem, em 1997, comercializar seus animais por intermédio do leilão tradicional, com pagamento baseado no animal em pé, a peso vivo, os supermercados preferiam o sistema de remuneração pelo peso morto, critério que exige qualidade das carcaças e rastreabilidade.

Mesmo reconhecendo que a cooperação era condição para sobreviver no negócio, os pecuaristas foram resistentes ao pagamento pelo peso morto. Além da falta de incentivo para recompensar o esforço para o atendimento dos padrões de qualidade, cada vez mais exigentes, eram necessárias parcerias para continuar na atividade, ou pela venda de gado para frigoríficos na base de contratos informais ou participando voluntariamente de associações restritas (os clubes de criadores), aderindo a métodos de produção e padrões específicos, com fidelidade de fornecimento para grandes varejistas.

A reconfiguração observada nos sistemas de suprimento e distribuição foi no sentido de ampliar a capacidade de coordenação de toda a cadeia, permitindo identificar as responsabilidades em caso de incidência de problemas sanitários. As formas de governança adequaram-se às necessidades, conforme a teoria prevê.

4.2 Aumento da coordenação e seus fatores-chave

As transformações em curso no Reino Unido derivam de um somatório de fatores-chave que, a princípio, por demandarem investimentos em ativos de alta especificidade, exigem soluções cooperativas e coordenadas entre compradores e vendedores de um extremo ao outro da cadeia para a redução dos custos de transação. Esses fatores são: as mudanças nas atitudes e no comportamento de compras dos consumidores de carne as estratégias competitivas das cadeias de supermercados a Lei de Segurança Alimentar de 1990 e a *bovine spongiform encephalopathy* ou “doença da vaca louca” (Fearn, 1998).

O catalisador do processo de coordenação das cadeias de suprimento é de ordem institucional, ou seja, a Lei de Segurança Alimentar de 1990, implementada pelo governo britânico para atender às diretrizes da União Européia sobre segurança do alimento e padrões de higiene. Essa Lei obriga os agentes dos SAGs a adotarem melhorias nas práticas de manejo dos alimentos, ao longo de toda a cadeia produtiva. O poder de punição é rígido, com custos que podem afetar toda a cadeia.

Para adaptarem-se às restrições impostas e evitar problemas de risco moral por assimetrias de informações em situação *ex-post*, as grandes redes de supermercados passaram a liderar iniciativas de parceria com os frigoríficos para garantir o suprimento de carne dentro de padrões de qualidade.

Preservar a reputação da marca própria foi o incentivo encontrado pelos supermercados para viabilizar ações cooperativas e coordenadas de suprimento. No entanto, muitas fazendas não eram inspecionadas por terceiras partes e os criadores tinham dificuldades de aceitar o conceito de inspeção independente.

Nesse processo, foram criadas estruturas de coordenação apoiadas em práticas obrigatórias que cada agente se comprometia a cumprir. Organismos independentes, pagos com recursos privados, passaram a inspecionar cada etapa da cadeia produtiva. Além de padrões específicos de grandes redes varejistas, desenvolveram-se programas para atingir as práticas dos abatedouros, processadores e transportadores, todos incorporando as boas práticas da *International Organization for Standardization* (ISO) e os princípios do *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP ou Análise de Risco dos Pontos Críticos de Controle) (Fearne, 1998; Leat et al., 1998).

Somente depois da crise da “vaca louca” é que começou a existir massa crítica para o mercado assimilar programas efetivos de qualidade (Simpson et al., 1998). O governo resolveu encarar a qualidade da carne como uma questão de saúde pública e a rastreabilidade passou a ser compulsória, deixando de ser estratégia competitiva.

4.3 O papel das organizações privadas

Para dar agilidade ao processo de adaptação às novas regras do ambiente competitivo, vale ressaltar a importância das organizações coletivas de adesão voluntária de interesse privado e dos seus serviços voltados para a qualidade da carne. Um exemplo é a *Scottish Quality Beef and Lamb Association* (SQBLA), organização voluntária fundada por fazendeiros com o apoio do governo da Escócia.

O uso da marca coletiva *Scotch Beef* tem sido um meio de defesa e recuperação da confiança dos consumidores na carne escocesa, relacionando-a com a garantia de um sistema de rastreabilidade, documentado e certificado por um organismo competente de certificação (Fearne, 1998; Simpson et al., 1998). Funcionando como organização que investe na transparência de informações de qualidade dos produtos dos seus associados, a SQBLA reduz os custos de transação e dá condições de flexibilidade contratual e formas de coordenação alinhadas com os atributos exigidos pelo mercado.

4.4 Rastreabilidade, dificuldades e oportunidades de negócios

A rastreabilidade efetiva dos produtos é uma atividade difícil. Todas as práticas de manejo, criação e expedição de animais têm que ser devidamente registradas. O tempo necessário para a aquisição de informações de rastreabilidade é altamente específico. A movimentação de um animal não registrada desestrutura todo o sistema de controle das informações para efeito de rastreabilidade, porque um dado depende do outro. Problemas como a seleção adversa e o risco moral podem ocorrer, uma vez que a criação, engorda de rebanhos e abate são atividades que ocupam grandes áreas e dispersas locacionalmente.

Mesmo que o padrão de um dado processo de produção seja amplamente conhecido, como garantir que todos os agentes da cadeia estejam efetivamente adotando as práticas de segurança exigidas? Fazendeiros oportunistas podem complementar a ração de animais com produtos proibidos e mascarar essa informação para o mercado (seleção adversa). O abatedouro ou o supermercado podem ser multados e perder reputação frente ao consumidor caso se constatar carne fora das especificações (risco moral).

Nos casos em que a assimetria de informação ocorre, abrem-se oportunidades de negócio envolvendo investimentos em TI e mecanismos sofisticados de coordenação, com o objetivo de obter vantagens competitivas. No Reino Unido, embora a etapa mais crítica fosse o controle da movimentação do gado entre as fazendas e os leilões, o consumidor dispunha-se a pagar um

prêmio para a carne diferenciada de subsistemas estritamente coordenados. As empresas *Tracesafe* e *Scotbeef* investiram nessa estratégia. Sob estruturas de governança distintas, cada qual estabeleceu seu padrão de qualidade em carne e canais de distribuição específicos, com ênfase em sistemas seguros de rastreabilidade informatizada (Fearne, 1998).

A coordenação vertical dos dois subsistemas difere. A *Tracesafe* é uma companhia de responsabilidade limitada e capital privado, controlada e de propriedade de criadores, com 130 membros exclusivos. Distribui carne com a marca *Tracesafe* para pequenos estabelecimentos de varejo, como restaurantes e casas de carne sofisticadas. A *Scotbeef* é uma empresa familiar de abate e processamento que mantém parceria voluntária com clube selecionado de criadores da Escócia, sendo a única fornecedora de carne escocesa da M&S.

4.5 O sistema de informação para a rastreabilidade compulsória

A organização de um sistema rastreável de identificação de animais da fazenda até a mesa do consumidor foi a principal medida de longo prazo para garantir a segurança e a salubridade da carne bovina e restabelecer o mercado, não só no Reino Unido, mas também na União Européia (Conselho Europeu - CE, 1997).

Para viabilizar a rastreabilidade, o regime de identificação e registro de bovinos é um sistema de informação composto pelos seguintes elementos: etiquetas ou brincos auriculares para identificação individual dos animais passaportes para os animais registros individuais mantidos em cada exploração e base de dados informatizada. O uso de brincos, o passaporte e a manutenção de registros nas fazendas são apenas um bom ponto de partida, mas insuficientes. Somente em setembro de 1998, com a implantação do *Cattle Tracing System* (CTS), o sistema informatizado de identificação e registro dos animais, foi possível ligar todos os dados e viabilizar a reconstrução do histórico de cada animal.

Além do serviço público de inspeção da carne, o governo criou duas organizações de apoio coletivo em informações, redutoras de custos de transação. A primeira é a *Assured British Meat* (ABM), criada para coordenar o planejamento da garantia de todos os produtos e processos de produção de carne e derivados, em todos os estágios da cadeia produtiva, procurando eliminar a disputa entre os padrões privados de qualidade já existentes. A segunda organização é a *British Cattle Movement Service* (BCMS), responsável pelo gerenciamento do CTS, o banco central de dados informatizado.

Com orçamento equivalente a US\$ 58 milhões, o governo se propôs a manter o CTS até 2003. A partir daí, os usuários do sistema terão de assumir o custo dos serviços (MAFF, 1999).

4.5.1 A identificação auricular e o passaporte

Todo animal nascido após 1º de janeiro de 1998 passou a portar um par de brincos com um número individual de identificação aprovado pelo governo. Esse número acompanha o animal por toda a sua vida e é único. O criador tem de seguir regras para solicitar os brincos a um fabricante autorizado. O pedido recebe números seqüenciais para os brincos encomendados, usando a marca do rebanho do criador e fazendo referência cruzada com o código do endereço da propriedade de nascimento dos animais, com o intuito de evitar a duplicação da numeração dos brincos. A fábrica imprime o número de identificação no par de brincos e manda para o criador. Uma vez gravado o número no brinco, este se torna inviolável.

Outro componente essencial de identificação é o passaporte, introduzido em julho de 1996. O animal não pode circular sem o seu passaporte, no qual se registra cada lugar por onde ele passa até o seu abate. Para cada número de identificação “brincado” no animal, há um número e um código de barras correspondente impressos no passaporte, para leitura ótica, além do número da fazenda.

O registro individual de bovinos por meio do sistema manual é trabalhoso e burocratizado, especialmente no Reino Unido. A cada mudança de proprietário, uma página do passaporte — um carnê com 14 folhas de papel — tem de ser destacada e enviada para a base central no prazo de sete dias. Esses registros ficam armazenados fisicamente ou em computador para acesso do público interessado, por um prazo não inferior a três anos. Além desse controle do paradeiro de

cada animal, imediatamente após a sua chegada e antes da sua partida, o pecuarista é obrigado a, no mínimo, registrar e manter em sua propriedade os dados de movimentação da atividade, os nascimentos, as mortes e as datas das ocorrências.

O tempo para a requisição de passaportes também é rígido e vem diminuindo com o aperfeiçoamento do sistema de identificação e registro. A etiquetagem tem de ser feita em curto período de tempo: o gado leiteiro deve ser “brincado” durante as primeiras 36 horas de vida; quanto ao gado de corte, o prazo para receber o brinco era de até 30 dias após o nascimento, mas a partir de janeiro de 2000 esse limite caiu para 20 dias. Em 1996, as solicitações de passaporte para o gado de corte tinham de ser feitas até 58 dias após o nascimento. Em janeiro de 2000, em plena operação do CTS, esse prazo caiu para sete dias. Aquele que não cumprir essas determinações recebe advertências e, no caso de reincidência, corre o risco de ser processado (MAFF, 1999).

Como a rastreabilidade é um sistema composto por vários elementos inter-relacionados, os custos de transação para rastrear bovinos permeiam essa estrutura interdependente de informação pois são dados com alta especificidade de tempo para serem capturados pelo sistema central de identificação e controle, assim como de alta especificidade de tempo para uso da informação. A etiquetagem é atrelada ao período de nascimento do animal. Se o criador envia o número de identificação de um bezerro que nasce para a base central no tempo exigido, mas a notificação da movimentação de animais num leilão não é capturada pelo CTS até 7 dias após, a rastreabilidade fica ameaçada pois pode-se perder o paradeiro dos animais.

4.6 Identificação eletrônica

O mercado dispõe de recursos tecnológicos para a identificação eletrônica de animais que aumentam a praticidade, a segurança e a agilidade do processo, reduzem a possibilidade de erros de digitação e eliminam a exigência do envio de passaportes em papel para a central pública de dados. Baseado em rádio-freqüência⁵, um *microchip* atado no animal contém informação que é captada por um leitor especial e transmitida para o computador do próprio criador e para o banco central de dados. Esse sistema garante a manutenção atualizada da base central de dados, acompanhando passo a passo a movimentação dos animais.

A identificação eletrônica pode diminuir os custos de transação na rastreabilidade da carne bovina sob diferentes maneiras:

- ao transpor as barreiras de local e tempo, ela diminui as especificidades de tempo de aquisição e de uso da informação;
- a conectividade, especificidade de ativo exigida entre os diversos agentes do SAG da carne submetida à rastreabilidade, é eliminada porque todos podem ser acessados rapidamente;
- a identificação eletrônica facilita a coordenação afinada com o princípio de incentivo baseado em remuneração da carne pelo critério de qualidade da carcaça;
- com a consolidação de esquemas de qualidade certificados e do suporte de TI para manter o fluxo de informações, o mercado como um todo fica transparente, possibilitando transações confiáveis coordenadas, inclusive, pelo mercado.

⁵ Até 2000, a tecnologia disponível no mercado para a identificação eletrônica de animais era a de rádio-freqüência (RFID), com leitor eletrônico compatível com os padrões ISO 11784 e 11785 (Calder & Marr, 1998). Conhecido pelo nome de *transponder*, o brinco externo, em forma de cápsula plástica blindada contendo um *microchip*, tem sido o tipo mais utilizado na pecuária. O brinco com *microchip* apresenta mais vantagens porque foi projetado para suportar condições ambientais hostis, tem maior alcance de leitura e é de fácil aplicação. Para efeito de rastreabilidade, só pode ser usada a versão inviolável. Embora venha sendo difundida em alguns países da União Européia, a etiqueta com código de barras não é prática para identificar grandes rebanhos por ser de difícil leitura. O código de barras tem utilidade a partir do abate porque permite a captura automática da identidade de cada animal em sua entrada no abatedouro e, principalmente, nas etapas posteriores de etiquetagem da carne para distribuição no atacado e no varejo.

A tecnologia de identificação ainda está em fase de experimentação, sendo pouco padronizada. A falta de padronização em equipamentos e sistemas de linguagem para a comunicação de dados por via eletrônica tem sido a principal barreira para a difusão do uso de recursos em TI nessa atividade (EAN/EAN BRASIL, 1999; Ribó, Cropper et al., 1999).

Contudo, rastrear mais de 20 milhões de animais por ano, com dados individuais sobre data e local de nascimento, progênie, sexo, registros veterinários de controle sanitário e trânsito, sem contar com a TI para minimizar os riscos provenientes de erros humanos e papelada, é tarefa difícil e gera altos custos de transação. Como a identificação por meio de brincos convencionais é vulnerável e o sistema manual de registro individual de bovinos é trabalhoso e burocrático, especialmente no Reino Unido, acredita-se que o governo inglês decida implantar um sistema de identificação eletrônica a médio prazo, até mesmo em caráter compulsório (MAFF, 1999).

4.7. O leilão tradicional e o leilão eletrônico

De acordo com Fearne (1998, 2000), existe tendência de aumento da coordenação vertical entre varejistas e abatedouros, combinada à coordenação horizontal via clubes de criadores, originando relações de fidelidade na cadeia de suprimento do Reino Unido.

Na realidade, o leilão tradicional ainda é muito importante no Reino Unido. Estatísticas mostram que os leiloeiros convencionais vendem mais de 50% do gado de primeira linha e cerca de 65% dos ovinos da Escócia (SQBLA, 2000a).

Prova maior disso é uma matéria publicada pela imprensa inglesa em novembro de 1999, informando que a *Tesco*, principal cadeia de supermercados do Reino Unido, passou a permitir que seu principal fornecedor complementasse seus estoques (usualmente comprados diretamente de membros de clubes de criadores) com carne de boi e de cordeiro adquirida em leilões aprovados pela SQBLA, a título de experimentação (SQBLA, 2000b). Tal prática contraria a postura inicial da *Tesco* de apenas suprir-se de carne de clubes de criadores.

A ação dos leilões tradicionais, os padrões da SQBLA e de outros programas de garantia para a indústria da carne do Reino Unido, conjugados ao programa nacional de rastreabilidade, estão proporcionando flexibilidade ao mercado. A restauração da confiabilidade do leilão tradicional resulta de uma conjugação de esforços, garantindo a transparência de informações no mercado.

O leilão tradicional tende a beneficiar os fazendeiros, uma vez que a venda é pelo “peso vivo”, além de exercer uma função social, muito apreciada por eles. O leilão eletrônico, apesar de, em teoria, ser melhor para os criadores, pois possibilita ampliar o número de compradores, tende a pagar pelo “peso morto”, sendo sua participação ainda pequena, não mais do que 20% do volume negociado, segundo Fearne (2000).

A estrutura de coordenação foi alterada a partir da inicial que predominou antes de 1990, passando para a fase 1, estimulada pela mudança da lei, em especial com a implantação do *Food Safety Act* e, depois, para a fase 2, também apoiada em legislação específica que tornou compulsória a rastreabilidade. Somente após o governo implantar o sistema central informatizado para identificar e registrar os animais é que a estrutura de coordenação ficou mais flexível na fase 2. As três fases estão ilustradas na Figura 1.

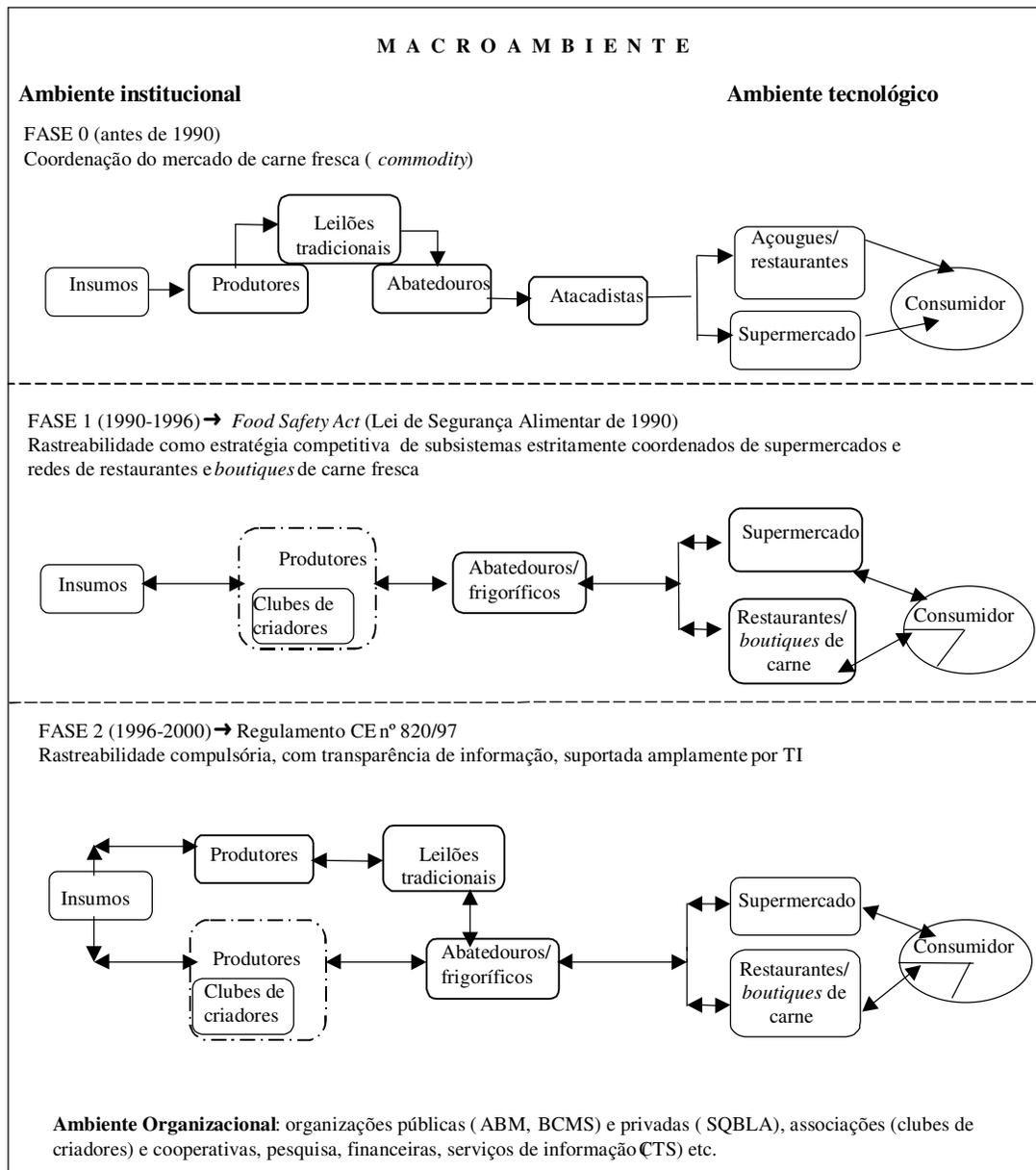


FIGURA 1: Arranjos institucionais e coordenação da cadeia da carne no RU, 1990-2000.
Fonte: Autores

5 Considerações finais

Por meio do modelo de análise proposto neste trabalho, foi possível conjugar a questão da rastreabilidade com a TI para descrever e explicar as transformações das estruturas de coordenação do SAG da carne bovina do Reino Unido até 2000, conforme está sintetizado na Figura 1.

O estudo teve limitações, principalmente em termos do período de tempo de análise. Por ser uma experiência recente, torna-se difícil quantificar os impactos da TI na coordenação do SAG

da carne bovina no Reino Unido. Entretanto, foi possível verificar alguns efeitos da rastreabilidade na estrutura de coordenação da cadeia, indicando a validade do referencial teórico.

Entre 1990 e 1996, quando ocorreu a “crise da vaca louca”, enquanto a TI tinha uso restrito, abriu-se um leque de oportunidades em empreendimentos privados para o fornecimento da carne bovina cujo elemento diferenciador era a rastreabilidade garantida por processos eletrônicos. *Tracesafe* e *Scotbeef* são exemplos de subsistemas estritamente coordenados organizados nessa etapa de adaptação com investimentos específicos em TI, visando a vantagens competitivas.

Depois que a rastreabilidade se tornou compulsória e, especialmente no final de 1998, quando a base central de dados informatizada entrou em operação, possibilitando fluxo mais rápido de informação e agregação dos dados, houve o favorecimento de transações mais flexíveis, coordenadas tanto pelo mercado, via leilões, quanto pelas formas híbridas. A rede de supermercados *Tesco*, por exemplo, apesar de ter estabelecido uma política de só adquirir carne de clubes de criadores selecionados da Escócia, passou a aceitar carne adquirida em leilões tradicionais.

Contudo, mais do que da TI, fica patente que a mudança nos padrões de governança adotados decorre das pressões de ordem institucional. Se a rastreabilidade não fosse compulsória e os custos de não-alinhamento aos procedimentos exigidos não fossem efetivos, o leilão tradicional estaria ameaçado. Os serviços de informação ligados a padrões em processos de qualidade e certificação, desenvolvidos em conjunto com organizações de interesse privado, como a SQBLA, também são importantes redutores dos custos de transação. A TI passa a ser o instrumento catalisador da redução das especificidades de ativos, eliminando principalmente as barreiras geográficas, os erros e o tempo necessário para a aquisição e o uso de informação de rastreabilidade, além de facilitar a coordenação pela capacidade de conexão rápida de todos os agentes da cadeia produtiva.

A evolução da rastreabilidade no Reino Unido aponta direções para as firmas que querem ser competitivas em carne bovina na União Européia. Como se trata de uma imposição institucional, os frigoríficos e pecuaristas precisam, antes de tudo, cooperar nos níveis vertical e horizontal para operacionalizar, criando subsistemas estritamente coordenados. O padrão tecnológico tende a incorporar inovações em TI, inclusive com a identificação eletrônica de animais.

Até que ponto os modelos de governança implantados no Reino Unido terão impacto em outros países é questão que dependerá de fatores diversos, associados ao ambiente institucional de cada país e às estratégias competitivas das organizações.

6 Referências bibliográficas

AKERLOF, G. A. The market for lemons: quality uncertainty and the market mechanism. **Quartely Journal of Economics**, v. 84, p. 488-500, 1970.

AZEVEDO, P. F. **Integração vertical e barganha**. 1996. 220 p. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

BARZEL, Y. Measurement cost and organization of markets. **Journal of Law & Economics**, v. 25, n. 1, p. 27-48, 1982.

BATALHA, M. O. Uma metodologia de análise estratégica para as agroindústrias. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 17., Salvador, 1993. **Anais...** Salvador, Bahia: ANPAD, 1993. v. 5, p. 178-188.

CALDER, R.; MARR, P. A beef producer initiative in traceability: Scottish Borders TAG. **Supply Chain Management**, v. 3, n. 3, p. 123-126, 1998.

CHOUDHURY, J.; SAMPLER, J. L. Information specificity and environmental scanning: an economic perspective. **MIS Quartely**, v. 21, n. 1, p. 25-53, Mar. 1997.

CONSELHO EUROPEU - CE. Regulamento CE n.820/97 do Conselho. **Jornal Oficial das Comunidades Européias**, Luxemburgo, v. 50, n. 117/1, 1997.

EAN/EAN BRASIL. **Rastreabilidade da carne**: aplicação dos padrões EAN/UCC na implementação das regulamentações do Conselho Europeu n.820/97. Bruxelas, 1999. Versão em português.

ESPOSITO, F. M. Competition policy and competitiveness of agro-food sector. In: VINCI, S. (Coord.). **The European agro-food system and the challenge of global competition**. Roma: ISMEA, 1999. p. 31-57.

FARINA, E. M. M. Q.; AZEVEDO, P. F.; SAES, M. S. M. **Competitividade**: mercado, estado e organizações. São Paulo: Editora Singular, 1997. 286 p.

FARINA, E. M. M. Q. **Reflexões sobre desregulamentação e sistemas agroindustriais**: a experiência brasileira. 1996. 156 p. Tese (Livre-Docência), Universidade de São Paulo, São Paulo.

FEARNE, A. Building partnerships in the meat supply chain: the case of the UK beef industry. **Supply Chain Management**, v. 3, n. 4, p. 214-231, 1998.

FEARNE, A. **Auctions**.... <fearne-homez@mail.u-net.com>. Mensagem enviada para <rosafior@zaz.com.br> em 16 abr. 2000.

GURBAXANI, V.; WHANG, S. The impact of information systems on organizations and markets. **Communications of the ACM**, New York, v. 34, n. 1, p. 59-73, 1991.

JURAN, J. M.; GRZYNA Jr., F. M. (Orgs.). **Controle da qualidade**: handbook. São Paulo, Makron Books, 1991.

JURAN, J. M.; GRZYNA Jr., F. M. (Orgs.). *Controle da qualidade*: handbook. São Paulo, Makron Books, 1992.

JURAN, J. M.; GRZYNA Jr., F. M. **Quality planning and analysis**: from product development through usage. New York: McGraw-Hill, 1970.

KALAITZANDONAKES, N.; MALTSBARGER, R. Biotechnology, identity preserved crop systems and economic value. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON CHAIN MANAGEMENT IN AGRIBUSINESS AND THE FOOD INDUSTRY, 3. **Proceedings**..., Wageningen, 1998. p. 649-658.

LAW, M.T. The transaction cost origins of food and drug regulation. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR THE NEW INSTITUTIONAL ECONOMICS, 5. Berkeley, 2001.

LEAT, P.; MARR, P.; RITCHIE, C. Quality assurance and traceability - the Scottish agri-food industry's quest for competitive advantage. **Supply Chain Management**, v. 3, n. 3, p. 115-117, 1998.

MACHADO, R. T. M. **Rastreabilidade, tecnologia da informação e coordenação de sistemas agroindustriais**. 2000. 239 p. Tese (Doutorado em Administração) Universidade de São Paulo, São Paulo.

MACHADO, R. T. M. Tecnologia da informação e competitividade em sistemas agroindustriais: um estudo exploratório. **Revista Brasileira de Agroinformática**, v. 1, n. 1, p. 66-76, maio/ago. 1998.

MALONE, T. W.; YATES, J.; BENJAMIN, I. Electronic markets and electronic hierarchies. **Communications of the ACM**, New York, v. 30, n. 6, p. 484-497, 1987.

MARTINEZ, S. W.; REED, A. **From farmers to consumers**: vertical coordination in the food industry. Washington: United States Department of Agriculture, Economic Research Service, 1996. 9 p. (Bulletin, 720).

MILGROM, P.; ROBERTS, J. **Economics, organization & management**. New Jersey: Prentice-Hall, 1992. 621 p.

MINISTRY OF AGRICULTURE, FISHERIES AND FOOD - MAFF. **Cattle and tracing**. Disponível em: <<http://www.maff.gov.uk>>. Acesso em: 15 nov. 1999.

PICOT, A.; RIPPERGER, T.; WOLFF, B. The fading boundaries of the firm: the role of information and communication technology. **Journal of Institutional and Theoretical Economics**, n. 152, p. 65-79, 1996.

RIBÓ, O.; CROPPER, M.; KORN, C. et al. IDEA project: evaluation of the feasibility of a community – wide electronic animal identification system. In: ANIMAL MEETING OF THE EAAP, 50, 1999, Zurich. **Preliminary results**. Zurich: EAAP, 1999.

SCOTTISH QUALITY BEEF AND LAMB ASSOCIATION - SQBLA. **Auctions**. Disponível em: <<http://www.sqbla.org.uk>>. Acesso em: 22 fev. 2000a.

SCOTTISH QUALITY BEEF AND LAMB ASSOCIATION - SQBLA. **Tesco backs revised SQBLA Market Standards**. 26 nov. 1999. Disponível em: <<http://www.sqbla.org.uk/frame.htm>>. Acesso em: 08 fev. 2000b.

SIMPSON, B.; MUGGOCH, A.; LEAT, P. Quality assurance in Scotland's beef and lamb sector. **Supply Chain Management**, v. 3, n. 3, p. 118-122, 1998.

WIGAND, R.; PICOT, A.; REICHWALD, R. **Information, organization and management**: expanding markets and corporate boundaries. Chichester: J.Wiley, 1997. 458 p.

WILLIAMSON, O. **The economic institution of capitalism: firms, markets, relational contracting**. New York: The Free Press, 1985. 449 p.

WILLIAMSON, O. Comparative economic organization: the analysis of discrete structural alternatives. **Administrative Science Quarterly**, v. 36, June, p. 269-296, 1991.

WILSON, T. P.; CLARKE, W. R. Food safety and traceability in the agricultural supply chain: using the Internet to deliver traceability. **Supply Chain Management**, v. 3, n. 3, p. 127-133, 1998.

ZIGGERS, G. W.; TRIENEKENS, J. Quality assurance in food and agribusiness supply chains: developing successful partnerships. **International Journal of Production Economics**, n. 60/61, p. 271-279, 1999.

ZYLBERSZTAJN, D. **Estruturas de governança e coordenação do agribusiness**: uma aplicação da nova economia das instituições. 1995. 238 p. Tese (Livre-Docência em Administração), Universidade de São Paulo, São Paulo.

ZYLBERSZTAJN, D.; FARINA, E. M. M. Q. Strictly coordinated food systems: exploring the limits of the coasian firm. **International Food and Agribusiness Management Review**. v. 2, n. 2, p. 249-265, 1999.