Cooperação na gestão dos resíduos das indústrias metalúrgicas

Sidarta Ruthes¹

Paulo Sérgio Ceretta²

Antonio Marcos Coelho da Rocha³

Igor Bernardi Souza⁴

Resumo: O objetivo desta pesquisa é demonstrar que a cooperação empresarial aliada com a gestão ambiental pode reduzir os custos da qualidade. Para o desenvolvimento deste artigo fez-se uma pesquisa exploratória, em que os dados primários são oriundos das empresas do setor metalúrgico da cidade de Santa Maria (RS), da Usina Gerdau Riograndense (Grande Porto Alegre) e transportadoras da região; utilizou-se também dados secundários extraídos da *internet*, documentos públicos e pesquisa bibliográfica. Através da simulação realizada, ficou evidente que os resíduos renováveis do setor metalúrgico podem ter um destino economicamente melhor através da parceria empresarial. Pode-se concluir que a cooperação ambiental pode proporcionar várias melhorias na qualidade dos processos das empresas metalúrgicas, inclusive na redução dos custos de falha interna e, conseqüentemente, na redução dos custos globais da qualidade.

Palavras-chave: Gestão Ambiental; cooperação; cooperação ambiental.

1 Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. E-mail: sidarta@ppgte.cefetpr.br

2 Prof. Dr. do Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. E-mail: ceretta@smail.ufsm.br

3 Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. E-mail: antonio_rocha@pop.com.br

4 Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. E-mail: ibs182@pop.com.br

Co-operation between metallurgy firms on residue management

Abstract: *The aim of this research is to demonstrate that corporate cooperation, together with environmental management, can reduce quality costs. In the development of this article, an exploratory research was conducted and the primary results originated from companies of the metallurgical sector in the city of Santa Maria (RS), at Gerdau Riograndense plant (in the region of Porto Alegre) and local transporters. Secondary data were collected from internet sources, public documents and bibliographical research. Through the simulation carried out in this study, it became evident that the renewable residues from the metallurgical sector can have a better economical destination through corporate partnership. It is possible to conclude that environmental cooperation can provide several improvements in the quality and in the processes of metallurgical companies, especially in the reduction of costs of internal failures and, consequently, in the reduction of global quality costs.*

Key words: *Environmental management; cooperation; environmental cooperation.*

JEL: D2; L6; Q2

Introdução

A cooperação inter-organizacional parece ser uma inteligente estratégia para que os pequenos e médios empreendimentos aumentem sua eficácia e seu poder de competitividade. Uma das principais tendências que vêm se intensificando na economia moderna, sob o marco da globalização e do processo de reestruturação industrial, são as formas de relações intra e inter-empresas, particularmente aquelas envolvendo pequenas e médias organizações. A formação e o desenvolvimento de redes de empresas vêm ganhando relevância não só para as economias de vários países industrializados como Itália, Japão e Alemanha, como também para os chamados países emergentes ou de economias em desenvolvimento como México, Chile e o próprio Brasil (Amato Neto 2000).

As pequenas e médias empresas brasileiras estão necessitando, mais do que nunca, investir em projetos inovadores e sustentáveis, tanto do ponto de vista econômico, como social. A concorrência está cada vez mais organizada e os clientes estão mais exigentes. O mercado é muito complexo, as necessidades dos clientes mudam numa velocidade nunca antes percebida; hoje há uma tendência, amanhã não existe mais. É muito difícil administrar nesta atual circunstância.

Hoje, para obter sucesso nos negócios, são necessárias certas capacidades e competências que antigamente não eram usadas. Inovar é fundamental, mas fazer com qualidade o que já está pesquisado e amplamente divulgado também é importante. É preciso desenvolver novas formas de estruturas organizacionais, enxutas e flexíveis, aliando a intuição com a técnica para criar um futuro mais próspero para as empresas de pequeno porte.

Dentro deste contexto, este artigo tem como principal objetivo evidenciar a possibilidade de aliar a estratégia de cooperação empresarial com uma política de gestão ambiental. Inicialmente, apresenta-se uma revisão da literatura, com referências de publicações a respeito do assunto, assim como o parecer de alguns autores a respeito do tema proposto. A seguir, encontra-se explicitado o método aplicado neste estudo, com a caracterização do trabalho e apresentação das informações utilizadas na pesquisa. Por fim, são apresentados os resultados obtidos através do modelo de cooperação ambiental proposto, a conclusão do estudo e recomendações para futuras pesquisas.

1. Modelos de cooperação como estratégias competitivas

Para formular boas estratégias num mercado altamente competitivo como o atual, a análise das variáveis que influenciam e causam algum tipo de impacto nos negócios deve ser muito bem fundamentada. Porter (1986) afirma que existem cinco forças que afetam uma indústria, em que o ponto básico na formulação de uma estratégia de sucesso está nas diferentes habilidades das empresas em lidar com essas forças. As forças que afetam uma indústria são: (i) poder de negociação dos fornecedores; (ii) poder de negociação dos compradores; (iii) ameaça de novos entrantes no mercado; (iv) ameaça de produtos ou serviços substitutos; e, (v) rivalidade entre as empresas existentes na própria indústria. Para evitar ou amenizar essas forças, Porter (1986) destaca que a estratégia de cooperação empresarial pode criar vantagem competitiva através de compras e vendas (conjunta) de insumos e produtos.

Existe um antagonismo entre as palavras cooperação e competição, pois literalmente é uma relação incompatível, mas no mundo dos negócios o resultado dessa relação está mudando de significado. Para Lipnack e Stamps (1994), a combinação das palavras cooperação e competição resultam no termo *co-opetition*. Este termo é resultado de um estilo de organização mais flexível, que utiliza a cooperação para transporem fronteiras, em vez de competir para eliminá-las. São competidores que cooperam entre si e trabalham em conjunto.

Ainda nesse sentido, outro termo que está muito difundido são as alianças estratégicas. Aaker (2001) define aliança estratégica como sendo uma colaboração que potencializa as forças de duas ou mais organizações para que alcancem metas estratégicas. O autor salienta que os resultados da colaboração entre as empresas deveriam ter valor estratégico e contribuir para um empreendimento viável que possa resistir a ataques competitivos e a mudanças de ambiente. As alianças estratégicas são motivadas por um desejo de alcançar benefícios como: (i) gerar economia de escala; (ii) acesso a mercados estratégicos; (iii) superar barreiras comerciais; (iv) completar linhas de produtos; (v) acesso a uma tecnologia; (vi) usar o excesso de capacidade; (vii) fabricação de baixo custo; (viii) ter acesso a um nome ou a uma relação com cliente; e, (ix) reduzir o investimento demandado.

Oliveira (1999) afirma que para se obter uma aliança estratégica, empresas concorrentes precisam alinhar seus objetivos de forma comum, como por exemplo, aplicar recursos para reduzir os custos e acelerar o retorno do investimento. As atividades ligadas ao acordo de aliança podem ser contratuais ou informais, mas é importante que cada empresa mantenha sua autonomia estratégica. Para Aaker (2001) quanto mais informal o acordo de cooperação, mais rápido e flexível esse pacto pode ser implementado.

Existem alianças estratégicas com elos verticais, através de empresas que complementam os elos ao longo da cadeia produtiva, e elos horizontais, através de empresas que oferecem produtos similares. Há também o grau de interdependência entre as empresas, que varia da mais alta (fusão e aquisição, participação acionária), a intermediária (*joint venture*), até a mais baixa interdependência (cooperação formal e informal). Uma empresa pode desejar começar de maneira menos comprometida e, depois, aumentar o tipo de relacionamento cooperativo no decorrer do tempo (Lorange & Roos 1996).

Outro termo utilizado para definir aliança organizacional e que pode viabilizar várias necessidades das empresas é a cooperação inter-empresarial. Amato Neto (2000) destaca algumas dessas necessidades que podem ser cooperadas, tais como: (i) combinar competências e *know-how*; (ii) dividir gastos e compartilhar os benefícios de pesquisas tecnológicas; (iii) compartilhar riscos e custos de explorar novas oportunidades; (iv) oferecer uma linha de produtos diversificados e de qualidade superior; (v) exercer uma pressão maior no mercado com aumento de competitividade em benefício do cliente; (vi) compartilhar recursos; (vii) fortalecer o poder de compra; e, (viii) obter força no mercado internacional.

Para Filion (2001) um empreendimento cooperativo proporciona um caminho alternativo para a criação e o gerenciamento de uma organiza-

ção. Podem encorajar grupos de indivíduos e empreendimentos a se juntar em torno de um projeto comum. Pequenas empresas, individualmente, são frágeis para agüentar a competição nos mercados estrangeiros, mas juntas se transformam em fortes competidoras. Fillion (2001) destaca, também, outro modelo de parceria que é o consórcio, no qual parceiros juntam forças para formar um empreendimento grupal ou coletivo que não tem características de uma cooperativa.

Outra forma de aliança são as redes de empresas. As redes surgiram para que muitas empresas de pequeno porte se reunissem para realizar algo que não podem fazer isoladamente. Essas organizações desenvolvem relacionamentos por meio de ligações muito espontâneas com poucos níveis hierárquicos. Essas redes possuem características de liderança diversificada, através de proprietários de empresas, entidades que promovem desenvolvimento econômico, e outros órgãos governamentais que fornecem assistência técnica e, às vezes, financiamento (Lipnack & Stamps 1994).

Por outro lado, estendendo-se a uma análise mais ampla (macro), têm-se a associação do tipo *cluster* e os Arranjos Produtivos Locais - APLs. *Cluster* é a concentração setorial e geográfica de empresas, ou seja, um grupo de organizações situadas na mesma região que beneficiam produtos similares. Já os APLs são conjuntos de empresas localizadas numa mesma região que possuem como característica uma especialização comum em determina atividade (Amato Neto 2000; Casarotto Filho & Pires 2001).

2. Gestão ambiental como estratégia competitiva

Um dos grandes desafios para a gestão ambiental é criar sociedades sustentáveis (Born 2000). A sustentabilidade só é possível através de esforços como educação fundamental, mudanças nos sistemas de transporte, no desenho institucional de organizações, nos padrões de consumo e produção, inovação tecnológica, e, principalmente, pela participação e mobilização de indivíduos e grupos da sociedade nas decisões e ações pertinentes ao ambiente.

Existem diversos tipos de impactos ambientais e ecológicos que as organizações causam no meio ambiente. Andrade *et al.* (2002) classificam as empresas e seus respectivos impactos ambientais e ecológicos, conforme a Figura 1. As organizações que mais geram impactos ambientais são do ramo industrial, dada por sua característica de serem transformadoras de insumos produtivos em produtos finais. Como as empresas do ramo comercial realizam a intermediação dos bens produzidos pelas companhias industriais, os impactos ambientais são de mo-

derada intensidade. Já as empresas prestadoras de serviço são as que provocam o menor impacto ambiental. Dentro deste contexto, o consumidor final tem o papel de agente que induz às mudanças nas organizações, através da conscientização dos efeitos ambientais que as empresas e seus produtos causam no meio ambiente.

FIGURA 1. SETORES ECONÔMICOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

FONTE: Adaptado de Andrade *et al.* (2002)

A administração de recursos naturais é uma questão muito discutida atualmente na gestão ambiental. Braga *et al.* (2002) classificam os recursos naturais em dois grupos: (i) recursos renováveis (depois de utilizados ficam disponíveis novamente, devido aos ciclos naturais); e, (ii) recursos não-renováveis (uma vez utilizado, não pode ser aproveitado). Para a manutenção dos organismos, populações e ecossistemas o controle responsável dos recursos naturais é fundamental. Segundo Margulis (1996b), os recursos renováveis podem tornar-se exauríveis, e os não-renováveis podem ao menos ser considerados não exauríveis. Isto dependerá, entre outros fatores, do horizonte de planejamento, do nível de utilização do recurso e dos custos de exploração.

Levando em consideração os riscos inerentes à gestão dos recursos naturais, pode-se afirmar que existem vários estudos realizados sobre a temática do risco em relação à administração ambiental, demonstrando a crescente preocupação que as organizações estão dedicando com esta questão. Lage (2003) destaca o passivo ambiental como fator de risco e o define como sendo alguma deficiência existente nas áreas de segurança, saúde e proteção ambiental, em que a solução pode significar investimentos ou, mesmo, pode impedir a continuidade do negócio. Figueiredo (2001) salienta a importância da simulação como gerenciamento do risco. A simulação é uma ferramenta gerencial que pode ser utilizada para avaliar as alternativas de projetos, planos e políticas sem a necessidade de experimentações de um sistema real.

No estudo de Ceretta *et al.* (2003), fica evidenciado que é possível obter benefícios econômicos e ambientais sem investimento ou com valores insignificantes com apenas uma reorganização do processo operacional

ou mudança no *layout*. Muitos empresários acreditam que a implantação de uma gestão ambiental é onerosa e sem retorno significativo, mas com o estudo de Ceretta *et al.* (2003), foram constatadas várias medidas ambientais, implementadas com criatividade e inovação, que trouxeram grandes reduções nos orçamentos empresariais, comprovando que este paradigma deve ser revisto.

Para Margulis (1996a), as iniciativas relacionadas ao meio ambiente devem ser analisadas segundo a relação custo e benefício, de modo a assegurar a eficácia e a eficiência econômica. O autor destaca que as oportunidades “ganha-ganha” devem ser as primeiras a serem implementadas. Ainda existem muitas situações em que a boa política econômica coincide com a boa política ambiental.

Conforme Andrade *et al.* (2002), as empresas do ramo industrial, mais especificamente às organizações metalúrgicas, devem estabelecer estratégias ambientais visando: (i) a eliminação de questões legais com o governo através de estrita observância à legislação vigente; (ii) a redução de dispêndios com insumos produtivos mediante racionalização por meio de seus métodos operacionais; (iii) a criação e aprimoramento de seus processos produtivos, com a eliminação/redução de perdas e geração de resíduos ao longo da cadeia de agregação de valores; (iv) a eliminação, criação e aperfeiçoamento de produtos a serem ofertados no mercado, dentro do contexto ambiental e ecológico; e, (v) a redução ou eliminação de riscos ambientais.

Dentro da lógica da parceria, no Brasil existe a Sociedade para o Incentivo ao Gerenciamento Ambiental (SIGA) que forma grupos de trabalho com finalidade de ajudar as empresas brasileiras a encontrarem meios de usarem recursos renováveis locais na fabricação de produtos mais favoráveis ao ambiente.

3. A economia e o meio ambiente: um breve esboço

A história da industrialização mundial evidencia o papel preponderante do desenvolvimento tecnológico no processo de mudanças radicais que ocorreram nas sociedades humanas. O subsequente desenvolvimento econômico e tecnológico, baseado no uso intensivo de matérias-primas e energia, aumentou a velocidade de utilização dos recursos naturais, fazendo com que os rejeitos dos processos produtivos lançados no meio ambiente resultassem no acúmulo de poluentes acima da sua capacidade de absorção, gerando a poluição. Estes efeitos negativos sobre o meio ambiente são resultantes do crescimento econômico (May *et al.* 2003).

Mas a tecnologia, para May *et al.* (2003), por si só, não geraria impactos ambientais significativos se não fosse o efeito escala. O aumento contínuo da produção requer uma maior quantidade de recursos naturais e, conseqüentemente, mais rejeitos no meio-ambiente. Este aumento está associado ao crescimento da população, logo ao aumento da demanda, e também ao sistema de produção capitalista.

Ainda segundo May *et al.* (2003), percebe-se a existência de um *trade off* entre crescimento econômico e preservação do meio ambiente. Se, por um lado, o crescimento econômico melhorou as condições de vida da população, gerando maior quantidade de bens e serviços disponíveis para a satisfação das necessidades, por outro lado provocou problemas ambientais, causando danos à saúde humana e à qualidade do meio-ambiente. Este *trade off* gera um problema central: “como introduzir mudanças na direção de tecnologias mais limpas a fim de se obter sustentabilidade ambiental?” Este é um problema complexo, multidimensional, interdisciplinar e sem uma resposta única.

A mudança do padrão tecnológico na direção de opções que degradem menos o meio ambiente, é uma condição necessária para que o crescimento econômico seja contínuo e caminhe na direção do desenvolvimento sustentável. Na medida em que a preservação do meio-ambiente tornou-se um fator de diferenciação das empresas, caracterizando-se como uma oportunidade de negócios, surgiu a possibilidade de incluir preocupações ambientais em suas estratégias empresariais, por meio de práticas ecologicamente mais adequadas – adoção de tecnologias ambientais, implantação de sistemas de gestão ambiental, racionalização do uso de recursos naturais, entre outros (May *et al.* 2003).

May *et al.* (2003) enumeram quatro fatores que induzem as empresas a adotarem práticas mais saudáveis para o meio-ambiente: (i) regulamentação ambiental: atuação institucional através de legislações, subsídios, créditos, financiamentos e outros instrumentos para induzir as empresas a tomarem atitudes menos agressivas ao meio ambiente; (ii) pressão dos consumidores: o aumento do nível de consciência ecológica por parte dos consumidores vem aumentando, exigindo cada vez mais produtos ambientalmente corretos das empresas; (iii) pressão dos *stakeholders*: populações que vivem na vizinhança de um empreendimento industrial que ameaça o meio-ambiente; e, (iv) pressão dos investidores: pode-se observar uma preocupação crescente por parte dos investidores com o desempenho ambiental de sua empresa, principalmente de setores com alto potencial poluidor.

Conforme Bursztytn (1994), a deterioração, bem como o uso excessivo de bens ambientais nas atividades de produção e consumo, são fatos que, até alguns anos atrás, eram considerados bens livres, disponíveis em quantidade ilimitada e de apropriação gratuita. Para Mota (2001),

durante muitos anos, cientistas sociais, principalmente os economistas, não reconheceram os problemas ambientais como cerne da questão do desenvolvimento econômico. Foi quando Arthur Cecil Pigou, em 1946, inseriu em seus estudos econômicos os efeitos da poluição (Nelissen *et al.* 1997).

Mais tarde, o conceito de externalidade foi amplamente debatido apenas como um dos princípios da economia do bem estar. Segundo Pillet (1993), a degradação ambiental foi mais bem avaliada sob o enfoque do conceito de externalidades e, a partir deste ponto, diversos economistas têm contribuindo para o assunto. Definições explícitas de externalidade econômica têm sido fonte de controvérsias. Uma forma de abordar o problema é a partir da definição genérica proposta por Meade (1973) que cita que uma economia externa é um evento que confere um apreciável benefício ou inflige um apreciável custo a uma ou mais pessoas, que não tomou ou tomaram parte no processo de decisão que levou direta ou indiretamente ao evento em questão.

O tributo proposto por Pigou (1946), conhecido como *Pigouvian Taxes*, cita as externalidades ambientais com a finalidade de corrigir a distorção entre os custos sociais e privados, com base no princípio do poluidor-pagador. Para o autor há um nível “ótimo” de poluição, devendo o tributo se igualar ao custo da externalidade negativa.

O princípio de externalidade está intimamente ligado ao conceito de meio-ambiente. Varian (1993) diz que uma situação econômica envolve uma externalidade de consumo se um consumidor se preocupa diretamente com a produção ou consumo de outro agente. Pode-se demonstrar esta situação no caso em que uma empresa siderúrgica possui um vizinho que tem uma atividade econômica de criação de peixes. A siderúrgica produz aço e derivados e uma quantidade de poluição que é lançada no rio, desembocando, assim, parte da poluição em um lago, que é o criatório de peixes. Imagina-se que o produtor de aço não causou somente externalidade negativa para o criador de peixes, mas o processo desencadeado por ele funcionou em um sistema de cascata, pois a população ribeirinha também estará sendo afetada pelos efeitos da poluição.

O aumento da produtividade de recursos é possível porque a poluição é, muitas vezes, um desperdício econômico. Resíduos industriais podem ser reaproveitados, utilizando-os para a co-geração de energia, extraindo substâncias que serão reutilizadas e reciclando materiais. Ao analisar o ciclo de vida do produto, de acordo com May *et al.* (2003), há também outros desperdícios, como o excesso de embalagens e o descarte de produtos que requerem uma disposição final de alto custo. Tanto o desperdício de resíduos industriais, quanto os desperdícios ao longo da vida do produto estão embutidos no seu preço, fazendo com

que os consumidores paguem, sem perceber, pela má utilização dos recursos.

Para Ely (1990), os resíduos são inevitáveis nos processos de produção e consumo, restos que não têm imediata utilidade para os padrões de produção e de consumo vigentes. Teoricamente todos os detritos, rejeitos industriais e domésticos podem ser reaproveitados ou reciclados e assim reincorporados ao ciclo produtivo. Mas a estrutura mental, social e econômica do homem moderno impõe que ele se livre destes detritos, jogando-os na água, no solo e no ar. Ainda segundo Ely (1990), é evidente que o avanço tecnológico e o progresso econômico geram benefícios para o bem-estar social do homem. Todavia, ninguém pode ignorar os malefícios da poluição e a degradação ambiental resultantes desse processo. As empresas precisam adequar-se à tecnologia e ao crescimento econômico para minimizar a produção de resíduos e o impacto ambiental.

O padrão de economia capitalista que os países adotaram após a Revolução Industrial ocasionou, entre outras coisas, desequilíbrios sociais, exploração predatória e escassez dos recursos naturais. O sistema capitalista contemporâneo baseia-se no aumento do acúmulo de bens materiais como “padrão” de bem estar humano, deixando os sistemas vivos em detrimento do poder econômico: se há escassez de algum recurso ele é substituído por outro. Porém é inegável que a população da Terra cresce e, uma vez que o planeta não cresce junto, há um limite do meio ambiente que sustenta a vida. A solução que se apresenta é a promoção de uma nova revolução industrial que promova a economia sustentável baseada no capitalismo natural, no qual o ecossistema entra como valor ativo de capital e há um aumento radical da produtividade dos recursos (Hawken *et al.* 1999).

4. Aspectos Metodológicos

Para o desenvolvimento deste artigo foi utilizada uma pesquisa exploratória com base na técnica de estudo de campo. Foram coletados dados relativos à geração e controle dos resíduos renováveis do setor metalúrgico para, posteriormente, desenvolver um modelo de aliança para pequenas e médias empresas que possibilite a otimização de um investimento nos moldes de uma cooperação ambiental.

Segundo Gil (2002), o fim da pesquisa exploratória é proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses no sentido de aprimorar idéias ou descobrir intuições. Foram usados para este fim, dados primários extraídos junto a uma siderúrgica, três pontos de coleta de resíduos metálicos na cidade

de Santa Maria/RS, três transportadoras da região e 12 empresas metalúrgicas; e, dados secundários extraídos da *internet*, documentos públicos e pesquisa bibliográfica. Os dados primários foram obtidos através dos seguintes instrumentos de pesquisa: (i) questionários padronizados; e, (ii) entrevistas semi-estruturadas. A amostra utilizada é não-probabilística intencional. Segundo Marconi e Lakatos (2002), este tipo de técnica de amostragem não faz uso de formas aleatórias de seleção.

A siderúrgica escolhida para este estudo foi Gerdau S.A. que está localizada na cidade de Porto Alegre/RS. Fontes da própria companhia afirmam que o Grupo é líder em reciclagem de ferro e aço na América Latina, com reaproveitamento de mais de 2 milhões de toneladas por ano no Brasil. Possui 18 centros de compra de sucata, mais especificamente, 10 usinas e 8 pontos de recolhimento de sucata de aço no país. A Gerdau foi escolhida para a simulação deste estudo porque possui como característica a política de atuar diretamente na compra de sucata nas indústrias metalúrgicas.

No tratamento dos dados foram utilizadas as seguintes técnicas: (i) seleção (exame minucioso e crítico dos dados); (ii) codificação (classificação); e, (iii) tabulação através de planilhas de cálculos (construção de tabelas, gráficos, fluxogramas e figuras). Para a análise dos dados foram utilizadas técnicas de interpretação e explicação. Desta forma, foi possível partir de dados puros para construção de informações.

Para determinar o modelo de cooperação ambiental foram utilizadas as técnicas de indução e dedução científica. De acordo com Cervo e Bervian (2002), a indução e dedução são processos que se complementam e que são utilizados para demonstrar a verdade das proposições submetidas à análise. Por isso, a indução reforça-se pelos argumentos dedutivos. Através da indução científica pode ser possível chegar à conclusão de alguns casos observados a partir da espécie que os compreende e a lei geral que os rege. Já a técnica da dedução consiste em construir estruturas lógicas com a relação entre antecedente e conseqüente, entre premissa e conclusão.

5. Modelo de cooperação ambiental: um estudo exploratório

As pequenas e médias empresas metalúrgicas precisam de uma administração enxuta para poder competir num futuro cada vez mais complexo. Neste setor existem grandes companhias com disponibilidade de captação de recursos e tecnologias que estão além da realidade das pequenas e médias empresas.

Muitas dessas grandes metalúrgicas possuem baixo custo de produção com alto padrão de qualidade, através dos altos níveis de produção e, conseqüentemente, da economia de escala. É necessário, às pequenas e médias empresas, um diferencial competitivo capaz de captar uma fatia de mercado que mantenham suas estruturas corporativas, garantindo, assim, a sobrevivência e crescimento. A cooperação empresarial do setor metalúrgico, mais precisamente no aspecto ambiental, é uma estratégia que pode reduzir os custos operacionais, influenciando diretamente no resultado final de cada organização.

Na indústria metalúrgica há uma percentagem considerável de matéria-prima que não é aproveitada devido a diversos fatores, os mais comuns são: (i) desperdício devido à disposição do material no estoque (chapa amassada, arranhões, ferrugem, barras e vigas tortas); (ii) erro de projeto, inviabilizando o material; (iii) erro de execução ou de processo, devido à falta de máquinas adequadas e treinamento de pessoal; (iv) sobras e retalhos de chapas e barras que não podem ser aproveitados (resultado normal do processo produtivo); (v) operação de estampa, solda, furo, corte e fresa que produzem resíduos metálicos - conhecidos no meio metal-mecânico como cavacos, rebarbas, tiras, pó metálico, etc; e, (vi) resíduos de material de apoio utilizado no processo de fabricação (pinos de rebites, eletrodos de solda, disco de corte, disco de desbaste, brocas, serras, latas de produtos de acabamento e etc).

Existem no mercado diversas empresas que coletam aço para reciclagem. São popularmente conhecidas como “ferros velhos” - depósitos de resíduos. Essas empresas fazem o papel de intermediários entre a indústria metalúrgica e a indústria siderúrgica. Os depósitos de reciclagem realizam o processo de coleta, separação e transporte dos resíduos metálicos (sucatas) até as instalações das siderúrgicas, recebendo por este serviço um pagamento em dinheiro ou em produtos siderúrgicos, como barras, vigas e chapas metálicas para revender.

Na cooperação ambiental entre as empresas metalúrgicas, os resíduos, provindos do processo produtivo, podem ser coletados e transportados até as siderúrgicas, eliminando, assim, o intermediário. Desta forma, as metalúrgicas podem diminuir os gastos referentes a esses resíduos, através de uma melhor remuneração paga pela siderúrgica. A grande dificuldade deste modelo está relacionada com a quantidade ideal de resíduos que viabilize a logística do negócio. Individualmente, as metalúrgicas de pequeno e médio porte têm dificuldades para obterem uma quantidade de resíduos que viabilizem o processo do negócio.

A proposta de um modelo de cooperação ambiental é composta por três interfaces: (i) núcleo regional; (ii) central da cooperação ambiental; e, (iii) siderúrgica. Essa cooperação deve funcionar como um sistema fechado, o mesmo proposto por Braga *et al.* (2002), com inter-relações

entre o núcleo regional, a central da cooperação ambiental e a siderúrgica, através da reciclagem e preservação do meio ambiente, conforme a Figura 2.

FIGURA 2. MODELO DE COOPERAÇÃO AMBIENTAL PARA PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS METALÚRGICAS

FONTE: Desenvolvido pelos autores.

O núcleo regional deve ser composto por empresas metalúrgicas que possuem em comum a utilização do mesmo tipo de matéria-prima utilizada no processo produtivo da siderúrgica. Além disto, o núcleo regional deve abranger uma área geográfica comum às empresas, conforme a proximidade e facilidade de tráfego. Portanto, uma cidade ou região pode ser dividida em vários núcleos, tendo como critério a minimização dos custos de transporte até a central de cooperação ambiental, conforme a Figura 3. Desta forma, regiões como bairros, distritos, e cidades menores podem formar um núcleo, desde que possuam a proximidade como característica comum.

FIGURA 3. VÁRIOS NÚCLEOS FORMANDO UMA COOPERAÇÃO AMBIENTAL PARA O SETOR METALÚRGICO

FONTE: Desenvolvido pelos autores.

A central da cooperação ambiental deve ser responsável pela logística do processo de reciclagem, com atribuições de tarefas como determinação dos custos do negócio, a negociação com a siderúrgica, a contratação de transporte, a coleta do material, a criação de seminários e reuniões relacionadas com as questões estratégicas e operacionais.

A siderúrgica fornece à central da cooperação ambiental as especificações do material que utiliza no seu processo produtivo, bem como a quantidade mínima de material reciclado, o preço pago pela tonelada de resíduos de aço, o prazo de pagamento, a possibilidade de pagamento em produtos da própria siderúrgica, o método de coleta, separação e transporte do material e demais tarefas operacionais. A Gerdau possui uma área de “engenharia de sucata” preparada para atender seus fornecedores.

Uma das vantagens que essa cooperação pode proporcionar para os parceiros diz respeito ao pagamento da sucata na forma de produtos da própria siderúrgica. Desta forma, os cooperados podem reduzir o transporte, pois o caminhão que leva a sucata pode trazer a matéria-prima para a central distribuir entre os filiados.

Outra vantagem que pode ser concretizada com a cooperação empresarial se refere às compras de matérias-primas diretamente do fabricante. A parceria com outras empresas possibilita reunir uma quantidade ótima de compra de materiais (Lote Econômico de Compras - LEC) e, desta forma, seria possível reduzir os custos de produção através de preços mais atraentes e, como consequência, o aumento da margem de contribuição entre custo e preço de venda, tornando-se mais competitivo no mercado. Individualmente seria muito difícil conseguir comprar diretamente da siderúrgica, pois seria complicado atingir o LEC que otimizasse esta negociação.

Para viabilizar a cooperação, os núcleos precisam estar organizados de forma a otimizar todas as tarefas relacionadas com a separação, coleta e transporte do material reciclável. Para este modelo de cooperação é necessário que uma empresa tenha a tarefa de armazenar todo o material reciclável do núcleo; isto é necessário para reduzir os custos de transporte, facilitando a coleta da central da cooperação ambiental, conforme a Figura 4.

Esse armazenamento deve ser temporário e sua duração coincidir com o Lote Econômico do Núcleo (LEN). É fundamental que a empresa escolhida para ser responsável pelo núcleo tenha uma balança para pesar e controlar a quantidade (kg) de ferro e aço. Para escolher a empresa que deve ser responsável pela armazenagem são necessários alguns critérios que viabilize o núcleo. Para o propósito deste estudo foram estimados os seguintes critérios: (i) possuir uma área (m^2) que atenda o esto-

que temporário de resíduos; (ii) localização que facilite o transporte, de forma a minimizar os custos; (iii) possuir uma área destinada aos produtos siderúrgicos que são absorvidos como forma de pagamento efetuada pela siderúrgica; e, (iv) estrutura administrativa e operacional.

FIGURA 4. FORMAÇÃO DE UM NÚCLEO E ESCOLHA DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA COLETA E ESTOQUE

FONTE: Desenvolvido pelos autores.

A central de cooperação ambiental poderia ser qualquer empresa estruturada para executar todas as fases do projeto, mas além deste quesito, o ideal seria a utilização de uma empresa responsável por um núcleo. Desta forma, pode-se reduzir despesas através do uso da mesma estrutura administrativa reservada ao núcleo, ou seja, um núcleo seria, também, responsável pela central da cooperação ambiental.

A Tabela 1 contém os dados relativos à negociação de venda dos resíduos de aço. Uma coluna contém informações relativas à venda de sucata diretamente à siderúrgica e outra com dados de negociação com os intermediários. Os dados de negociação (condições de vendas) foram coletados junto à empresa Gerdau S.A. (siderúrgica) e organizações coletoras de ferro e aço (intermediários) de Santa Maria.

TABELA 1. NEGOCIAÇÃO INDIVIDUAL ATRAVÉS DE INTERMEDIÁRIOS VERSUS A COOPERAÇÃO AMBIENTAL

Descrição dos Dados ¹	Negociação com os Intermediários	Negociação direta com a Siderúrgica
Preço pago pela sucata (kg)	0,08	0,28
Quantidade mínima para abrir negociação (kg)	Sem restrição	Sem restrição
Pagamento em material (Sim ou Não)	A combinar	Sim
Prazo para pagamento em R\$	À vista	À vista
Prazo para pagamento em material (perfis e chapas de aço)	21 dias	21 dias

NOTA: ¹ Dados coletados junto aos intermediários de Santa Maria e à Siderúrgica Gerdau S.A. de Porto Alegre/ Sapucaia do Sul.

FONTE: Desenvolvido pelos autores.

Além disso, foram coletadas algumas informações relativas aos resíduos das empresas metalúrgicas para estabelecer uma estimativa do trabalho individual na venda de resíduos, bem como numa atuação cooperada (cooperação ambiental), conforme a Tabela 2. O lote econômico é a quantidade mínima de resíduos de aço que uma única empresa precisa para não ter prejuízo com os gastos de coleta, transporte e venda dos respectivos resíduos.

TABELA 2. ESTIMATIVA DAS INFORMAÇÕES: NEGOCIAÇÃO INDIVIDUAL *VERSUS* COOPERAÇÃO AMBIENTAL

Estimativa dos dados	Empresa Individual	Núcleo ³	Central da Cooperação Ambiental
Quantidade-lote de venda de resíduos (kg)	1.000	10.000	100.000
Número de empresas cooperadas	1	10	100
Custo da mão-de-obra (hora) ¹	4,23	4,23	4,23
Índice de produtividade (kg/hora)	1.000	1.000	1.000
Capacidade máxima de transporte (kg)	4.000	35.000	35.000
Número de transportes	1	1	3
Preço do transporte para siderúrgica (R\$) ²	375,00	0,00	0,00
Preço do transporte para o intermediário (R\$)	50,00	0,00	0,00
Indicador de sucata de ferro e aço/empresa (kg)	1.000	1.000	1.000

Nota: ¹ Piso salarial metalúrgico estimado de acordo com dados da Sinmetal (2004).

Nota: ² Para 35 toneladas de resíduos de aço a Gerdau paga o frete de Santa Maria a Porto Alegre.

Nota: ³ Os custos do frete referente ao recolhimento da sucata de todos os Núcleos estão embutidos no frete.

FONTE: Desenvolvido pelos autores.

Para esta cooperação ambiental foram considerados 10 núcleos regionais e cada núcleo tem 10 empresas metalúrgicas, um total de 100 empresas. Para determinar os custos de transporte foram realizados três orçamentos para os seguintes casos: (i) transporte na região de Santa Maria (da metalúrgica até o ponto de coleta de resíduos – depósito de reciclagem); (ii) transporte de Santa Maria para Porto Alegre (capacidade de transporte 4.000 kg); e, (iii) transporte de Santa Maria para Porto Alegre (capacidade 35.000 kg).

Para realizar a simulação da negociação individual e da cooperação entre empresas metalúrgicas, foram consideradas quatro situações de transação comercial dos resíduos: (i) negociação individual com o intermediário; (ii) negociação individual com a siderúrgica; (iii) negociação entre a cooperação de empresas e a siderúrgica, com pagamento dos resíduos mediante recursos financeiros; e, (iv) negociação entre a cooperação de empresas e a siderúrgica, com pagamento dos resíduos mediante aquisição de matéria-prima (produtos da siderúrgica). Além das situações descritas anteriormente, foram demonstrados os benefícios da cooperação ambiental *versus* negociação individual, conforme a Tabela 3.

TABELA 3. SIMULAÇÃO FINANCEIRA DA NEGOCIAÇÃO INDIVIDUAL E COOPERAÇÃO AMBIENTAL

Demonstração do Resultado	Negociação Individual		Cooperação Ambiental		Benefícios da Cooperação		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(3-1)	(3-2)	(4-2)
1. Receita	80,00	280,00	28.000,0	28.000,0	27.920,0	27.720,0	27.720,0
2. Impostos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Custos Operacionais							
3.1. Transporte	50,00	375,00	0,00	0,00	-50,00	-375,00	-375,00
3.2. Mão-de-obra Direta	4,23	4,23	423,00	423,00	418,77	418,77	418,77
4. Despesas Operacionais							
4.4. Despesas com Vendas	15,00	15,00	15,00	15,00	0,00	0,00	0,00
4.2. Despesas Financeiras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.3. Despesas Gerais e Administrativas	10,00	10,00	100,00	100,00	90,00	90,00	90,00
5. Outras Receitas Operacionais	0,00	0,00	0,00	9.469,66	0,00	0,00	9.469,66
6. Receitas Financeiras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7. Lucro Operacional	0,77	-124,23	27.462,0	36.931,66	27.461,23	27.586,23	37.055,89
8. Receitas Não-Operacionais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9. Despesas Não-Operacionais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10. LAIR (IR = 25%)	0,77	-124,23	27.462,0	36.931,66	27.461,23	27.586,23	37.055,89
11. Resultado Após o IR	0,77	-124,23	27.462,0	36.931,66	27.461,23	27.586,23	37.055,89
12. Participação por empresa	0,77	-124,23	274,62	369,32	273,85	398,85	493,55

Legenda: **(1)** Negociação do aço com intermediários; **(2)** Negociação do aço com a siderúrgica; **(3)** Pagamento realizado através de dinheiro; **(4)** Pagamento realizado através de matéria-prima (aço).

FONTE: Desenvolvido pelos autores.

Através da observação da Tabela 3, é possível verificar que no lote de 1000 kg de resíduos, as empresas que atuarem de forma individual e venderem seus resíduos para intermediários, terão uma receita de R\$ 0,77. Mesmo com o valor mais elevado na venda desses resíduos para a siderúrgica, a empresa terá uma perda de R\$ 124,23; fato este devido aos custos de transportes, pois a siderúrgica não paga o frete para uma carga pequena.

Por outro lado, se essas empresas trabalharem de forma cooperada, numa aliança com outras metalúrgicas, poderão se beneficiar de vários fatores que uma rede pode proporcionar. Na venda do mesmo lote (1000 kg por empresa) de resíduos de aço para a siderúrgica, as metalúrgicas poderiam obter um ganho de R\$ 274,62, pois os custos fixos estariam divididos e o transporte seria por conta da siderúrgica (lote viável para a siderúrgica). Caso a rede aceite negociar esse lote de resíduos por matéria-prima (produto da siderúrgica), os ganhos econômicos poderiam ser ainda maiores, atingindo R\$ 369,32 por empresa.

Quando confrontados os resultados entre a negociação individual e a negociação através da cooperação, essa discrepância fica ainda maior, conforme a Tabela 3 (coluna “Benefícios da Cooperação”). As empresas estão deixando de ganhar com a cooperação ambiental. Nesta simulação fica evidente que a cada lote de 1000 kg de aço, cada organização

deixa de arrecadar, no mínimo, R\$ 273,85; podendo atingir até 493,55 reais. Sem contabilizar outros fatores que podem ser promovidos como, por exemplo, os aspectos ambientais.

É possível relacionar dois fatores que influenciam diretamente no desempenho econômico/financeiro do processo de reciclagem dos resíduos das empresas metalúrgicas. O primeiro fator é a localização da metalúrgica, ou seja, a distância da mesma até o ponto de recolhimento dos resíduos. O segundo é a quantidade mínima necessária para atingir o lote econômico ambiental, ou seja, a quantidade em quilos (kg) que é necessário para não ter prejuízo com encaminhamento dos resíduos à reciclagem. É importante que cada empresa tenha o conhecimento do seu lote econômico ambiental, pois à medida que a quantidade de resíduos varia o resultado é alterado, conforme a Tabela 4 e a Figura 5.

Analisando-se os valores na Tabela 4 e a Figura 5, pode-se perceber que há uma quantidade que representa um ponto de equilíbrio entre a negociação individual com intermediários e a negociação individual com a siderúrgica, pois a partir deste ponto a transação direta com a siderúrgica produz os melhores resultados, isto é devido ao lote de venda de resíduos ter atingido a quantidade ótima para arcar com as despesas de comercialização.

TABELA 4. EVOLUÇÃO FINANCEIRA CONFORME A QUANTIDADE DE RESÍDUOS DE FERRO E AÇO

Lote de venda (kg)	Negociação Individual		Cooperação Ambiental	
	Com Intermediários	Com a Siderúrgica	Pagamento em R\$	Pagamento com MP
0250	-56,06	-331,06	67,79	91,17
0500	-37,12	-262,12	136,74	183,89
0750	-18,17	-193,17	205,68	276,60
1000	0,77	-124,23	274,62	369,32
1250	19,71	-55,29	343,56	462,03
1500	38,66	13,66	412,51	554,75
1750	57,60	82,60	481,45	647,46
2000	76,54	151,54	550,39	740,18
2250	95,48	220,48	619,33	832,90
2500	114,43	289,43	688,28	925,61

FONTE: Desenvolvido pelos autores.

Na Figura 5, o ponto de intersecção representa o lote em que a negociação com o intermediário não é mais viável, e a negociação com a siderúrgica começa a ficar mais atraente do ponto de vista econômico. Já a comparação entre a cooperação ambiental com “pagamento em dinheiro” e com “pagamento em matéria-prima” (linhas pontilhadas), é possível notar a diferença do ângulo que existe entre as retas. Na cooperação com “pagamento em MP” existe uma variação maior na medida em que o lote aumenta.

FIGURA 5 . QUANTIDADE RECICLÁVEL VERSUS O TIPO DE NEGOCIAÇÃO

FONTE: Desenvolvido pelos autores.

Uma proposta interessante que poderia agregar o negócio individual das empresas que constituem a cooperação seria a reunião do plano de cooperação ambiental com um plano de cooperação de compra de matéria-prima. A reunião desses dois planos (cooperação ambiental e cooperação de compra de matéria-prima) pode ser efetivada através da utilização dos recursos financeiros provindos da própria cooperação ambiental na compra direta de matéria-prima (aço). Desta forma, as pequenas e médias empresas podem reduzir o poder de negociação do fornecedor (siderúrgica).

Há outros benefícios que podem ser estimados com a parceria ambiental. Por exemplo, pode ser criado um sistema de informação de estoques de resíduos que otimize o uso de certas sobras de aço, através do encaminhamento desse material para outra empresa cooperada. Geralmente, os perfis e chapas de aço são comercializados num tamanho padrão. Esta padronização traz conseqüências negativas nos custos de produção, pois geralmente sobram muitos retalhos e pedaços que não podem ser utilizados na fabricação, mas que não deixa de ter um valor significativo, pois pode ser aproveitado melhor no processo produtivo de outra empresa.

Através dos dados relativos aos perfis e chapas de aço que sobram no processo de fabricação (quantidade, bitola, tamanho) é possível criar um método que integre os dados dos resíduos de todas as empresas cooperadas, com facilidade de acesso e comunicação. Desta forma, pode-se reduzir o desperdício com a utilização do material que seria vendido para reciclagem, além de diminuir os custos e melhorar o resultado. Os benefícios são recíprocos, pois ambas as empresas ganham com essa informação, tanto a detentora do resíduo, através da venda dos resíduos por um preço melhor que a reciclagem, como a empresa que utilizará o resíduo como matéria-prima, através da compra da mesma por um preço mais baixo.

6. Considerações finais

As pequenas e médias empresas podem obter vários benefícios através da aliança organizacional. Formar parcerias empresariais é uma estratégia que pode proporcionar uma vantagem competitiva no mercado, claro se for bem elaborada e efetivada, pois existem estudos que relatam casos de fracassos e que pode servir de subsídio como exemplo de gestão que deve ser evitada.

O modelo proposto de cooperação ambiental evidenciou que várias ações podem ser realizadas em conjunto com outras empresas, onde a discussão principal não é eliminar perdas, mas sim gerenciá-las, sendo possível estimar alguns benefícios, como, por exemplo: (i) redução do custo da qualidade; (ii) aumento no resultado final da empresa; (iii) melhorias de gestão dos materiais; (iv) troca de informações; (v) difusão das melhores práticas de gestão da produção; (vi) aumento da qualidade; e, (vii) preservação do meio ambiente. Existem, também, os benefícios intangíveis ou de difícil mensuração que podem ser estimados e relacionados com a estratégia de cooperação ambiental como, por exemplo: (i) melhoria da imagem no mercado; (ii) maior relacionamento com fornecedor de ferro e aço (siderúrgica); (iii) responsabilidade social e ética nos aspectos ambientais das empresas cooperadas; e, (iv) maior comprometimento dos funcionários, pois participam desta política de preservação.

Atuando de forma individual, uma pequena empresa metalúrgica, normalmente, precisa “pagar” para dar um destino responsável aos resíduos metálicos, pois praticamente não há retorno neste tipo de transação. No caso de uma cooperação ambiental, em que há uma parceria com outras empresas em prol de um objetivo comum, os resíduos metálicos podem ter o mesmo destino ambientalmente correto, mas com um benefício econômico/financeiro para todos os participantes da cooperação.

Como recomendação para futuras pesquisas, sugere-se a ampliação da análise para outras atividades de uma empresa metalúrgica. É possível estender a parceria para as mais diversas áreas administrativas como, por exemplo, uma cooperação de compras utilizando o mesmo transporte dos resíduos para compra de matérias-primas, uma parceria para difusão da informação sobre os resíduos, uma cooperação de treinamento da mão-de-obra, bem como no desenvolvimento de produtos. Enfim, quanto maior o grau de envolvimento da parceria empresarial, nos mais diversos aspectos que envolvem uma empresa, maior a possibilidade de aumentar os benefícios operacionais e estratégicos, pois o princípio da cooperação é simples: é possível aumentar os benefícios individuais de cada empresa se forem diluídas as dificuldades entre os participantes de uma cooperação.

Referências

- AAKER, D. A. (2001). *Administração estratégica de mercado*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman.
- AMATO NETO, J. (2000). *Redes de cooperação produtiva e clusters regionais: oportunidades para as pequenas e médias empresas*. São Paulo: Atlas e Fundação Vanzolini.
- ANDRADE, R. O. B. *et al.* (2002). *Gestão Ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável*. 2. ed. São Paulo: Pearson Education – Makrons Books.
- BORN, R. H. (2000). “Grandes desafios para a gestão ambiental.” *Boletim Fundação Vanzolini* 9(42): 5.
- BRAGA, B. *et al.* (2002). *Introdução à engenharia ambiental*. São Paulo: Prentice Hall.
- BURSZTYN, M. A. (1994). *Gestão ambiental: instrumentos e prática*. Brasília: Ibama.
- CASAROTTO FILHO, N. & PIRES, L. H. (2001). *Redes de pequenas e médias empresas e desenvolvimento local: estratégias para a conquista da competitividade global com base na experiência italiana*. 2. ed. São Paulo: Atlas.
- CERETTA, P. S. *et al.* (2003). “Responsabilidade social: gestão ambiental pode gerar lucro.” In III Congresso USP Controladoria e Contabilidade, São Paulo.
- CERVO, A. L. & BERVIAN, P. A. (2002). *Metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall.
- ELY, A. (1990). *Economia do meio ambiente*. 4. ed. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística.
- FIGUEIREDO, L. H. M. (2001). “Sistema flexível e eficaz para o gerenciamento e a tomada de decisão baseados no risco.” *Gerenciamento Ambiental* 3(16): 47-49.
- FILION, L. J. (2001). “Carreiras empreendedoras do futuro.” *Revista Sebrae* 1: 35-51.
- GIL, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas.
- HAWKEN, P. *et al.* (1999). *Capitalismo natural*. 4. ed. São Paulo: Pensamento-Cultrix.
- LAGE, H. (2003). “Passivo ambiental.” *Meio Ambiente Industrial* 7(41): 32-34.
- LIPNACK, J. & STAMPS, J. (1994). *Rede de informações*. São Paulo: Makron Books.
- LORANGE, P. & ROOS, J. (1996). *Aliança estratégica: formação, implementação e evolução*. São Paulo: Atlas.
- MARCONI, M. A. & LAKATOS, E. M. (2002). *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados*. 5. ed. São Paulo: Atlas.

- MARGULIS, S. (1996a). *A regulamentação ambiental: instrumentos e implementação*. Rio de Janeiro: IPEA; Brasília, IPEA.
- _____. (1996b). *Meio ambiente: aspectos técnicos e econômicos*. Brasília: IPEA.
- MAY, P. H. *et al.* (2003). *Economia do meio ambiente: teoria e prática*. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- MEADE, J. E. (1973). *Theory of economic externalities: the control of environmental pollution and similar social costs*. Geneva: Sijthoff-Leiden.
- MOTA, J. A. (2001). *O valor da natureza: economia e política dos recursos naturais*. Rio de Janeiro: Garamond.
- NELISSEN, N. *et al.* (1997). *Classics in environmental studies: an overview of classic texts in environmental studies*. Amsterdam: International Books.
- OLIVEIRA, D. P. R. (1999). *Holding, administração corporativa e unidade estratégica de negócio: uma abordagem prática*. 2. ed. São Paulo: Atlas.
- PIGOU, A. C. (1946). *La economía del bienestar*. 4. ed. Madrid: M. Aguilar.
- PILLET, G. (1993). *Economia ecológica: introdução à economia do meio ambiente e recursos naturais*. São Paulo: Instituto Piaget.
- PORTER, M. E. (1986). *Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. 17. ed. Rio de Janeiro: Campus.
- SIGA – SOCIEDADE PARA O INCENTIVO AO GERENCIAMENTO AMBIENTAL (2004). URL: <http://www.siga.org.br>. Acesso em: 04 de março de 2004.
- SINMETAL – SINDICATO DAS INDÚSTRIAS METALÚRGICAS, MECÂNICAS E DE MATERIAL ELÉTRICO E ELETRÔNICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (2004). “Piso salarial metalúrgico para empresas com até 30 empregados.” URL: www.sinmetal.org.br/info84/tabtrib.htm. Acesso em: 29 de março de 2004.
- VARIAN, H. R. (1993). *Microeconomia: princípios básicos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus.

Recebido em: 04 set. 2005

Aceite em: 15 maio 2006