LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS NA GERAÇÃO DE GANHOS COMPETITIVOS: um estudo de caso em uma empresa siderúrgica brasileira

1 INTRODUÇÃO

A necessidade de conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação do meio ambiente deu espaço ao surgimento da sustentabilidade ambiental e social. Neste contexto, torna-se importante abordar o ciclo de vida do produto, que passa a representar um ponto de atenção nas organizações, devido aos impactos que o volume desses resíduos podem gerar ao meio ambiente (SLOMSKI *et al.,* 2011).

Para Rodrigues *et al.,* (2012), o volume de resíduos sólidos decorrentes da produção de bens tem crescido constantemente, o que impacta o aumento de materiais descartados no ambiente. Para a Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT), resíduo sólido são todos os detritos nos estados sólidos e semissólidos resultantes de atividades industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e de varrição (ABNT, NBR10.004/87).

No Brasil, em 10 de março de 2010, instituiu-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) por meio da Lei 12.305, com objetivo principal de proteger a saúde pública; preservar a qualidade do meio ambiente; zelar pela geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos sólidos; orientar a destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos e incentivar o desenvolvimento de processos com alteração dos padrões de produção e o consumo sustentável de produtos e serviços (SANTOS, 2012).

A PNRS desenvolve metas e planos de gerenciamento de resíduos sólidos em nível nacional, estadual e municipal, imponto também aos particulares a conscientização e decisões para preservação do meio ambiente, visando a eliminação de lixões, além disso, coloca o Brasil em patamar de igualdade aos principais países desenvolvidos no que concerne ao marco legal e inova com a inclusão de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, tanto na Logística Reversa quando na Coleta Seletiva (BRASIL, 2019).

Segundo Donaire (2009), muitas empresas adotam em seu processo de gestão estratégico atividades que visam a proteção ambiental, com o objetivo de reutilizar resíduos de pós-consumo e de utilizar material reciclado. Essa atitude permite a adoção dos procedimentos de logística reversa, além de caracterizar uma gestão diferenciada dos recursos naturais, o que permite a construção de uma imagem favorável no mercado e consequentemente maior lucratividade.

A logística reversa consiste na parte da gestão de meios e materiais que gerencia o retorno de matérias e embalagens ao processo produtivo principal. Pode ser visto como um tipo de atividade ecologística, conceito este que pode ser aplicado a empresas que fazem com que o retorno de materiais à cadeia produtiva proporcione um ganho significativo na preservação do meio ambiente (DONATO, 2008). Neste universo estão inseridas as empresas do ramo siderúrgico. Milanez e Porto (2009) destacam que essas empresas possuem um grande potencial na degradação ambiental, motivo pelo qual são pressionadas, tanto pela legislação como pela sociedade, a adotar estratégias orientadas para minimizar os impactos ambientais produzidos pelo setor siderúrgico.

Neste contexto, investiga-se a instituição Betha do setor siderúrgico que, adota a logística *inbound*, ou seja, a logística interna para operacionalizar e gerenciar o fluxo reverso interno de resíduos em seu processo produtivo, com objetivos estratégicos que visam obter vantagem competitiva e ganhos produtivos, garantir uma imagem favorável no mercado e praticar ações que permitam a preservação ambiental.

A empresa atua no mercado siderúrgico brasileiro e trabalha com a gestão de resíduos sólidos, sucatas e materiais metálicos, além da gestão de resíduos líquidos. As preocupações ambientais e aquelas associadas à competitividade empresarial dirigem os esforços de logística

reversa, com a intenção de criar valor aos produtos a serem consumidos. Dessa maneira, a logística reversa pode ser entendida como uma forma de criação de valor empresarial, sendo direcionada ou motivada por diferentes objetivos estratégicos (LEITE, 2006).

Dentro desse contexto, emerge a questão norteadora deste trabalho: **Quais são as contribuições da logística reversa de resíduos para a geração de ganhos competitivos para o setor siderúrgico?**

Para atender ao questionamento, o estudo irá analisar as possíveis contribuições das práticas da logística reversa de resíduos para a geração de ganhos competitivos para a empresa Betha, na percepção dos empregados envolvidos nos processos de gerenciamento da cadeia de resíduos siderúrgicos e logística reversa. Busca-se analisar o fluxo da logística reversa interna de resíduos na empresa Betha e identificar os ganhos competitivos que a empresa pesquisada obtém com a adoção da logística reversa de resíduos.

A pesquisa tem grande relevância ao meio ambiente e consequentemente para a vida de toda população e sociedade. Já no âmbito acadêmico, identifica-se que nos últimos dez anos, a logística reversa tem sido um tema com crescente abordagem em artigos acadêmicos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Logística Reversa: conceito, aplicação e importância

A logística é responsável por prover recursos e informações para a execução de todas as atividades dentro de uma organização, ela visa suprir recursos e envolve esforços para integrar várias áreas da instituição como: suprimentos, compras, marketing e finanças, com o propósito de criar valor para o cliente com um menor custo. A logística tem entre as suas funções a de proporcionar satisfação ao cliente, buscando atender a suas necessidades, por meio de operações que facilitem os setores de Produção e Marketing nas organizações (BOWERSOX; CLOSS, 2007).

Dentre as etapas da logistica podemos indentificar: a distribuição física e o abastecimento interno. A logística de distribuição física envolve os sistemas de distribuição, transportes e estoque que trata dos fluxos externos à organização, também chamada de logística *outbound*. Já a logística interna está envolvida com o planejamento e o controle da produção, a movimentação de materiais e o estoque de produtos acabados e em produção, a logística interna também chamada de logística *inbound* que trata os fluxos de entrada na organização (PIRES, 2014).

A logística possui uma visão integradora dos processos de gestão em uma organização, compreendendo os elos de uma cadeia produtiva, a começar do ponto de aquisição da matéria-prima, perpassando por toda a organização, até o ponto de consumo final (RAZZOLINI FILHO, 2006). Dentre esses processos destaca-se a logística reversa que é constituída por objetivos estratégicos que podem ser resumidos como geradores de diferenciais de competitividade no mercado, pois visam a benefícios econômicos de revalorização dos bens retornados ou, mesmo, têm o objetivo de gerar a satisfação dos clientes ou, até, a criar uma imagem favorável da empresa no mercado (LEITE, 2006).

A logística reversa é formada pelos diferentes programas desenvolvidos nas empresas que visam equacionar o retorno dos produtos. Sua origem estratégica poderá ser interna ou externa à empresa e suas razões e natureza poderão variar conforme a área de atuação de cada empresa. Na visão de Chaves (2015) é exemplo de vantagem competitiva, que pode ser obtida pela adoção de políticas e instrumentos de logística reversa, a adequação às questões ambientais, o que se dá por meio da conscientização sobre a conservação ambiental, que, segundo o autor, não é só uma questão de moda, mas uma reorientação da produção e do consumo para o crescimento sustentável.

Criar razões competitivas é também uma ferramenta competitiva que a logística reversa propicia. Uma maneira de ganhar vantagem competitiva em relação aos concorrentes é oferecer políticas liberais de retorno de produtos que fidelizam os clientes. Com a exigência dos consumidores por níveis de serviços mais elevados, as empresas adotam como forma de diferenciação a fidelização de clientes. Para tanto, essas empresas têm investido na gestão do fluxo reverso de materiais, produtos e informações (CHAVES, 2015).

Para Barbosa (2018), a logística reversa possibilita a organização uma nova visão sobre o processo produtivo, otimizando o reaproveitamento de insumos e criando condições para que tais sejam reintegrados ao ciclo produtivo, agregando valores a cadeia de suprimentos e também valores econômicos, por meio de sistemas de reuso ou reaproveitamento e reciclagem, onde os bens de pós-consumo passam a substituir a matériaprima nova.

2.2 Tratamento de resíduos nas siderúrgicas

Na indústria siderúrgica, a prática da logística reversa está presente nos processos industriais, por meio do tratamento de resíduos sólidos e líquidos e do uso eficiente dos recursos naturais, como água e energia (CARVALHO, 2008). Para Carvalho (2008, p. 42), "a siderurgia é o ramo da indústria que se dedica à obtenção e ao tratamento do ferro e do aço. É uma indústria de base composta, em sua maioria, por empresas de grande porte."

Moraes *et al.* (2006) ensinam que a indústria siderúrgica é uma indústria de base, pois fornece produtos semiacabados e equipamentos para outras indústrias. Na sociedade atual, a produção e o consumo de aço e ferro fundido são indicadores de desenvolvimento econômico de um país, pois o seu crescimento é diretamente proporcional aos investimentos em construção de edifícios, execução de obras públicas e instalação de infraestrutura, como redes de transmissão de energia, torres de telecomunicações, ferrovias, torres e plataformas de exploração de petróleo, gasodutos e implantação de parques industriais.

A indústria siderúrgica abrange todas as etapas da produção do aço (liga de ferro e carbono) com a transformação do minério de ferro ou sucatas ferrosas. O aço possui grande aplicabilidade na indústria, de maneira geral, pois pode ser utilizado como matéria-prima para a fabricação da grande maioria das peças metálicas. É feito a partir de minério de ferro ou da combinação com a sucata. A sucata de aço é utilizada como insumo nas usinas semi-integradas. Neste processo, a sucata é introduzida nos fornos por meio de cestões e é fundida a altas temperaturas por eletrodos. Depois deste processo, o aço é levado a fornos- panela, onde há o refino químico, para que se atinja a especificação desejada. Nesta etapa, os processos são uniformes. Ocorre o vazamento do aço em sua forma líquida, para que se formem os tarugos. Estes são submetidos à transformação mecânica, por intermédio de laminadores, resultando em blocos, arames ou placas. No final do processo, são transformados em formas estruturais, como perfis "U", "I" e "cantoneiras", além de outros produtos siderúrgicos importantes, como vergalhões, trilhos, tubos, chapas e barra (CARVALHO *et al.*, 2004).

Em relação à utilização da sucata no processo produtivo, Cunha *et al*.(2006), indicam que:

> [...] com a tendência das siderúrgicas buscarem o aumento de produtividade sem aumentar suas áreas de redução, as empresas têm aumentado a carga sólida nas aciarias. Muitas empresas estão optando por aciarias elétricas com eliminação de unidades de redução, por questões de custo e restrições ambientais,tornando imperativo desenvolver materiais que possam suprir estas aciarias.Na Europa e EUA, a tendência é de desativar as áreas de reduções por questões de custos e restrições ambientais, aumentando a compra de semi-acabados, placas, blocos,tarugos e pães de gusa dos países em desenvolvimento, ampliando a produção de suas aciarias elétricas a partir de sucata. Este quadro implicará na elevação do preço de sucata e produtos semi-acabados, portanto do o esforço no melhor aproveitamento de resíduos que

> possam vir a gerar sucata alternativa será de enorme valia na questão econômica (CUNHA *et al.*, 2006, p. 2).

Segundo Reckziegel (2012), as usinas siderúrgicas mais comuns são aquelas que possuem todo o processo integrado e as semi-integradas.

> Uma usina integrada é aquela cujo aço é obtido a partir de ferro primário, isto é, matéria prima de ferro, que é transformado em ferro na própria usina, nos altos fornos; o produto SOS altos fornos, chamado de ferro gusa, é transformado em aço através da operação de conversão. Usina semi-integrada é aquela cujo o aço é obtido apartir do ferro secundário, isto é, a matéria prima é a sucata de aço, não havendo necessidade da etapa de redução do minério de ferro (RECKZIEGEL, 2012, p. 4)

Diante disso, as atividades do setor siderúrgico, se não for bem controlada, pode gerar grandes impactos ambientais. A produção do aço em grande volume é responsável pelo alto consumo de recursos naturais renováveis e não renováveis, como carvão, água, óleos, gases, energia e sucatas, e é responsável pela geração de resíduos, como escórias, carepas e gás carbônico (RECKZIEGEL, 2012).

3 METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como descritiva, de cunho qualitativo, uma vez que objetiva analisar as possíveis contribuições das práticas da logística reversa de resíduos para a geração de ganhos competitivos para a empresa Betha, na percepção dos empregados envolvidos nos processos de gerenciamento da cadeia de resíduos siderúrgicos e logística reversa.

A investigação foi desenvolvida por meio de um estudo de caso, que segundo Gil (2002), consiste em um estudo profundo de um ou mais itens, permitindo o amplo conhecimento de maneira detalhada. A unidade de observação foi o fluxo da logística reversa interna de resíduos na empresa Betha, assim denominada para assegurar a confidencialidade da informação. As unidades da empresa escolhidas para a realização da pesquisa foram àquelas localizadas nos estado de Minas Gerais, por apresentar maior concentração das atividades de gerenciamento e de operacionalização de resíduos, foco da pesquisa.

Na sequência, definiu-se como método de coleta de dados utilizado a entrevista com roteiro semi-estruturado. Os sujeitos de pesquisa pertencem às áreas responsável por realizar a gestão de resíduos metálicos e das sucatas, bem como e o reaproveitamento de recursos hídricos nas unidades da organização a serem estudadas. As áreas foram escolhidas por apresentarem condições técnicas e informações inerentes ao tema central da pesquisa.

Foram selecionados sete funcionários da organização que ocupam cargos de supervisão do pátio de metálicos, sendo responsáveis por gerir o processo de logística reversa de materiais metálicos e de sucata na unidade de Minas Gerais. Para a realização da entrevista semiestruturada, foi elaborado um roteiro constituído de 15 perguntas, que visaram obter informações delineadas nos objetivos geral e específicos desta pesquisa.

Após o levantamento dos dados coletados a partir das entrevistas semiestruturadas, realizou-se a análise de conteúdo, para a interpretação e análise do conteúdo coletado. Segundo Bardin (2006), a análise de conteúdo refere-se ao a um conjunto de instrumentos metodológicos que garante objetividade, sistematização e influência aos diversos discursos. Trata-se de um método apto a analisar pesquisas qualitativas, no intuito de assegurar maior compreensão do discurso.

A análise de conteúdo compõe-se de três fases a saber: a)Pré - análise, em que se organiza o material que será analisado, com o objetivo de operacionalizá-lo; b) exploração do material que consiste na definição das categorias da identificação, das unidades de registro

possibilitando, ou não, a riqueza das interpretações e inferências, sendo que a codificação, a classificação e a categorização dos dados são primordiais; e c) tratamento dos resultados, que compreende a inferência e a interpretação dos resultados (BARDIN, 2006).

As entrevistas que foram gravadas e, posteriormente, transcritas. As categorias apresentadas foram: Logística Reversa, Logística Reversa e Estratégia Competitiva e Resíduos nas Siderúrgicas.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, procede-se à descrição e discussão dos resultados da pesquisa, consistindo em caracterização do perfil sócio demográfico e ocupacional dos sujeitos pesquisados e a descrição e discussão qualitativa dos dados relativos a Logística Reversa, Logística Reversa e Estratégia Competitiva e Resíduos nas Siderúrgicas.

4.1 Caracterização do perfil dos Entrevistados

No Quadro 1 a seguir, apresenta-se o perfil sócio demográfico e ocupacional dos supervisores do pátio de metálicos. Os entrevistados foram identificadas por meio de códigos que vão de E1 a E7.

Quadro I - Perfil sócio demográfico e ocupacional

Sujeitos	**Sexo**	**Cargo**	**Departamento**	**Tempo de cargo na instituição**
E1	M	Supervisor de pátio	Materiais metálicos	5 anos e 2 meses
E2	M	Supervisor de corte e dobra	Corte e Dobra	4 anos e 3 meses
E3	M	Supervisor de planejamento e controle de produção	Corte e dobra de vergalhões	3 anos e 8 meses
E4	M	Supervisor segurança do trabalho	Segurança do trabalho e sustentabilidade	5 anos e 3 meses
E5	M	Supervisor de Sustentabilidade	Sustentabilidade	31 anos e 5 meses
E6	F	Supervisor de comunicação e meio ambiente	Comunicação	7 anos e 4 meses
E7	M	Supervisor administrativo	Unidade de recebimento de metálicos	2 anos

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O Quadro 1 revela que todas os entrevistados possuem cargo de supervisor sendo a maioria do sexo masculino. No que se refere ao tempo serviço no cargo informado, todos os sujetios possuem mais de dois anos. Percebe-se que todos os sujeitos são de departamentos ligados ao tema central da pesquisa.

4.2 Logística Reversa

Considerando-se a evolução das práticas e da gestão da logística reversa, destacada por Pizzolato e Santos (2004), esta categoria, baseia-se na perspectiva assumida no final da década de 1990, voltada para os negócios cujo foco, além do retorno dos produtos à cadeia logística contempla a reciclagem, a reutilização de materiais, a disposição final de resíduos e o reaproveitamento, separação e remanufatura de materiais.

Inicialmente, buscou-se compreender como a logística contribui para a gestão de resíduos ao longo da cadeia produtiva, na visão dos entrevistados da empresa Betha. Sob essa perspectiva, os entrevistados ressaltaram a importância da logística na amplitude do processo e destacaram que o papel da logística nesta cadeia se inicia na coleta dos materiais, que

futuramente serão tratados e/ou descartados de maneira correta, conforme relato abaixo:

> Na verdade, a logística começa na parte de coleta. Quando a gente faz a coleta no fornecedor, a logística já influencia. Nesse processo, a gente já está tirando do meio ambiente materiais que levariam milhões e milhões de anos para decompor. Sem a logística, a gente não consegue fazer nenhum tipo de processo, porque a logística tem também a parte de armazenamento. Nosso espaço é muito pequeno. A logística começa na coleta. Se a gente não tiver um planejamento bem feito, quando chegar aquia gente não tiver um espaço bem definido pra alocação do material, imagina a bagunça que vira. É presente na coleta, armazenamento e na descarga lá até na usina (E1).

No relato dos entrevistados abaixo fica nítido que a operação logística é fundamental para a fluidez e a eficácia do processo.

> A logística é fundamental. A logística faz com que os produtos não sejam transportados de qualquer maneira. Usa o transporte adequado,realiza o descarte nos locais próprios (E2).

> Ela é fundamental. Auxilia na destinação correta dos resíduos e, assim, a preservação ao meio ambiente. Faz a destinação certa para cada etapa do processo (E4).

> Não adianta termos um processo fantástico se a logística não funciona. Sem dúvida, ela é fundamental. Sei disso porque já tive problemas por causa de uma logística não cumprida e mal planejada (E5).

No que diz respeito ao processo de logística reversa, baseando-se nos relados dos entrevistados E1, E5 e E6, torna-se possível inferir que a empresa possui um processo sistematizado e formalizado de fluxo, conforme corrobora o relato do entrevistado E6.

> Tem um processo formal que tem que ser respeitado. A gente segue ele para fazer da melhor forma. Gera o resíduo na área de Produção.A área de Sustentabilidade que faz a parte de controle ambiental e destinação os resíduos, faz o acompanhamento. Os resíduos da Produção vão para os pátios de armazenamento. Tem uma baia, sabe, para cada tipo de resíduo. Os resíduos das outras áreas, a gente conta com o trabalho da coleta seletiva (E6).

Nesse sentido, complementa E5 que o processo formal do fluxo de logística reversa dentro da empresa é baseado na natureza do resíduo (PIZZOLATO; SANTOS 2004); ou seja, resíduos de naturezas distintas possuem fluxos e processos distintos, conforme elucida o seguinte relato:

> Nós temos procedimentos internos e procedimentos internos. O que eu quero dizer é que cada resíduo tem um procedimento interno diferente. Os resíduos perigosos, nós temos áreas de impermeabilização, diques de contenção e área coberta. O material de coleta seletiva, esse nós temos coletores adequados, campanhas de conscientização. O pessoal da limpeza faz esta destinação. Coloca cartazes nos pontos e passa um caminhão recolhendo na usina e vai para Betim. O resíduo orgânico está indo para o aterro. A empresa é licenciada, chamada “Gramado”.Nós temos uma caçamba alugada.Quando enche a caçamba, eles vêm, coleta e leva para o aterro. Cada resíduo tem o seu local específico. Não pode colocar resíduo espalhado pela empresa.Todo funcionário, terceiro e fixo, passa por uma integração de meio ambiente, patrimonial e coleta seletiva (E5).

Quanto aos modais utilizados no transporte de resíduos, todos os entrevistados afirmaram que são utilizados os modais rodoviário e ferroviário, sendo todo o serviço

rodoviário realizado por empresas terceiras, conforme relato de E2 e E4.

> Usamos aqui o modal rodoviário, sendo realizado pelas empresas terceiras que temos contratos e também é utilizado o modal ferroviário, que também é terceirizado, para retorno da sucata para as usinas localizadas no sul fluminense (E2).

> Todos os transportes são modal rodoviário e realizado por empresas terceiras, como é definido no ato do contrato. Tem também as outras transportadoras que fazem a parte da fábrica e do nosso pátio de metálicos. Tem também os trens, ou melhor, os vagões.Neles transportaram para outro estado os nossos resíduos (E4).

Em complemento, segundo E3, a escolha do modal de transporte é definida de acordo com a carga a ser transportada, conforme relato a seguir:

> Nós utilizamos dois modais: o ferroviário e o rodoviário. A escolha de cada um é feita pelo tipo da carga.Por exemplo, as sobras de vergalhões processados vão 100% no ferroviário. As madeiras utilizadas no transporte de matéria-prima vão 100% rodoviário e a carepa, que é gerada no processo de corte e dobra, vão 100% no ferroviário (E3).

Torna-se importante ressaltar que, segundo E2, a utilização do modal de transporte ferroviário possibilitou uma economia média de 30% nos custos referentes a transporte da empresa, assim como apontado por Souza e Fonseca (2009) como um dos grandes âmbitos do processo logístico reverso.

> Uma média de 30% de economia temos com a utilização do modal ferroviário, sem falar que o frete fica mais barato quando transportamos grandes quantidades (E2).

No que tange às principais dificuldades relacionadas ao processo de logística reversa na organização, na opinião de E1, E2, E5 e E6, elas estão relacionadas à indisponibilidade de equipamentos que atendam às necessidades de forma eficaz, bem como à ineficiência de processos administrativos.

> As principais dificuldades que vejo são em relação à disponibilidade dos equipamentos para realizar a movimentação das sucatas nos processos de carregamentos e descargas. Isso acaba gerando um alto tempo de espera dos caminhoneiros. Eles reclamam pela demora. Estamos tentando minimizar estes transtornos. Existe também uma ineficiência no processo de geração das notas fiscais. É lento, precisa melhorar(E2).

> As dificuldades maiores que eu tenho encontrado é no caso de equipamento, carga, descarga, tempo, tempo de espera de caminhoneiro, tempo de emissão de nota fiscal. Isso sempre foi os maiores entraves. Às vezes, o caminhoneiro reclama: “Eu estou esperando duas horas.A pá mecânica não chegou!” (E5).

Segundo E3, as maiores dificuldades estão relacionadas ao espaço disponível para armazenamento.

> Seguindo a sequência dos tipos de resíduos, as sobras de vergalhões processados, vejo maior dificuldade no espaço destinado à armazenagem, insuficiente e de difícil movimentação. Em relação às madeiras que usamos para transportar a prima, eu vejo como dificuldade a área destinada ao armazenamento distante da área de origem. E sobre a carepa, a maior dificuldade no processo é em relação à embalagem imprópria e à área de armazenagem, que não é bem definida. Estes pontos se melhorassem iria ajudar muito (E3).

Na opinião de E4 e E7, as principais dificuldades do processo estão relacionados à falta de conscientização dos funcionários no dia a dia, quanto a sua importância.

> A maior dificuldade que percebo, em geral, é quanto à conscientização de todos: usar da forma certa, acompanhar a destinação, fazer o que precisa ser feito conforme as instruções da nossa empresa. Eu vejo que é difícil que todos cooperem na mesma intensidade (E4).

> A conscientização das pessoas para fazer o descarte correto. Na coleta seletiva, quanto a papel e plástico, pois, ao misturar os resíduos, pode estar comprometendo toda a carga segregada para a cooperativa (E7).

4.3 Logística Reversa e Estratégia Competitiva

Baseando-se no posicionamento de Leite (2006), a logística reversa é formada por objetivos estratégicos que podem ser resumidos como geradores de diferenciais de competitividade perante o mercado. Nesse sentido, os diferenciais competitivos oriundos do processo de logística reversa podem ser mensurados por aspectos econômicos, sociais, ambientais e mercadológicos.

Esta categoria buscou, inicialmente, compreender quais são os principais ganhos competitivos da organização oriundos da prática de logística reversa, na opinião dos entrevistados. Nesse sentido, ressalta-se como principal diferencial competitivo, na opinião da maioria dos entrevistados, fatores relacionados a aspectos mercadológicos.

De acordo com E7, apesar de se tratar de uma medida imposta pela legislação (KOPICKI *et al.*; 1993; FULLER; ALLEN; 1995), os principais ganhos da empresa Betha estão relacionados ao fortalecimento de sua imagem perante o mercado e a sociedade.

> Atualmente, apesar de ser imposição normativa, as empresas que possuem uma preocupação ambiental criam uma vantagem em relação as demais: a imagem. Imagino que os clientes gostem e precisam ter fornecedores que sabem reutilizar o material. Muitas das vezes, são diferenciais para clientes potenciais. Para a comunidade, é muito bem visto e reconhecido, como é o caso da cooperativa que recebe os resíduos recicláveis; para a prefeitura da região, que reconhece este tipo de doação da empresa (E7).

Corroborando com o posicionamento de E7, fatores relacionados ao fortalecimento da marca aparecem ainda como principal diferencial competitivo da empresa nos relatos abaixo:

> Contribui para a imagem de empresa consciente, evita multas e autuações de órgãos públicos e melhora no clima organizacional (E3).

> A nossa marca fica fortalecida. A empresa Betha faz parte de um grupo que faz a diferença no mercado, preserva o meio ambiente.Na hora de uma venda faz a diferença ter os selos, ter as certificações (E6).

Baseando-se nesses relatos, a organização Betha utiliza-se da diferenciação da imagem corporativa como uma forma de adquirir vantagens competitivas. Ela utiliza-se da logística reversa como um processo que agrega valor à sua marca e a seu produto, conforme descrito por Chaves (2005).

Vale destacar, nesse sentido, que a utilização do processo de logística reversa na empresa Betha pode ser compreendida como um *drive* econômico (BRITO; 2004), um *drive* de marketing (FLEISCHMAN; 2001) e, ainda, como um *drive* legal (FLEISCHMAN; 2001), conforme identificado nos relatos de E3 e E2:

> Em relação à imagem de empresa consciente, juntamente com demais ações estratégicas, contribui para a competitividade e o aumento no *marketshare*. Ajuda também inibir as multas e autuações dos órgãos públicos (E3).

> Visibilidade perante aos órgãos públicos. Nós também ganhamos respeito ao meio ambiente, valorização das pessoas e da empresa e vários ganhos financeiros (E2).

Destaca-se ainda a redução de custos no processo de produção (STOCK, 1998), oriunda da reutilização de recursos tratados, conforme E6.

> Outro ganho é na produção. Ganhamos muito com nossos processos.A gente se alimenta com nossos próprios recursos. Ganhamos em todos os aspectos: financeiros, produtivos e na marca (E6).

Vale destacar que o entrevistado abaixo, vê o fator ambiental como o principal ganho oriundo das práticas de logística reversa adotadas pela empresa. Nesse sentido, segundo E1, é identificável a presença de ganhos financeiros, contudo, estes não superam os ganhos de caráter ambientais, conforme descrito a seguir:

> Ambiental é o fator mais gritante que se destaca. Lógico que tem um lado financeiro também muito grande, mas acho que o lado ambiental grita mais. Dá um dinheirinho básico, dá um retorno. (E1)

De acordo com o relato de E5, todo o processo abarcado no tratamento de resíduos pela organização é pautado, principalmente, no comprometimento com a sociedade (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1999) e com os preceitos ecológicos (FULLER; ALLEN; 1995). Nesse sentido, destaca o E5 que a motivação econômica não se trata de uma causa, mas sim de uma consequência do processo, conforme descrito a seguir:

> Nossa prática, primeiramente, é voltada para o meio ambiente, na prática correta para evitar todo o tipo de contaminação. Isso ganha visibilidade, porque todos os compradores estão exigindo licença ambiental da empresa. Quando você a tem, significa que você está expondo ao órgão ambiental de maneira adequada. Ou seja, gera lucro? Gera. Mas isso é a consequência do processo de preocupação com o meio ambiente (E5).

Nesse sentido, destaca-se o aumento de exigências por parte dos clientes da empresa Betha quanto à responsabilidade socioambiental, como descreve Dowlatshahi, (2000). Abaixo, o relato de E5:

> Os clientes estão solicitando da empresa, pedem uma declaração ambiental do produto, para saber se você está produzindo de maneira sustentávelTem empresas escolhendo outras que trata o meio ambiente com sustentabilidade. Hoje, você tem auditorias nas empresas para verificar seus controles ambientais, Por exemplo, hoje estamos recebendo auditoria da Renault, com quatro auditores, para ver se estamos fazendo os controles ambientais direitinho, dando destinação correta para o resíduo, para ver se a gente tem licença ambiental. Se estiver tudo direitinho, eles vão começar fornecer sucata gerada na Renault de São José dos Pinhais para ir para Barra Mansa. Já fizeram auditoria na URM e hoje estão na usina Barra Mansa (E5).

Assim, ressalta-se, na visão de Chaves (2015), a adequação às questões ambientais como uma forma de adquirir vantagens competitivas. Notavelmente, este processo é oriundo de uma reorientação da cadeia produtiva e do comportamento de consumo em prol de um crescimento sustentável.

4.4 Resíduos nas Siderúrgicas

A organização Betha, objeto de análise desta pesquisa, possui uma ampla cadeia produtiva, o que acarreta diversificada estrutura logística. Nesse sentido, o dimensionamento dessa cadeia acarreta a produção de uma grande quantidade de resíduos de naturezas distintas. Dentre estes, destacam-se os de origem metálica, produzidos em maior quantidade pela empresa, devido a sua atividade fim,conforme explicitado pelos relatos seguintes:

> Aqui, sem dúvidas, os resíduos mais gerados são da natureza dos metais. Na minha área, a gente mexe com sucatas metálicas, que são enviadas para as usinas de Barra Mansa e Rezende (E1).

> Os tipos de resíduos tratados mais comuns são os resíduos metálicos. Tratamos também os recicláveis que chamo de papel, plástico e papelão. (E2).

> Nós tratamos muitos resíduos aqui na empresa. Na usina, os números são bem maiores, até porque nossa operação é bem maior. A quantidade de resíduo de origem metálica é impressionante (E7).

Nas operações da empresa Betha, diariamente, são produzidas, em média, 403,33 toneladas de resíduos de várias espécies, oriundos de seus processos produtivos, o que resulta em uma produção mensal de cerca de 12.100 toneladas de resíduos.

O processo de coleta de resíduos é realizado por vários canais diferentes, podendo ser realizado por coletores específicos, conforme descreve E2.

> Existem coletores identificados por tipo de resíduos fixados em locais estratégicos dentro da unidade para receber todos os resíduos. Assim, já avançamos na triagem (E2).

Os resíduos podem ser originados também de fornecedores regionais (CUNHA *et al.*, 2006), conforme destaca E1.

> A gente recebe a sucata através de fornecedores da região, e aqui a gente classifica por tipo de material.Aí, a gente separa a sucata por baia em tipo de material e carrega (E1).

Segundo E6, os resíduos metálicos vêm de unidades da empresa que possuem URM, por vagões de trem ou caminhões. Para este tipo de resíduo, a segregação é realizada pela usina que está enviando o material, conforme relato a seguir:

> Os resíduos metálicos, a gente tem porque vêm das unidades da empresa que têm as URMs. Vêm de trem ou caminhão. Lá, eles separam e nós enviam as sucatas que eles geram e que eles compram também localmente (E6).

Identificou-se, ainda, que a empresa pesquisada possui vários processos distintos que são utilizados para a segregação desses resíduos. Cada um desses processos corresponde a um tipo específico de separação, conforme relato de E7:

> Quando temos materiais que precisam ser separados, a gente faz essa separação, só que cada um tem um processo específico de ser feito. Por exemplo, existem caixas de separação de água e óleo na unidade. Uma determinada empresa realiza a sucção deste resíduo e trata o mesmo, para depois disso realizar o descarte correto (E7).

Após a segregação, estes resíduos são destinados às suas áreas de tratamento específicas, como afirma Silva (2007), perceptível que é identificado nos relatos de E2 e E7.

> Os resíduos considerados recicláveis são doados para uma cooperativa da cidade de Betim. Temos duas empresas que trabalham na destinação da madeira e dos resíduos

> não recicláveis, sendo uma delas atuando no recolhimento e outra na destinação dos resíduos, como os vidros e carepas. O óleo contaminado é vendido para uma empresa que trabalha no reaproveitamento do mesmo. A sucata gerada no processo produtivo é enviada para as usinas, sendo utilizadas como matéria-prima no processo de fabricação do aço no Rio de Janeiro, que é nosso escoamento (E2).

> Toda a sucata recebida na unidade é enviada para as usinas.Aqui, a gente envia para o Rio de Janeiro, Barra Mansa, e são tratadas antes de inseri- las nos fornos superaquecidos para transformar em produto acabado.Juntamente com a sucata recebida, vem terra com pedaços pequenos de sucata (impureza), que são enviados para uma empresa que faz a separação e retorna para a unidade somente a sucata limpa. A terra é descartada de forma correta por uma empresa terceira. No meio da sucata, vêm pneus, que são destinados a cooperativas que fazer a reutilização deles.O lixo, plásticos e papéis vêm da coleta seletiva da unidade e são enviados a uma cooperativa para reaproveitamento (E7).

A próxima etapa do processo refere-se ao tratamento desses resíduos. Para tanto, destaca-se que cada natureza de resíduo possui uma forma específica de ser tratada (SILVA, 2007). Nesse sentido, baseando-se no relato de E6, destaca-se a presença, nas filiais da empresa, de unidades destinadas especificamente ao tratamento de resíduos de natureza metálica, conforme descrito por Milanez e Porto (2009).

> Nós tratamos muitos resíduos aqui na empresa. Na usina, os números são bem maiores, até porque nossa operação é bem maior. Do processo produtivo, nós reaproveitamos muitas coisas. Para começar, nas filiais temos as URMs, que são as unidades de resíduos metálicos, onde a gente coleta a sucata e a carepa do aço em maior representatividade (E6).

Destaca-se, ainda, a escória, resíduo produzido em maior quantidade pela empresa. Segundo relatos de E5, parte dessa produção é reaproveitada no processo produtivo (CHAVES, 2015; SOUZA; FONSECA, 2009), parte é doada para instituições públicas e outra parte e comercializada com terceiros, o que na literatura é descrito por Shibao *et al.(*2010).

> Nós tratamos da forma da destinação correta. Por exemplo, a escoria, a gente passa na planta, faz a britagem da escória e nessa britagem a gente recupera alguns metálicos que a gente volta ao processo, tipo assim uns 10%. A outra parte é granulada em escória 2, escória 1 e pó de escória. Esta escoria, a gente doa para as prefeituras e vende para algumas empresas licenciadas (E5).

Vale destacar que, assim como descrito por Shibao *et al*. (2010), dentre os benefícios potenciais da logística reversa destaca-se sua eficiência econômica. Tal eficiência pode ser percebida quando levado em consideração o fato de a empresa Betha comercializar e, até mesmo, exportar seus refugos do processo produtivo.

De acordo com dados disponibilizados pela empresa, juntas, a carepa e a lama correspondem a cerca de 16% de todo refugo do processo produtivo, que, por sua vez, é comercializado, por exemplo, coma indústria cimenteira, que as utiliza como matéria-prima para a produção de cimento, conforme descreve E5.

> A carepa de aço, nós estamos exportando para a China, para fazer blendagem do minério, para produzir aço novamente, E parte da carepa também é destinada para cimenteira do grupo da empresa Betha, para a fabricação de cimento.Você vê que está bem interligado. A lama da ETEL, a gente também manda para a cimenteira e a parte fina a gente tem mandado para aterro licenciado, que é uma pequena quantidade (E5).

Por fim, parte dos resíduos é submetida a novos processos químicos, servindo de matéria-prima em novos processos de produção, conforme afirmam E1 e E5:

> As sucatas metálicas, a gente envia para as usinas, para fazer a função e devolver para gente como forma de produto acabado. Depois, isso retorna pra cá como material acabado (E1).
>
> O pó de aciaria elétrica, que também é um resíduo perigoso do processo nós estamos mandado para Betha Metais, em Juiz de Fora, que tem um forno que recupera o zinco. Cerca de 20 a 22% de zinco eles fazem taruguinhos de zinco, zinco metálico. Recuperam o zinco do pó de aciaria.São os resíduos do processo (E5).

Assim como relatam Milanez e Porto (2009), o ponto final dessa cadeia de logística reversa se torna o início de uma nova cadeia produtiva, concretizando, assim, o caráter cíclico do processo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo atingiu seu objetivo ao analisar as possíveis contribuições das práticas da logística reversa de resíduos para a geração de ganhos competitivos para a empresa Betha, na percepção dos empregados envolvidos nos processos de gerenciamento da cadeia de resíduos siderúrgicos e na logística reversa. Optou-se, nesse sentido, pela realização de uma pesquisa de abordagem qualitativa.

Como fundamento teórico, este estudo embasou-se na literatura sobre logística, logística reversa, logística reversa como estratégia competitiva e tratamento de resíduos nas siderurgias. Nesse sentido, buscou-se estabelecer uma relação entre o embasamento teórico e os dados coletados na empresa Betha, explorando a interlocução dos relatos dos entrevistados com a teoria.

Como principais resultados dessa pesquisa, identificou-se, inicialmente, a valorização por parte da empresa dos processos envolvidos na logística reversa, sendo ela, na visão dos entrevistados, importante para a fluidez do processo, bem como sua eficácia. Destaca-se que a empresa Betha possui um fluxo sistematizado e formal para a logística reversa, sendo ele delineado, principalmente, pela natureza do resíduo a ser processado, corroborando, assim, as afirmações de Pizzolato e Santos (2004).

A organização pesquisada utiliza dois modais de transporte sendo: o rodoviário e o ferroviário. A utilização de cada modal é definida pela natureza do resíduo e pela região geográfica a ser transportada. Nesse sentido, destaca-se que a utilização do modal ferroviário resultou em uma redução média de 30% nos custos de transporte.

Como principais entraves do processo logístico reverso identifica-se questões relacionadas à ineficiência dos processos administrativos e à indisponibilidade de equipamentos que atendam de forma eficaz à demanda de algumas fases do processo. Foram ainda pontuados neste quesito a falta de conscientização dos funcionários quanto à necessidade do processo, o espaço insuficiente para armazenamento e a disponibilidade de equipamentos em alguns momentos.

Em uma segunda dimensão de análise, destaca-se o papel da logística reversa como uma possibilidade de atender às novas demandas ambientais, bem como de adquirir vantagens competitivas. Nesse contexto, ao que se refere às vantagens competitivas, identificou-se que as principais estão relacionadas ao fator mercadológico, apontado pela maioria dos entrevistados diferenciais relacionados à questão da marca, fortalecimento e visibilidade.

Observa-se que a utilização do processo de logística reversa na empresa Betha pode ser compreendida com base em posicionamentos distintos: *drive* econômico (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE; 1999; LEITE; 2003; DE BRITO; 2004), um *drive* de marketing (FLEISCHMAN; 2001) *drive* legal (DOWLATSHAHI; 2000; FLEISCHMAN; 2001).

No que tange a intercessão da empresa Betha com o meio ambiente, identificou-se que

a maior contribuição, na opinião dos entrevistados, está diretamente relacionada ao processo correto de descarte dos resíduos gerados pelas operações da empresa. Nesse sentido, destaca-se que a organização possui processos de descarte e reutilização distintos sendo estes definidos conforme a natureza residual. Identificou- se, ainda, que a empresa possui parcerias com cooperativas, as quais realizam o recolhimento e a reutilização de resíduos oriundos da coleta seletiva, configurando uma vantagem competitiva no âmbito social.

Para o caso específico da empresa Betha, identificou-se nos relatos dos entrevistados que, dentre os benefícios potenciais da logística reversa, enfatiza-se com mais veemência sua eficiência econômica, mercadológica e ambiental, o que é descrito por Shibao *et al.* (2010) e Fleischman (2001) como *drivers* importantes.

Do ponto de vista acadêmico, esta pesquisa forneceu um relato detalhado que envolve do processo de logística reversa no ambiente siderúrgico quanto a suas contribuições sociais, ambientais, econômicas e mercadológicas. Isso pode ser visto compreendido como uma contribuição teórica para o desenvolvimento de futuros estudos inerente à área. Socialmente, a pesquisa contribuiu para o processo de conscientização dos indivíduos quanto à necessidade da adoção de práticas social e ecologicamente corretas no cotidiano.

Como principais limitações de estudo, destaca-se o público entrevistado, que por estarem vinculados ao processo produtivo de gerenciamento de resíduos, de logística reversa interna possuem uma visão vinculada as questões inerentes a suas áreas de atuação. Nesse sentido, torna-se possível destacar que se as entrevistas fossem direcionadas a outro público da empresa Betha, como exemplo se o entrevistado fosse um gerente da área financeira, entende-se que as percepções seriam voltadas para ganhos na área financeira, ou seja, o *drive* financeiro teria maior destaque no que se refere a ganhos competitivos dentro da empresa Betha, a logística reversa poderia ser vista como uma ferramenta de ganhos competitivos por meio dos lucros que a gestão de resíduos na cadeia produtiva poderia oferecer. Ficando em segundo plano as questões ambientais e sociais. Para estudos futuros, sugere-se o desenvolvimento de pesquisas quantitativas que abordem o fluxo completo do processo de logística reversa. Outra sugestão refere-se a aplicação da metodologia utilizada por este estudo em ambiências diferentes, possibilitando a confrontação dos resultados, a fim de fornecer maior embasamento teórico ao tema abordado.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-10004:** resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 1987. 48 p.

BARBOSA, Tailine Silva Pinheiro. A LOGÍSTICA REVERSA COMO INSTRUMENTO DE VANTAGEM COMPETITIVA. **Revista Terceiro Setor & Gestão-UNG-Ser**, v. 11, n. 1, p. 05-23, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**.Lisboa: Edições 70, 2006. 223p.

BOWERSOX, Donald J. ; CLOSS, David J.**Logística empresarial**: O processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2007. 594p.

BRASIL. Ministerio do Meio Ambiente do Brasil. Disponível em: http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos Acesso em: 16 mai 2019

BRITO, Marisa P..*Managing Reverse Logistics or Reversing Logistics Management*. DYCKHOFF, Harald, LACKES, Richard, REESE, Joachim(editors). Supply Chain Management and Reverse Logistics. Berlin, Springer, 2004

CARVALHO, Carlos R. V.; *et al*. Otimização da logística de abastecimento em uma indústria siderúrgica- um estudo de caso. *In*: XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção- ENEGEP**,** 2004, Florianópolis/SC. **Anais...** Florianópolis, ENEGEP,

2004.
CARVALHO, Rita. **Responsabilidade social empresarial e gestão ambiental:** O caso da CSN. 2008. 142 f. Dissertação (Mestrado em Administração)Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2008.
CHAVES, Gisele L. D.**Diagnóstico da logística reversa na cadeia de suprimentos de alimentos processados no oeste paranaense**. 2005. 124f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) Departamento de Economia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Campus de Toledo. Toledo, 2015.
CUNHA, Adriano F.; *et al.* Aspectos técnicos da utilização da carepa gerada em processos siderúrgicos e tratada por desagregação ultra-sônic. **Revista Tecnologia em Metalurgia e Materiais**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 1-5, out./ dez. 2006.
DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa.** São Paulo: Atlas, 2009. 169 p.
DONATO, Vitório. **Logística verde.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008. 275 p.
DOWLATSHAHI, Shad, Developing a theory of reverse logistics. **Interfaces**. v. 30, n. 3, p. 143.155, May / June 2000.
FLEISCHMANN, M.; *et al*.The impact of product recovery on logistics network design. ProductionandOperations Management, **Summer**, v. 10, n. 2, p. 156-173, 2001.
FULLER, Donald A., ALLEN, Jeff. **Reverse Channel Systems**. In Polonsky, Michael J., Mintu- Wimsatt, Alma T..(ed) Environmental marketing: strategies, practice, theory and research. London: The Haworth Press, 1995.
GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002, 176 p.
KOPICKY, R. J.; *et al.***Reuse and Recycling:** Reverse Logistics Opportunities, Council of Logistics Management, 2803, Butterfield Road Oak Brook, IL 60521, 1993.
LEITE, P. R. **Logística Reversa**: meio ambiente e competitividade. São Paulo. Pearson Education, 2006. 257 p.
MILANEZ, Bruno; PORTO, Marcelo F. S. Gestão ambiental e siderurgia: Limites e desafios no contexto da globalização. **Revista de Gestão Social e Ambiental – RGSA**. Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p.4-21, jan/abr. 2009.
PIRES, Jorge M. A.; ARAÚJO, Elvira A. S.; GOMES, José Luís S. A contribuição científica sobre o desenvolvimento sustentável no ENEGEP:Um estudo bibliométrico. **Revista Científica On-line**, São Paulo, v.3, n.1, p.20-39, maio. 2014.
PIZZOLATO, Nélio D.; SANTOS, Vitor P. Logística Reversa do Produtos de Pós-Venda no Segmento de Lojas de Departamento. *In:* XVIII CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 2004, Florianópolis/SC. **Anais...** Florianópolis,2004
RAZZOLINI FILHO, Edelvino. **Logística:** Evolução na administração. Curitiba: Juruá, 2006. 250p.
RECKEZIEGEL, Viviana N. **Caracterização para o aproveitamento de resíduo de um triturador de sucata em uma usina siderúrgica.** 98 f. Dissertação (Mestrado Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul. 2012.
RODRIGUES, Déborah F.;*et al*. Logística reversa- conceitos e componentes do sistema. *In*: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção- ENEGEP**,** 2012, Curitiba/SC. **Anais...** Curitiba, ENEGEP, 2012.
ROGERS, Dale S.; TIBBEN.LEMBKE, Ronald S. **Going Backwards:** Reverse Logistics Trends and Practices.Reno, University of Nevada: 1999.
SANTOS, Jaqueline G.A logística reversa como ferramenta para a sustentabilidade: um estudo sobre a importância das cooperativas de reciclagem na gestão dos resíduos

sólidos urbanos.**Revista REUNA.** Recife, v. 17, n. 2, p. 81-96, abr/jun, 2012.
SILVA, Carlos S. W. **Avaliação ambiental decorrente do uso agrícola de resíduos do sistema de limpeza de gases de uma indústria siderúrgica a carvão vegetal.** 98 f. Trabalho de Conclusão de curso (Especialização). Universidade Viçosa, Minas Gerais. 2007.
SHIBAO, Fábio Y. ; MOORI, Roberto G.; SANTOS, Mario R. A logística reversa e a sustentabilidade empresarial. *In*: XIII Seminários em Administração- SemeAd, 2010, São Paulo/SP. **Anais...** São Paulo, SemeAd, 2010.
SLOMSKI *et al*. A Sustentabilidade nas organizações: a internalização dos gastos com o descarte do produto e/ou embalagem aos custos de produção**. Revista de Administração**, São Paulo, v.47, n.2, p.275-289, abr./maio/jun. 2012.
SOUZA, Sueli F.; FONSECA, Sérgio U. L. Logística Reversa: Oportunidades para redução de custos em decorrência da evolução do fator ecológico. **Revista Terceiro Setor**, São Paulo, v.3, n.1, p.20-39, abr./maio/jun. 2009.
STOCK, James R.**Reverse Logistics Programs.** Illinois: Council of Logistics Management, 1998.247 p.