UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

A SIDERURGIA BRASILEIRA A CARVÃO VEGETAL: UM ESTUDO DE
ARRANJOS VERTICAIS

Samir Lotfi Vaz

Orientador: Prof. Dr. Jacques Marcovitch

SÃO PAULO
2010

Prof. Dr. João Grandino Rodas
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Reinaldo Guerreiro
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Adalberto Fischmann
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Lindolfo Galvão de Albuquerque
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

SAMIR LOTFI VAZ

**A SIDERURGIA BRASILEIRA A CARVÃO VEGETAL: UM ESTUDO DE
ARRANJOS VERTICAIS**

Dissertação apresentada ao Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo como requisito para a obtenção de título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Jacques Marcovitch

SÃO PAULO

2010

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Lotfi, Samir Vaz

A siderurgia brasileira a carvão vegetal: um estudo de arranjos
verticais / Samir Lotfi Vaz. -- São Paulo, 2010.
141 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2010.
Orientador: Jacques Marcovitch.

1. Administração estratégica 2. Relações interorganizacionais
3. Estrutura organizacional I. Universidade de São Paulo. Faculdade de
Economia, Administração e Contabilidade II. Título.

CDD – 658.4012

**Aos mentores e amigos
Anna Goussevskaia e Carlos Arruda,
e a Laurinha, com saudades.**

AGRADECIMENTOS

Por toda a vida agradeço e agradeço a Deus por eu ser feliz, saudável e ter família e amigos que amo e que me amam. Agora quando completo importante etapa de minha carreira acadêmica e profissional, cabe agradecer a pessoas e organizações que foram fundamentais nessa trajetória.

Minha mãe, Germana, e meu pai, Flamarion, sempre me motivaram e me deram apoio para que eu buscasse atingir sonhos. Compartilho com eles meus sentimentos, vitórias e fracassos. Como irmão gêmeo e melhor amigo tenho o Ciro, parte de mim, mesmo quando estamos distantes. Por sinal, a distância não diminui o carinho que sinto pelos irmãos Saulo e Gabriel. Lembro da mesma maneira da Cleusa como referência e zelo que tem em relação ao nosso lar. Anna Goussevskaja e Carlos Arruda foram figuras fundamentais ao meu desenvolvimento, tendo me inspirado a trilhar a carreira acadêmica.

As orientações do professor Jacques Marcovitch incluíram conversas sobre minha trajetória profissional e garantiram minha dedicação ao longo do mestrado, reforçando a importância de aliar na pesquisa o rigor acadêmico à realidade empresarial. Por bem, também pude contar com a ajuda e atenção de Noda Haruko.

Desde que cheguei a São Paulo, encontrei no tio João Lotfi a referência familiar e guia para os segredos gastronômicos da cidade.

Vários amigos participaram igualmente desse percurso, em especial Samuel Rossi, a quem tenho como irmão, e Silvia Pela, dupla nas atividades no mestrado.

Em dois semestres de monitoria, pude aprender ainda bastante com o professor e amigo Moacir Miranda.

Finalmente, para a coleta de dados desta dissertação, graças ao apoio de pessoas e empresas com indicações e participação nas entrevistas foi possível realizar uma pesquisa altamente baseada em casos reais.

Fica registrado a todos o meu muito obrigado.

RESUMO

Este estudo analisa aspectos que influenciam o desenvolvimento de arranjos verticais na siderurgia brasileira a carvão vegetal. Ele demonstra que produtores de ferro-gusa tendem a realizar mais parcerias e processos de verticalização ao longo da cadeia produtiva, e que tais mudanças devem influenciar positivamente a competitividade e desempenho ambiental das empresas do setor. Seus resultados decorrem do acompanhamento de treze casos, escolhidos por suas contribuições teóricas e pela capacidade de se capturar relatos históricos e em tempo real de processos envolvendo a formação de arranjos verticais. Eles indicam que parcerias e processos de verticalização ao longo da cadeia de valor representam alternativas de produtores de ferro-gusa para se reduzir incertezas, atender a pressões institucionais, obter ganhos em eficiência e atuar em mercados mais estáveis, lucrativos e diferenciados. O desenvolvimento desses arranjos depende de práticas de gestão específicas, no entanto. Por exemplo, a eficiência na verticalização a montante para as atividades envolvendo o carvão vegetal está associada a diversas economias de escala no processo, seja em etapas silviculturais ou de carbonização. A promoção de pequenas carvoarias do país está condicionada igualmente a parcerias intersetoriais, envolvendo siderúrgicas, instituições sem fins lucrativos, comunidade, agentes do governo, dentre outros. Já no âmbito da verticalização para as atividades de fundições de ferro e aciarias, observa-se que tal estratégia passa pelo desenvolvimento de competências relacionadas a habilidades comerciais e qualidade técnica na produção. Vale ressaltar que a dissertação apresenta níveis de análise avançados em relação à grande parte dos estudos sobre o tema, por adotar abordagem setorial e buscar elementos de diferentes perspectivas teóricas. Nesse sentido, merecem destaque em sua revisão de literatura discussões relativas a custos de produção, economia dos custos de transação, competição baseada em competências, escolhas estratégicas e teoria institucional. Em termos metodológicos, a pesquisa segue abordagem qualitativa, tem propósitos exploratórios e adota a estratégia de casos múltiplos. A coleta de dados consistiu principalmente de entrevistas semiestruturadas realizadas com vinte e sete pessoas de quinze diferentes organizações. Todas as entrevistas foram gravadas e transcritas, e para o tratamento desse material foi seguida a técnica de análise de conteúdo, feita com o auxílio do software NVivo 8. A pesquisa indica ainda oportunidades estratégicas para as empresas do setor a partir de três possibilidades de aproximação entre agentes da cadeia produtiva: (i) integração vertical de guseiros para a produção de autopeças; (ii) formação de consórcios industriais para a produção de aço, e (iii) intensificação de alianças e polos industriais de siderúrgicas independentes.

ABSTRACT

This study conducts an analysis of influential aspects to the development of vertical relationships on the Brazilian steel industry that uses wood charcoal as raw material. It shows that pig iron producers tend to realize more partnerships and vertical integration processes along the value chain, and that these changes should improve the competitiveness and environmental performance of the overall sector. The results indicate that these strategies are applied by pig iron producers as an attempt to reduce uncertainties, comply with institutional rules, obtain efficiency gains and act on more stable, profitable and differentiated markets. Nevertheless, the development of these vertical relationships depends on specific management practices. For example, the upstream vertical integration to wood charcoal production activities is correlated to a lot of economies of scale, found on the silviculture or carbonization processes. The progress of Brazilian small charcoal producers is also reliant on intersectoral partnerships, involving companies, nonprofit organizations, communities, government agencies, among others. Considering the downstream vertical integration to steel and foundry activities, it is remarkable that this strategy goes through the development of competences related to commercial abilities and superior technical quality on the production. It is important to highlight that this dissertation presents an advanced level of analysis comparing to the majority of studies about the topic, because it adopts a sectoral approach and pursues elements of different theories. In this sense, the literature review is remarkable in its discussions about production costs, transaction cost economics, resource-based view of the firm, strategic choice and institutional theory. In methodological terms, the research follows a qualitative approach, has exploratory purposes and adopts the multiple case study strategy. The data analysis consisted specially on semi-structured interviews conducted with twenty seven executives of fifteen different organizations. All interviews were recorded, transcribed, and for the treatment of the data the content analysis technique was adopted, using for it the NVivo 8 software. The research also points out to strategic opportunities of the industry companies from three possibilities of vertical relationships along the value chain: (i) downstream vertical integration of pig iron producers to the automotive parts industry; (ii) formation of industrial condominiums to the steel production, and (iii) intensification of pig iron producer's partnerships and industrial conglomerates.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	3
1 INTRODUÇÃO	5
1.1 Apresentação e justificativa	5
1.2 Delimitação dos objetivos	7
1.3 Organização dos capítulos da dissertação	9
2 A SIDERURGIA BRASILEIRA A CARVÃO VEGETAL	11
2.1 Síntese histórica	12
2.2 Panorama recente	17
2.2.1 O mercado das fundições no Brasil	21
2.2.2 Pressões sobre o uso de carvão vegetal	23
2.2.3 Impactos da legislação brasileira de mudança do clima	28
2.2.4 Fornecimento do minério de ferro	29
2.2.5 Efeitos da crise econômica mundial	31
3 ARRANJOS VERTICAIS EM CADEIAS PRODUTIVAS	33
3.1 Variáveis de influência na adoção de arranjos verticais	33
3.1.1 Custos de produção	34
3.1.2 Especificidade dos ativos	36
3.1.3 Incertezas	38
3.1.4 Aprendizagem e desenvolvimento de competências	41
3.1.5 Escolhas estratégicas e organização industrial	43
3.1.6 Legitimidade e aspectos institucionais	47
3.2 Mecanismos de gestão em arranjos verticais	49
3.2.1 Objetivos e a evolução da gestão em alianças	49
3.2.2 Prospecção de parceiros	51
3.2.3 Contratos e governança em parcerias	53
3.2.4 Particularidades de parcerias intersetoriais	55
4 ARRANJOS VERTICAIS NO SETOR	59
4.1 Relacionamentos a montante em atividades associadas ao carvão vegetal	59
4.2 Relacionamentos a jusante em atividades associadas a aciarias e fundições	63
4.3 Reflexos na competitividade e desempenho ambiental das empresas do setor	65
5 ASPECTOS METODOLÓGICOS	69
5.1 Classificação metodológica	69
5.2 Coleta de dados	70
5.3 Análise de dados	72
6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS CASOS	73
6.1 Arranjos verticais a montante	84
6.1.1 Verticalização com o cultivo em larga escala de florestas plantadas	88
6.1.2 Planos de fomento florestal	90
6.1.3 Desenvolvimento de pequenos produtores do mercado spot de carvão	92
6.2 Arranjos verticais a jusante	95
6.2.1 Parcerias de produtores de ferro-gusa com aciarias e fundições	97
6.2.2 Verticalização para as atividades de fundição ou aciaria	98
6.3 Possibilidades relacionadas aos arranjos verticais	104
7 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E CONCLUSÕES	107
8 REFERÊNCIAS	117
ANEXOS	127

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AOD: Argonium – Oxigen – De-carburation
Asiflor: Associação das Siderúrgicas para o Fomento Florestal
BNDES: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BHPB: BHP Billiton
BOF: Blast Oxygen Furnace
CEF: Caixa Econômica Federal
Comaru: Cooperativa Mista dos Produtores e Extrativistas do Rio Iratapuru
Cossisa: Companhia Setelagoana de Siderurgia
CSN: Companhia Siderúrgica Nacional
EAF: Electric Arc Furnace
ECT: Economia dos Custos de Transação
GEE: Gases de Efeito Estufa
Ibam: Instituto Brasileiro de Administração Municipal
Ibama: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IEF-MG: Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais
Iser: Instituto de Estudos da Religião
LD: Linz-Donawitz-Verfahren converter
MDL: Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MDIC: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
ONGs: Organizações não Governamentais
PAF: Pitangui Agroflorestal
PGC: Programa Grande Carajás
PIB: Produto Interno Bruto
PPF: Programa Produtor Florestal
PROPFLORA: Programa de Plantio Comercial e Recuperação de Florestas
Siderpita: Companhia Siderúrgica Pitangui
Sindifer: Sindicato da Indústria do Ferro no Estado de Minas Gerais

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação e justificativa

Os últimos anos assinalaram o surgimento da demanda por uma economia próspera com baixas emissões de carbono. Seu ápice remonta a setembro de 2008, quando a crise econômica marcou o início de reestruturações na arquitetura financeira global, fato que se inseriu em processo anterior, no qual países buscavam reduzir a fome, miséria e influência de atividades antrópicas na intensificação de mudanças climáticas. Emerge então a oportunidade e o desafio de se oferecerem bases sólidas a um novo ciclo de desenvolvimento.

Além de esforços em iniciativas empresariais isoladas, esse caminho depende de arranjos verticais que podem envolver tanto relacionamentos cooperativos entre organizações como o controle, por uma mesma firma, de processos de fabricação adjacentes em cadeias produtivas (AZEVEDO, Paulo, 1998). Entretanto, embora frequente, a adoção de tais arranjos representa difícil decisão para as empresas, pois algumas potenciais desvantagens associadas à realização de relacionamentos cooperativos são a perda de informações privilegiadas, redução na flexibilidade organizacional, quedas na autonomia decisória e ocorrência de choques culturais (BARRINGER; HARRISON, 2000, p. 386). De maneira diferente, o controle sobre processos de fabricação adjacentes em cadeias produtivas pode, dentre outros, fazer aumentar barreiras de saída e custos burocráticos (MAHONEY, 1992; HARRIGAN, 1985; D'AVENI; RAVENSCRAFT, 1994).

Com fins a dar subsídios a tal decisão, este estudo analisa arranjos verticais na siderurgia brasileira a carvão vegetal, especialmente aqueles relacionados à atuação de produtores de ferro-gusa.

A siderurgia é uma indústria de base de destaque no país, ocupando atualmente o posto de nona maior produtora de aço bruto do mundo e sendo responsável pela metade da produção da América Latina (IBS, 2009).

Sua particularidade em utilizar carvão vegetal como insumo na fabricação de ferro-gusa merece destaque, pois, quando este é feito a partir de madeira originada de florestas plantadas,

renováveis, trata-se de rota produtiva que, relativamente ao carvão mineral, emite menos gases de efeito estufa (GEE).

Ações que promovam o desenvolvimento e a sustentabilidade na siderurgia são altamente relevantes, considerando o recente anúncio do governo brasileiro sobre a meta de reduzir em até 38,9% suas emissões de GEE até o ano de 2020. Cabe ressaltar que esse setor terá a responsabilidade de cumprir 0,4% da meta, o que representa, aproximadamente, 10 milhões de toneladas de dióxido de carbono (CO₂) equivalente. Além disso, conforme declarado pelo presidente da República, o aumento na utilização de carvão vegetal como insumo na produção de aço será uma das ações de destaque para o alcance desse objetivo (AGÊNCIA BRASIL, 2009).

Em termos teóricos, a escolha pelo foco em produtores de ferro-gusa se justifica por diversos aspectos que os mesmos enfrentam e que são utilizados na literatura como variáveis de influência aos processos envolvendo arranjos verticais. Alguns deles são os níveis de incerteza em suas atuações, a necessidade de legitimidade de suas atividades e desníveis no poder de barganha com seus mercados adjacentes.

Esta pesquisa também contribui pela abrangência dos níveis de análise, considerando sua abordagem setorial e o fato de que poucos estudos exploram, de maneira integrada, diferentes formas de arranjos verticais (AZEVEDO, Paulo, 1998; WILLIAMSON, 1991; MAHONEY, 1992; LORANGE; ROOS, 1996). Conforme argumentam Rothaermel *et al.* (2006, p. 1050), acadêmicos de múltiplas disciplinas devotaram grande atenção para as fronteiras da firma, ênfase particularmente clara nas literaturas sobre integração vertical e alianças estratégicas. Entretanto, tais abordagens ainda foram pouco combinadas para estabelecer critérios sobre a decisão das empresas de internalizar ou terceirizar processos adjacentes de suas cadeias produtivas (ROTHAERMEL *et al.*, 2006, p. 1050).

A literatura tende da mesma maneira a se concentrar em teorias específicas relacionadas ao tema, principalmente a dos custos de transação (WILLIAMSON, 1991; ROCHA, 2002) e a da competição baseada em competências (ARGYRES, 1996; ALBUQUERQUE, 2006). Adota-se aqui enfoque que busca elementos dessas e de outras teorias, dentre elas a da organização industrial, escolha estratégica e institucional.

1.2 Delimitação dos objetivos

Com base no exposto, este estudo busca responder ao seguinte problema de pesquisa: *quais fatores influenciam o desenvolvimento de arranjos verticais na siderurgia brasileira a carvão vegetal?*

Entende-se aqui por desenvolvimento tanto os motivadores da realização de arranjos verticais como aspectos de gestão favoráveis à eficácia dos mesmos.

Conforme descrito por Rocha (2002, p. 12), o termo arranjo ou relações verticais é genérico para qualquer forma de relacionamento alternativa ao mercado *spot* entre duas firmas situadas em estágios complementares da uma cadeia produtiva. Ele abrange quatro principais maneiras como as empresas podem organizar suas fronteiras, contatos com os mercados adjacentes:

(i) Integração Vertical / Verticalização / Hierarquia: termos usados para representar a forma extrema de arranjo vertical na qual uma única firma detém total controle da produção de dois estágios complementares da cadeia de agregação de valor. As duas principais possibilidades de integração são a integração vertical para trás, a montante, *backwards*, ou *upstream*, na qual a empresa passa a produzir o que ela antes adquiria de seus fornecedores, e a integração vertical para frente, a jusante, *upwards* ou *downstream*, quando passa a produzir o que antes era fabricado por seus clientes.

(ii) Integração Vertical Parcial: quando parte (mas não a totalidade) da produção da subsidiária *upstream* é usada como parte (mas não a totalidade) dos insumos da subsidiária *downstream*.

(iii) Controle Vertical / Restrições Verticais / Relações Contratuais Verticais: as duas etapas complementares da cadeia produtiva permanecem sendo realizadas por empresas distintas, havendo, entretanto, transferência de parte do processo produtivo de uma empresa para outra. Alguns exemplos de restrições verticais são contratos de exclusividade, contratos de longo prazo (com cláusulas que sugerem algum controle vertical), e sugestão de preço final.

(iv) Quase-integração Vertical: relacionamentos financeiros e/ou acionários entre firma

fornecedora de insumo e firma adquirente.

Na definição de Rocha (2002) não são contemplados relacionamentos cooperativos mais flexíveis, sem o uso de aparatos contratuais, de controle ou restritivos. A esses se dará aqui o nome de alianças, parcerias ou coordenações verticais, que podem ocorrer tanto a montante como a jusante da cadeia produtiva (AREND, 2006).

A partir de tais definições, tem-se que os arranjos verticais na siderurgia brasileira a carvão vegetal analisados neste estudo são:

- Verticalização, controle vertical e parcerias verticais, envolvendo o carvão vegetal a montante das atividades de produtores de ferro-gusa.
- Controle vertical/relações contratuais entre produtores de ferro-gusa e produtores de aço.
- Quase-integração vertical envolvendo produtores de ferro-gusa e grupos de fundição de autopeças, a jusante.
- Integração vertical a jusante, de produtores de ferro-gusa para as atividades de fundição de autopeças.
- Integração vertical a jusante, de produtores de ferro-gusa para as atividades de produção do aço, aciaria.

Os objetivos que norteiam a realização da pesquisa podem ser assim descritos:

Objetivo geral: Analisar a gestão e as causas que motivam arranjos verticais na siderurgia brasileira a carvão vegetal, considerando a competitividade e o desempenho ambiental das empresas do setor.

Objetivos específicos:

1. Identificar motivadores de produtores de ferro-gusa para a realização de arranjos verticais ao longo da cadeia.
2. Demonstrar quais são os principais aspectos de gestão inerentes ao desenvolvimento desses relacionamentos verticais.
3. Identificar potenciais consequências desse desenvolvimento para a competitividade e o desempenho ambiental das empresas do setor.
4. Demonstrar as possibilidades de mudanças na configuração da siderurgia brasileira a carvão vegetal a partir da intensificação desses arranjos.

1.3 Organização dos capítulos da dissertação

No capítulo seguinte será descrita a evolução histórica e as tendências da cadeia produtiva do setor siderometalúrgico brasileiro, com o foco voltado para os produtores de ferro-gusa e em seus relacionamentos a montante, produção de carvão vegetal, e a jusante, nos mercados do aço e de fundição para autopeças.

Já no capítulo 3, a partir do levantamento sobre a literatura vigente, pretende-se, em um primeiro momento, discorrer sobre as estratégias de arranjos verticais, desde as variáveis do ambiente externo e interno das organizações que motivam sua adoção até as práticas de gestão relacionadas às diferentes etapas em seus processos.

Ambos os assuntos são a base para o capítulo 4, no qual são desenvolvidas as preposições teóricas a respeito dos fatores que influenciam a adoção e gestão de arranjos verticais na siderurgia brasileira a carvão vegetal.

No capítulo cinco, é delineada a metodologia da pesquisa, com sua classificação metodológica e abordagem utilizada na coleta e análise dos dados.

A apresentação e análises comparativas dos casos acompanhados e que envolvem os condicionantes da adoção e gestão em relacionamentos verticais no setor siderometalúrgico são a base do sexto capítulo.

Em seguida, no capítulo 7, são apresentadas as contribuições teóricas e conclusões do estudo.

Nele discutem-se os resultados da pesquisa à luz de seu referencial teórico, indicando contribuições para a literatura e inferências quanto a oportunidades estratégicas do setor. Além disso, estão incluídos os principais achados da pesquisa em resposta aos seus objetivos e pergunta central, bem como o apontamento de seus limites e recomendações para estudos futuros.

2 A SIDERURGIA BRASILEIRA A CARVÃO VEGETAL

Como indústria do aço, a análise do setor siderúrgico passa pela compreensão do processo de fabricação desse produto, ilustrado na figura 1.

Figura 1 – Fluxo simplificado de produção do aço
 Fonte: INSTITUTO AÇO BRASIL, 2009

O aço é uma liga de ferro e carbono cujos respectivos insumos são o minério de ferro e o carvão, que pode ser mineral ou vegetal. Antes do processo, o minério é transformado em pelotas, e especificamente o carvão mineral deve ser preparado para a obtenção de coque (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2009). Além de fonte combustível, o carvão é necessário para a fusão do minério, que ocorre na etapa de redução no alto-forno, na qual o oxigênio do minério de ferro se desprende na alta temperatura deixando livre o ferro, que se liquefaz e é chamado de ferro-gusa ou ferro de primeira fusão. Já no refino, o ferro-gusa é levado para a aciaria ainda em estado líquido para ser transformado em aço, que na etapa de laminação é deformado e finalmente se converte em produtos siderúrgicos (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2009).

As siderúrgicas são classificadas de acordo com as etapas que cumprem nesse processo (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2009): as *integradas* operam as três fases básicas de redução, refino e laminação; as *semi-integradas* realizam o refino e a laminação, e as *não integradas*

ou *independentes* participam de apenas uma fase, redução ou laminação.

Os produtores de ferro-gusa destacam-se no Brasil dentre as siderúrgicas não integradas ou independentes que operam somente a redução nas etapas produtivas do aço. Na laminação estão os relaminadores, geralmente de placas e tarugos adquiridos de usinas integradas ou semi-integradas, bem como aqueles que relaminam material sucata (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2009).

Observa-se que o mercado do aço apresenta dois segmentos distintos: (i) produção de aços planos (chapas, bobinas, folhas galvanizadas etc.), cujo principal demandante é o setor de bens de consumo duráveis; e (ii) produção de aços longos, do tipo comum (vergalhões, fio máquina, perfis etc.), que atende à construção civil (VITAL; PINTO, 2009, p. 245), ou especiais, destinados à fabricação de autopeças. Seus processos de produção podem, ainda, ser caracterizados pelo emprego de diferentes fornos de refino. Para aços planos são utilizados conversores a oxigênio, do tipo LD (*Linz-Donawitz-Verfahren converter*) ou BOF (*Blast Oxygen Furnace*). Já na fabricação de aços longos os mais comuns são fornos de arco elétrico do tipo EAF (*Electric Arc Furnace*) de pequenas unidades chamadas *mini-mills*.

A tecnologia empregada na produção de ferro-gusa pode ser caracterizada como do tipo de proporções fixas entre os insumos. De maneira geral, isso quer dizer que, para se obter mais de um mesmo produto, é necessário que todos os insumos aumentem em proporções iguais. Ou seja, “[...] variações na produção do bem final geram variações diretamente proporcionais na demanda pelos insumos utilizados [...]” (VITAL; PINTO, 2009, p. 249).

2.1 Síntese histórica

O entendimento do estágio atual da siderurgia brasileira a carvão vegetal passa pela compreensão sobre a história da produção de aço no país.

A indústria de ferro teve início no interior de São Paulo em 1587, sendo implantada por Afonso Sardinha por meio de atividades em forjas catalãs que duraram até sua morte, em 1616. Embora a siderurgia nacional tenha passado por um período de estagnação até o século seguinte, várias dessas forjas foram instaladas em São Paulo e Minas Gerais ao final do século

XVI e ao longo do século XVII, sendo utilizadas, inclusive, em missões jesuítas no Rio Grande do Sul, entre 1700 e 1756, para a fabricação de cravos, ferraduras e demais utensílios (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2009; BARCELLOS; COUTO, 2006, p. 4).

Em 1808, o desembarque da família real portuguesa no Rio de Janeiro favoreceu que o governo lusitano demonstrasse preocupação com a escassez de ferro no Brasil, o que impulsionou a formação de duas fábricas, uma próxima à cidade de Sorocaba, em 1810, e outra em Minas Gerais, em 1812. Ambas pretendiam produzir grandes quantidades de ferro fundido, ferro maleável e aço para o mercado interno e de exportação, mas consumiram grandes somas públicas e não chegaram a operar lucrativamente (LANDGRAF *et al.*, 2004).

A partir daí a metalurgia de transformação acompanhou o desenvolvimento de outras indústrias, contando entre 1815 a 1850 com a inauguração de dez novos empreendimentos localizados prioritariamente em centros urbanos (LANDGRAF *et al.*, 2004). Em um deles, datado de 1825, o engenheiro francês Jean Antoine Félix Dissandes de Monlevade fundou, na cidade de São Miguel de Piracicaba, hoje chamada João Monlevade (MG), a primeira siderúrgica a carvão vegetal do país, que contava com processo artesanal e descontínuo. No entanto, mesmo com esse início promissor, a produção de ferro apresentou declínio na segunda metade do século XIX, em função de fatores como a competição com os produtos importados da Inglaterra e a escassez de mão de obra, destinada ao mercado do açúcar e posteriormente do café (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2009).

A siderurgia ganhou então novo impulso no começo do século XX, quando entre 1922 e 1925 a recém-formada Companhia Siderúrgica Belgo Mineira, usina integrada a carvão vegetal, provou a viabilidade de produção em larga escala utilizando esse insumo. Em 1937, a Belgo implantou em João Monlevade sua segunda usina, na época a maior do mundo a carvão vegetal. Essa experiência chama a atenção pela integração entre a siderurgia e a atividade de produção de florestas plantadas de eucalipto, com a finalidade de suprir a demanda de carvão vegetal da indústria.

Até esse momento o país ainda era dependente da importação de produtos siderúrgicos, mas esse fato começou a mudar nos anos 40 com a ascensão de Getúlio Vargas na presidência, que tinha como meta o crescimento e a nacionalização da indústria brasileira (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2009). Nessa época foi fundada em Volta Redonda (RJ) a Companhia Siderúrgica

Nacional (CSN), que em 1950 já operava como usina integrada a coque. Começava então a competição entre o carvão mineral e o carvão vegetal como agentes termorreduzidores na produção brasileira de ferro-gusa.

Entre o final dos anos 50 e meados dos anos 70, o setor experimentou intenso crescimento, passando da produção de 788 mil para mais de cinco milhões de toneladas de aço bruto (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2009). Embora o coque assumisse de maneira paulatina a posição de principal agente termorreduzidor na produção de ferro-gusa, o carvão vegetal manteve nesse período certa paridade na utilização pelas siderúrgicas. Dentre outros aspectos, isso se deve, primeiramente, às intensas políticas governamentais de incentivos fiscais para o reflorestamento, instrumentos do governo militar criados para financiar as grandes empresas florestais. Além disso, em função do *boom* mundial da siderurgia, muitos minifornos a carvão vegetal foram construídos em Minas Gerais, e a dimensão desse insumo e das exportações de ferro-gusa aumentou a partir da crise energética mundial iniciada em 1973 (BARCELLOS; COUTO, 2006, p. 5).

Na década de 80, o mercado interno estava retraído, e o setor começou a buscar alternativas para passar de importador para exportador de aço (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2009). Até então, o estado de Minas Gerais concentrava a maior parte das siderúrgicas independentes, mas esse cenário começou a mudar com o anúncio do Programa Grande Carajás (PGC), que buscava modernizar a fração oriental da Amazônia Brasileira. O PGC previa a instalação no local de um parque siderúrgico com consumo significativo de carvão vegetal (MONTEIRO, 2006, p. 69). Dessa maneira, grupos mineiros de produtores de ferro-gusa iniciaram o deslocamento para o Norte, motivados pela possibilidade de utilizar madeira oriunda de matas nativas (CARNEIRO, 2008, p. 325).

Embora já fosse prioritário na produção brasileira de ferro-gusa, a partir da década de 90 o coque demonstrou crescimento em relação ao carvão vegetal como insumo utilizado pelas siderúrgicas, especialmente as integradas. Isso pode ser observado na figura 2.

Figura 2 – Produção de ferro-gusa segundo redutor utilizado

Fonte: SINDIFER, 2007 *apud* UHLIG *et al.*, 2008, p. 71

Para efeito de comparação entre os insumos vale ressaltar primeiramente pontos favoráveis da utilização do carvão vegetal como termorreduzidor. Ele gera aço de maior qualidade por não ter enxofre em sua composição, fato que se reflete em ganhos no preço final dos produtos (UHLIG *et al.*, 2008, p. 71). Além disso, enquanto o carvão mineral com fins siderúrgicos é em sua maioria importado, o vegetal é prioritariamente produzido no país (BRITO, 1990, p. 223). Quando originado de madeira vinda de florestas plantadas, ele também representa rota produtiva que emite menos gases de efeito estufa (GEE), conforme ilustrado na figura 3.

Figura 3 – Emissões de CO₂ na produção de ferro-gusa a partir de carvão mineral e vegetal

Fonte: MARQUES, 2008

Observa-se que nas duas rotas ocorrem emissões processuais de gás carbônico (CO₂) tanto

nos alto-fornos como na carbonização. Entretanto, na rota a carvão vegetal, o CO₂ é reabsorvido pela fixação do carbono na biomassa florestal ao longo do período pré-corte, e como resultado ocorrem duas reduções no volume emitido de gases que contribuem com ganho comparativo de 3 toneladas de CO₂ por tonelada produzida de ferro-gusa (MELLO *et al.*, 2009, p. 36).

Mesmo com esses diferenciais a favor do carvão vegetal, a opção pelo carvão mineral por parte das siderúrgicas integradas a partir do início da década de 90 se deve a aspectos econômicos.

Com o processo de redemocratização do país na década de 80, a sociedade civil organizada começou a se posicionar de maneira contrária a agentes públicos e empresas florestais com relação aos impactos ambientais da eucaliptocultura. Com isso acabaram-se os incentivos governamentais, e as empresas foram forçadas a investir sob maiores custos na produção florestal própria. O carvão vegetal de florestas plantadas já apresentava maiores incertezas na precificação e retorno sobre investimento, pois ele é produzido sob regime de manejo que pode durar 21 anos com três rotações por ciclo, de 7 anos do plantio ao corte. A importação de coque de países como a China, com grandes reservas de carvão mineral, também se mostrava muito vantajosa. Soma-se a isso o fato de que os preços do coque são cerca de 20% e 30% inferiores ao do carvão vegetal legal de matas nativas e oriundo das florestas plantadas, respectivamente (UHLIG *et al.*, 2008, p. 72).

Nesse ponto é importante destacar a relação entre o uso de florestas plantadas e matas nativas para a produção de carvão vegetal no Brasil (ilustrada na figura 4). Observa-se que entre 1990 e 1998 houve forte queda na produção de carvão vegetal oriundo de matas nativas. Considerando que na época a produção e as vendas de ferro-gusa caíram a uma taxa média de 10% ao ano (BARCELLOS; COUTO, 2006, p. 5), é reforçada a tese de Monteiro (2006) sobre a pressão que as siderúrgicas independentes exercem sobre o desmatamento no país. Segundo o autor, o carvão pode representar até 50% dos custos para a produção de uma tonelada de ferro-gusa, e esse é o insumo por meio do qual os guseiros tendem a controlar suas margens de lucro (MONTEIRO, 2006, p. 77).

Figura 4 – Evolução da produção de carvão vegetal segundo a origem, em milhares de metros cúbicos

Fonte: AMS, 2007 *apud* UHLIG *et al.*, 2008, p. 75

As siderúrgicas integradas, por outro lado, são as principais consumidoras do carvão vegetal originado de plantios florestais, pois, tendo a produção verticalizada, podem suportar preços mais altos dos insumos (MONTEIRO, 2006, p. 63).

2.2 Panorama recente

A década de 90 também foi marcada pela intensa desestatização e consolidação no setor. Até então o Brasil possuía 43 siderúrgicas estatais e privadas, das quais cinco eram integradas a coque, nove a carvão vegetal, duas integradas a redução direta e 27 semi-integradas. Somam-se a isso produtores independentes de ferro-gusa e carvão vegetal com cerca de 120 alto-fornos (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2009). Esse cenário começou a mudar em 1991 devido ao intenso processo de privatização que acarretou na venda, em dois anos, de oito empresas estatais as quais detinham 70% da produção.

Hoje as siderúrgicas integradas e semi-integradas compõem-se de 26 usinas administradas por apenas sete grupos empresariais. Entre 1994 e 2007, elas realizaram investimentos superiores a US\$ 20 bilhões, principalmente em modernização e atualização tecnológica, alcançando uma capacidade instalada de 41 milhões de toneladas de aço bruto (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2009). O índice de concentração do mercado em 2008 indicava que a participação das cinco maiores empresas na produção total da indústria já era de 90% (VITAL; PINTO,

2009, p. 252). Conforme comprova a tabela 1, as grandes produtoras integradas, em especial a ArcelorMittal Brasil, CSN, Gerdau e Usiminas, controlam atualmente em torno de dois terços da produção nacional de ferro-gusa.

Tabela 1 – Produção de ferro-gusa por empresa e fabricantes independentes (em mil toneladas)

Empresa	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ArcelorMittal Aços Longos	971	1.002	1.090	1.102	1.104	1.408	1.380
ArcelorMittal Inox Brasil	536	589	641	628	702	689	645
ArcelorMittal Tubarão	5.024	4.790	4.971	4.843	5.094	5.992	6.638
CSN	4.961	5.211	5.372	4.969	3.345	5.114	4.852
Gerdau	3.080	3.619	3.619	3.658	3.674	3.694	4.499
Usiminas/Cosipa	8.091	8.426	8.615	8.329	8.462	8.436	7.840
V&M do Brasil	476	533	593	581	604	610	588
Fabricantes Independentes	6.555	7.869	9.657	9.774	9.767	9.628	8.342
Total	29.694	32.039	34.558	33.884	32.752	35.571	34.784

Fonte: INSTITUTO AÇO BRASIL, 2009

Já os guseiros estão representados por 84 empresas que possuem 154 altos-fornos instalados. De menor porte, possuem geralmente até dois alto-fornos, com capacidade de produção média que gira em torno das sete mil toneladas por mês.

A partir de 1998, a siderurgia a carvão vegetal deu início a uma nova trajetória de crescimento, no momento em que a China passou de exportadora do coque a importadora de ferro-gusa, causando, em relação a esses insumos, forte redução nos preços mundiais do primeiro e a valorização do segundo. Embora o ferro-gusa a carvão vegetal produzido por siderúrgicas integradas tenha se mantido estável no período entre 1998 e 2005, as siderúrgicas independentes praticamente dobraram a sua produção, dos 4,96 para 9,77 milhões de toneladas (MONTEIRO, 2006, p. 64). Esse movimento veio acompanhado da maior utilização de carvão vegetal oriundo de matas nativas e culminou no que especialistas chamam de “apagão verde”, representado pelo forte déficit de reflorestamento em relação ao consumo de madeira do setor.

Hoje o carvão vegetal é utilizado em aproximadamente um terço de todo o ferro-gusa produzido no Brasil (CARNEIRO, 2008, p. 324), sendo que 85% dessa produção são controlados por guseiros, e o restante é feito em siderúrgicas integradas e semi-integradas

(MONTEIRO, 2006, p. 64). Alguns aspectos relativos à produção e comercialização dos produtores independentes de ferro-gusa são resumidos nas tabelas 2, 3 e 4.

Tabela 2 – Produção de ferro-gusa por empresa e fabricantes independentes (em mil toneladas)

Estado	Empresas	Alto-fornos	Capacidade nominal (toneladas/mês)
Minas Gerais	63	105	674.500
Espírito Santo	4	8	67.000
Maranhão	7	19	187.000
Pará	8	19	219.000
Mato Grosso do Sul	2	3	24.000
Total	84	154	1.171.500

Fonte: SINDIFER, 2010

Tabela 3 – Comercialização de ferro-gusa no mercado interno (em toneladas)

Anos	Minas Gerais		Espírito Santo		Carajás	Outros	Total
	Aciaria	Fundição	Aciaria	Fundição	Aciaria	Aciaria	
1998	1.106.802	608.823	65.175	3.315	10.184	89.887	1.884.186
1999	1.357.415	585.696	106.188	10.834	0	93.998	2.154.131
2000	1.502.496	623.002	96.795	14.828	0	80.520	2.317.641
2001	1.287.832	594.731	112.837	12.161	0	96.000	2.103.561
2002	1.468.193	575.590	180.941	8.273	0	96.000	2.328.997
2003	2.113.084	621.743	190.786	37.553	0	96.000	3.059.166
2004	2.329.912	728.122	143.186	47.061	0	180.000	3.428.281
2005	1.869.583	640.532	177.053	54.484	0	239.058	2.980.710
2006	2.396.498	663.091	79.961	34.792	0	283.800	3.458.142

Fonte: SINDIFER, 2010

Tabela 4 – Exportação de ferro-gusa (em toneladas)

Anos	Minas Gerais		Espírito Santo		Carajás	Outros	Total
	Aciaria	Fundição	Aciaria	Fundição	Aciaria	Aciaria	
1998	1.019.030	587.259	46.232	119.904	1.207.547	0	2.979.972
1999	1.008.464	706.636	6.828	103.491	1.223.031	0	3.048.450
2000	1.159.915	706.967	6.264	266.903	1.532.698	0	3.672.747
2001	1.502.755	644.326	10.241	238.104	1.878.553	0	4.273.979
2002	1.508.935	546.640	1.328	191.204	2.035.757	0	4.283.864
2003	1.883.432	569.742	16.000	192.663	2.174.982	0	4.836.819
2004	2.464.762	695.903	97.986	199.247	2.873.732	0	6.331.630
2005	2.637.715	631.339	57.677	220.059	3.163.583	0	6.710.373
2006	1.719.070	488.894	15.562	241.311	3.573.047	0	6.037.884

Fonte: SINDIFER, 2010

Observa-se que os guseiros estão concentrados em dois principais polos, um em Minas Gerais e o outro na região dos Carajás, situada entre o Maranhão e o norte do Pará. Juntos eles respondem por cerca de 27% da produção nacional de ferro-gusa, mais de 75% do volume produzido pelas siderúrgicas independentes.

Em Minas Gerais, o setor produz, principalmente, para exportação e para a indústria automotiva, sendo o setor de autopeças o principal comprador (VITAL; PINTO, 2009, p. 257). Os produtores de ferro-gusa estão localizados em áreas relativamente próximas à capital Belo Horizonte, “[...] em região dotada de boa infra-estrutura de transporte, seja para efeito de suprimento de insumos ou para escoamento da produção em direção ao mercado interno e, sobretudo, externo [...]” (FERREIRA, Gilson, *et al.*, 2006, p. 25). Apenas três siderúrgicas independentes do Estado possuem estrutura própria para o suprimento de minério de ferro, duas das quais atuam ao lado da Vale como maiores fornecedores desse insumo para a produção local (FERREIRA, Gilson, *et al.*, 2006, p. 28).

Analisando a região Sudeste como um todo, observa-se que aproximadamente 75% das vendas consumidas no mercado interno visam abastecer os produtores de aço. Ela também fornece em torno de 86% do ferro-gusa utilizado pelas *mini-mills* não integradas e 97% do consumo das fundições do país (VITAL; PINTO, 2009, p. 255).

Já a região dos Carajás apresenta particularidades, dada a sua relativa consolidação e por ser mais caracterizada como polo extrativista do que propriamente siderúrgico (VITAL; PINTO, p. 255). A maior parte da produção é exportada para países como a China e os Estados Unidos. No Pará, o polo produtor de ferro-gusa localiza-se no município de Marabá, enquanto no Maranhão ele se encontra na região distrital de Açailândia. Os dois polos são prioritariamente abastecidos de minério de ferro pela Vale, fornecimento facilitado pela proximidade de ambos com a Estrada de Ferro Carajás, que liga o complexo mineiro de Carajás ao terminal marítimo de Ponta da Madeira, no Maranhão (FERREIRA, Gilson, *et al.*, 2006, p. 32).

Os preços e o mercado do ferro-gusa sofrem influência de diversos fatores que fazem com que o setor seja instável e marcado por constantes períodos alternados de alta e baixa atratividade. Além de variações na demanda de seus consumidores finais dentro do país, notadamente as indústrias de autopeças e construção civil, a orientação para o mercado externo denota a dependência em relação às taxas de câmbio. Vale destacar ainda a alta correlação entre os preços mundiais do ferro-gusa e os praticados por outra *commodity*, a sucata (ver figura 5).

Figura 5 – Correlação entre preços do ferro-gusa e da sucata

Fonte: MONTEIRO, 2006, p. 61

Conforme argumenta Monteiro (2006, p. 57), no mercado externo, em especial o norte-americano, vem ganhando destaque a produção de aço através de fornos elétricos sob plantas industriais menores, chamadas *mini-mills*, que operam com a tecnologia EAF adquirindo metálicos do mercado, seja sucata ou ferro-gusa. Dessa maneira, ambas as matérias-primas servem de insumo para a produção de aço no exterior, mas uma vez que o volume do comércio internacional de sucata é muito maior, ela se firma como parâmetro nas variações de preços do ferro-gusa (MONTEIRO, 2006, p. 60).

O mercado guseiro pode ser considerado assim como pouco diferenciado na medida em que está atrelado a um produto de obsolescência. Sua instabilidade faz com que os riscos do negócio sejam relativamente altos, o que inviabiliza, em partes, investimentos de longo prazo, dentre eles o reflorestamento em prol da autossuficiência a carvão vegetal das empresas.

2.2.1 O mercado das fundições no Brasil

Considerando a importância das fundições como destino das vendas de produtores de ferro-gusa, principalmente do estado de Minas Gerais, cabe abordar aspectos sobre a organização dessa indústria no Brasil.

O processo utilizado pela indústria de fundição consiste basicamente na fusão de ferro, aço ou metais não ferrosos, a citar cobre, zinco, alumínio e magnésio, visando obter certas propriedades para o produto final (BNDES, 1996, p. 2). Na forma líquida, os metais e suas ligas são vazados no interior de moldes confeccionados com areias especiais aglomeradas com resinas próprias para esse fim, com formatos que reproduzem os objetos pretendidos (BNDES, 1996, p. 2).

Os ferros fundidos dividem-se em três tipos principais: cinzento, branco e nodular. O cinzento é o mais utilizado em função de características, como elevada usinabilidade, baixo custo, e facilidade de fabricação, pois os seus processos não exigem equipamentos complexos. Já o branco é menos comum e utilizado na fabricação de peças que demandam elevada resistência a abrasão. Finalmente, o nodular é diferenciado e apresenta ductibilidade superior, ou seja, capacidade de suportar deformação plástica sem se romper ou fraturar. Ele apresenta custos de produção superiores ao cinzento, dada a necessidade de controle em relação às suas características químicas.

O mercado brasileiro das fundições é altamente fragmentado em 1.342 empresas, a maioria (95%) de pequeno ou médio porte (BRICHESI, 2009). Elas podem ser distribuídas segundo o insumo utilizado na produção das peças fundidas, conforme a seguir:

- Fundições de ferro (37%).
- Fundições de aço (11%).
- Fundições de alumínio (33%).
- Fundições de ligas - cobre, zinco, magnésio (19%).

Em Minas Gerais, as empresas de pequeno porte empregam entre 20 e 99 funcionários, enquanto as que se enquadram como de porte micro possuem quadro de até 19 pessoas (IEL, 2003, p. 24). Observa-se que em torno de 40% das fundições desse Estado apresentam faturamento anual inferior a R\$ 600.000,00 (IEL, 2003, p. 25).

Trata-se de segmento da economia caracterizado pela produção de bens intermediários e fornecimento de produtos para diversas indústrias, dentre elas a automobilística, de construção ferroviária e naval, de bens de capital (principalmente máquinas e implementos agrícolas), e de base, como a siderurgia (BNDES, 1996, p. 2). Existe forte concentração das

vendas, entretanto, para o setor automotivo (53%), seguido das exportações (20%) e dos bens de capital (13%) (BRICHESI, 2009).

Em especial na relação com a indústria automobilística, para atender a seus clientes, as empresas de metais fundidos são cada vez mais solicitadas a assumir um papel de maior influência sobre o projeto e desempenho das peças que produzem (LOPER, 2004). Embora esse fato possibilite a participação das mesmas em projetos de manufatura, elas também assumem parte da responsabilidade anteriormente delegada a projetistas e consumidores (LOPER, 2004, p. 33).

Na contramão dessa tendência, contudo, está o estágio de desenvolvimento tecnológico e a baixa qualificação da mão de obra de grande parte das fundições do país. Loper (2004, p. 34) argumenta que fatores como a longa história da fundição de metais, problemas no âmbito do meio ambiente e a produção de peças com qualidade marginal favorecem que o setor seja considerado de “baixa tecnologia”. Ele entende, entretanto, que tal imagem se deve à reduzida divulgação da real condição da indústria, baseada na qualidade e confiabilidade dos componentes que produz (LOPER, 2004, p. 34). Ainda que otimista, esse argumento de Loper vai na contramão de estudo desenvolvido junto às indústrias de fundição do Estado de Minas Gerais. Nele, embora 99% das fundições consultadas reconheçam a importância de investir em inovação tecnológica, 58% delas afirmaram não ter capacidade para fazê-lo (IEL, 2003, p. 16). Dentre os motivos dessa incapacidade, merece destaque a falta de mão de obra qualificada no setor. Veja-se que em Minas Gerais 45% dos funcionários de fundições não possuem o primeiro grau completo, e apenas em torno de 5% estão cursando ou completaram o ensino superior (IEL, 2003, p. 25).

2.2.2 Pressões sobre o uso de carvão vegetal

Conforme o histórico e panorama traçados, as siderúrgicas independentes impõem fortes pressões sobre a produção de carvão vegetal no país, principalmente ao oriundo de matas nativas. O relacionamento entre os três principais agentes da cadeia produtiva, produtores de aço (siderúrgicas integradas e semi integradas), produtores de ferro-gusa e carvoarias serve de auxílio na compreensão desse aspecto.

A siderurgia a carvão vegetal conta com desequilíbrios no poder de negociação desfavoráveis

às carvoarias, pois os agentes são mais consolidados conforme se aproximam do consumidor final. Enquanto os produtores de carvão vegetal são altamente pulverizados, ultrapassando a quantidade de cinco mil carvoarias, segundo estimativas, os guseiros estão organizados em menor número e os produtores de aço se reúnem em somente sete grupos empresariais.

Vale ressaltar a alta relação existente entre os preços de ferro-gusa e carvão vegetal. Segundo Noce *et al.* (2007), 94% das variações em preços do carvão vegetal podem ser explicadas por mudanças nos preços do ferro-gusa, os quais, quando se alteram em 1%, fazem com que os primeiros variem no mesmo sentido em 0,48%.

Essas pressões por preços sofridas por carvoarias favorecem que as mesmas busquem reduzir custos com a produção de carvão, em muitos casos por meio do uso de tecnologias e práticas de gestão baratas e ineficientes, bem como pela utilização de madeira oriunda de florestas nativas. O acesso a essa madeira se dá por três principais maneiras:

1. Acordos para a limpeza do terreno em troca da madeira, feitos com proprietários fundiários que irão utilizar suas terras para outros fins.
2. Acordos com serrarias, que permitem a instalação de fornos em suas áreas para utilizar resíduos da madeira por elas descartada, em troca de pagamento (alguns casos) e limpeza do terreno.
3. Exploração de áreas nativas.

Ainda que a participação relativa da produção brasileira de carvão vegetal a partir de matas nativas tenha sofrido redução de 85% para 49% entre 1980 e 2007 (AMS, 2007), mesmo em Minas Gerais, Estado que mais contribui para produção a partir de florestas plantadas (BRASIL, 2007, p. 21), pelo menos 11,5% do carvão tem origens ilegais (MINAS GERAIS, 2007).

Pequenas e médias carvoarias que contribuem com esse quadro e empregam tecnologias e práticas de gestão ineficientes podem ser encontradas em todo o País, entretanto, o estágio de desenvolvimento das mesmas se divide em dois principais extremos. O primeiro é representado pelo Estado de Minas Gerais, no qual as condições sociais e econômicas relacionadas ao carvoejamento são mais favoráveis. O segundo, na região dos Carajás, é marcado pela superexploração do trabalho e pela baixa contribuição da atividade para o

desenvolvimento local (MONTEIRO, 2006).

Cada região tem sua particularidade quanto ao fornecimento de carvão vegetal. Em Minas Gerais, ele é produzido em florestas plantadas de eucalipto ou importado de outros Estados, em geral de madeira resultante do desmatamento de florestas nativas. Já nos Carajás, é proveniente da grande disponibilidade de madeira e, cada vez mais, de resíduos da indústria madeireira (UHLIG *et al.*, 2008, p. 72).

Outro ponto de destaque reside nas distâncias crescentes entre, primeiro, o ponto em que a madeira é recolhida até o local em que o carvão vegetal é produzido, e, segundo, deste para o fornecimento aos guseiros. Os custos logísticos dessas operações já chegam a 60% de todos aqueles associados à atividade carvoeira (SAMPAIO, 2008, p.11). Em 2004, por exemplo, com a forte alta nos preços do ferro-gusa, siderúrgicas independentes de Minas Gerais compraram carvão vegetal produzido em Tocantins e no Pará, transportando-o a distâncias superiores aos 2.500 quilômetros (MONTEIRO, 2006, p. 80). Tal realidade já ocorre no extremo sul e oeste da Bahia, cujo desmatamento da Mata Atlântica visa abastecer de carvão vegetal a siderurgia a carvão vegetal de Minas (MONTEIRO, 2006, p. 80).

O aumento do peso de custos logísticos sobre os demais gastos relacionados à produção de carvão vegetal demanda que os produtores de ferro-gusa busquem, dentre outros, a maior eficiência na carbonização, processo que responde por aproximadamente 25% dos custos desse insumo (SAMPAIO, 2008, p.11). Não obstante, o carvão vegetal ainda é prioritariamente produzido de maneira primitiva, sob práticas artesanais de baixo controle operacional e uso de fornos de alvenaria, contexto em que apenas 30% da madeira são aproveitados (BRITO, 1990, p. 226).

Além do desperdício de produtos com significativo valor comercial, a baixa eficiência produtiva em carvoarias favorece que sejam lançados na atmosfera maiores quantidades de dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄), ambos resultantes da carbonização e considerados gases de efeito estufa (GEE). A contribuição de parte da cadeia da siderurgia brasileira para o aquecimento global merece então destaque, pois tais emissões já representam 5% de todo o inventário dos GEE da matriz energética nacional (TACCINI, 2009). A situação é ainda mais preocupante quando se analisa a contribuição indireta do carvão vegetal para o desmatamento. Nesse caso, ele foi responsável pela emissão de 72 milhões de toneladas de gás carbônico em

2005, o que representa quatro vezes as emissões de toda a atividade industrial declarada no último inventário brasileiro (UHLIG *et al.*, 2008, p. 80).

Com certa regularidade órgãos públicos realizam iniciativas de fiscalização contra a produção e fornecimento de carvão vegetal ilegal, feito a partir de madeira originada de matas nativas e com o emprego de mão de obra em desacordo com as leis trabalhistas. Tais ações são, entretanto, historicamente insuficientes ao enfrentamento a esse cenário de pouco progresso no fornecimento de matérias-primas do setor. Ocorrem em muitos casos apenas ocasionalmente, inclusive sob a acusação de serem motivadas por fins políticos, eleitorais. Contudo, medidas recentes e mais drásticas passaram a ser realizadas com o objetivo de minimizar tais problemas.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) coordenou, em março de 2010, a chamada Operação Corcel Negro, que teve o objetivo de fiscalizar o transporte, a produção e o consumo de carvão vegetal no país. Nessa iniciativa foram embargadas 33 empresas entre siderúrgicas e transportadoras de carvão (AGÊNCIA BRASIL, 2010), destruídos mais de 250 fornos de carvão ilegal e apreendida quantidade superior a 27 toneladas de ferro-gusa produzidas por usinas independentes (GLOBO AMAZÔNIA, 2010). Nesse período, o fornecimento de carvão vegetal foi altamente reduzido devido à forte fiscalização de transportadoras nas principais rodovias do país.

A pressão do governo sobre o uso de carvão vegetal renovável na siderurgia brasileira também foi recentemente formalizada pelo Ministério do Meio Ambiente, que estipulou o ano de 2013 como prazo final para as siderúrgicas abandonarem a compra desse insumo quando originado de matas nativas (VALOR ONLINE, 2010). Embora o Código Florestal Brasileiro de 1965 tenha estipulado o período de 20 anos para que as empresas se tornassem autossustentáveis na demanda desse insumo por meio do cultivo de áreas plantadas, tal prazo era postergado de maneira recorrente (AGÊNCIA BRASIL, 2010). Em Minas Gerais, já no ano de 2009, a Associação Mineira de Silvicultura em conjunto com a Secretaria de Meio Ambiente do Estado haviam determinado regulamento impondo que os produtores de ferro-gusa devessem comprovar, nos próximos anos, que 95% do carvão vegetal que utilizam são de origem renovável.

Além de órgãos públicos, as pressões sobre o uso de carvão vegetal ilegal por parte de

produtores de ferro-gusa também são cada vez mais realizadas por suas empresas clientes e fornecedoras. Veja-se, por exemplo, que alguns dos principais produtores de aço inoxidável do mundo entendem que a sustentabilidade de suas ações depende da certificação dos fornecedores e da rastreabilidade dos insumos que os mesmos utilizam (ISSF14, 2010). Outro exemplo vem da Vale, maior fornecedora de minério de ferro do país. Em 2007, a empresa rescindiu contrato de fornecimento com quatro dos principais produtores de ferro-gusa do Polo de Carajás em função do descumprimento destes com legislações ambientais e trabalhistas (REPÓRTER BRASIL, 2007).

Tais aspectos relacionados à produção de carvão vegetal no Brasil servem de base para a discussão sobre fatores que colaboram para a manutenção do quadro de baixa eficiência produtiva de pequenas e médias carvoarias brasileiras.

Embora seja possível melhorar a eficiência produtiva da carbonização por meio do controle das temperaturas nos fornos, garantindo assim o maior volume de carvão vegetal por fornada, o comércio desse produto no país ainda é prioritariamente baseado no metro, preço por saco, e não no peso vendido. Por isso, as carvoarias buscam com frequência administrar a carbonização sob temperaturas mais elevadas, reduzindo o tempo das fornadas para aumentar o número das mesmas, com fins a vender maiores quantidades, em sacos, de carvão.

Ainda que os fornos de carbonização utilizados não contribuam para a eficiência no processo, sua permanência se deve a aspectos como preço, facilidade de construção e de uso. Por exemplo, no contexto do carvão vegetal feito a partir de resíduos das madeireiras, as carvoarias preferem construir fornos baratos e próximos ao ponto de produção para reduzir os custos de transporte.

Esses fatores acarretam não somente o desperdício da madeira, como também a maior emissão de produtos voláteis, a citar os gases de efeito estufa (GEE) dióxido de carbono (CO_2) e metano (CH_4). Segundo Brito (1990b, p.226), já em 1988 tais emissões somaram meio milhão de toneladas de CO_2 .

Somados aos custos logísticos, com os altos custos na carbonização, as carvoarias buscam melhorar as suas margens de lucro com matérias-primas, utilizando para tal lenha oriunda de matas nativas. É reforçado então o ciclo vicioso do setor, que contribui para que ele não se

configure como um baixo emissor de carbono.

2.2.3 Impactos da legislação brasileira de mudança do clima

Dentre as pressões a favor de melhorias no desempenho ambiental da siderurgia brasileira merece destaque a recente Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC).

Essa lei estabelece a meta de reduzir entre 36,1% a 38,9% as emissões de GEE do Brasil projetadas até o ano de 2020, prevendo que para sua implementação ocorrerão iniciativas específicas em indústrias, como a de mineração, construção civil, agropecuária e transportes, além de planos setoriais para a prevenção e controle do desmatamento. Nesse contexto, o setor siderúrgico deverá cumprir 0,4% da meta, o que representa cerca de 10 milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente (FERREIRA; LIMA, 2010, p. 7).

Ao encontro desse caminho observa-se que, em grande parte das etapas relacionadas à produção do aço, as emissões podem ser reduzidas por meio de ganhos na eficiência energética e uso de fontes mais limpas. A ressalva fica para a fase de redução nos alto-fornos, pois se trata de processo químico no qual o CO₂ emitido resulta da união do oxigênio liberado do minério de ferro e do carbono encontrado nos carvões vegetal ou mineral (MELLO *et al.*, 2009, p. 39).

De qualquer maneira, algumas iniciativas realizadas notadamente por produtores de aço já contribuem para a redução nas emissões de GEE do setor. A utilização de modais de transporte menos poluentes e a geração de energia elétrica utilizando como combustíveis os gases de aciarias, alto-fornos e o calor recuperado na produção de coque são exemplos. Todavia, considerando que a principal medida proposta para a siderurgia consiste em substituir o uso de carvão vegetal oriundo de matas nativas pelo de florestas plantadas, a responsabilidade pelo cumprimento das metas recai, principalmente, sobre os produtores de ferro-gusa.

A coordenação desse projeto vem sendo feita pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). Chamado de ***Plano setorial para carvão vegetal sustentável***, ele apresenta dois principais desafios (PRATES, 2010):

- Incrementar a área de floresta plantada para carvoejamento em cerca de 2 milhões de hectares até 2020, com aproveitamento de áreas degradadas e proteção da biodiversidade.
- Aumentar a eficiência do processo de conversão da madeira em carvão vegetal e viabilizar aproveitamento térmico do metano emitido no processo.

Segundo Prates (2010), ações já em discussão pretendem superar tais desafios. Por exemplo, no âmbito da formação de estoque florestal, pretende-se simplificar procedimentos que permitam maior aproveitamento dos resíduos de manejo florestal e de atividade madeireira para a produção de carvão. Já no que se refere à organização em prol da sustentabilidade na cadeia produtiva desse insumo, são estudadas medidas favoráveis à atuação conjunta de pequenos produtores, via associativismo, cooperativismo, dentre outros (PRATES, 2010).

A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) define ainda o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e a Caixa Econômica Federal (CEF) como agentes responsáveis por instrumentos econômicos de financiamento dos investimentos no projeto (GALVÃO *et al.*, 2010, p. 8). Dentre as iniciativas realizadas por essas instituições, merece destaque o Programa de Plantio Comercial e Recuperação de Florestas (PROPFLORA), coordenado pelo BNDES, e que permite aos produtores rurais terem acesso a um limite de financiamento de até R\$ 300 mil para a realização de atividades no plantio comercial e recuperação de florestas nativas.

A nomeação desses agentes e a identificação de seus programas de financiamento são importantes ao desempenho do *Plano setorial para carvão vegetal sustentável* e do PNMC como um todo (RAMOS; LÁZARO, 2010). Entretanto, conforme argumentam Ferreira e Lima (2010, p. 9), a lei federal não explica de maneira clara as sanções, direcionamentos e incentivos para o alcance das metas setoriais. Tais questões somadas às diversas barreiras ao enfrentamento dos problemas associados à atividade carvoeira demonstram que ainda é necessário percorrer um longo caminho para se promover o desenvolvimento da siderurgia brasileira a carvão vegetal.

2.2.4 Fornecimento do minério de ferro

Além do carvão vegetal, a pressão vinda de mercados adjacentes a montante das empresas

siderúrgicas, no fornecimento de matérias-primas para a produção de ferro-gusa, também ocorre quando se analisa o minério de ferro.

Observa-se que esse mercado é altamente consolidado, considerando que em torno de 80% do fornecimento mundial são feitos pela brasileira Vale e as anglo-australianas Rio Tinto e BHPB, empresas que controlam a oferta e as discussões quanto aos preços internacionais.

No Brasil, a Vale domina não somente a produção desse insumo, como também detém considerável controle sobre o seu transporte nas principais ferrovias do país. Salvo poucas exceções vindas de siderúrgicas integradas, como a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), as empresas produtoras de aço e, principalmente, de ferro-gusa, são altamente dependentes do fornecimento de seu minério de ferro, demonstrando baixo poder de barganha relativo.

Em parte devido a tal cenário, a Vale vem sendo constantemente acusada pelas siderúrgicas de cobrar preços abusivos por essa matéria-prima. A mineradora anunciou no começo de 2010 reajustes tanto nos valores como no sistema de negociação na determinação dos preços. Em comparação ao contrato do ano anterior, houve aumento em aproximadamente 100% nos preços cobrados ao mercado (CRESPO, 2010). Além disso, ela determinou em conjunto com a BHPB que os reajustes passarão a ser feitos em caráter trimestral, e não mais anualmente, como ocorria desde os anos 1960. Tais ações geraram críticas por siderúrgicas no Brasil e no mundo.

A associação da indústria siderúrgica na Europa manifestou que iria pedir aos reguladores antitrustes da União Europeia que verificassem a possibilidade de a mineradora Vale estar abusando de sua posição dominante no mercado (CHEE, 2010). Empresas como a ArcelorMittal e ThyssenKrupp argumentaram que a mudança unilateral nos termos de contrato e o aumento nos preços foram injustificados (CHEE, 2010).

Já no contexto brasileiro, executivos da Usiminas e ArcelorMittal Brasil queixaram-se no Congresso Brasileiro do Aço da perda de rentabilidade no setor (GÓMEZ; QUINTÃO, 2010). A alta nos preços dos insumos, minério de ferro e carvão, estaria fazendo com que a maior parte da geração de caixa das empresas fosse direcionada para os fornecedores de matérias-primas. Segundo o presidente da Usiminas, o minério de ferro, que em 1995 consumia em torno de 8% da rentabilidade do aço, responde hoje pela considerável parcela de 41%

(GÓMEZ; QUINTÃO, 2010). Já o presidente da ArcelorMittal Brasil definiu que esse cenário pode culminar no atraso de investimentos e projetos que visam ao aumento da capacidade produtiva da empresa (GÓMEZ; QUINTÃO, 2010).

2.2.5 Efeitos da crise econômica mundial

Se no fornecimento das matérias-primas carvão vegetal e minério de ferro ocorrem pressões de diversas naturezas sobre a atuação de siderúrgicas brasileiras, incertezas relacionadas à demanda ainda perduram passados mais de um ano e meio do início da recente crise econômica mundial.

O marco da crise financeira deu-se em setembro de 2008, quando o banco de investimentos *Lehman Brothers* pediu proteção à lei de falências causando forte queda nas bolsas de valores norte-americanas. Nos meses seguintes, vários outros bancos em diferentes países anunciaram prejuízos e deram início a transações, como a venda da *Merrill Lynch* para o *Bank of America* e a injeção de bilhões de dólares no mercado financeiro feita por seis dos principais bancos centrais do mundo, com o objetivo de conter a falta de liquidez.

Vale ressaltar que as consequências da crise foram sentidas em toda a economia Mundial. Isso estaria associado a fatores como a rápida industrialização dos países emergentes e a globalização das cadeias de abastecimento, financiadas pela disponibilidade de capital a baixo custo, as quais, quando interrompidas, reduzem o crescimento global (LOTFI; PELA, 2009, p. 57).

No Brasil, os reflexos foram notados pela redução no crédito, quedas na bolsa de valores, perdas em derivativos e cortes em volumes de produção de grandes empresas (LOTFI; PELA, 2009, p. 58). Entretanto, o país sofreu menos impacto e tem reagido mais rapidamente à crise, quando comparado a países como os do continente europeu, Japão e os Estados Unidos.

A siderurgia foi um dos setores brasileiros mais atingidos, primeiramente, por atender no mercado interno às indústrias de construção civil e automobilística, que demonstraram forte queda nas vendas aos consumidores finais nos primeiros meses de recessão. Contudo, mais do que em tais setores, ela é altamente dependente do mercado externo, considerando que em torno de 30% das vendas de produtores de aço e 60% das de produtores de ferro-gusa são dirigidas à exportação. Soma-se a isso a contribuição da desvalorização cambial para o

aumento dos custos de matérias-primas, bem como a baixa nos preços do aço causada pelo arrefecimento da demanda (ARCELORMITTAL BRASIL, 2008, p. 14).

Até setembro de 2008, a siderurgia brasileira demonstrava volumes em produção de aço bruto e vendas superiores em 15,8% àqueles observados no mesmo período de 2007, mas, com o início da crise, os resultados mensais de produção e vendas no último trimestre apresentaram quedas de até 50%.

Em resposta a esse cenário, muitas siderúrgicas optaram pela redução na utilização de suas capacidades instaladas, com o objetivo de evitar crescimento acelerado na formação de estoques. Tal estratégia veio acompanhada de demissões em massa, as quais, segundo estimativas do Instituto Aço Brasil, somaram 14 mil entre setembro de 2008 e maio de 2009, 11,7% de toda força de trabalho do setor.

Em 2009 o consumo e a produção doméstica de aço foram, respectivamente, 21,9% e 20,8% inferiores do que os demonstrados no ano anterior (AZEVEDO, Flávio, 2010). A queda nos preços internacionais também favoreceu que houvesse redução de 36% na receita dos principais produtores de aço brasileiros, que operaram 50% abaixo de suas capacidades instaladas ao longo do ano (AZEVEDO, Flávio, 2010).

Os prejuízos são ainda maiores quando se analisa o contexto de atuação dos produtores de ferro-gusa. Com a forte redução na demanda no mercado externo, os preços desse insumo caíram quase pela metade, de US\$ 830 para US\$ 430 a tonelada. Diversas empresas encerraram por tempo indeterminado as suas atividades, e 80% dos alto-fornos foram paralisados.

Embora o mercado faça projeções otimistas para o setor em 2010, fundamentadas no crescimento da economia do País e em projetos como os de petróleo e gás, Copa do Mundo e Olimpíadas (AZEVEDO, Flávio, 2010), a dependência das exportações faz com que a crise continue para a siderurgia (QUINTÃO, 2010). No começo do ano, mais de 65% dos alto-fornos de produtores de ferro-gusa ainda estavam paralisados (dados da pesquisa), e até o mês de maio alto-fornos de produtores de aço, como a ArcelorMittal Brasil e Usiminas, permaneciam fora de operação (AZEVEDO, Flávio, 2010).

3 ARRANJOS VERTICAIS EM CADEIAS PRODUTIVAS

Para facilitar a compreensão de conjecturas a respeito de mudanças nos elos da cadeia produtiva siderometalúrgica, este capítulo conta com uma revisão da literatura sobre motivadores e aspectos de gestão inerentes ao desenvolvimento de arranjos verticais.

As discussões sobre o tema se iniciam com os tipos de relacionamentos verticais que as organizações podem adotar em resposta às diversas transações às quais estão sujeitas. Observa-se que eles fazem parte de uma escala contínua separada por dois extremos: o mercado livre e a hierarquia, sendo que entre eles existem arranjos chamados por Williamsom (1991) de híbridos, como contratos de longo prazo, *joint ventures*, acordos comerciais, franquias, redes, quase-integração vertical, dentre outros. Tais arranjos podem ser compreendidos de acordo com o grau de interdependência entre processos adjacentes em cadeias produtivas, alto, em situações de hierarquias, e baixo, no contexto de transações de livre mercado (LORANGE; ROOS, 1996, p. 15).

Embora seja importante se fazer a distinção entre os motivos que levam organizações a adotar relacionamentos verticais específicos, trata-se de tarefa quase nunca possível, pois, conforme argumenta Rocha (2002, p. 18), as justificativas teóricas explicam por que as empresas realizam arranjos verticais, mas são insuficientes em demonstrar qual tipo de arranjo será adotado. Esse fato é ilustrado por Mahoney (1992) em revisão de literatura que abrangeu mais de quarenta pesquisas sobre o tema. O autor demonstra que motivos semelhantes são utilizados para justificar tanto processos de verticalização como demais tipos de relacionamentos verticais.

Com o objetivo de compreender mais sobre tais motivadores estratégicos e os relacionamentos verticais aos quais podem ser associados serão discutidas a seguir algumas dessas diferentes perspectivas teóricas.

3.1 Variáveis de influência na adoção de arranjos verticais

3.1.1 Custos de produção

A abordagem mais tradicional das pesquisas envolvendo processos de integração vertical analisa aspectos voltados para a eficiência em custos de produção das organizações. Economias de escala, escopo e tecnológicas são então mencionadas como importantes motivadores à formação de arranjos verticais. Esses tipos de economias são definidos a seguir.

- Economias de escala: ocorrem quando o custo médio da firma reduz (ou o produto médio aumenta) quando a produção cresce, a preços dados de insumos. Da mesma maneira, existem em situações nas quais o custo total de uma firma para produzir determinado bem é menor do que o somatório do custo total de duas ou mais firmas para produzirem esse mesmo bem (BRASIL, 2010).
- Economias de escopo: ocorrem quando o custo total de uma firma para produzir conjuntamente, pelo menos dois produtos/serviços, é menor do que o custo de duas ou mais firmas produzirem separadamente esses mesmos produtos/serviços, a preços dados de insumos. Assim como as economias de escala, também podem ser entendidas como reduções nos custos médios derivadas da produção conjunta de bens distintos, a preços dados de insumos (BRASIL, 2010).
- Economias tecnológicas: ocorrem quando a interdependência tecnológica faz com que a integração de uma firma em etapa anterior, posterior ou paralela de sua cadeia de produção permita o menor uso de algum insumo para se obter o mesmo volume de produção (ROCHA, 2002, p. 19). Podem ser compreendidas, portanto, como meios de se obter economias de escala e/ou escopo.

A partir desses conceitos, é possível se fazer conjecturas sobre potenciais desafios a respeito de arranjos verticais. Observa-se, por exemplo, que organizações verticalmente integradas precisam alcançar quantidades mínimas de produção para não terem desvantagens em custos em relação a competidores que contratam fornecedores externos eficientes e garantem as suas economias de escala. O desequilíbrio em tais organizações, envolvendo suas etapas produtivas adjacentes, também pode acarretar custos superiores aos observados por empresas que adotam relacionamentos de mercado.

Embora as estratégias de integração vertical tendam a apresentar economias de escala e escopo apenas quando as atividades internalizadas forem complementares, D'Aveni e Ravenscraft (1994) demonstram que muitos estudos reconhecem tais vantagens mesmo quando esse fato não ocorre. Por exemplo, caso certa unidade de negócios faça parte de uma organização altamente diversificada, as economias de escopo podem resultar do compartilhamento de recursos genéricos, complementares ou não (D'AVENI; RAVENSCRAFT, 1994, p. 1175).

Já no que se refere às economias tecnológicas, Rocha (2002) discute que elas podem ser alcançadas por meio de diferentes tipos de relacionamentos verticais, não apenas a hierarquia, conforme defendem muitos estudos. A tecnologia seria a única determinante de relacionamentos específicos apenas no caso em que se verificam simultaneamente duas condições: a existência de uma única tecnologia claramente superior às demais e que essa tecnologia implica uma única forma de arranjo vertical (WILLIAMSON, 1985 *apud* ROCHA, 2002, p. 20).

A pesquisa de Harrigan (1988) vai ao encontro dos argumentos de Rocha (2002). A autora entende que certas indústrias possuem economias tecnológicas e de escala tão elevadas que algumas empresas podem se aproveitar das mesmas simplesmente compartilhando o fornecimento de *outputs* de suas fábricas. Segundo Harrigan (1988), tais arranjos teriam efeito estabilizador da competição, pois, fazendo isso, a capacidade produtiva da indústria estaria mais de acordo com a demanda. Nesses casos, os relacionamentos verticais podem ser utilizados para aumentar a concentração de mercados ao racionalizar a capacidade produtiva, neutralizar inovadores disruptivos ou introduzir mudanças estruturais diversas (HARRIGAN, 1998, p. 454).

Leiblein e Miller (2003, p. 845), da mesma maneira, argumentam que, quando dada organização possui recursos em abundância, ela pode aproveitá-los para produzir por meio de acordos de fornecimento, uma vez que é possível redistribuir as produções individuais e gerar excessos de capacidade. Sob tal perspectiva, as alianças permitem que empresas mantenham a mesma capacidade de produção ou oferta de serviços utilizando para isso menos recursos, ou ainda, obter maiores capacidades do que teriam caso continuassem sozinhas (MITSUHASHI; GREVE, 2009, p. 980).

3.1.2 Especificidade dos ativos

Outro campo teórico que recebe grande parte da atenção dos estudos sobre relacionamentos verticais é o da economia dos custos de transação (BARRINGER; HARRISON, 2000, p. 369). Williamson (1991, 1996, 1999) é o autor de maior destaque dessa teoria.

A economia dos custos de transação (ECT) baseia-se nas ideias de Coase (1937), segundo o qual a escolha entre modelos alternativos de arranjos verticais deve-se aos custos de transação a eles relacionados. As transações são, dessa maneira, sua unidade de análise central, e diferem primeiramente de acordo com o grau de especificidade de ativos nelas envolvidos (WILLIAMSON, 1991, p. 281).

A especificidade dos ativos sugere o nível em que dado ativo pode ser replicado ou utilizado de outra maneira e/ou por outros usuários sem que isso comprometa o seu valor produtivo. Indica, assim, o quanto a empresa pode direcionar os seus ativos para outras atividades. Um dos determinantes cruciais na análise da especificidade dos ativos e, conseqüentemente, do oportunismo por parte dos clientes é o tamanho do mercado consumidor: quanto maior ele for, maior será a possibilidade para certo fornecedor servir a clientes similares e, portanto, menor será o grau de especificidade dos ativos (TOULAN, 2002, p. 552).

Distinções de seis tipos de especificidade de ativos são feitas por Williamson (1991, 1996):

1. Especificidade de local, relacionada à localização física dos ativos e as vantagens a ela associadas.
2. Especificidade de ativos físicos, a citar recursos específicos para a produção de certo componente.
3. Especificidade de capital humano, obtido pela aprendizagem na prática.
4. *Brand name capital*, a reputação, cujo valor é altamente específico ao cumprimento do contrato pela firma.
5. Ativos dedicados, investidos para garantir a customização a certos clientes.
6. Especificidade temporal, associada à coordenação de tempo necessária para a produção/oferta de certo bem/serviço.

Observa-se que especialmente as cinco primeiras dessas especificidades aumentam tanto a

dependência bilateral entre organizações como a complexidade dos contratos envolvidos em seus relacionamentos. Com a presença das mesmas, os custos de transação e de governança são superiores nas três formas básicas de arranjos verticais, de mercado, híbridas e hierárquicas. Entretanto, a escolha pela melhor delas pode ser feita tomando-se por base aquela que demonstrar os menores custos de governança para dado nível de especificidade dos ativos (WILLIAMSON, 1991).

Figura 6 – Custos de governança em função da especificidade dos ativos

Fonte: Adaptado de WILLIAMSON, 1991, p. 284

Conforme ilustra a figura 6, é possível notar que, quando não existe especificidade dos ativos, ou seja, quando ela é irrelevante, também o são as identidades dos agentes envolvidos nas transações. Nesse caso, os relacionamentos de mercado seriam apropriados. Contudo, conforme a especificidade dos ativos cresce, a identidade das partes envolvidas nas transações torna-se mais relevante, favorecendo a adoção de formas híbridas ou hierárquicas. (WILLIAMSON, 1991, p. 282). A tese de Williamson é a de que devem existir níveis mínimos de especificidade dos ativos para justificar os custos de governança dos arranjos

verticais híbridos, que demandam a coordenação das atividades envolvendo outras organizações, e das formas hierárquicas, de gestão mais burocrática.

Vale destacar que, quando certa cadeia produtiva conta com agentes que possuem ativos específicos, ocorrerá maior dependência mútua entre estes e outras organizações, fato que demanda negociações e contratos com mais salvaguardas, sendo, por isso, também mais caros (LEIBLEIN; MILLER, 2003, p. 844). Tais custos de transação tornam muito elevados os custos de governança dos relacionamentos verticais híbridos e de mercado, favorecendo assim a adoção de arranjos hierárquicos (LEIBLEIN; MILLER, 2003, p. 844).

3.1.3 Incertezas

Os níveis de incerteza também representam importante variável sobre os custos de transação. Na literatura sobre arranjos verticais, a incerteza pode estar relacionada à demanda (HARRIGAN, 1988), mudanças tecnológicas (HARRIGAN, 1985, p. 404), qualidade e garantia de fornecimento dos insumos (MAHONEY, 1992), mensuração de *inputs* e *outputs* (DÍEZ-VIAL, 2007), dentre outros.

Williamson discute que em momentos de maior incerteza os distúrbios que afetam os custos de governança de arranjos verticais ocorrem com maior variedade e frequência (WILLIAMSON, 1991, p. 291). Ele entende que, nessas situações, a escolha por formas híbridas diminui, pois estas seriam mais arriscadas por dependerem da ação e consentimento de diferentes partes. Os relacionamentos de mercado ou hierárquicos apresentariam então melhores condições.

A opção pela integração vertical também é mencionada por Rocha (2002) como alternativa em resposta a incertezas. Segundo a autora, a incerteza pode se manifestar na possibilidade de que uma firma não consiga comprar insumos ou vender bens aos preços vigentes de mercado, situações decorrentes da presença de imperfeições que desalinham os níveis de oferta e demanda (ROCHA, 2002, p. 26). Nesses casos a verticalização atuaria como estratégia para garantir acesso aos mercados adjacentes tanto a jusante como a montante da cadeia produtiva (ROCHA, 2002, p. 25).

Essas comprovações sobre a eficiência de arranjos hierárquicos em momentos de maior

incerteza são contestadas por muitos estudos, no entanto. Por exemplo, os resultados da pesquisa de D'Aveni e Ravenscraft (1994) indicam que os potenciais ganhos associados à estratégia de verticalização não ocorrem quando existem incertezas na demanda. Já Harrigan (1985, p. 404) argumenta que, quando certo mercado passa por momentos de maior incerteza relacionada a vendas ou mudanças tecnológicas, o risco associado à atuação das empresas aumenta, favorecendo que elas desempenhem menos etapas internas de sua rede de processamento.

Os autores que apoiam essa tese entendem que em tais circunstâncias a resposta às incertezas pode ocorrer por meio de relacionamentos cooperativos entre organizações. Nesse sentido, Srinivasan e Brush (2006, p. 436) citam o sistema *just in time* para lembrar que relacionamentos próximos entre agentes da cadeia produtiva favorecem a redução da incerteza tanto para clientes como para fornecedores. Mitsuhashi e Greve (2009, p. 978) também defendem que, quando insumos só podem ser obtidos a altos preços e com atraso, as alianças viabilizam o alcance do resultado desejado a menores custos e prazos.

Tal ambiguidade encontrada na literatura pode estar relacionada ao fato de os pesquisadores sobre o tema analisam incertezas de maneira conjunta a outras variáveis de influência na adoção de relacionamentos verticais. Veja-se que Williamson (1991) inclui o grau de especificidade dos ativos em sua tese (figura 7).

O autor afirma que no contexto de maior incerteza as formas de arranjos de mercado ou hierárquicas seriam, de fato, indicadas, mas desde que contassem respectivamente com a reduzida e elevada especificidade de seus ativos (WILLIAMSON, 1991, p. 291).

Leiblein e Miller (2003) chegam a resultados semelhantes em pesquisa aplicada na indústria de semicondutores, ao demonstrarem a tendência das empresas de internalizar e terceirizar suas transações em respectivos contextos de altos e baixos níveis conjugados de incerteza e especificidade dos ativos.

Figura 7 – Formas organizacionais em resposta à incerteza e especificidade dos ativos

Fonte: Adaptado de WILLIAMSON, 1991, p. 292

A necessidade de analisar a incerteza aliada à especificidade dos ativos para determinar arranjos verticais ótimos também é defendida por Mahoney (1992). Conforme se apresenta no quadro 1, esse autor aborda que a especificidade dos ativos e as incertezas na mensuração de *inputs* e *outputs* são as variáveis que determinam a escolha por relacionamentos verticais.

Quadro 1 – Formas organizacionais em função da especificidade dos ativos e incertezas na mensuração de *inputs* e *outputs*

		Nível de incerteza na mensuração <i>inputs</i>			
		Alto		Baixo	
		Especificidade dos ativos		Especificidade dos ativos	
		Baixa	Alta	Baixa	Alta
Nível de incerteza na mensuração de <i>outputs</i>	Baixo	Mercado <i>spot</i>	Contratos de longo prazo	Mercado <i>spot</i>	<i>Joint venture</i>
	Alto	Contratos relacionais	Hierarquia	Contratos monitorados	Hierarquia

Fonte: Adaptado de MAHONEY, 1992, p. 576

Assim como proposto por Williamson (1991), Mahoney (1992) expõe que as formas

hierárquicas prevalecem em contextos de alta especificidade de ativos e elevados níveis de incerteza. Em ambos os modelos, os relacionamentos verticais híbridos também sobressaem quando os níveis de incerteza são moderados ou baixos. O autor vai além, entretanto, ao delinear formas híbridas específicas, a citar *joint ventures* e contratos de longo prazo, relacionais e monitorados (MAHONEY, 1992, p. 576).

3.1.4 Aprendizagem e desenvolvimento de competências

A abordagem da economia dos custos de transação (ECT) contribui com discussões úteis sobre a adoção de relacionamentos verticais específicos em resposta a características das transações a que firmas estão sujeitas. Os níveis de incertezas e da especificidade de ativos são algumas delas. Entretanto, a teoria é criticada em diversos estudos por desconsiderar outras variáveis de influência na opção das empresas em internalizar ou terceirizar processos adjacentes de suas cadeias produtivas.

A hipótese central da ECT indica que em situações de equilíbrio todas as organizações que enfrentam um conjunto específico de atributos transacionais irão chegar às mesmas conclusões quanto a arranjos verticais ótimos. Tal afirmação é tida por Leiblein e Miller (2003, p. 841) como indefensável. Os autores baseiam sua contestação em simples análises sobre empresas concorrentes que adotaram historicamente diferentes decisões a esse respeito. Sendo assim, também devem ser consideradas forças, fraquezas e aspectos especificamente relacionados ao ambiente interno das firmas. Essa impressão é compartilhada por Mahoney (1992, p. 571), que argumenta contra a capacidade do ambiente externo das empresas em selecionar de maneira eficiente seus processos e formas organizacionais.

Uma corrente teórica muito utilizada em estudos sobre arranjos verticais e que busca conciliar tal perspectiva é a da competição baseada em competências. Embora multifacetado, o conceito de competências abrange a capacidade de organizações obterem vantagens competitivas por meio da mobilização de recursos. Nessa abordagem, as firmas teriam dois tipos de decisões estratégicas (LEITE; PORSSE, 2003, p. 128):

1. Alavancagem de competências, na qual os recursos são alocados sem que ocorram mudanças nas capacidades e formas de coordenação destes e de seus ativos.

2. Construção de competências, por meio da aquisição e emprego de diferentes capacidades e maneiras de coordenar recursos, com ativos novos e diversos em termos qualitativos.

Observa-se que a alavancagem e a construção de competências exigem a ocorrência de interação de pessoas e grupos tanto dentro como fora das empresas, envolvendo clientes, fornecedores, concorrentes e parceiros (LEITE; PORSSE, 2003, p. 128). Como tipos de relacionamentos entre organizações, os arranjos verticais representam então importante meio de aprendizagem, na medida em que favorecem a aquisição, transferência e cocriação de competências.

Em resposta às críticas sobre a teoria dos custos de transação, Williamson (1999) reconhece a importância de se identificar o melhor tipo de relacionamento vertical dado às transações de características “X” para certa empresa com competências e níveis de rigidez “Y”. O autor argumenta que as perspectivas da teoria de custos de transação e da competição baseada em competências são tanto rivais como complementares, inclusive, mais complementares do que rivais. Enquanto a primeira é microanalítica, tem os custos de transação como unidade de análise e adota perspectiva econômica para justificar a escolha por relacionamentos verticais, a segunda é mais composta, tem as rotinas como unidade básica de análise e está voltada para processos, em especial os de aprendizagem, e suas implicações para a estratégia empresarial (WILLIAMSON, 1999, p. 1106).

O estudo de Díez-Vial (2007) merece destaque entre aqueles que analisam arranjos verticais sob a perspectiva da teoria da competição baseada em competências. A autora considera que a atuação das empresas em atividades que demandam competências similares permite que elas obtenham economias organizacionais e em custos de produção. Por isso, propõe que a similaridade de competências entre estágios adjacentes de uma mesma cadeia produtiva favorece a adoção de estratégias de integração vertical (DÍEZ-VIAL, 2007, p. 1024).

Tal hipótese também é levantada por Jacobides e Winter (2005). Esses autores se apoiam no conceito de competências produtivas (*productive capabilities*) para demonstrar como a distribuição destas em indústrias influencia estratégias de verticalização. A tese de Jacobides e Winter (2005) é a de que quanto mais heterogêneas forem as competências produtivas de dada indústria, ou seja, mais específicas as competências das empresas a jusante e a montante da

rede, maior será a necessidade de especialização e, conseqüentemente, ocorrerão menos incentivos para a integração vertical (JACOBIDES; WINTER, 2005).

Argyres (1996) contribui para o debate ao comparar as competências de dada firma com as de seus fornecedores e/ou clientes. Sua preposição é a de que as organizações irão optar pela verticalização em atividades nas quais possuem competências mais desenvolvidas do que as disponíveis no mercado, tanto a jusante como a montante da rede. Exceções ocorrem, entretanto, quando elas estão dispostas a incorrer em maiores custos em função de decisões estratégicas de longo prazo (ARGYRES, 1996, p. 131).

Uma das fraquezas dessa teoria é a de que ela é voltada para o desenvolvimento e transferência de competências abordando pouco os custos atrelados a tais processos. Ela desconsidera, da mesma maneira, contingências relacionadas ao compartilhamento de informações privilegiadas que ocorrem em relacionamentos entre organizações (BARRINGER; HARRISON, 2000, p. 380).

3.1.5 Escolhas estratégicas e organização industrial

As teorias da escolha estratégica e da organização industrial são duas outras abordagens teóricas que se complementam às correntes dos custos de transação e da competição baseada em competências na análise sobre arranjos verticais. Embora tenham particularidades, ambas apresentam convergências em seus principais pressupostos.

A abordagem da escolha estratégica estuda os fatores que proporcionam oportunidades para as empresas aumentarem sua competitividade ou poder de mercado, sendo os lucros e o crescimento os principais objetivos que dirigem o comportamento estratégico. Nessa perspectiva, os relacionamentos verticais podem permitir às empresas reduzir a competição e entregar bens superiores de maneira mais eficiente (JÚNIOR, 2002, p. 3).

Já na teoria da organização industrial, os relacionamentos verticais representam um meio de as empresas obterem melhor posicionamento frente às forças competitivas de seus mercados (JÚNIOR, 2002, p. 3). Tais forças são assim definidas por Porter (1979):

- Rivalidade entre concorrentes: diz respeito à intensidade da competição no mercado,

considerando a atividade e agressividade dos concorrentes diretos das empresas. Depende de fatores como a quantidade e diversidade de concorrentes; taxa de crescimento da indústria; grau de diferenciação dos produtos, e barreiras de saída dos negócios.

- Ameaça de novos entrantes: o potencial ingresso de novos competidores no mercado depende das barreiras de entrada impostas aos mesmos. Exemplos de barreiras de entrada são as economias de escala, diferenciação de produtos, acesso aos canais de distribuição e requerimentos de capital para atuação nas indústrias.
- Poder de barganha dos fornecedores: fornecedores podem exercer seu poder de barganha sobre os participantes de dada indústria aumentando o preço dos insumos e/ou reduzindo a qualidade dos mesmos. O mercado fornecedor pode ter alto poder de barganha quando, por exemplo, é dominado por poucas empresas, é mais consolidado do que a indústria para a qual fornece, ou fornece bens únicos ou diferenciados, com altos custos de mudança.
- Poder de barganha dos clientes: a exigência de maior qualidade por menores preços de bens e serviços representa um dos meios de os clientes exercerem o seu poder de barganha. Dentre outros motivos, grupos de clientes apresentam alto poder de barganha quando são consolidados; compram em grandes volumes; adquirem produtos padronizados, de baixa diferenciação e que representam grande parte de seus custos, e demonstram baixa lucratividade, incentivando a busca pela redução dos preços pagos ao mercado fornecedor.
- Ameaça de produtos ou serviços substitutos: empresas com o potencial de introduzir produtos ou serviços substitutos representam importante ameaça, principalmente se tais bens mostram-se mais eficazes e influenciam os preços praticados no mercado.

Esses fundamentos das teorias da escolha estratégica e da organização industrial são amplamente encontrados na literatura como fatores-chave na análise de arranjos verticais. Por exemplo, Harrigan (1985) propõe que o uso de arranjos verticais varia de acordo com mudanças na indústria e no foco de atuação das empresas, sendo que a presença ou ausência de determinados fatores atua como barreiras ou facilitadores da adoção de tais estratégias.

Esses fatores são representados pela fase de desenvolvimento da indústria; intensidade da competição no mercado; assimetrias de poder de barganha e objetivos estratégicos dos *players*.

É possível inferir que a abordagem de Harrigan é bastante baseada nas definições de Porter (1979). Ela estabelece que com baixos níveis de atratividade da indústria e alta intensidade de competição no mercado, os competidores tendem a incorrer em guerras de preços para conseguirem utilizar toda a sua capacidade produtiva. Esse fato seria desfavorável aos movimentos de integração vertical, pois nessas situações, caso a atividade-alvo seja estratégica para as empresas, a tendência é a de que elas utilizem acordos cooperativos envolvendo organizações de áreas verticais ou horizontais de seus negócios (HARRIGAN, 1988, p. 451). Tal cooperação poderia acelerar a velocidade de desenvolvimento da indústria ao permitir que empresas compartilhem riscos e custos que seriam muito elevados para assumirem sozinhas (HARRIGAN, 1988, p. 452).

As estratégias em curso das empresas poderiam, da mesma maneira, influenciar as suas decisões sobre verticalização. Oportunidades de capturar margens de maior valor agregado, proteger a qualidade dos produtos, propriedade de conhecimentos ou mesmo integridade da produção são algumas delas (HARRIGAN, 1985, p. 406).

Já no que se refere ao poder de barganha, observa-se que ele permite às organizações transferirem incertezas para outras partes, sendo, por isso, importante meio de reduzir a inflexibilidade de seus ativos. Harrigan entende que o poder de barganha pode ser avaliado de acordo com: i) o peso dos custos para clientes trocaram de fornecedores; ii) a disponibilidade de clientes ou fornecedores alternativos, e iii) o grau de integração vertical a jusante e a montante dos concorrentes (HARRIGAN, 1985, p. 406).

O poder de barganha no contexto de relacionamentos verticais também é discutido por Díez-Vial (2007), ao observar que uma empresa oligopolista verticalmente integrada pode ser, ao mesmo tempo, fornecedora, compradora e rival de organizações ao longo da cadeia produtiva. Essa empresa teria o potencial de criar incompatibilidades de sistema ou tecnológicas no mercado, por exemplo, aumentando os preços dos insumos ao mesmo tempo em que reduz a capacidade de acesso dos concorrentes ao número de clientes necessários para cobrir tais custos (DÍEZ-VIAL, 2007, p. 1020).

Embora a motivação para aumentar esse poder de barganha através da integração vertical sempre exista para empresas oligopolistas, Díez-Vial (2007, p. 1021) argumenta que esse incentivo será maior quando os estágios produtivos adjacentes forem mais competitivos e menos concentrados do que os atuais, tanto a montante como a jusante da cadeia.

Tal raciocínio também é desenvolvido por Chatterjee (1991). O autor propõe que em casos de integração vertical via aquisições de empresas, irão demonstrar melhor desempenho e/ou ganhos aquelas organizações que estejam em mercados relativamente mais concentrados e que possuam, por isso, maior poder de barganha (CHATTERJEE, 1991, p. 438).

As preposições de Díez-Vial (2007) e Chatterjee (1991) encontram fundamento nos argumentos de Rocha (2002) sobre a formação de barreiras de entrada por meio da integração vertical. A autora defende que o principal efeito anticompetitivo a ser gerado pela verticalização é o fechamento de mercados a jusante e/ou a montante das cadeias produtivas (ROCHA, 2002, p. 23). Entretanto, tal fato ocorreria somente se ao menos um desses estágios fosse concentrado, dominado por poucas empresas. Do contrário não seria possível coibir o acesso de rivais aos mesmos.

Embora o enfoque desses autores seja mais voltado para processos de verticalização, outros tipos de relacionamentos verticais também são analisados na literatura sobre escolhas estratégicas e organização industrial. Por exemplo, Lorange e Roos (1996) discutem como alianças estratégicas podem contribuir para a diferenciação das empresas em relação às forças competitivas de seus mercados. Eles demonstram que essa estratégia permite combinar esforços ao longo da cadeia produtiva para se obter maior poder de barganha em termos de compra e contratos de longo prazo, criar barreiras de entrada mais eficazes e reduzir barreiras de saída (LORANGE; ROOS, 1996, p. 47).

Em outro estudo, mais recente, Silverman e Baum (2002) entendem que alianças verticais a jusante favorecem não somente o acesso a recursos e à competitividade das empresas que delas participam como também a disponibilidade de tais recursos para todos os *players* da indústria. Tais alianças não acarretariam, ainda, riscos para as organizações que delas não fazem parte, uma vez que as empresas tendem a formar essas parcerias com múltiplas organizações (SILVERMAN; BAUM, 2002, p. 793). No entanto, os autores argumentam que

as alianças a montante não teriam o mesmo potencial de beneficiar os concorrentes. Sendo assim, observa-se que, para as empresas que se engajam em parcerias verticais, os relacionamentos a montante têm maior potencial de evitar o acesso de rivais às mesmas alianças, e, apenas de maneira modesta, podem fazer com que aumente a base de recursos disponíveis na indústria (SILVERMAN; BAUM, 2002, p. 793).

Baseado nesses estudos, é possível concluir que as abordagens da escolha estratégica e da organização industrial são amplas e contemplam boa parte dos motivos que justificam a adoção de relacionamentos verticais. Barringer e Harrison (2000, p. 375) sintetizam e agrupam tais aspectos motivadores da seguinte maneira:

1. Aumento do poder de mercado por meio da criação de barreiras de entrada ou influências monopolísticas.
2. Maior capacidade de poder político ou influência sobre órgãos regulamentadores.
3. Busca pela eficiência em pesquisa, produção, marketing e outras funções.
4. Oferecer diferenciação e qualidade em produtos e/ou serviços.

Vale ressaltar, entretanto, que, assim como as estratégias em curso, os benefícios econômicos da integração vertical, as estruturas das indústrias e os relacionamentos cooperativos entre empresas são transitórios.

3.1.6 Legitimidade e aspectos institucionais

A última abordagem que analisa aspectos propulsores de relacionamentos verticais discutida neste estudo é a teoria institucional.

Essa corrente teórica sugere que as empresas sofrem pressões de seu ambiente externo que as fazem buscar a legitimidade de suas atividades e conformismo com as normas sociais prevalecentes (BARRINGER; HARRISON, 2000, p. 380), objetivos que podem ser alcançados por meio de relacionamentos com outras organizações.

Dacin *et al.* (2007) definem que as características das empresas e de seus setores impõem a eles demandas pela legitimação de suas atividades de cinco principais tipos: de mercado,

relacional, social, de investimentos e de alianças. Para alcançar essa legitimidade, as organizações realizam então parcerias, cujos desempenhos dependem da estrutura de governança escolhida e dos critérios utilizados na seleção dos parceiros (DACIN *et al.*, 2007, p. 172).

O uso de relacionamentos para obter a legitimidade de mercado ocorre quando dada organização forma parcerias com o objetivo primário de garantir os direitos e qualificações necessárias para operar em mercados específicos. Os autores propõem que as empresas irão adotar tal estratégia quando a entrada e a atuação em certos mercados dependerem da autoridade e aprovação de governos ou outros atores-chave. Ela também pode ser motivada caso as empresas não tenham experiência ou imagem positiva nos mercados de interesse (DACIN *et al.*, 2007, p. 173).

Realizar alianças com organizações consideradas socialmente responsáveis representaria, por outro lado, importante meio de garantir a legitimidade social de empresas que enfrentam pressões dessa natureza. A preposição dos autores é a de que as empresas irão se engajar em parcerias para obter legitimidade social quando forem constantemente monitoradas por constituintes institucionais, dependerem da imagem de socialmente responsáveis para terem sucesso, realizarem atividades altamente visíveis e controversas, e quando não demonstrarem a imagem de socialmente responsáveis (DACIN *et al.*, 2007, p. 177).

Dentre outros fatores, a legitimidade social pode conferir às empresas aprovação sobre agentes constituintes que limitavam a capacidade das mesmas ao acesso ou à quantidade de recursos, por meio de impedimentos legais ou barreiras para aprovação de investimentos. Ela também tende a favorecer o potencial de rentabilidade e desenvolvimento das empresas ao neutralizar ações públicas de oposição, como boicote a produtos ou comunicações denegrindo suas imagens no mercado e na mídia (DACIN *et al.*, 2007, p. 181).

Barringer e Harrison (2000, p. 381) compreendem que no contexto dos relacionamentos verticais a teoria institucional é útil para descrever o porquê de comportamentos específicos das organizações. Parte da adaptação e sobrevivência como proposta pela teoria demanda que as organizações simplesmente se sujeitem aos seus ambientes de atuação, imitando de maneira consciente, ou não, as estratégias bem-sucedidas de demais empresas. Esse fato denomina-se isomorfismo mimético (DIMAGGIO; PORWELL, 1983 *apud* BARRINGER;

HARRISON, 2000, p. 381).

3.2 Mecanismos de gestão em arranjos verticais

Com base nas abordagens teóricas descritas, é possível inferir que elas são complementares na análise sobre arranjos verticais e, de maneira geral, podem ser compreendidas sobre um *continuum* baseado nos extremos das teorias econômicas e comportamentais. Em tal divisão estariam respectivamente agrupadas, de um lado, as perspectivas dos custos de produção e da economia dos custos de transação (ECT), e, do outro, as abordagens da competição baseada em competências e da teoria institucional. Os estudos baseados na escolha estratégica e organização industrial seriam mais centrais.

Entender os aspectos motivadores da realização de arranjos verticais, conforme citados por essas diferentes teorias, representa importante fator na análise sobre como as empresas podem se aproximar de atividades adjacentes em suas cadeias produtivas. Entretanto, ainda que em menor grau nos casos de verticalização, o sucesso em tais arranjos vai além e remete à gestão de processos de alianças entre organizações, desde a negociação e escolha dos parceiros até o encerramento dos negócios.

3.2.1 Objetivos e a evolução da gestão em alianças

Segundo Doz e Hamel (2000), a intensidade e maneira como as alianças entre empresas estão ocorrendo exigem práticas de gestão novas e mais avançadas em relação a propostas ortodoxas. Conforme resume o quadro 2, nessas abordagens avançadas a parceria é flexível e evolui de acordo com a interação e as necessidades dos parceiros, os quais têm liberdade para buscar outras opções de arranjos no mercado. Interessante notar que, diferentemente da visão ortodoxa, a dependência entre as partes pode ser desequilibrada, mesmo unilateral.

Essa tese demonstra convergência com ideias de Ring e Van de Ven (1994). Os relacionamentos entre organizações são definidos por eles de acordo tanto com a eficiência como pela equidade resultantes da estrutura de governança adotada. Entretanto, tal equidade incorpora noção mais ampla de justiça, que não implica necessariamente o recebimento de

benefícios proporcionais aos investimentos realizados (RING; VAN DE VEN, 1994, p. 94).

Quadro 2 – Perspectivas ortodoxa e avançada de gestão em alianças

	Perspectivas de Gestão em Alianças	
	Ortodoxa	Avançada
Definição de Objetivos	Riscos e objetivos bem estabelecidos; escopo estratégico limitado e claramente definido, e aspectos econômicos previamente acordados.	Parceiros são flexíveis e os objetivos devem evoluir com a descoberta de oportunidades não previstas. Perspectiva dos alvos móveis.
Negociação	Baseada no passo a passo, com etapas bem delineadas entre a pesquisa até a pós-integração.	Abordagem iterativa no fechamento de negócios, relacionamento evolutivo com uma série de comprometicimentos, etapas e negociações de aceitação explícita, em ocorrência pontual, mas espontânea.
Comprometimento	Surge em função da ausência de alternativas atraentes, e, em muitos casos, devido a fortes barreiras de saída.	As empresas devem estar livres para perseguir novas oportunidades. Incertezas tecnológicas ou de mercado favorecem que as alianças sejam vistas como opções, não compromissos sérios. O comprometimento seria alcançado ao longo do tempo, na superação de tais incertezas.
Desempenho	A longevidade da parceria, aliança, é importante indicador de desempenho da mesma.	Os ganhos em competitividade, criação de valor, enquanto durar a aliança, refletem o seu resultado.
Dependência	Confiança na interdependência surgida da coespecialização entre os parceiros.	Deve-se entender que a dependência pode ser desequilibrada, unilateral, aumentando a gama de opções estratégicas para parceiros e eliminando a de outros.
Relacionamento	Casamento como analogia mais utilizada, sentimento de unidade e objetivo comum.	Aliança vista sob aspectos de política, parceiros mantêm identidades separadas e sua integridade, protegendo seus autointeresses.

Fonte: Adaptado de DOZ; HAMEL, 2000

Ring e Van de Ven (1994) apoiam que as parcerias se iniciam em acordos menores, informais, que dependem pouco da confiança mútua em função do baixo risco associado aos mesmos. Conforme as relações se repetem ao longo do tempo, demonstrando eficiência e equidade, tais relacionamentos transformam-se em comprometicimentos cooperativos e de longo prazo, com maiores riscos envolvidos e confiança mútua.

As ideias de Doz e Hamel (2000) sobre a avaliação de desempenho em alianças também são

próximas a proposições feitas em outra pesquisa, de Lorange e Roos (1996), os quais entendem que mensurar o sucesso de uma aliança estratégica baseado em sua extensão de vida nem sempre é correto, pois o desempenho deve estar mais atrelado ao alcance dos objetivos que motivaram a sua formação (LORANGE; ROOS, 1996, p. 169).

Lorange e Roos (1996) utilizam ainda conceitos definidos por Porter (1985) para propor tipos específicos de alianças estratégicas. Nessa abordagem, organizações parceiras podem combinar os seus esforços ao longo do fluxo da cadeia de valor, em etapas situadas no início, meio ou fim das mesmas. Assim, certa empresa pode associar algumas de suas atividades, como produção, vendas e serviços, com atividades de outras organizações, situadas ou não nas mesmas etapas da cadeia produtiva (LORANGE; ROOS, 1996, p. 44).

Nesse ponto, a proposta de Lorange e Roos (1996) quanto à tipologia de alianças estratégicas difere da apresentada por Doz e Hamel (2000), segundo a qual as alianças possuem três objetivos distintos: cooptação, coespecialização, e aprendizagem. A cooptação visa transformar competidores potenciais em aliados e fornecedores de bens e serviços complementares, que permitam o desenvolvimento de novos negócios. A coespecialização é a criação de valor sinérgico que resulta da combinação de recursos entre os parceiros, os quais, juntos, geram resultados superiores do que as somas individuais das partes. Já a aprendizagem emerge como justificativa para o acesso a novas competências (DOZ; HAMEL, 2000, p. 5).

3.2.2 Prospecção de parceiros

O processo envolvendo a escolha dos parceiros representa um dos fatores considerados cruciais ao sucesso em alianças estratégicas. Nesse sentido, Mitsuhashi e Greve (2009) aplicam o conceito da *matching theory* com o propósito de identificar quais critérios observáveis podem melhorar a escolha de parceiros e, conseqüentemente, o desempenho das parcerias.

A *matching theory* indica que o ajustamento mútuo de recursos define as identidades de parceiros em alianças estratégicas. O princípio fundamental do conceito é o de que os relacionamentos cooperativos ocorrem quando as características e recursos preferidos por

diferentes organizações se combinam, favorecendo que as mesmas estreitem os seus laços. Assim, o mercado ofereceria um *pool* de possíveis parceiros para as organizações, e a complementaridade de mercado e a compatibilidade de recursos entre os agentes seriam os critérios de combinação (*matching*), que ditariam a formação das parcerias (MITSUHASHI; GREVE, 2009). No entanto, quando organizações já participam de redes de alianças, seus critérios acabam por privilegiar parceiros atuais, considerando que, nesses casos, a qualidade da combinação de recursos e mercado entre os parceiros já foi, em partes, verificada. Os efeitos dos critérios da escolha são dessa maneira mais significativos para empresas que ainda não participam de tais relacionamentos (MITSUHASHI; GREVE, 2009, p. 976).

A escolha de parceiros com características específicas em um *pool* de candidatos no mercado também é abordada por Arend (2006). Os resultados de seu estudo indicam que nessa escolha ocorre certa seleção “natural” de pequenas e médias empresas com indicadores de desempenho superior no mercado, fato que influencia positivamente o desempenho de alianças verticais a jusante. Para tais empresas, contudo, as alianças têm o potencial de escalar suas vantagens competitivas, mas não de criar novas vantagens diferenciadoras. Isso estaria associado ao fato de que elas vislumbram mais benefícios na participação em tais relacionamentos do que as organizações com verdadeiro potencial de obter as maiores vantagens, ou seja, pequenas e médias empresas de desempenho inferior no mercado (AREND, 2006, p. 760).

Ainda nesse tema, Shah e Swaminathan (2008) utilizam abordagem mais avançada ao relacionar a escolha dos parceiros com a complexidade da gestão em processos das alianças. O estudo define que são quatro as principais variáveis que determinam tal escolha: confiança, comprometimento, complementaridade e geração de valor (recompensa financeira). Segundo os autores, o peso e a utilização desses critérios variam de acordo com a complexidade dos processos necessários à gestão das alianças e ao grau em que seus resultados podem ser interpretados ou mensurados. A tais aspectos eles dão os nomes de gerenciabilidade dos processos (*process manageability*) e mensuração de resultados (*outcome interpretability*).

A gerenciabilidade dos processos está relacionada ao grau de interação necessário para introduzir certo parceiro nas tarefas relacionadas à aliança. Ela indica os custos relacionados à manutenção e à governança das parcerias, impostos pelas características específicas de parceiros (SHAH; SWAMINATHAN, 2008, p. 473). Já o grau de mensuração de resultados

adverte sobre o quanto as alianças podem ser avaliadas por métricas e indicadores de desempenho.

Conforme disposto no quadro 3, com base nesses fundamentos, Shah e Swaminathan (2008) definem que os fatores críticos para escolha de parceiros serão a confiança e a complementaridade, quando a interpretação dos resultados em alianças for difícil. Tal interpretação, quando fácil, torna mais importante o comprometimento e a recompensa financeira. Já sobre a gerenciabilidade dos processos, observa-se que os fatores críticos em tal escolha serão a complementaridade e recompensas financeiras quando ela depender de um baixo grau de interação entre as partes, e o comprometimento e a confiança, quando tal interação ocorrer em alto grau (SHAH; SWAMINHATHAN, 2008, p. 474).

Quadro 3 – Fatores críticos na escolha de parceiros de acordo com a mensuração dos resultados e gerenciabilidade dos processos em alianças

		Gerenciabilidade dos Processos (grau de interação necessário entre as partes)	
		Baixo	Alto
Mensuração dos Resultados	Difícil	Confiança	Complementaridade
	Fácil	Comprometimento	Retorno Financeiro

Fonte: Adaptado de SHAH; SWAMINHATHAN, 2008, p. 474

3.2.3 Contratos e governança em parcerias

A complexidade dos processos e a mensuração dos resultados também são abordados por Doz e Hamel (2000), mas como importantes fatores de definição dos contratos e da governança em alianças estratégicas. Nesse sentido, eles definem que arranjos formais de governança em parcerias são mais necessários quando existe forte integração de tarefas, incerteza de resultados e alta velocidade na tomada de decisões (DOZ; HAMEL, 2000, p. 123).

Srinivasan e Brush (2006) contribuem com a discussão ao analisarem a influência das escolhas sobre a governança e contratos no desempenho de relacionamentos verticais, especialmente quando os mesmos tendem a ter longa duração, são caracterizados por investimentos específicos e pela interdependência entre as partes.

Segundo os autores, a teoria dos custos de transação define que o ajustamento mútuo e não a arbitrariedade de partes terceiras deve ocorrer ao longo de processos que envolvem trocas bilaterais. Nesse contexto, a teoria dos contratos de longo prazo reconhece a importância de que sejam incompletos e baseados em mecanismos de liderança imperfeitos e abrangentes, em função da incerteza, complexidade e racionalidade limitada de partes envolvidas nas transações. Tais contratos são chamados de *self-enforcing*, por não dependerem de regulamentação específica, e são baseados no processo de ajustamento mútuo para se adaptar a circunstâncias de mudança, resolução de conflitos, oferta de incentivos e reforço dos acordos. Ocorre, assim, o estímulo e desenvolvimento da confiança e comprometimento ao longo da relação.

Por outro lado, quando da formação de contratos *enforceable*, com cláusulas explícitas e adoção de variáveis mensuráveis, a citar preços e quantidades de trocas, ocorre rigidez e inflexibilidade no relacionamento, com reflexos em resultados ineficientes ou mesmo quebra de contratos entre as partes.

Srinivasan e Brush (2006) entendem que a adoção de contratos *self-enforcing* em parcerias faz com que o comprometimento recíproco atue como importante mecanismo para lidar com comportamentos oportunistas, aumentando o valor da troca entre as partes por neutralizar os custos da adaptação e gerar ganhos de qualidade. A hipótese central do estudo é a de que esses acordos e contratos autorregulatórios são mais valiosos do que os obrigatórios para se promover o relacionamento mais intenso entre fornecedores e compradores. Isso é especialmente válido quando o comprador demonstra comprometimento e dependência da atuação dos fornecedores, obtendo recursos do tipo *black-box*, ou seja, prontos e já adequados para a sua utilização.

Os resultados da pesquisa apontam ainda que, em cenários de alta especificidade de ativos, em que fornecedores realizam investimentos específicos para sustentar a aliança, as melhorias no retorno sobre as suas vendas ocorrem apenas quando da definição de contratos *self-enforcing*, implícitos. Além disso, quando os preços de venda são determinados pelo mercado (*target pricing*) e ocorre o compartilhamento de informações por parte do fornecedor sobre seus custos e sua produção, o desempenho também se mostra superior (SRINIVASAN; BRUSH, 2006, p. 444).

3.2.4 Particularidades de parcerias intersetoriais

Tais discussões sobre perspectivas avançadas de gestão em alianças estratégicas envolvendo a escolha de parceiros e os tipos de contratos e governança adotados são voltadas para o âmbito de relacionamentos verticais entre empresa. Entretanto, outro tipo de arranjo em que agentes de cadeias produtivas se envolvem com frequência cada vez maior são as chamadas alianças intersetoriais, parcerias entre instituições privadas e sem fins lucrativos. Conforme argumenta Austin (2001), a gestão dessas alianças deve ser diferente, pois não é possível conseguir uma cooperação intersetorial simplesmente aplicando procedimentos operacionais padronizados de cooperação com organizações do mesmo setor.

Segundo esse autor, algumas forças do ambiente externo das organizações estão favorecendo a emergência de parcerias entre instituições privadas e sem fins lucrativos. A primeira destacada, política, deve-se ao fato de que funções sociais anteriormente delegadas aos Estados são hoje compartilhadas com empresas. Em parte isso se deve à dimensão e poder que empresas multinacionais alcançaram, principalmente no contexto da globalização, tornando-se muito maiores, em Produto Interno Bruto (PIB), do que alguns países de onde comprem recursos e oferecem bens. Na esfera econômica, a reforma na gestão pública, baseada na austeridade fiscal e orçamento balanceado, também limitou o acesso de instituições do terceiro setor a recursos federais, fazendo com que a cooperação se torne meio de resposta a essa tendência (AUSTIN, 2001). Finalmente, no âmbito social, a dimensão dos problemas atualmente enfrentados pela sociedade demanda a ação conjunta de múltiplos atores. A cooperação emerge então como novo mandato (AUSTIN, 2001, p. 23).

Austin (2001) sintetiza a evolução do processo de parceria entre organizações com e sem fins lucrativos no que ele define por “*continuum* da colaboração”, que passa por três estágios: filantrópico, transacional e integrativo. No estágio filantrópico, a característica do relacionamento é, principalmente, de doador e donatário, com envolvimento limitado ao pedido e oferta de doações. Aqui os benefícios são modestos, enquanto empresas do terceiro setor aumentam os seus fundos de recursos, órgãos privados fortalecem a imagem junto à comunidade. Já na fase transacional, ocorrem trocas de recursos entre as partes, o envolvimento dos parceiros é mais ativo e a criação de valor passa a ter características de benefício mútuo. Esses tipos de relações podem ser as primeiras entre as parceiras, sem haver

a necessidade da passagem anterior pelo estágio filantrópico. Finalmente, no estágio integrativo, as missões, o pessoal e as atividades dos parceiros começam a experimentar ações mais coletivas, caracterizadas pela integração organizacional. A aliança torna-se institucionalizada, apresentando criação de valor conjunta, influências cruzadas entre as culturas organizacionais e formalização de processos e procedimentos para gerir a complexidade do relacionamento.

Na tipologia de alianças intersetoriais, conforme proposta por Austin (2001), merece destaque o fato de que as empresas devem atuar no sentido de estimular o desenvolvimento de seus parceiros do terceiro setor, para que, no médio e longo prazo, exista a criação de valor conjunta. Esse argumento encontra convergência na pesquisa de Fischer *et al.* (2005).

Tais autores analisam uma aliança entre empresa privada, Natura, e instituição do terceiro setor, chamada Cooperativa Mista dos Produtores e Extrativistas do Rio Iratapuru (Comaru). O propósito da parceria era viabilizar o desenvolvimento da nova linha de produtos da Natura, chamada Ekos, por meio do uso sustentável de ativos da biodiversidade brasileira. Sua justificativa foi fundamentada no fato de que o emprego de originários da flora brasileira deveria ser economicamente viável e, ao mesmo tempo, contemplar o manejo correto da atividade extrativista e o desenvolvimento sustentável das comunidades produtoras. (FISCHER *et al.*, 2005, p. 17).

No envolvimento da Natura com a cooperativa Comaru, ficou claro que o simples aporte de recursos não era suficiente para garantir o desenvolvimento da parceria e consequentemente da comunidade. Observa-se que as relações comerciais realizadas pela comunidade antes de integrar a cadeia de fornecimento da Natura eram desenvolvidas de forma precária, e contavam com a figura de atravessadores, negociadores, que se beneficiavam de aspectos como o isolamento da comunidade para efetuar as trocas por bens sob o modelo de escambo. Isso resultava muitas vezes na dependência da comunidade com os negociadores, criando, inclusive, situações de dívidas acumuladas.

Com o objetivo de resolver tal situação, a Natura decidiu que, em sua parceria com a Comaru, não haveria exclusividade no fornecimento da castanha do Pará e de seu óleo, sendo permitido, e até mesmo estimulado, que a comunidade buscasse outros consumidores e compradores para esses produtos (FISCHER *et al.*, 2005, p. 21). Embora fosse arriscado em

termos econômicos investir na comunidade e não se instituir como compradora exclusiva de sua produção, o projeto Ekos teria demonstrado resultados vantajosos para a Natura, especialmente em ativos intangíveis (FISCHER *et al.*, 2005, p. 23).

Considerando que o entendimento da governança local seria fundamental para a continuidade do projeto, para promover a gestão independente dos cooperados, a Natura também buscou identificar quais eram as lideranças locais elegidas de maneira informal pela comunidade. (FISCHER *et al.*, 2005, p. 22). Tal medida significa importante aspecto de gestão em alianças intersetoriais, pois, conforme defende Austin (2001), nelas é fundamental se obter o engajamento de líderes no relacionamento entre as partes. Mais do que em parcerias privadas, o envolvimento desses líderes é altamente dependente da ligação emocional, baseada nas pessoas e em relacionamentos fortes, estreitos.

4 ARRANJOS VERTICAIS NO SETOR

4.1 Relacionamentos a montante em atividades associadas ao carvão vegetal

Baseando-se nas discussões feitas no capítulo anterior e a partir da análise sobre a síntese da evolução histórica e o panorama recente da siderurgia brasileira a carvão vegetal, é possível se fazer inferências e apontar dúvidas relacionadas a arranjos verticais no setor.

Com o foco em produtores de ferro-gusa, cabe ressaltar, primeiramente, aspectos inerentes aos seus relacionamentos verticais a montante envolvendo a produção e o fornecimento de carvão vegetal.

Observa-se que, de modo geral, os produtores de ferro-gusa empregam três principais meios para terem acesso a esse insumo:

1. Compras no mercado, de carvoarias e/ou atravessadores.
2. Realização de planos de fomento florestal.
3. Investimento em florestas plantadas e na produção própria.

Segundo a tipologia proposta por Williamson (1991), esses três tipos de arranjos verticais podem ser classificados, respectivamente, como estruturas de mercado, híbridas e hierárquicas.

Morello (2009, p. 102) destaca que as alternativas utilizadas por siderúrgicas integradas e independentes na produção de carvão vegetal diferem quanto a sua escala no carvoejamento e cultivo de plantações de eucalipto. Os produtores de aço geralmente empregam carvoejamento de larga escala, utilizando tecnologias e fornos mais avançados e que garantem melhores rendimentos na carbonização. Seus investimentos em silvicultura podem ocorrer de duas maneiras. No cultivo de larga escala integrado, possuem áreas de colheita anuais superiores a mil hectares, cultivadas por empresas integradas às siderúrgicas, subsidiárias prestadoras de serviços florestais (MORELLO, 2009, p. 102). Outra opção são os cultivos de pequena escala fomentados, nos quais as plantações de eucalipto são realizadas em propriedades de terceiros, de modo que as contrapartes compartilham os custos de produção

(MORELLO, 2009, p. 102).

Já os produtores de ferro-gusa empregam prioritariamente o carvoejamento de pequena escala, sob fornos e técnicas de carbonização menos avançados. Notadamente em Minas Gerais, alguns deles fizeram investimentos para garantir a autossuficiência a carvão vegetal, tanto através do cultivo de larga escala como por meio de cultivos de pequena escala fomentados. Entretanto, a maior parte das empresas no país depende do fornecimento desse insumo feito no mercado livre, por carvoarias e/ou atravessadores.

Este estudo considera que diversos aspectos estão contribuindo para que tal cenário seja alterado.

Pressões do ambiente externo estão fazendo com que os produtores de ferro-gusa comprovem cada vez mais a origem e a legalidade do carvão que consomem. Veja-se nesse sentido (i) leis que determinam a autossuficiência no fornecimento do insumo; (ii) o atual contexto de preocupações quanto a mudanças climáticas, e (iii) a fiscalização, controle e retaliação, feita por agentes a montante (Vale) e a jusante (siderúrgicas integradas) da rede em casos de descumprimento de conformidades legais.

De encontro a tal realidade o fornecimento de carvão vegetal conta com diversas incertezas que se relacionam à ocorrência de ações feitas por órgãos públicos para fiscalizar a sua produção e transporte, por exemplo. Elas também estão associadas à garantia da qualidade desse insumo, que ainda é produzido de maneira ilegal e artesanal em inúmeras carvoarias do país. Como resultado, os contratos e acordos em relacionamentos de mercado para a compra de carvão vegetal precisam de cada vez mais salvaguardas que tornam os custos de transação desse tipo de arranjo sucessivamente maiores.

Vale lembrar que o aumento nos preços do minério de ferro contribui para a redução nas margens de lucro de produtores de ferro-gusa, que precisam buscar alternativas para garantir a rentabilidade de suas atuações. Nesse sentido, investimentos na área de produção de carvão vegetal podem representar importante escolha estratégica, na medida em que esses processos ainda são caracterizados no Brasil por sua baixa eficiência.

Com base nesses argumentos, este estudo estabelece que:

Preposição 1: produtores de ferro-gusa tendem a adotar mais estruturas híbridas e hierárquicas em relacionamentos verticais a montante para as atividades envolvendo o carvão vegetal.

Especialmente os planos de fomento florestal representam importante meio pelo qual os produtores de ferro-gusa podem alcançar a sua autossuficiência no suprimento desse insumo. Trata-se de acordos entre empresas siderúrgicas e proprietários fundiários propensos a se envolverem na eucaliptocultura (MORELLO, 2009, p. 101), e nos quais ambas as partes compartilham os custos e riscos associados a tal atividade. As empresas se beneficiam por diferentes fatores, dentre eles a obtenção de matéria-prima a custos compatíveis, não imobilização de capital na aquisição de terras e ganhos em imagem institucional, na medida em que incluem pequenos produtores rurais na cadeia produtiva (RIBEIRO; MIRANDA, 2009). Já os proprietários fundiários incorrem em vantagens associadas ao acesso a financiamentos, recebimento de recursos e treinamento baseado em práticas silviculturais sustentáveis.

Existe ainda a possibilidade da inclusão de partes terceiras contratadas para realizar etapas específicas do processo produtivo do carvão vegetal. Os acordos de fomento florestal podem variar então segundo os agentes responsáveis por cada uma das etapas produtivas. Elas são representadas pelo (i) cultivo de plantações de eucalipto, (ii) colheita ou conversão das plantações de eucalipto em lenha, (iii) transporte da lenha para a unidade de produção de carvão, e (iv) carbonização ou transformação da lenha em carvão (MORELLO, 2009, p. 102).

Essas e outras escolhas ditam as responsabilidades por custos no processo de produção e são fundamentais para as possibilidades de expansão do fomento florestal na siderurgia a carvão vegetal brasileira, pois o seu êxito depende de sua real capacidade em ser economicamente viável para todas as partes envolvidas.

Veja-se, nesse sentido, que Morello (2009) cita o fomento florestal de pequena escala como a opção menos onerosa das siderúrgicas para a obtenção de lenha. No que se refere ao carvoejamento, ele seria ainda mais vantajoso do que o cultivo de grande escala integrado, em função da transferência dos custos de transportes para terceiros. Entretanto, se os resultados de Morello indicam a favorabilidade dos planos de fomento para siderúrgicas, existem

incertezas relativas aos pequenos produtores, haja vista que são justamente os custos logísticos os responsáveis por 60% de todos aqueles associados à atividade carvoeira (SAMPAIO, 2008, p.11).

Tal fato serve de argumento para críticos que se posicionam contrários aos planos de fomento florestal, como Monteiro (2006). Esse autor entende que, quando um empreendimento guseiro transfere para pequenos proprietários a responsabilidade pela produção da madeira, ele vale-se de um mecanismo de flexibilização defensivo, transferindo investimentos em ativos fixos com terra e riscos de longo prazo para outros (MONTEIRO, 2006, 91). São sete anos do plantio à primeira colheita em plantações de eucalipto, assim, os riscos estão associados principalmente à dificuldade de valoração dos preços do carvão vegetal nos períodos futuros de corte da madeira.

Também é importante ressaltar que a eficiência no processo de produção do carvão vegetal depende de diversas economias de escala associadas às suas diferentes etapas produtivas. Por exemplo, o volume de madeira derivado do cultivo das plantações de eucalipto deve estar alinhado com o montante pretendido de carvão vegetal na carbonização. Esse, por sinal, precisa apresentar níveis específicos de produção para cobrir os custos logísticos com frete e mão de obra. Somam-se a isso quantidades mínimas de fornos na carbonização para maximizar a capacidade de controle dos carvoeiros em suas jornadas diárias de trabalho.

Considerando tais complexidades associadas aos planos de fomento florestal, algumas perguntas, ainda pouco exploradas na literatura específica, mostram-se presentes. Como tais parcerias podem ser mutuamente benéficas? Quais mecanismos as siderúrgicas empregam para minimizar os riscos dessa atividade para os pequenos produtores rurais? De que maneira é possível garantir eficiência e economias de escala?

Embora a autossuficiência a carvão vegetal renovável represente no médio e longo prazos realidade na atuação dos produtores de ferro-gusa brasileiros, a compra de grande parte desse insumo junto a carvoarias espalhadas pelo país, e que utilizam madeira de matas nativas, deve permanecer pelo menos nos próximos vinte anos. Isso porque o Brasil ainda possui imensa quantidade de áreas nativas que podem ser legalmente exploradas, e nas quais, por lei, é necessário se dar fins comerciais à madeira cortada das árvores. Entretanto, o contexto de problemas trabalhistas, ambientais, econômicos e sociais associados à atividade carvoeira não

condiz com as pressões sofridas pelas siderúrgicas em prol do fornecimento sustentável de suas matérias-primas. Por isso espera-se que as siderúrgicas estejam engajadas no desenvolvimento dessa parte da cadeia produtiva do setor.

A solução passa por iniciativas concatenadas entre empresas, comunidade, órgãos públicos e instituições sem fins lucrativos, ou seja, alianças intersetoriais. Contudo, algumas questões nesse âmbito também precisam ser investigadas. Que barreiras desfavorecem o desenvolvimento dessas pequenas carvoarias? Como a realidade produtiva de comunidades dedicadas ao carvoejamento pode ser alterada? Quais devem ser os papéis dos diferentes agentes envolvidos nessas alianças?

4.2 Relacionamentos a jusante em atividades associadas a aciarias e fundições

Além de tais tendências e complexidades inerentes aos relacionamentos verticais a montante para as atividades envolvendo o carvão vegetal, novas configurações na cadeia produtiva do setor também podem ser observadas na atuação de guseiros com seus mercados a jusante dentro do Brasil, para aciarias e fundições. Cabe ressaltar, primeiramente, diferenças associadas ao fornecimento interno para esses dois setores.

A fabricação de autopeças específicas pode demandar a produção de ferro-gusa com características particulares, como o nodular, que apresenta maior resistência mecânica. Por isso, os guseiros que abastecem tais segmentos precisam desenvolver competências técnicas avançadas e garantir qualidade superior de seus produtos.

A consolidação e alta escala produtiva dos produtores de aço permitem que eles possuam com certos guseiros alianças bem-estabelecidas, mantendo contratos de exclusividade para a compra de ferro-gusa. Em algumas situações, tais empresas se aproveitam de sua escala no cultivo de florestas plantadas e carvoejamento para abater parte do valor pago por esse insumo através do fornecimento anterior de carvão vegetal para os guseiros.

Embora acordos de longo prazo também ocorram no atendimento à indústria de autopeças, nesse caso as siderúrgicas fornecem para algumas unidades, ou mesmo dezenas, de clientes, haja vista a menor escala e pulverização dos mesmos.

Na maior parte das vezes, a matéria-prima é vendida para aciarias ou fundições em seu estado sólido, para que ela sofra a fusão e seja convertida, respectivamente, em produtos siderúrgicos ou autopeças. Entretanto, ocorrem casos em que a proximidade física entre as empresas permite o seu transporte ainda em estado líquido. Tal fato acarreta grandes economias tecnológicas para os fabricantes dos produtos finais, em especial associadas a reduções em custos com energia.

Aproveitando-se disso para obter vantagem competitiva, alguns guseiros são verticalmente integrados ao mercado das fundições e utilizam parte do ferro-gusa que produzem para moldá-lo no estado líquido, em formas de autopeças. Vendas de produtos com maior valor agregado, capacidade de direcionar ativos para outras atividades, aumento na base de clientes e flexibilidade estratégica são alguns ganhos observados nessas iniciativas, que ocorrem ainda em escala reduzida.

Este estudo considera que diversos aspectos contribuem para a ocorrência de mudanças em tais fronteiras dos produtores de ferro-gusa com seus mercados a jusante.

Com base em análises feitas no segundo capítulo, é possível notar que os riscos e incertezas na atuação de tais empresas aumentaram em função de pressões de ambos os lados da cadeia produtiva. Enquanto a montante existem diversas dificuldades associadas à compra de carvão vegetal e minério de ferro no mercado livre, responsáveis por cerca de 80% dos custos do ferro-gusa, a jusante observa-se que o mercado externo, destino de mais da metade da produção, ainda enfrenta os reflexos da recente crise financeira mundial.

Espera-se que nesse contexto as siderúrgicas estreitem os seus laços e formem mais parcerias verticais envolvendo a compra de ferro-gusa dos produtores de aço, atrelada, em alguns casos, ao fornecimento anterior de carvão vegetal. Nesse cenário, as produtoras de aço iriam repassar parte da sua produção de ferro-gusa para siderúrgicas independentes, transferindo custos e minimizando as suas dependências sobre o minério de ferro. Para os guseiros, além da garantia ao acesso de carvão vegetal renovável com altos padrões de qualidade, seria possível reorientar uma maior parcela das suas vendas para o mercado interno.

Em busca de ganhos com margens produtivas também se espera maior profusão de contratos

de exclusividade e com vigência mais longa envolvendo o transporte de ferro-gusa em estado líquido para as aciarias. Esse aspecto motivador favorece ainda a integração vertical a jusante dos produtores de ferro-gusa para as atividades de fundição, cujo mercado é fragmentado, dominado por pequenas e médias empresas, e considerado de baixa intensidade tecnológica. Conforme discutido no capítulo 3, vale lembrar que empresas tendem a se integrar verticalmente para etapas adjacentes da cadeia produtiva que são relativamente menos concentradas (CHATTERJEE, 1991, p. 438) e cujas competências essenciais apresentam baixa complexidade (ARGYRES, 1996, p. 131).

A verticalização para as atividades de aciaria, produção de aço, também emerge como tendência na atuação de guseiros, mas em menor escala, haja vista que os altos investimentos necessários ao ingresso nesse mercado e a consolidação do mesmo em apenas sete grupos empresariais atuam como barreiras.

Com base nesses argumentos, este estudo estabelece que:

Proposição 2: produtores de ferro-gusa tendem a adotar mais estruturas híbridas e hierárquicas em relacionamentos verticais a jusante para as atividades envolvendo aciarias e fundições.

Nesse ponto, torna-se necessário observar aspectos inerentes à gestão de tais arranjos verticais. Como se dá o processo de verticalização para as atividades de aciaria e fundição? Quais competências críticas devem ser desenvolvidas para a atuação nesses mercados? Que aspectos devem nortear os contratos e a gestão das parcerias?

4.3 Reflexos na competitividade e desempenho ambiental das empresas do setor

O comprometimento e a articulação de elos ao longo da cadeia produtiva da siderurgia brasileira a carvão vegetal deverão contar, assim, com diversas alterações. Entretanto, a última das proposições desta dissertação é a de que:

Proposição 3: as mudanças em arranjos verticais envolvendo produtores de ferro-gusa influenciam positivamente a competitividade e desempenho ambiental das empresas do setor.

Com a verticalização a jusante para as atividades de aciaria ou fundição, as siderúrgicas independentes passariam a fabricar produtos de maior valor agregado, o que favorece a rentabilidade das mesmas no contexto de aumento nos custos de suas principais matérias-primas.

As autopeças e os produtos siderúrgicos apresentam intensidade tecnológica superior ao ferro-gusa, que segue características de *commodity*. Assim, para atender aos novos padrões de qualidade e especificidades técnicas, as empresas passariam a investir mais em tecnologia e no desenvolvimento de mão de obra qualificada. Esse fato seria benéfico ao desempenho ambiental do setor, na medida em que a modernização tecnológica contribui com a eficiência na utilização de recursos como água, energia elétrica e matérias-primas. Além disso, a partir da proximidade com consumidores finais nesses mercados, as empresas atenderiam a um número de clientes também maior. Seria reduzida então a dependência em relação a compradores específicos e alcançada flexibilidade na utilização de ativos.

A maior rentabilidade e estabilidade nos mercados a jusante também é favorável aos investimentos em prol da autossuficiência a carvão vegetal renovável dos guseiros, cujos retornos são de longo prazo. Nesse sentido, Monteiro (2006, p. 86) defende a construção de miniaciarias como caminho necessário ao desenvolvimento dos produtores de ferro-gusa dos Carajás:

E, pelo que já se indicou, parece estar evidente que, para suportar os custos do carvão vegetal produzido em bases ecologicamente prudentes e sustentadas por relações sociais pautadas pelo respeito às leis de proteção ao trabalho, as empresas produtoras de ferro-gusa terão necessariamente que avançar em direção à produção de mercadorias de maior valor agregado. Essa alternativa tem margem para se viabilizar por meio da instalação de miniaciarias operando com fornos elétricos (EAF).

Os ganhos relacionados aos arranjos a jusante se devem igualmente à maior profusão de estruturas híbridas, parcerias verticais entre siderúrgicas integradas e independentes. De maneira geral, além dos benefícios mútuos mencionados, esse quadro facilitaria a rastreabilidade dos insumos utilizados por produtores de aço. Por outro lado, por meio desses relacionamentos, os guseiros tenderiam a internalizar práticas de gestão mais profissionais e que primam pela eficiência e redução dos impactos nocivos ao meio ambiente.

As vantagens de tais mudanças para as empresas e o setor como um todo são ainda mais evidentes, sob a perspectiva ambiental, quando se analisam os relacionamentos verticais a montante associados ao carvoejamento. Redução nas emissões de gases de efeito estufa, melhorias sociais e ambientais em comunidades que trabalham com silvicultura e/ou produção de carvão vegetal, desenvolvimento e profissionalização de carvoarias e garantia de qualidade de matérias-primas são exemplos.

Esses são apenas alguns dos potenciais benefícios decorrentes das novas configurações a que produtores de ferro-gusa estão sujeitos. O melhor entendimento e análise sobre como a competitividade e o desempenho ambiental do setor podem ser alterados passa pela observação de casos de organizações que passaram ou estão passando por esse contexto de mudanças. Como produtores de ferro-gusa alcançam diferenciação por meio de seus relacionamentos verticais? Qual será a configuração da siderurgia brasileira a carvão vegetal, caso sejam confirmadas as mudanças? De que maneira o setor melhoraria a sua competitividade? Essas são preposições e perguntas que orientam a realização deste estudo.

5 ASPECTOS METODOLÓGICOS

5.1 Classificação metodológica

Com fins à delimitação da metodologia do estudo, serão reforçados neste capítulo alguns aspectos discutidos em sua introdução.

Os processos envolvendo arranjos verticais na siderurgia a carvão vegetal brasileira representam questão particular, que será analisada para a obtenção de conclusões generalizadas. Considera-se, então, que a pesquisa utiliza o método indutivo.

A abordagem da dissertação pode ser considerada do tipo qualitativa. Segundo Denzin e Lincoln (2006, p. 23), esse termo implica a ênfase sobre as qualidades das entidades e sobre os processos e significados, que não são examinados ou medidos experimentalmente em termos de quantidade, volume, intensidade ou frequência. Tais definições vão ao encontro dos objetivos e pressupostos desta pesquisa. Veja-se, por exemplo, que os processos analisados são multifacetados e difíceis de mensurar em termos quantitativos. Além disso, a literatura sobre o tema ainda é muito restrita para que sejam formuladas hipóteses que possam ser testadas através de *surveys* ou questionários.

O estudo também se baseia em uma situação para melhor compreendê-la, gerando ideias e *insights*, buscando desenvolver hipóteses ou preposições relacionadas às circunstâncias nas quais os processos envolvendo arranjos verticais ocorrem. Portanto, tem propósitos exploratórios.

Finalmente, a estratégia de pesquisa utilizada é a de estudo de casos múltiplos (EISENHARDT, 1989). Essa estratégia tem a capacidade de lidar com ampla variedade de evidências, a citar documentos, artefatos, entrevistas e observações (YIN, 2005, p. 27). Ela também promove base sólida para a construção de teorias (YIN, 1994), sendo especialmente apropriada em áreas de pesquisa recentes (EISENHARDT, 1989). Possibilita, da mesma maneira, comparações que demonstram até que ponto os resultados induzidos são meramente fruto de casos únicos ou consistentes com a replicação de diversos casos. Além disso, favorece a criação de teorias mais robustas, pois as suas preposições são comprovadas por

maiores evidências empíricas (EISENHARDT; GRAEBNER, 2007).

5.2 Coleta de dados

Para essa análise comparativa foram selecionados treze casos envolvendo processos de arranjos verticais na siderurgia brasileira a carvão vegetal. Eles são relacionados a dez produtores de ferro-gusa, um produtor de aço, duas organizações sem fins lucrativos e outras duas entidades de classe.

Os casos foram escolhidos não apenas por sua contribuição teórica (STAKE, 1995), mas também pela capacidade de se capturarem relatos históricos e em tempo real do processo (PETTIGREW, 1990). A amostragem pode então ser classificada como do tipo de *casos críticos*, pois as relações a serem estudadas tornam-se especialmente claras e são particularmente importantes ao funcionamento da pesquisa (FLICK, 2009, p.125).

Os principais dados do estudo consistiram de entrevistas semiestruturadas realizadas com vinte e sete pessoas que atuam nessas quinze diferentes organizações. Entretanto, outros materiais como relatórios, planos de ação e ilustrações foram incorporados para aumentar a riqueza das fontes de análise. Cabe ressaltar que o conjunto de entrevistados foi escolhido de maneira a representar uma visão do objeto de estudo que agregue diferentes perspectivas, incluindo pessoas de diferentes organizações, níveis hierárquicos e áreas funcionais (EISENHARDT; GRAEBNER, 2007).

Todas as entrevistas foram gravadas e transcritas, e ao longo das mesmas também foram feitas anotações sobre os principais tópicos abordados e outras impressões relativas a inferências sobre o tema, mencionadas pelo entrevistado e/ou desenvolvidas pelo próprio entrevistador.

Para facilitar o processo bem como a variedade e qualidade na coleta de dados foi utilizado o conceito *bola de neve*, requisitando-se aos entrevistados indicações de pessoas, organizações e/ou materiais que pudessem contribuir com mais dados para o objeto de estudo. A caracterização da amostra é resumida no quadro 4. Por possuírem mais de uma unidade siderúrgica, não foram listadas a quantidade de alto-fornos e a capacidade instalada para

produção de ferro-gusa das empresas: Grupo Ferroeste, Ciafal Siderurgia e ArcelorMittal Brasil. Tais informações também não se aplicam (N./A.) no contexto das entidades de classe e ONGs consultadas.

Quadro 4 – Caracterização da amostra

Tipo de organização	Nome	Alto-fornos	Capacidade instalada (toneladas/mês)	Nível hierárquico dos entrevistados
Siderúrgicas Independentes	Siderpita	3	30.000	Gerencial (1); Operacional (1)
	Cossisa	3	18.000	Estratégico (1)
	Insivi	3	25.000	Estratégico (1)
	Siderpa	2	17.500	Estratégico (1)
	MetalSider	7	35.000	Estratégico (1)
	Plantar S.A.	2	20.500	Gerencial (2)
	Beta Siderurgia	1	4.000	Estratégico (1); Gerencial (1); Operacional (1)
	Ciafal Siderurgia	-	-	Estratégico (1)
	Grupo Ferroeste	-	-	Estratégico (1)
	Brasil Verde	1	6.000	Gerencial (1)
Siderúrgicas Integradas	ArcelorMittal Brasil	-	-	Estratégico (1); Gerencial (3); Operacional (2)
ONGs	Iser	N./A.	N./A.	Estratégico (1)
	Ibam	N./A.	N./A.	Gerencial (1); Operacional (1)
Entidades de Classe	Asiflor	N./A.	N./A.	Estratégico (1); Gerencial (1)
	Sindifer	N./A.	N./A.	Estratégico (1); Gerencial (1)

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme requisitado por certos entrevistados, para preservar a confidencialidade dos dados foram utilizados nomes fictícios para algumas das organizações. Esse é o caso da Beta Siderurgia.

Vale destacar ainda que as entrevistas junto ao Sindicato da Indústria do Ferro no Estado de

Minas Gerais (Sindifer) não estão associadas a um caso específico de arranjo vertical no setor. Elas tiveram o propósito de confirmar preposições e inferências feitas a partir da análise dos treze casos acompanhados.

Nos anexos desta dissertação encontram-se mais informações sobre as empresas consultadas.

5.3 Análise de dados

Para a análise dos dados, a pesquisa utilizou a técnica de interpretação da análise de conteúdo. Trata-se de procedimento que busca analisar materiais textuais que podem ser originados de diversas fontes, desde produtos de mídia, imagens a dados de entrevistas. Seu objetivo principal é reduzir e sintetizar o material analisado, utilizando para isso categorias (FLICK, 2009, p. 125).

As transcrições das entrevistas e as anotações em campo representaram os principais materiais de análise, cujo conteúdo foi submetido a tratamento qualitativo de dados junto ao *software* NVivo 8. Com o auxílio do *software*, buscou-se, primeiramente, a geração exaustiva de categorias mutuamente exclusivas, representadas por um conjunto de códigos referentes a diversas impressões, críticas e fatores convergentes sobre as preposições da pesquisa. Esse processo é chamado por Flick (2009) de codificação aberta. Em seguida, na codificação axial, por meio desse conjunto de códigos descritos como de primeira ordem, foram estabelecidas relações de proximidade, causa e efeito, possibilitando a identificação de categorias de segunda ordem, baseadas em descrições mais abrangentes (FLICK, 2009, p. 282). Finalmente, na terceira etapa dessa análise, chamada de codificação seletiva (FLICK, 2009, p. 282), foram desenvolvidas as histórias dos casos acompanhados, com o panorama geral e fenômenos centrais dos mesmos. As histórias dos casos envolvendo processos de arranjos verticais na siderurgia a carvão vegetal brasileira foram então analisadas com o objetivo de se identificarem similaridades e diferenças de temas e relacionamentos.

6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS CASOS

Serão feitas a seguir sínteses contendo o panorama geral dos treze casos acompanhados e que se relacionam com arranjos verticais na siderurgia brasileira a carvão vegetal. Essa é a base para as análises cruzadas sobre aspectos que influenciam o desenvolvimento desses processos, considerando a competitividade e o desempenho ambiental das empresas do setor.

Siderpa

A Siderpa é uma siderúrgica independente com base na cidade de Sete Lagoas, Minas Gerais, atuando há mais de vinte anos no mercado. A empresa opera dois alto-fornos e apresenta capacidade instalada de 17.500 toneladas/mês, atendendo prioritariamente à indústria de fundições, com vendas nos mercados interno e externo.

Apesar de o ferro-gusa cinzento ser mais comum e amplamente utilizado em diversos setores, a Siderpa optou por produzir o de tipo nodular, destinado à confecção de peças fundidas que necessitem de maior resistência mecânica. Por se tratar de um produto diferenciado e de maior valor agregado, ela tem um histórico de investimentos em tecnologia e desenvolvimento de mão de obra qualificada.

A empresa é verticalmente integrada às atividades envolvendo o carvão vegetal, havendo investido desde 1985 no cultivo em larga escala de florestas de eucalipto. O controle sobre o fornecimento e a garantia da qualidade dessa matéria-prima foram os principais motivadores de sua verticalização. Entretanto, ela faz a escolha de terceirizar a etapa produtiva de carbonização para uma organização terceira, especialista nessa área, por acreditar que esta apresente competências específicas mais avançadas. Parcerias com universidades e acadêmicos foram importantes em seu processo de aprendizagem para atuar no ramo florestal.

A Siderpa está concentrada atualmente na busca de maior eficiência nos processos de carbonização, que ainda seriam pouco desenvolvidos em relação à silvicultura e produção de ferro-gusa.

Insivi

A partir da cisão de uma empresa originada em 1969 foi fundada a Insivi, produtor de ferro-gusa que se localiza na cidade de Sete Lagoas (MG) e cuja capacidade instalada é de 25 mil toneladas/mês.

Como resultado de investimentos em silvicultura, a Insivi possui hoje 35.000 hectares de manejo sustentável e plantação de eucalipto, bem como áreas protegidas exclusivamente em reservas ambientais. Entretanto, a principal estratégia para garantir sua autossuficiência a carvão vegetal se dá por meio de planos de fomento florestal. Neles, em até 10% da área de pequenos produtores, a empresa incentiva a plantação de eucalipto, assumindo os custos e o fornecimento de insumos. Todo o processo de cultivo de florestas e produção de carvão vegetal é passado para os pequenos fazendeiros, que têm o direito sobre 40%, 60% e 100% da madeira nos respectivos períodos de corte. O restante da produção nos dois primeiros períodos de corte fica para a Insivi, que recebe o montante em carvão vegetal proporcional à quantidade de madeira a que tem direito.

A empresa justifica essa escolha estratégica por entender que possui importante papel no desenvolvimento econômico e social das atividades relacionadas ao carvoejamento. Além disso, a terceirização garante que ela esteja focada em seu principal negócio, a produção de ferro-gusa.

Grupo Plantar

O Grupo Plantar tem sede em Belo Horizonte (MG) e foi fundado em 1967 com o foco no negócio de silvicultura, incluindo o processo que vai da administração do viveiro, plantio e manutenção das árvores, até a formação completa das florestas, de eucalipto ou de pinus.

Aproveitando-se de seu maciço florestal de larga escala para produzir carvão vegetal, em 1985 a empresa se integrou verticalmente às atividades de produção de ferro-gusa, sendo que hoje ela é referência no país em termos de sustentabilidade devido à sua autossuficiência no suprimento desse insumo. Além disso, foi responsável pelo primeiro projeto de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) do Brasil, no qual desenvolveu tecnologias específicas na

carbonização que permitem tanto a maior eficiência no processo como a redução nas emissões de gases de efeito estufa (GEE).

A Plantar possui dois alto-fornos e capacidade instalada de 20.500 toneladas de ferro-gusa/mês.

Companhia Siderúrgica Pitangui - Siderpita

A Siderpita iniciou as suas atividades em 1958 e tem sede na cidade de Pitangui, Minas Gerais. Com 80% das vendas tradicionalmente voltadas para o mercado externo, ela produz ferro-gusa tanto de fundição como de aciaria, e detém capacidade instalada de 30 mil toneladas/mês, distribuídas em três alto-fornos.

A empresa é verticalmente integrada às atividades de carvão vegetal, possuindo cultivo em larga escala de 80 mil hectares de eucalipto. A responsabilidade por essa vertical do negócio é da Pitangui Agro-Florestal (PAF), unidade que faz parte do mesmo grupo de empresas do qual participa a Siderpita. Além da garantia de segurança e qualidade no fornecimento do carvão, observa-se que tal escolha estratégica é motivada por ganhos em imagem institucional.

Dentre os investimentos em meio ambiente da empresa merecem destaque o reaproveitamento dos gases de alto-forno para geração de energia e a redução em 50% na formação de resíduos.

Companhia Setelagoana de Siderurgia - Cossisa

A Cossisa produz ferro-gusa desde 1973 na cidade de Sete Lagoas (MG) e opera três alto-fornos com capacidade instalada total de 18 mil toneladas/mês, sendo tradicionalmente orientada para o mercado externo.

Embora adquira no mercado spot cerca de 50% do carvão vegetal que consome, ela realiza fortes investimentos para se tornar autossustentável no suprimento desse insumo. Tal verticalização ocorre no cultivo de eucalipto em larga escala em fazendas localizadas a 120 quilômetros da indústria.

As atividades a montante são consideradas estratégicas para a empresa, conforme se observa nos esforços empreendidos em atividades de carbonização. A Cossisa está investindo na tecnologia DPC para produzir carvão vegetal, na qual ocorre a completa automação e mecanização do processo produtivo. Dentre os ganhos associados a esse conceito, merecem destaque maior qualidade no produto, redução no tempo de carbonização, menores emissões de gases de efeito estufa e quedas em custos logísticos.

A empresa entende que a verticalização nas atividades de carvão vegetal depende não somente da aquisição de terras, mas também de melhorias tecnológicas associadas ao cultivo de eucalipto e ao processo de carbonização. Por meio dessas, ela acredita ser possível garantir a autossuficiência no suprimento de matéria-prima, mantendo praticamente a mesma área atual de cultivo do eucalipto.

Associação das Siderúrgicas para o Fomento Florestal – Asiflor

A Asiflor é uma associação entre quatorze siderúrgicas criada em 1997 e que atua em parceria com o Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF-MG) para promover iniciativas de fomento florestal.

Desde a década de 90, o consumo de carvão vegetal oriundo de matas nativas pelas siderúrgicas de Minas Gerais é restrito a certo percentual de suas capacidades produtivas de ferro-gusa. Quando as empresas ultrapassam esse nível de consumo, são então obrigadas a pagar multas proporcionais à quantidade consumida.

A parceria entre a Asiflor e o IEF objetiva aplicar tais recursos em programas de fomento florestal, substituindo o carvão consumido de matas nativas por áreas de cultivo de eucalipto que podem ser utilizadas para fornecer carvão vegetal renovável ao setor.

Além de dar quase a totalidade dos insumos necessários à produção dos pequenos fazendeiros, a Asiflor garante a eles assistência técnica integral, do plantio às manutenções. Já os produtores entram com parte de sua terra, mão de obra, equipamentos e pequena parcela dos custos com insumos. Eles devem ainda seguir as orientações técnicas, o cronograma de implantação e as práticas de manutenção recomendadas pela Asiflor.

Merece destaque nesse programa o fato de que os pequenos produtores ficam com toda a madeira que cultivam. A Associação entende que tal liberdade é importante aos fazendeiros por permitir flexibilidade no destino comercial que será dado à madeira, considerando fortes oscilações pelas quais passam os preços do carvão vegetal.

As ações da Asiflor já garantiram mais de cem mil hectares de floresta plantada e encontram-se hoje em ritmo de cultivo superior a doze mil hectares/ano.

Projeto ComUnidade

O Projeto ComUnidade é uma iniciativa coordenada pelo centro de pesquisa Instituto de Estudos da Religião (ISER) em conjunto com o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), caracterizado como organização sem fins lucrativos. Ele foi criado em 2006 para atender a uma demanda específica de duas grandes empresas produtoras de papel e celulose que atuam no extremo sul da Bahia.

Com o objetivo de limpar as suas áreas de cultivo após o corte da madeira, as empresas adotavam a prática de conceder o direito da coleta de resíduos para organizações especializadas, com a condição de que estas iriam repassar, a preço de custo, parte dos mesmos para associações produtoras de carvão vegetal. Entretanto, em algumas cidades dessa região a produção ilegal de carvão vegetal é uma das atividades que mais movimenta a economia, e conta com desenvolvida infraestrutura e escala para o transporte de resíduos e madeira roubada. Por isso a escolha das produtoras de papel e celulose resultou em diversos problemas.

A necessidade de pagar pelos resíduos e o baixo volume de fornecimento tornaram mais atrativos o roubo da madeira e dos resíduos remanescentes no campo. As organizações residueiras passaram a ser vistas pela comunidade local como inimigas, dando início a disputas pelos resíduos das extrações do eucalipto. Em áreas mais críticas, inclusive, grupos organizados produziam incêndios criminosos nas plantações dos grupos produtores de papel e celulose, tanto para obter madeira como para pressionar as empresas a autorizar os produtores de carvão a coletar os resíduos.

Observa-se que grande parte desse ciclo vicioso era garantido por atravessadores com

recursos e ampla rede de relacionamentos que garantem poder sobre as famílias e pequenos fazendeiros ligados ao carvoejamento. Investimentos em fornos de carbonização, caminhões para o transporte de carvão vegetal, acordos com autoridades para burlar a fiscalização e contatos com produtores de ferro-gusa favoreciam o controle sobre todo o processo.

É nesse contexto que foi criado o Projeto ComUnidade, com o objetivo geral de melhorar a relação das empresas com as comunidades locais e promover o desenvolvimento social e econômico da região. Especificamente relacionado ao carvoejamento, o projeto busca garantir a produção legal do carvão, baseado na profissionalização e atuação autônoma de produtores locais. Esse intento passa pela formação de cooperativas, certificação e articulação com a indústria de ferro-gusa e superação da dependência dos resíduos e atravessadores.

Embora o projeto ainda esteja em andamento, diversos aspectos em sua dinâmica despertam interesse pelos mecanismos utilizados para superar barreiras à sustentabilidade do carvoejamento na região.

Metalsider

A Metalsider é um produtor de ferro-gusa para aciaria e fundição que opera sete alto-fornos e possui capacidade produtiva de 35 mil toneladas/mês. Com sede na cidade de Betim, Minas Gerais, exporta para diversos países, mas a maior parte de suas vendas é destinada ao mercado interno, em especial ao abastecimento da Teksid do Brasil, empresa metalúrgica do Grupo Fiat com liderança nacional na produção de blocos de motores para automóveis e comerciais leves.

Desde 1988 a Metalsider deu início à parceria com a Teksid para o fornecimento de ferro-gusa em seu estado líquido, tornando-se até hoje o único caso do mundo em que uma fundição recebe de uma fonte externa ferro-gusa em estado líquido diretamente em sua linha de montagem. A distância entre as empresas é de vinte quilômetros, e todos os dias são feitas mais de trinta viagens em caminhões adaptados para transportar vinte e duas toneladas de ferro-gusa líquido. Alguns dos benefícios dessa parceria são ganhos na qualidade dos fundidos, aumentos na produtividade e economias expressivas em energia elétrica.

A Metalsider emprega duas estratégias em relação às atividades a montante envolvendo o

carvão vegetal: investe no cultivo florestal próprio de larga escala e adquire no mercado junto a fornecedores que possuem floresta plantada ou participam de manejo sustentado.

ArcelorMittal Brasil

A ArcelorMittal Brasil é um dos maiores grupos siderúrgicos do país, com capacidade de produção anual de 15 milhões de toneladas de aço. O grupo foi constituído em 2005 e reúne três das mais importantes siderúrgicas brasileiras: ArcelorMittal Aços Longos (antiga Belgo Mineira), ArcelorMittal Aços Planos (antigas CST e Veja do Sul) e a ArcelorMittal Inox Brasil (antiga Acesita).

Além do coque, carvão mineral, parte de sua produção de aços segue a rota a carvão vegetal. A empresa é autossuficiente no suprimento desse insumo, mantendo o cultivo em larga escala de 171 mil hectares de florestas plantadas de eucalipto e 111 mil hectares de preservação permanente e reserva legal. A responsabilidade pelo gerenciamento de todas as etapas de produção e venda do carvão vegetal fica a cargo de outra unidade de negócios, chamada ArcelorMittal Bioenergia.

Além do cultivo em larga escala, os planos de fomento florestal também representam importante meio de assegurar o fornecimento sustentável de carvão vegetal para algumas unidades do grupo. Um deles é o chamado Programa Produtor Florestal (PPF), que tem a proposta de envolver pequenos e médios fazendeiros no cultivo de eucalipto.

No PPF a ArcelorMittal Bioenergia utiliza 50% da terra legalmente explorável dos fazendeiros para plantar florestas, dando prioridade para aquelas áreas já degradadas e de menor fertilidade. É dela a responsabilidade pelos custos de financiamento e, no primeiro ano de atividades, por todo o processo de cultivo e produção da madeira de eucalipto, realizado por prestadores de serviços que seguem as suas orientações técnicas a partir do segundo ano. Os fazendeiros entram somente com parte de suas terras, e fica acordado entre os parceiros que a empresa tem o direito de comprar 95% da madeira extraída nos períodos de corte. Observa-se assim que a necessidade de garantir que a madeira seja homogênea em relação ao cultivo em larga escala, mantendo os mesmos padrões de qualidade da ArcelorMittal, faz com que o Programa Produtor Florestal tenha características próximas ao arrendamento de terras dos pequenos produtores.

Ainda em relação a suas atividades a montante, vale ressaltar que parte do ferro-gusa utilizado na produção de aço da ArcelorMittal Brasil é adquirido junto a siderúrgicas independentes. A empresa mantém parcerias de longo prazo envolvendo contratos de exclusividade com alguns guseiros, os quais, para garantir as margens de lucro desses fornecedores, contemplam os custos incorridos pelos mesmos em sua produção de ferro-gusa aliados aos preços de mercado desse insumo no ato da venda.

A gestão desses relacionamentos começa pela definição das empresas parceiras. Características administrativas, perfil da diretoria, logística, relacionamentos prévios, conformidade com os padrões e normas do Grupo são os principais critérios utilizados para a escolha. Embora o Grupo possua processos e sistemas formais para o acompanhamento das atividades dos fornecedores de ferro-gusa, o desenvolvimento das parcerias e a confiança mútua depende em especial da capacidade que os guseiros têm de serem autônomos e agirem em conformidade com os processos da ArcelorMittal Brasil.

Até o ano de 2007, alguns dos produtores de ferro-gusa parceiros recebiam carvão vegetal da ArcelorMittal Bionergia como moeda de troca em suas vendas. O Grupo considera esse tipo de acordo bastante vantajoso, pois ele garante a origem da madeira plantada, menores custos, e maior homogeneidade do ferro-gusa recebido. Entretanto, tais transações ocorrem atualmente com menor frequência, pois o carvão vegetal da ArcelorMittal Bioenergia passou a ser mais consumido por fontes internas, a citar a unidade siderúrgica de Juiz de Fora.

Grupo Ferroeste

O Grupo Ferroeste iniciou suas atividades em 1978 e atua hoje como empresa diversificada nos negócios de siderurgia, especulação imobiliária, construção civil, açúcar e etanol. No ramo siderúrgico são quatro produtores de ferro-gusa. O primeiro a operar foi o Ferroeste, com sede em Divinópolis (MG). Outro se encontra em Açailândia (MA), a Gusa Nordeste, que opera três alto-fornos com montante da capacidade instalada de 30 mil toneladas/mês. Já no Espírito Santo são duas unidades da chamada CBF Indústria de Gusa, uma na cidade de João Neiva e outra em Vianna. Na última, inclusive, existiu por muitos anos a parceria com a Belgo Mineira de Cariacica (ES) – hoje parte da ArcelorMittal Brasil – para o fornecimento do ferro-gusa em estado líquido.

A empresa passa atualmente por um processo de mudanças baseado na estratégia de se integrar verticalmente a jusante para as atividades de produção do aço. A diretoria entende que seus altos investimentos e busca por diferenciação não eram condizentes com a atuação em um mercado cujo principal produto tem características de *commodity*, sendo vendido da mesma maneira por organizações muito ou pouco profissionais. Por isso, encerrou as atividades das usinas Ferroeste e CBF Vianna por acreditar que as mesmas não possuem potencial para a verticalização. O projeto de integração vertical já está em andamento na Gusa Nordeste, onde se pretende concluir, em 2013, a expansão para a produção de 1,2 milhão de toneladas de aços longos/ano.

Sobre os seus relacionamentos a montante, observa-se que a empresa realiza esforços para se tornar autossuficiente no suprimento de carvão vegetal, investindo no cultivo próprio em larga escala de eucalipto. Essa estratégia é motivada pelo entendimento de que o carvão vegetal é altamente competitivo em termos econômicos em relação ao coque, e apresenta vantagens em qualidade nos produtos finais e sob a perspectiva ambiental. Entretanto, o Grupo ainda adquire grande parte desse insumo no mercado.

Beta Siderurgia

A Beta é um produtor de ferro-gusa localizado em Minas Gerais que opera um alto-forno com capacidade instalada de aproximadamente quatro mil toneladas/mês. Toda a sua produção é destinada ao abastecimento de uma grande aciaria com quem possui parceria há vários anos.

O porte e a tradição desse cliente são favoráveis à segurança e maior estabilidade na atuação da empresa. Soma-se a isso o fato de que os contratos firmados entre as partes consideram tanto os preços de mercado como os custos de produção da Beta, além de darem margem a flexibilidades em casos de turbulência no setor ou mesmo problemas operacionais.

Durante certo tempo, a parceria também envolveu o fornecimento anterior de carvão vegetal da produtora de aço parceira para ser utilizado pela empresa produtora de ferro-gusa. Por adquirir no mercado a maior parte do carvão vegetal que consome, tal troca era considerada altamente vantajosa pela Beta, tanto pela garantia do fornecimento como pela qualidade da matéria-prima obtida.

Para ser autossustentável no suprimento de carvão vegetal, a empresa investe no cultivo próprio em larga escala de eucalipto, que estaria sendo beneficiado por programas de financiamento do governo.

A Beta passa atualmente por um processo de integração vertical a jusante para as atividades de fundição. Nesse sentido, adquiriu uma pequena empresa que produz peças fundidas em uma cidade próxima ao seu parque siderúrgico com o objetivo de aprender e desenvolver competências no ramo. Seu projeto também propõe a utilização de parte do ferro-gusa ainda em estado líquido em sua unidade de fundição, que será integrada à sua usina siderúrgica.

A escolha estratégica pela verticalização foi motivada, principalmente, pela possibilidade de se capturarem margens na venda de produtos com maior valor agregado. Da mesma maneira, visa atuar em um setor mais diferenciado e cuja base de clientes também é maior para diminuir a dependência do instável mercado de ferro-gusa.

Grupo Brasil Verde

O Grupo Brasil Verde foi fundado há mais de 35 anos e teve trajetória marcada pela verticalização de seus negócios.

Suas atividades começaram na matriz em Ipameri, Goiás, nas atividades de gestão florestal com cultivo em larga escala de plantações de eucalipto, produção de carvão vegetal e cavacos de madeira. Aproveitando-se desses ativos, a empresa se integrou ao setor siderúrgico e passou a produzir ferro-gusa na unidade localizada em Conceição do Pará (MG), operando um alto-forno com capacidade instalada de seis mil toneladas/mês. Já em 1996, a Brasil Verde se aproximou ainda mais de seus mercados a jusante, investindo na produção de peças fundidas para abastecer a indústria de autopeças, principalmente tratores e veículos pesados.

Hoje a empresa se especializou nesse ramo e possui centros de usinagem que permitem a entrega de peças fundidas, usinadas e pintadas, em embalagens próprias ou fornecidas pelos clientes.

Embora os ganhos associados à venda de produtos de maior valor agregado sejam

considerados os principais motivadores de sua estratégia de verticalização, vários outros benefícios puderem ser identificados a partir da análise do caso. Por exemplo, a Brasil Verde trabalha sob encomenda e atende a uma quantidade maior e mais diversificada de clientes, o que acarreta em reduções na incerteza de suas atividades e flexibilidade na utilização de seus ativos. A empresa utiliza o ferro-gusa que produz ainda em estado líquido para a fabricação de suas peças, aspecto que gera importantes economias tecnológicas e vantagem competitiva em relação à maior parte das fundições do mercado, que precisam fundir o insumo em estado sólido.

Mesmo com a disponibilidade de carvão vegetal produzido em sua unidade de Ipameri, a Brasil Verde adquire grande parte desse insumo no mercado, pois a longa distância entre as cidades torna muito caros os custos logísticos.

Atualmente, a Brasil Verde está em processo de cisão no qual a unidade em Conceição do Pará e algumas fazendas situadas em Goiás passam a integrar o patrimônio de uma nova empresa, chamada ZUF Fundição.

Ciafal

A Ciafal foi fundada em 1962 na cidade de Divinópolis (MG) para atuar como relaminador. No começo de suas atividades, ela produzia vergalhões para construção civil, mas com o passar dos anos foi se tornando mais competitiva e se especializou na fabricação de perfis.

Pensando na verticalização como estratégia de crescimento, em 1993 a empresa adquiriu a Cisam Siderurgia, produtor de ferro-gusa localizado em Pará de Minas (MG). Entretanto, até então a Ciafal ainda dependia de terceiros para a compra de aço no mercado, e com a intensa consolidação observada no setor na década de 90, tornou-se evidente a dificuldade de acesso a essa matéria-prima. Em resposta a tal cenário, em 2003 a empresa se integrou verticalmente nas atividades de aciaria.

Hoje, a Ciafal atua no segmento de aços especiais e adota o inovador conceito de *micro-mill*, novidade no mercado brasileiro, que se caracteriza por ser uma usina de aço integrada (utilizando minério e carvão vegetal) produtora de pequenos lotes de aço. Trata-se de usina com capacidade de até 300 mil toneladas/ano que conta com um alto-forno e uma aciaria

AOD capaz de produzir aços carbono, especiais e ligados, inclusive o inoxidável. O aço produzido por uma usina integrada é considerado mais puro, pois não contém elementos de contaminação normalmente encontrados nas sucatas.

Diversos benefícios podem ser associados à estratégia de verticalização da Ciafal, dentre eles aumento na lucratividade, atuação em um mercado menos instável, redução em custos logísticos, padronização de insumos, aumentos no poder de barganha junto a clientes e fornecedores e flexibilidade no abastecimento de matérias-primas.

A empresa também é verticalmente integrada a montante para as atividades relacionadas à produção de carvão vegetal. Para isso, investe no cultivo em larga escala de plantações de eucalipto.

6.1 Arranjos verticais a montante

A partir da análise das entrevistas e dos casos acompanhados, vale destacar inicialmente o histórico da baixa profissionalização de produtores de ferro-gusa, que gera impactos negativos à competitividade do setor como um todo.

Segundo os entrevistados, entre as décadas de 70 e 80, mudanças em imposições do governo favoreceram o ingresso no setor de diversos novos guseiros, muitos deles com estruturas precárias e pouca, ou nenhuma, base florestal para o abastecimento de matérias-primas. Com isso, o setor, que já era baseado em empreendimentos familiares, passou a contar com investidores pouco comprometidos com o negócio e que visam apenas a ganhos de curto prazo. Esses novos empresários vinham das mais diversas atividades econômicas e possuíam pouco conhecimento específico sobre o ramo siderúrgico.

Tal histórico da formação de grande parte dos empreendimentos guseiros teria favorecido que a indústria fosse marcada por movimentos cíclicos de abertura e fechamento de empresas. Seguindo as oscilações em preços do ferro-gusa, diversas siderúrgicas independentes encerram suas operações em períodos de baixa, sendo arrendadas, ou mesmo vendidas, para empreendedores oportunistas. Esses, por sua vez, aproveitam-se dos lucros do negócio com a retomada de seu crescimento mantendo as operações enquanto ele estiver atrativo, entretanto,

assim que os preços caem, as empresas são novamente alugadas ou vendidas. O processo cíclico ocorre até hoje.

Os entrevistados consideram que esse tipo de atuação é extremamente prejudicial às atividades dos produtores de ferro-gusa mais tradicionais, que fazem investimentos de longo prazo em tecnologia, qualidade dos produtos, e em maciços florestais. Isso porque, na maior parte das vezes, o mercado não remunera tais esforços, pois o ferro-gusa é uma matéria-prima pouco diferenciada e vendida da mesma maneira por empresas mais ou menos profissionais.

Vale destacar que o contexto de descontinuidade marcado pela abertura e fechamento de empreendimentos guseiros é contrário à manutenção dos investimentos em florestas plantadas, e como resultado os produtores de ferro-gusa apresentam hoje alta dependência de compras no mercado spot para terem acesso ao carvão vegetal. Entretanto, confirmando a primeira preposição deste estudo, a partir da análise dos casos observa-se que diversos aspectos motivadores estão favorecendo que tal quadro seja alterado. Alguns deles são listados no quadro 5.

O primeiro aspecto pode ser retratado pela recente lei do código florestal de Minas Gerais, sugerida pelo Sindicato das Indústrias Produtoras de Ferro Gusa (Sindifer) e o Instituto Estadual de Florestas (IEF) justamente para encerrar com esse histórico de baixa profissionalização e comprometimento das empresas.

A lei determina em seu artigo 47 que a pessoa física ou jurídica que utilize certo volume de produto ou subproduto da flora poderá consumi-lo de matas nativas somente nos seguintes percentuais de seu consumo anual total: (i) de 2009 a 2013 até 15%; (ii) de 2014 a 2017 até 10%, e partir de 2018 até 5%. Em linhas gerais, isso quer dizer que 63 produtores de ferro-gusa brasileiros têm nove anos para atingirem a sua autossuficiência no suprimento de carvão vegetal renovável. Eles representam 75% das empresas do setor, por sinal.

A lei prevê ainda que todas as guseiros de Minas Gerais precisam determinar o cronograma de seus investimentos anuais em florestas plantadas que irão assegurar essa autossuficiência. O controle dos órgãos competentes será feito ano a ano, e aquela empresa que não cumprir com suas metas sofrerá reduções na capacidade produtiva.

Observa-se que, antes da mudança na lei, os guseiros já faziam investimentos em prol dessa autossuficiência devido às inúmeras dificuldades enfrentadas na compra do carvão vegetal no mercado. Por exemplo, o baixo profissionalismo e a informalidade associados à atuação de carvoarias favorecem que existam poucas parcerias e contratos de longo prazo entre elas e produtores de ferro-gusa. Tal fato somado à desunião dos guseiros faz com que a compra de carvão vegetal funcione atualmente como um leilão, no qual ganha quem paga mais. As distâncias cada vez maiores percorridas para o fornecimento desse insumo também são agravantes do problema, pois em algumas situações esse frete representa até 36% dos custos necessários à produção de uma tonelada de ferro-gusa.

Quadro 5 - Motivadores da verticalização a montante para as atividades relacionadas ao carvão vegetal

Motivadores	Relatos ilustrativos
Imposições legais a favor da autossuficiência a carvão vegetal	“Porque a questão de autossuprimento dentro do estado de Minas Gerais vai ser uma coisa meio que imposta. Porque está diminuindo, gradativamente o consumo dela de nativa, até aos 5%. Então o autossuprimento do setor siderúrgico já é uma imposição, dentro da legislação”.
Busca pela atuação em mercados mais profissionais	“É a compra hoje justamente, ela é feita de uma forma de leilão, quem paga mais leva, exatamente isso aí. E tem aqueles, nos temos aquelas empresas mais parcerias, de fornecimento de mais longo prazo, onde também a gente mantém uma sustentabilidade com esses fornecedores. Mas isso é mais difícil hoje trabalhar com os fornecedores de carvão pelo fato do profissionalismo do setor. Então não é um setor muito profissional. Então assim, não existe muito no mercado fornecedores que garantiriam esse atendimento, o suprimento dessa matéria-prima”.
Ganhos em eficiência na produção, consumo e transporte da matéria-prima	<p>“Eu acredito que o produtor de ferro-gusa independente, o que eu chamo independente, aquele que produz como produto final o ferro-gusa, ele vai eliminar uma deficiência que ele tem hoje, que são os custos do seu principal insumo. Se nós analisarmos que o carvão vegetal que chega nas usinas hoje, 60% dele é frete, nós estamos dizendo que ele vai se tornar extremamente competitivo. Se 60% do custo do ferro-gusa é carvão vegetal, e 60% do carvão vegetal é frete, a incidência de um custo marginal no seu principal insumo é extremamente alta.”</p> <p>“E hoje o que a gente precisa é, e eu acho que as empresas quando analisarem o carvão como um negócio próprio de parte integrante da sua cadeia vão ter que investir em pesquisa, que é o que eu já está ocorrendo, vão ter que investir em tecnologias, tanto de plantio quanto de fabricação de carvão. Seguramente que vai haver unidades industriais de fabricação de carvão, que já existem, mas precisam ser melhorados os processos, onde o ganho de produtividade por metro de madeira é extremamente significativo, ganhos que eu falo na ordem de 20%, 25%. Você ganhar em estrutura de carregamento, você ganhar em estrutura logística, então tem uma, um mar, um horizonte completamente descortinado para você trabalhar.”</p>

<p>Controle sobre os custos, fornecimento e qualidade dos insumos</p>	<p>“E quando você analisa que você recebe diversos fornecedores sem uma padronização, sem uma qualidade conhecida do seu carvão, sem um controle de umidade, tudo isso prejudica a cadeia produtiva de ferro-gusa”.</p> <p>“Além do mais ele nos permitiu posicionar estrategicamente em relação ao mercado, de forma que a gente tem garantidos 50% do nosso custo sobre o nosso controle. Ele não é 100% sobre o nosso controle, porque obviamente a gente depende de óleo diesel, mão de obra, e uma série de outras coisas, mas pelo ao menos a parte florestal eu não tenho que ficar dependendo de flutuações de mercado ou coisas que são fora do nosso ramo necessariamente”.</p>
---	---

Fonte: Dados da Pesquisa

Adicionalmente, foi possível notar que possibilidades de ganhos em rendimento e lucratividade associados a investimentos em carvão vegetal despertam grande interesse de siderúrgicas independentes. As empresas entendem que ainda existe longo caminho a percorrer até que atividades como de plantio florestal e carbonização sejam eficientes, entretanto, já podem ser observados importantes avanços tecnológicos no setor, dentre eles a evolução de áreas plantadas de eucalipto por hectare.

A diminuição de incertezas no fornecimento, o controle sobre a qualidade dos insumos e a redução em custos são, da mesma maneira, vantagens que motivam cada vez mais a realização de investimentos nas atividades relacionadas à produção de carvão vegetal. Veja-se que, quando obtido no mercado, esse insumo pode representar até 60% dos custos produtivos de guseiros. Além disso, a maneira como ele é comercializado não permite a verificação adequada sobre as suas especificações técnicas, importante aspecto a ser considerado na fabricação de tipos específicos de ferro-gusa, como o nodular.

Como resultado da influência desses e de outros fatores, já é possível perceber grande evolução nos investimentos de siderúrgicas independentes em seus mercados a montante de carvão vegetal. Muitas organizações marcadas por uma trajetória de pouca preocupação nessa área possuem atualmente consideráveis áreas de florestas plantadas, conforme destacado na citação a seguir:

Agora, essa questão também de plantio de eucalipto não é? Então assim, ninguém se preocupava em plantar, nunca teve financiamento. Porque o plantio é muito caro, e as pessoas nunca se preocuparam. A partir do movimento que a indústria foi remunerando as pessoas foram se preocupando em plantar, e hoje as empresas tem muita área plantada sabe? Eu fico vendo assim, gente que não tinha nada, hoje eu vejo assim, eu tenho 20 mil hectares de floresta. Entendeu?

Coisa que não tinha antes. Porque foi uma coisa assim, as pessoas foram vendo que era uma tendência, que não só que o carvão remunera, não é só por sustentabilidade, aquilo lá eles perceberam como um todo. Pensando em nível de sustentabilidade, de “n” coisas.

6.1.1 Verticalização com o cultivo em larga escala de florestas plantadas

Para alcançar essa autossuficiência no suprimento de carvão vegetal renovável, as empresas podem optar por diferentes caminhos, dentre eles a realização de planos de fomento florestal, o arrendamento de terras de terceiros e a compra de florestas comerciais no mercado. Entretanto, os produtores de ferro-gusa analisados neste estudo veem a verticalização com o cultivo em larga escala de eucalipto como a melhor alternativa, em função de alguns aspectos em particular.

➤ Garantia do controle técnico sobre o cultivo florestal

As atividades de silvicultura exigem o monitoramento constante de florestas plantadas ao longo de todo o processo produtivo, desde a clonagem ao corte da madeira. Assim, quando os guseiros assumem esse controle, é possível garantir maior padronização da produção, ganhos em produtividade por hectare, melhorias na qualidade dos produtos finais, combate a pragas, dentre outros.

➤ Otimização logística da extração e transporte da madeira

A concentração de florestas plantadas de larga escala em uma mesma área também permite grandes economias e a maior produtividade relacionada à extração e transporte da madeira, que respondem pela maior parte dos custos produtivos do carvão vegetal. Nesse contexto, é possível, inclusive, utilizar processos logísticos mais avançados e mecanizados nas fazendas.

➤ Eficiência operacional nas atividades de carbonização

A maximização da eficiência operacional nas atividades de carbonização requer escalas mínimas de produção e quantidades específicas de fornos. Embora se trate de um processo que pode durar até dez dias, as pessoas encarregadas do monitoramento das temperaturas nos fornos atuam principalmente em momentos pontuais no início, meio e fim desse período. Para justificar tal mão de obra tornam-se necessárias então baterias de fornos situadas em uma mesma área. Essa concentração é ainda mais relevante considerando a tendência de

mecanização na produção de carvão vegetal, que requer escalas econômicas na colheita e preparo da madeira, carga e descarga nos fornos e transporte dos produtos em caminhões.

➤ *Otimização logística do transporte de carvão vegetal*

A escala necessária para cobrir os custos com transporte em caminhões merece, por sinal, destaque dentre os argumentos em prol do cultivo próprio em larga escala de eucalipto. Veja-se que, para utilizar a disponibilidade máxima de carga de cada um desses veículos, são necessários volumes mínimos de carvão que podem depender de uma produção feita em até dez fornos.

Tais complexidades seriam ainda maiores no contexto em que as áreas produtivas de carvão vegetal encontram-se fisicamente dispersas, conforme se observa em grande parte dos planos de fomento florestal. Isso porque o carregamento deveria ser feito em parcelas e contar com um itinerário que contemple o percurso logístico ótimo.

Observa-se então que o controle sobre a qualidade, custos de produção e aspectos logísticos favorecem a orientação dos guseiros para a verticalização via cultivo em larga escala de florestas plantadas. Entretanto, esse tipo de atuação requer competências específicas para desempenhar as diferentes etapas produtivas do carvão vegetal. A análise sobre o caso Siderpa ilustra como tais competências podem ser desenvolvidas e de que maneira elas influenciam decisões quanto à terceirização de uma ou mais dessas etapas.

A empresa entende que sua competência central e base de diferencial competitivo residem na atuação no ramo siderometalúrgico. Desenvolver competências específicas relacionadas à carbonização seria custoso e demorado, por isso, essa etapa é desempenhada por uma organização terceira, com processos e base de conhecimentos superiores. Tal escolha da Siderpa é motivada pelo baixo risco percebido no caso de mudanças legais que tornassem obrigatório desempenhar internamente essa atividade. Bastaria, nesse caso, contratar no mercado pessoas com experiência no ramo.

Em sua trajetória de investimentos em florestas plantadas, a Siderpa passou por longo período de aprendizagem, que se deu em alguns casos pela tentativa e erro. Por exemplo, no início da verticalização, ela adquiriu terras com características pouco apropriadas à cultura do eucalipto

e ainda hoje possui grande extensão de área plantada nelas. Parcerias com universidades e centros de excelência em pesquisa florestal têm sido fundamentais para a redução de tais casos e em sua busca pela eficiência e melhoria contínua nas atividades de silvicultura.

6.1.2 Planos de fomento florestal

Ainda que represente rota secundária, os planos de fomento florestal também aparecem como importante mecanismo empregado por siderúrgicas independentes para alcançarem a sua autossuficiência no suprimento de carvão vegetal. Por exemplo, a Insivi é contrária à verticalização, por entender que ela faria com que a maior parte de seus ativos fosse direcionada para atividades diferentes de sua área central, estratégica, da produção de ferro-gusa. As parcerias com pequenos produtores representam então a melhor rota, por isso ela terceiriza as etapas relacionadas à produção de carvão vegetal.

Os esforços empreendidos pela Asiflor se baseiam do mesmo modo na premissa de que o guseiro quer se manter em sua atividade principal e ter acesso ao carvão vegetal de partes terceiras. Em muitos casos, os pequenos produtores conseguem ser mais eficientes no ramo carvoeiro em função de recursos como agilidade, menores custos com mão de obra, rede de relacionamentos e conhecimentos específicos. No entanto, devem ser feitas algumas ressalvas sobre a gestão dos planos de fomento para que os mesmos sejam mutuamente benéficos, em especial no que se refere aos ganhos dos pequenos produtores rurais.

Com frequência, as siderúrgicas optam por terceirizar aos fazendeiros apenas o cultivo de eucalipto, recebendo a madeira para que elas mesmas executem a etapa de carbonização. Nessas situações transferir a responsabilidade pelos custos de transporte pode ser desvantajoso para os produtores rurais, pois, em comparação com o carvão vegetal, a madeira ainda possui grande quantidade de água em sua estrutura, sendo por isso mais pesada. Para o mesmo volume transportado, a carga de lenha apresenta então maior peso, fato que encarece os custos logísticos da operação.

Da análise do caso ArcelorMittal Brasil observa-se ainda que, principalmente no início dos programas de fomento, as empresas precisam investir bastante na assistência técnica aos pequenos produtores rurais. Isso envolve promover a legalização de suas terras, facilitar a averbação de reservas legais, ser intermediário na obtenção de financiamentos e disseminar práticas silviculturais responsáveis.

Argumentos dos entrevistados também reforçam a importância que as parcerias fujam do caráter assistencialista e promovam o controle eficaz das atividades desempenhadas pelos fomentados, com acordos que contemplem mecanismos favoráveis à correta manutenção dos plantios feitos em suas terras. Nesse sentido, algumas siderúrgicas condicionam o aporte de recursos fornecidos aos fazendeiros à conformidade dos mesmos com o cronograma e as orientações técnicas na manutenção das áreas de cultivo. Isso significa que produtores rurais que demonstrarem desempenho inferior na produtividade florestal podem receber menor percentual com as vendas da madeira, por exemplo.

Finalmente, vale lembrar que, em comparação com as siderúrgicas, os pequenos produtores rurais possuem poucos recursos para sustentar os períodos de baixa nos preços de carvão vegetal, que acompanham as constantes oscilações no mercado internacional de ferro-gusa. Isso demanda que os planos de fomento contemplem iniciativas favoráveis à diversificação de suas atividades produtivas e à promoção de usos alternativos da madeira.

Em todos os casos analisados, as organizações assumem que apenas parte das áreas cultiváveis dos fazendeiros é fomentada. ArcelorMittal Brasil, Asiflor e Insivi são exemplos. Dessa maneira, os pequenos produtores continuam desempenhando as suas atividades predominantes, e os processos envolvendo a produção de carvão vegetal ampliam os possíveis fins comerciais que eles dão ao uso de suas terras.

A iniciativa da Asiflor merece destaque por dar aos fazendeiros autonomia sobre toda a madeira originada do cultivo de eucalipto nas áreas de fomento. Com ela, os produtores não possuem contratos de venda com as siderúrgicas, por isso podem tanto aguardar por momentos favoráveis no mercado para cortarem as árvores e/ou produzir carvão como destinar a madeira a outras atividades comerciais.

Tal preocupação relacionada à redução dos riscos de fazendeiros por meio da diversificação de suas atividades também foi demonstrada na análise do Grupo Ferroeste. Para os planos de fomento que visam abastecer de carvão vegetal sua siderúrgica situada no Maranhão, a empresa está promovendo o que ela chama de polo florestal, com o objetivo de garantir ao pequeno produtor a possibilidade de direcionar a lenha extraída de suas terras ao mercado madeireiro local. Mais do que concorrer com o fornecimento de carvão, o Grupo acredita que

esse polo será importante meio de estimular os planos de fomento e o cultivo de eucalipto na região.

6.1.3 Desenvolvimento de pequenos produtores do mercado spot de carvão

Esses aspectos inerentes aos planos de fomento e aos investimentos com cultivo do eucalipto de larga escala em terras próprias confirmam a tendência de maior coordenação e integração vertical a montante de produtores de ferro-gusa para as atividades relacionadas ao carvão vegetal. Entretanto, um longo caminho ainda precisa ser percorrido para promover o desenvolvimento do carvoejamento conforme ele ocorre na compra desse insumo junto ao mercado spot.

A análise sobre o Projeto ComUnidade contribui com diversos elementos que podem ser considerados na busca pela melhoria das condições sociais e econômicas enfrentadas pela atividade carvoeira do país. Embora ele envolva produtoras de papel e celulose, trata-se de uma situação bastante comum no Brasil, na qual empresas e proprietários fundiários fazem acordos com partes terceiras para a limpeza de seus terrenos em troca da madeira e/ou resíduos descartados, que serão convertidos em carvão vegetal.

O primeiro ponto de alerta em tais casos remete ao fato de que as empresas devem assumir a responsabilidade pelo fim que será dado aos seus resíduos. Ainda que elas possam atuar em mercados que não são diretamente relacionados à produção de carvão vegetal, a limpeza dos terrenos é necessária para a utilização futura das terras, portanto, não se trata de uma atividade desvinculada aos seus processos produtivos. Ademais, por meio desse fornecimento, elas se tornam participantes do início da cadeia produtiva do carvão vegetal, esta que, conforme se viu, apresenta diversas características ilegais.

A solução para a questão do carvoejamento vai muito além das parcerias verticais entre empresas e seus fornecedores, uma vez que em grande parte das vezes a atividade está inserida no contexto de regiões marcadas por problemas de caráter político, econômico e social. Surge então a demanda por parcerias intersetoriais que envolvam empresas, governo, comunidade e o terceiro setor, conforme discutido nas citações a seguir:

Aquilo que você chama de problema do carvão não é um problema do carvão. É um problema de desenvolvimento econômico e social dessa região. Você tem uma tradição política clientelista, você tem um processo de estruturação do território que carrega as marcas dessas relações, toda

aquela coisa que eu te falei das migrações e tal. Você tem todo um processo de desestruturação das relações sociais dentro dessas localidades e isso tudo envolve a história da produção de carvão.

São muitos fatores que podem potencializar ou obstruir o desenvolvimento dessas ações. Nada é simples, não tem resposta simples. Não há possibilidade de você dizer, não, então basta você capacitar a pessoa que ela vai ter outra cultura, capacitar no sentido da importância da segurança, da importância de você trabalhar no coletivo, a gestão cooperativa, quer dizer, não é. Tem pressão da família, tem pressão da economia local, tem um monte de fatores que influenciam. Tem que ter um trabalho contínuo, regular, e o tempo todo estar se repensando, reavaliando, reconstruindo, entendeu? Só que isso precisa ser feito com o indivíduo, com a coletividade, com o poder público, com as empresas, com as guseiras. É um, essa atividade, a atividade de produção de carvão vegetal ela é totalmente substituída.

É justamente aí que se insere o Projeto ComUnidade. Veja-se que ele seguiu desde o início a premissa de que as produtoras de papel e celulose deveriam agir de maneira conjunta, pois ainda que concorrentes, suas atuações geram impactos nas mesmas comunidades e locais. Como partes terceiras, a atuação de ONGs na coordenação do projeto foi importante para facilitar a aproximação entre essas empresas e demais *stakeholders*.

Ao mesmo tempo em que o Projeto ComUnidade propõe o fortalecimento da produção de carvão vegetal para ser feito de maneira legal por trabalhadores da região, ele busca reduzir a dependência de comunidades em relação a essa atividade. Isso porque parte da explicação para os furtos de madeira e queimadas de florestas das empresas pode ser associada à falta de alternativas econômicas vivenciada pela população local.

Desde o início das suas operações, as produtoras de papel e celulose contribuíram com a geração de centenas de empregos diretos e indiretos no sul da Bahia. Entretanto, em várias cidades a produção de carvão vegetal representa a principal atividade econômica. Isso faz com que a maioria das pessoas da comunidade esteja alijada ao processo, fato que, somado à carência de outras fontes de renda, culminou no contexto vivenciado pelas empresas:

Em grande medida essa presença do furto, da queimada, é uma expressão de uma falta de alternativa, possivelmente você ampliando as alternativas e ao mesmo tempo também ampliando um controle na região você vai ter uma mudança significativa nisso. Então o que a gente dizia era um pouco isso, olha, precisa ampliar as alternativas, precisa fazer com que essa população dessa, a população dessas comunidades precisa possibilitar que a população dessas comunidades entrem no mercado formal, não fiquem nesse processo informal, barra ilegal. Não que o problema seja o informal, mas é o risco disso cair para o ilegal. (...) E uma outra partida é tirar as pessoas do carvão, quer dizer, você diminuir o número de pessoas que estão na atividade de carvão, criar outras alternativas econômicas.

O caso demonstra ainda que a solução para o fortalecimento e legalização da produção de carvão vegetal passa pela formação de cooperativas de carvoeiros, que possibilitam

economias de escala e o compartilhamento de recursos entre a população local. Segundo os entrevistados, o cooperativismo incorpora sentidos fundamentais ao rompimento da lógica clientelista e assistencialista vivenciada pelas comunidades carvoeiras. Trata-se do caminho rumo à autonomia e autogestão das produções locais de carvão, que dá sentido de pertencimento e coletividade a trabalhadores que atuavam antes de maneira isolada:

Então a gente tem sempre dois nortes, um é o norte econômico e um é o norte político. E a cooperativa, o desafio da cooperativa é também juntar as duas coisas. Esse político ganha um caráter mais de gestão. Diminui assim um pouco a sua lógica da política ideológica, mas ganha aquela coisa da política da autonomia, da responsabilidade, está mais identificado com os mecanismos de gestão, mas que eles se em si carregam também um conceito político forte. Porque é fugir do assistencialismo, fugir o clientelismo, e fugir digamos da hierarquização, do poder, então a cooperativa então nos deu essa condição de criar esse espaço de produção. Então para a gente as cooperativas que a gente fomentou e está dando a sustentar, tem um caráter de valorização da produção e da autonomia, e da autogestão das pessoas.

Foi possível se observar, entretanto, que algumas barreiras precisam ser superadas no contexto da estruturação de cooperativas de carvoeiros que produzem carvão vegetal a partir de resíduos da madeira. Por exemplo, é necessária a maior proximidade nas parcerias entre as empresas e cooperativas. Veja-se que, no contexto do Projeto ComUnidade, as produtoras de papel e celulose liberavam a coleta de resíduos em suas áreas tanto para as cooperativas como para outras partes interessadas que também produziam carvão vegetal, mas ainda informalmente. Esse fato tornava a competição com a cooperativa desleal e favorecia a manutenção da cadeia ilegal do carvoejamento na região. Além disso, existia pouco diálogo por parte das empresas sobre os seus planejamentos do corte da madeira, o que era considerado importante para a cooperativa, por lhe permitir estruturar a sua logística de recolhimento dos resíduos.

O engajamento das empresas também deve contemplar o auxílio na regulamentação e legalização da produção de carvão vegetal local, porque existem diversas normas legais tanto no âmbito trabalhista como ambiental que demandam não somente o aporte de recursos, mas também o *lobby* de organizações de maior porte e renome.

Finalmente, vale destacar a importância de se identificarem nesse processo líderes informais que se destacam assumindo papéis de gestão nas cooperativas de carvoeiros. Os entrevistados do Projeto ComUnidade entendem que a atuação de tais indivíduos é fundamental ao desenvolvimento das atividades. Embora essas pessoas não possuíssem bons níveis de educação formal, elas se mostraram altamente capazes de organizar a produção, conduzir

negociações e, principalmente, motivar os cooperados rumo ao alcance de objetivos comuns:

Então são duas pessoas extremamente inteligentes que entenderam as vantagens da cooperativa e que tiveram a generosidade pessoal de não ver isso como uma estratégia de negócio. Essas pessoas eram pessoas que tinham uma capacidade empreendedora, capacidade de organização da produção que lhes permitiria talvez se tornar empresário desse ramo.

Eu intuo que assim, eles têm alguns traços de personalidade, mas claramente tem a ver com isso, com essa coisa que eu estou chamando de inteligência, ou seja, com a capacidade de explicar para os outros como é que funcionam as coisas. O poder de convencimento e de solução de problemas. São pessoas que se dispõem a fazer isso. Agora, essas pessoas apareceram, e apareceram com mais destaque dentro do grupo, no processo de formação que a gente fez. Assim, é muito claro, em todas essas comunidades onde a gente trabalhou, quando a gente chegou lá diziam: “Ah, fulano é uma liderança aqui na comunidade”. Quem é o fulano que tem uma liderança na comunidade? É o camarada que faz uma função de intermediário político.

6.2 Arranjos verticais a jusante

Assim como ocorre nas etapas produtivas da cadeia a montante, confirmando a segunda preposição deste estudo, alguns aspectos favorecem a intensificação e o desenvolvimento de arranjos verticais a jusante do mercado de ferro-gusa. São resumidos no quadro 6 aqueles que se mostraram mais evidentes a partir da análise dos casos.

O primeiro ponto se relaciona com o momento desfavorável pelo qual passam as siderúrgicas independentes, em que o mercado enfrenta a baixa rentabilidade de suas atividades por estar pressionado pelos dois lados da cadeia produtiva. Enquanto a Vale impõe fortes altas nos preços do minério de ferro, os quatro principais produtores de aço do país controlam, em certa medida, os preços pagos pelo ferro-gusa no mercado interno. Tais pressões somadas à queda na demanda no contexto da recente crise financeira mundial fazem com que as empresas busquem cada vez mais alternativas para aumentar as suas margens de lucro, dentre elas a verticalização.

Analisando o caso Ciafal, observa-se que o movimento de consolidação enfrentado pelos produtores de aço na década de 90 atuou como fator preponderante de sua integração vertical. Anteriormente atuando como relaminadora, a empresa percebeu que a compra de aço no mercado estava sendo comprometida com a concentração do fornecimento de tal insumo em posse de poucos grupos empresariais. Por isso ela deu início à sua estratégia de verticalização adquirindo um produtor de ferro-gusa em 1993 e produzindo aço dez anos depois.

Quadro 6 - Motivadores do desenvolvimento de arranjos verticais a jusante do mercado de ferro-gusa

Motivadores	Relatos ilustrativos
Busca por mercados diferenciados, mais profissionais, de maior estabilidade e rentabilidade	<p>“Eu diria que o produtor independente de ferro-gusa ele é o presunto do misto quente. Ele está espremido pelas duas partes da cadeia. Pelo preço mais ou menos controlado na sua venda do produto, e pelos custos dos insumos, seja minério, seja carvão”.</p> <p>“O nosso foco é não ficar no gusa, o nosso foco é sair do ferro-gusa, é verticalizar. Porque o setor de ferro-gusa ele tem um sério problema, é a constituição das empresas, 99% das empresas são familiares, e menos de 10% tem uma estratégia de longo prazo, tem uma visão de crescimento de longo prazo. E quando isso acontece, você, uma vez que você produz um produto que ele não é diferenciado na ponta da venda, ele vende o mesmo produto pelo mesmo preço. Então querendo ou não, você, é uma competição desleal. E a gente não enxerga uma solução disso a curto prazo.”</p> <p>“O mercado de gusa ele é muito instável. Às vezes ele está em alta, às vezes está em baixa. De repente você vê que tem um monte de siderúrgica parando porque o preço do carvão subiu muito. E buscando não ficar preso em um único segmento, a empresa decidiu verticalizar.”</p>
Consolidação nos mercados adjacentes	<p>“O processo de concentração desse segmento na década de 90 foi muito visível, foi muito sintomático, onde ocorreu a concentração principalmente na mão dos grandes grupos que eram a Belgo Mineira, que hoje é a ArcelorMittal, Gerdau, e Votorantim, que é um <i>player</i> pequeno nesse segmento, mas faz parte desse mercado. Com essa concentração a nossa dificuldade de matéria-prima começou a ser evidente, o risco nosso ritmo de abastecimento começou a ficar eminente. Nós tivemos de buscar algumas alternativas para ter nossa independência de fornecimento.”</p>
Projeções favoráveis de demanda e crescimento econômico no Brasil	<p>“O mercado de aço doméstico, chegamos à conclusão de que o mercado de aço ele vai crescer na faixa de 5%, 6% ao ano, até 2020, e na região onde a gente está verticalizando vai crescer na faixa de 10%. Então é muito bom, as perspectivas são muito boas.”</p>

Fonte: Dados da Pesquisa

Já o Grupo Ferroeste tem como justificativa para seu projeto de integração vertical o reduzido profissionalismo das siderúrgicas independentes e a baixa diferenciação do ferro-gusa. A empresa estaria prejudicada por participar de um mercado em que concorre da mesma maneira com produtores pouco comprometidos com investimentos de longo prazo e que encerram suas atividades em períodos de baixa. Na opinião da diretoria, trata-se de um mercado cuja competição é desleal. Também pesaram em sua decisão as perspectivas favoráveis de crescimento econômico do país, pois, a partir de análises de mercado, ela concluiu que o Brasil teria alta demanda por aço até o ano de 2020, principalmente em função de projetos relacionados à infraestrutura e construção civil, que consomem grande parte desse

insumo. O crescimento seria ainda maior na região em que a empresa passará a atuar de maneira integrada.

Na maior parte dos casos investigados, as constantes oscilações pelas quais passam a indústria do ferro-gusa foram tidas como o principal motivador da intensificação de arranjos verticais a jusante. Seja em função de variações cambiais, custo dos insumos ou alterações em seus preços internacionais, o setor é bastante instável, e por isso apresenta riscos elevados. Principalmente após a recente crise financeira, os guseiros buscam reduzir tais riscos por meio da realização de parcerias para o fornecimento a fundições ou aciarias. Outra opção é a própria verticalização para tais mercados, considerados mais sólidos.

6.2.1 Parcerias de produtores de ferro-gusa com aciarias e fundições

Considerando essas alternativas, cabe abordar inicialmente importantes aspectos observados nos casos e que envolvem o desenvolvimento de parcerias verticais entre siderúrgicas independentes e aciarias ou fundições.

A capacidade produtiva dos produtores de ferro-gusa é na maior parte das vezes muito superior às quantidades que podem ser utilizadas por fundições, por isso os guseiros que atuam neste mercado vendem para um número maior de clientes. O mesmo não ocorre na venda para aciarias, as quais, em função de seu porte e escala, firmam acordos pela compra de toda a produção de unidades, ou mesmo dezenas, de guseiros. Sendo assim, considerando que a proximidade física entre as partes representa importante ativo específico quando se pretende transportar o ferro-gusa em estado líquido, é mais fácil atuar dessa maneira no abastecimento ao mercado de aço, pois a venda depende da localização de uma única aciaria cliente. O caso da Metalsider representa exceção por ela abastecer uma das maiores fundições do mundo.

Vale destacar que as parcerias observadas da ArcelorMittal Brasil com produtores de ferro-gusa mostraram-se mutuamente benéficas, especialmente quando os acordos contemplam trocas envolvendo o fornecimento anterior de carvão vegetal.

Em tais situações, os guseiros diminuem a dependência sobre a compra no mercado spot e passam a ter garantias quanto ao fornecimento, legalidade e qualidade desse insumo. A redução na variabilidade do carvão vegetal que elas utilizam também é favorável à maior

produtividade de seus alto-fornos.

Já os produtores de aço se beneficiam por vários motivos. Dando o carvão vegetal aos seus fornecedores, os riscos da compra de insumos que geram danos ao meio ambiente são menores. O ferro-gusa é adquirido sob custos inferiores por não possuir as margens de lucro relativas à transformação de carvão vegetal no mercado. Ou seja, existe o controle de custos das matérias-primas. Soma-se a isso a possibilidade de se utilizarem os excedentes da produção do carvão vegetal para escolher, de acordo com flutuações na demanda por produtos finais, os melhores momentos para aumentar ou reduzir a compra de ferro-gusa no mercado.

A manutenção da produtividade em alto-fornos depende da continuidade de suas operações em cargas elevadas. Assim, quando dado produtor de aço consegue transferir para terceiros as oscilações na produção de ferro-gusa, mantendo intactos os seus níveis internos de produção, ela garante a eficiência na utilização de seus ativos.

No que se refere à gestão dessas parcerias, tem-se que o grau de flexibilidade e a maneira como os contratos de fornecimento dos produtores de ferro-gusa são elaborados exercem grande influência sobre o sucesso em seus relacionamentos com aciarias e fundições. Analisando os casos deste estudo, foi possível observar que os preços dos produtos no momento da transação são estabelecidos em comum acordo entre as partes e contemplam tanto os valores de mercado como os custos de produção dos produtores de ferro-gusa. Por operar alto-fornos, a ArcelorMittal Brasil consegue ter medidas aproximadas de tais custos, que permitem a ela garantir as margens de lucro dos fornecedores, independentemente das oscilações do mercado.

Soma-se a isso o fato de que, embora os contratos tenham cláusulas formais que determinem quantidades e cronogramas detalhados de venda, ocorre o consentimento entre os parceiros para lidar com contingências, a citar problemas operacionais ou variações inesperadas na demanda.

6.2.2 Verticalização para as atividades de fundição ou aciaria

Já no âmbito dos casos envolvendo a integração vertical, os exemplos da Beta, Brasil Verde, Ciafal e Grupo Ferroeste contribuem para a compreensão sobre os desafios e vantagens

inerentes a tais processos.

Os entrevistados acreditam que o caminho mais curto para a verticalização dos produtores de ferro-gusa encontra-se nas atividades de fundição, por se tratar de um setor mais pulverizado, baseado em empresas de menor porte, e menos intensivo em capital. Em contrapartida, a indústria do aço é concentrada em poucas siderúrgicas que possuem imensa capacidade instalada.

As parcerias e aquisições de empresas representam importante mecanismo de aprendizagem para os guseiros que pretendem atuar em seus mercados a jusante. Veja-se que na futura produção de aço do Grupo Ferroeste ocorrerá o transporte do ferro-gusa em estado líquido para as aciarias, competência que a empresa assimilou ao longo da parceria que manteve com a ArcelorMittal Brasil por mais de dez anos. A Beta, por outro lado, antes de produzir peças fundidas em sua própria fábrica, investiu na aquisição de uma fundição vizinha para desenvolver conhecimentos nesse ramo.

A porta de entrada nesses mercados parece residir nos produtos mais simples, com poucas exigências técnicas e customizações aos clientes. Foi assim que a Brasil Verde iniciou as suas atividades no mercado de fundição, produzindo peças de contrapeso para tratores. Conforme a parceria com tais clientes se estabeleceu, a empresa passou a receber pedidos por produtos mais customizados e que dependiam do desenvolvimento de competências tecnológicas avançadas. Para atender às novas demandas, ela investiu em processos para melhorar o tratamento químico do ferro-gusa, com fornos a indução, laboratórios para a análise das especificações técnicas, e o desenvolvimento de funcionários. Esse processo passo a passo prosseguiu e hoje a empresa apresenta toda uma estrutura e base de conhecimentos que lhe permitem atender a doze grandes clientes e produzir mais de quatrocentos modelos de peças.

A Brasil Verde entende que o companheirismo e a parceria dos clientes no desenvolvimento de produtos mais avançados foi fundamental ao desenvolvimento de suas atividades no mercado de fundição:

Então a gente começou a fornecer aquilo ali para depois, aí o cliente final, o que ele começou a falar, olha a Brasil Verde tem ótima qualidade de acabamento superficial, vamos tentar colocar uma peça lá que tenha uma especificação técnica de dureza. “Ah, não, mas vai ter que desenvolver, não, mas vamos ajudar a desenvolver...”. Então tem um companheirismo assim, vamos dizer nesse ponto que o cliente também tem esse interesse. Ele viu que a gente tinha

condição de fornecer em um baixo custo, mas ele viu que a gente não tinha condição técnica ainda de fornecer outras coisas. Então a gente teve uma parceria muito grande, para desenvolver esse conhecimento técnico, e desenvolver a tecnologia necessária para garantir essa qualidade.

Os casos demonstram que a atuação nos mercados a jusante conta igualmente com desafios e demanda o desenvolvimento de competências específicas, relacionadas em especial com a garantia da qualidade dos produtos, estabelecimento de processos e estratégias de vendas, e qualificação da mão de obra.

Voltando ao exemplo da Brasil Verde, ficou claro que para o sucesso de sua verticalização foi necessário investir em modernizações tecnológicas em prol da qualidade superior de seus produtos, porque grande parte da responsabilidade pelo controle de qualidade das peças entregues para as montadoras é das fundições.

Nesse mercado também é particularmente importante o domínio sobre as atividades de vendas, pois, ao mesmo tempo em que ele é amplo e pulverizado, existem problemas relacionados à baixa profissionalização e inadimplência por parte de muitos clientes, pequenas e médias empresas. Embora o caminho ideal esteja na busca pelo atendimento a clientes maiores, estes já possuem parcerias estabelecidas com outras fundições, considerando que no setor a customização no fornecimento favorece a continuidade de longo prazo nos relacionamentos. Uma vez que apenas as fundições parceiras têm acesso aos projetos das peças e especificidades técnicas requeridas pelas grandes montadoras, o mercado pode ser considerado então parcialmente fechado para novos entrantes. Sendo assim, para alcançar tais segmentos, é necessário ingressar na indústria comprovando diferenciais tanto em custos como em qualidade.

Os aspectos relacionados à estratégia de vendas também são os que mais despertam o interesse no projeto de integração vertical da Beta. A empresa concentra os seus esforços no desenvolvimento de conhecimentos comerciais e tem contratado consultores especialistas na área.

O Grupo Ferroeste entende, da mesma maneira, que as competências em vendas serão fundamentais em sua verticalização. Para isso está estudando possibilidades de desenvolver parcerias no canal de distribuição ou mesmo com clientes finais, construtoras. No momento, a empresa mantém a estratégia de se instalar em um local que está passando por forte

crescimento da demanda, e que por isso necessita e tende a absorver os seus produtos. Bastaria nesse caso garantir qualidade e eficiência em custos. Entretanto, para o Grupo Ferroeste, o grande desafio está associado ao treinamento e qualificação da mão de obra. Embora tenha desenvolvido ao longo de sua história competências sólidas na produção de ferro-gusa e em seus mercados a montante, a produção de aço e laminados exige a atuação de pessoas pouco disponíveis no mercado, com conhecimentos específicos acumulados.

Da análise dos casos é possível inferir que são muitas as potenciais vantagens associadas à verticalização para as atividades a jusante do mercado de ferro-gusa, no âmbito das empresas e do setor como um todo. Algumas delas são resumidas no quadro 7.

Os casos demonstram que a integração vertical para a produção de peças fundidas permite que os guseiros entrem nesse mercado com importante vantagem competitiva. Isso porque a utilização do ferro-gusa em seu estado líquido favorece a redução de custos com a energia do processo de fusão, executado pela maior parte das empresas do setor. O ferro-gusa líquido também é indicado na fabricação de peças que apresentam maior qualidade, especificações técnicas e que geram, conseqüentemente, maiores margens de retorno. Esse diferencial tem sido extremamente importante ao aumento da participação de mercado da Brasil Verde, por exemplo.

Quadro 7 - Benefícios da verticalização a jusante para as atividades de fundição e aciaria

Benefícios	Relatos ilustrativos
Desenvolvimento de vantagem competitiva em função de economias tecnológicas	“Se eu pego um gusa no estado líquido para a produção de peças, e o meu concorrente não tem nada disso, só tem duas situações: ou ele vai quebrar, ou ele vai ter de se adaptar. Porque ele não tem condição, ele não tem a mínima condição de concorrer.”
Aumento na base de clientes e flexibilidade no uso de ativos	<p>“Esse projeto nada mais é do que um fortalecimento ao setor de ferro-gusa do Maranhão, porque a gente vai poder absorver, quando da operação máxima, quase 60% de todo o ferro-gusa produzido lá. Então, isso vai ser muito bom lá para o setor.”</p> <p>“Nós não queremos sair do mercado de ferro-gusa, eu quero continuar no mercado de ferro-gusa, exportar parte do meu produto e absorver internamente parte do produto de gente que está lá.”</p> <p>“O principal a ser ressaltado é essa mudança mesmo, do mercado, dessa necessidade de mudança, porque hoje ninguém consegue sobreviver se não tiver cliente. Porque a estratégia de qualquer empresa hoje, você não pode ficar na mão de um único cliente. Você não pode ter um único produto. Esse é um ponto negativo da siderurgia. É um único produto. Se esse produto está em baixa, a saúde financeira da minha organização está</p>

	<p>completamente comprometida. E no caso da fundição não, no caso da fundição eu tenho hoje em torno aí de 450 modelos de peças diferentes. Então se um está em alta, o outro está em baixa, um vai compensando o outro e no final a gente sai lá na frente.”</p> <p>“No caso da fundição, tem outra vantagem que é o seguinte, o mercado está em alta, eu trabalho a todo vapor. O mercado está em baixa, eu posso diminuir a produção em função da variação do mercado. No alto-forno não. Não tem como eu reduzir a produção de um alto-forno. Até tem, mas na casa de 10%, 12%, 15% no máximo. Se eu tentar diminuir mais do que isso as próprias dimensões do forno impossibilita você fazer uma redução brusca. E não é viável você ficar desligando, isso prejudica o refratário e diminui a vida útil dele. Então tem uma série de complicações. Então essa é a principal diferença assim de mercado e de processo. Tem uma facilidade enorme de você ter mobilidade.”</p>
Atuação em mercados mais estáveis e sólidos	<p>“É, o mercado é mais estável, no nosso caso. O que acontece, eu tenho todos os meus produtos hoje são sob encomenda. O cliente me passa um pedido, eu fecho o pedido com ele para depois eu produzir. E eu posso produzir ou não.”</p> <p>“Com certeza, você tem um contato com o cliente, e você depende do cliente e o cliente também depende de você. Se você não entrega, ele não monta, e se ele não monta ele não entrega para o cliente dele. Então tem aquele, vamos dizer, aquele compromisso, aquela ligação de cliente fornecedor. No caso da siderurgia não é bem assim, hoje ele pode comprar de você e amanhã ele pode comprar de outro.”</p>
Ganhos em rentabilidade e eficiência produtiva	<p>“O fato de eu ser consumidor do meu produto, me coloco em uma cadeia, em uma rota produtiva definida. Eu não tenho o fracionamento da cadeia, onde eu vendo o produto para alguém introduzir margem sobre ele, porque alguém compra o ferro-gusa para produzir o aço para ter margem. E eu entro comprando o produto que ele elaborou com uma margem, e essa margem ela acabou ficando internamente.”</p> <p>“É... o fato de a gente ter aços certificados, dentro de uma mesma composição química, dentro de uma mesma padronização, isso incrementou a nossa produtividade, fazendo com que nós obtivéssemos ganhos de custos.”</p> <p>“Eu diria que a logística, seria na colocação do meu produto final como laminado de aço. O encurtamento da logística é óbvio que ele houve ganhos, porque eu trazia produtos de Volta Redonda, trazia produtos de Vitória, e hoje eu trago o produto de 60km de distância. Então essa redução ela também impactou de forma positiva na redução de custos.”</p>

Fonte: Dados da pesquisa

Já o caso Grupo Ferroeste ilustra como a verticalização de uma única organização pode trazer benefícios para o desenvolvimento de outras empresas do setor. A partir de sua usina produtora de aço, o Grupo espera absorver em torno de 60% do ferro-gusa produzido pelas siderúrgicas independentes do Maranhão. Com isso elas tendem a reduzir a alta dependência sobre o mercado externo e alcançar maior flexibilidade tanto no direcionamento de seus ativos como no atendimento a uma base maior de clientes. Essa estabilidade superior em suas

atuações tende a favorecer investimentos como ampliação de capacidades produtivas, modernização do parque tecnológico, qualificação da mão de obra e, principalmente, cultivo de florestas plantadas. Além de evitarem as constantes oscilações dos preços internacionais do ferro- gusa, seus fluxos de caixa também serão melhores, pois os recebimentos de pagamentos de exportações ocorrem na maior parte das vezes em apenas um ou dois meses após a venda. Adicionalmente, as empresas do Maranhão acumulam hoje créditos de exportação por pagarem impostos que não são exportados com seus produtos. Com a abertura de outro ramo de atividade representado pelas vendas no mercado interno para o Grupo Ferroeste, tais créditos poderão ser diluídos.

A flexibilidade no uso de ativos foi uma vantagem evidente em todos os casos de verticalização acompanhados. As empresas passaram a ter maior equilíbrio no direcionamento de vendas que era dado à produção, distribuída entre o mercado interno e externo, bem como por clientes em diferentes estágios das cadeias produtivas. Esse fato se relaciona com o aumento na base de clientes e diversificação da linha de produtos.

Vale lembrar ainda que os mercados de fundição e aciaria são mais estáveis e podem permitir, inclusive, a atuação com vendas sob encomenda. Como se não bastasse essa maior estabilidade, no mercado de fundição é possível ter mobilidade produtiva, ou seja, diminuir o volume de produção sem acarretar perdas operacionais. O mesmo não ocorre na operação em alto-fornos, cuja manutenção e produtividade dependem que os mesmos continuem operando com níveis consideráveis de carga.

Soma-se a isso o fato de que no setor de fundição as parcerias e os contratos de fornecimento são de longo prazo, pois a garantia da alta customização e atendimento a especificidades técnicas das montadoras leva tempo para ser assimilada por fundições, tornando a troca de fornecedores altamente custosa para clientes.

Finalmente, as empresas demonstraram grande incremento nas margens de lucro após a verticalização, obtida com a venda de produtos diferenciados e de maior valor agregado. Contaram da mesma maneira com fortes reduções em custos logísticos, resultantes da substituição dos tempos de recebimento dos insumos pela produção interna dos mesmos.

6.3 Possibilidades relacionadas aos arranjos verticais

Com base nos diversos motivadores e vantagens associadas ao desenvolvimento dos diferentes tipos de arranjos verticais que estão ocorrendo na siderurgia brasileira a carvão vegetal, confirma-se a terceira preposição deste estudo de que as mudanças são favoráveis à competitividade e ao desempenho ambiental das empresas do setor. A partir da análise dos casos e escuta junto aos entrevistados, também foi possível identificar três principais possibilidades atreladas ao desenvolvimento desses arranjos verticais.

1. Aproximação entre os mercados de ferro-gusa e fundição

A primeira delas relaciona-se com a forte tendência de fusão entre os mercados de ferro-gusa e fundições de ferro. Esse movimento estaria sendo impulsionado pelos guseiros, que aproveitam seus ativos para desenvolver vantagens competitivas a partir da utilização do ferro-gusa em estado líquido na fabricação de autopeças. Trata-se de uma tendência que chega a ser mimética entre as empresas, algo que pela simples imitação está se disseminando e virando costume no setor.

A estratégia de entrada começa pelo molde das próprias lingoteiras que recebem o ferro-gusa dos alto-fornos. Embora básico, esse aprendizado é útil para o início das atividades na entrega de peças mais simples, pouco trabalhadas, conforme ocorrido no caso Brasil Verde.

As fundições de ferro do país são em sua maioria de pequeno e médio porte e possuem baixa escala de produção. Por isso seria difícil competir no longo prazo com os novos entrantes. A resposta do mercado de fundições viria dos grandes grupos do setor, que poderiam se integrar verticalmente a montante ou buscar mais parcerias com guseiros para terem acesso ao ferro-gusa ainda em estado líquido.

2. Consórcios industriais para a produção de aço

Em analogia ao conceito de consórcios industriais observado na indústria automobilística, também existe a possibilidade de que os produtores de ferro-gusa atuem como satélites de fornecedores das aciarias.

Nesse cenário maior, parte de suas vendas seria direcionada ao mercado interno, no abastecimento de ferro-gusa ainda em estado líquido para os produtores de aço. Esses, por outro lado, poderiam reduzir a dependência do minério de ferro, aumentando as suas produções por meio da compra de metálicos junto aos guseiros. Ocorreria, assim, a transferência para terceiros de parte dos custos com matérias-primas.

Com o contexto da necessidade do suprimento de carvão vegetal renovável por parte dos guseiros, as aciarias também poderiam se aproveitar mais de seu histórico de investimentos em cultivo em larga escala de florestas plantadas para incluir nessas trocas o fornecimento anterior de carvão vegetal. Trata-se de alternativa altamente benéfica para ambas as partes, conforme demonstraram os casos analisados neste estudo.

3. Agrupamento de produtores de ferro-gusa

A última das alternativas condiz com a maior aproximação entre produtores de ferro-gusa, que formariam parcerias que iriam desde associações até o estabelecimento de polos industriais nas regiões já baseadas nessa atividade econômica.

Tal movimento teria como propósito principal garantir diversas economias de escala em resposta ao contexto de baixa rentabilidade do setor. Para as empresas que optarem pela manutenção do foco no mercado de ferro-gusa, a estratégia seria importante, em especial nos investimentos e desenvolvimento das atividades a montante relacionadas aos insumos carvão vegetal e minério de ferro.

7 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E CONCLUSÕES

Importantes considerações podem ser feitas a partir da discussão dos resultados da pesquisa à luz do referencial teórico sobre arranjos verticais, indicando contribuições para a literatura e inferências quanto a oportunidades estratégicas das empresas do setor.

O estudo buscou investigar fatores que influenciam o desenvolvimento de arranjos verticais na siderurgia brasileira a carvão vegetal, havendo confirmado as suas preposições centrais por meio do acompanhamento de treze casos que envolveram decisões quanto às fronteiras da firma de siderúrgicas. Ele contribui, assim, ao esclarecer que produtores de ferro-gusa tendem a realizar mais parcerias e processos de verticalização ao longo da cadeia produtiva (preposições 1 e 2), e que tais mudanças devem influenciar positivamente a competitividade e desempenho ambiental das empresas do setor (preposição 3).

São diversos os aspectos do ambiente de negócios das siderúrgicas independentes que propulsionam tais movimentos. Considerando a classificação de Williamson (1991, 1996) sobre os tipos de especificidade de ativos, é possível notar que tendências na atuação dessas empresas estão fazendo com que a eficácia das mesmas dependa cada vez mais de ativos específicos. Por exemplo, a especificidade de local é extremamente relevante em função da redução de custos logísticos no acesso a matérias-primas como o minério de ferro e carvão vegetal. Ela facilita da mesma maneira acordos com aciarias ou fundições para o transporte de ferro-gusa ainda em estado líquido.

A reputação (*brand name capital*) dos guseiros também representa valor muito demandado no atual contexto. Prova disso são as pressões institucionais que eles sofrem de mineradoras e produtores de aço para que estejam em conformidade com padrões ambientais, trabalhistas e legais, além da sociedade como um todo, representada nos debates e legislações envolvendo reduções nas emissões de gases de efeito estufa (GEE). Conforme ocorrido no código florestal de Minas Gerais (vide capítulo 6.1), recentes alterações em leis determinam ainda prazos para que as empresas do setor alcancem sua autossuficiência no suprimento de carvão vegetal renovável, oriundo de florestas plantadas.

Esses aumentos na especificidade de ativos ocorrem em conjunto com fase marcada por

incertezas na atuação de produtores de ferro-gusa. Lembra-se, que no fornecimento de matérias-primas, a recente alta nos preços de minério de ferro gera dúvidas sobre as políticas de vendas que a Vale irá adotar a partir de agora. Da mesma maneira, a capacidade de suprimento de carvão vegetal por meio da aquisição juntamente às carvoarias se mostrou extremamente frágil no começo de 2010, em função de quedas na oferta observadas durante as operações de fiscalização de órgãos públicos. No âmbito da demanda, por outro lado, o mercado externo ainda não retomou aos patamares de consumo anteriores à recente crise financeira mundial.

É de se esperar que as relações de mercado e o controle sobre processos adjacentes da cadeia produtiva (formas hierárquicas) apresentem menores custos de governança quando ocorrem altos níveis conjugados de incertezas e especificidade de ativos (WILLIAMSON, 1991; MAHONEY, 1992). Entretanto, os custos de transação das relações de produtores de ferro-gusa com seus mercados a jusante e a montante estão crescendo e dificultando a continuidade da aquisição de insumos e oferta de produtos/serviços no mercado livre. Basta notar que as siderúrgicas precisam investir cada vez mais em processos relacionados à compra de carvão vegetal, passando pela identificação de fornecedores (carvoarias) que atendam a requisitos como distância física, certificações ambientais e conformidade legal. O mesmo ocorre na venda e fornecimento para aciarias, cujos contratos contam com mais salvaguardas e tiveram prazos de duração reduzidos em função da crise.

Seguindo tal linha de raciocínio, a alternativa de verticalização seria a que iria garantir menores custos de governança para produtores de ferro-gusa, e de fato os casos acompanhados demonstram maiores tendências na integração vertical, tanto a montante como a jusante da cadeia, respectivamente para o cultivo em larga escala de eucalipto e na fabricação de peças fundidas. No entanto, essa escolha parece ser moderada por aspectos relacionados a custos de produção, aprendizagem, desenvolvimento de competências, escolhas estratégicas, legitimidade institucional, dentre outros. Veja-se que a Siderpa justifica sua terceirização da etapa de carbonização devido à superioridade de competências que empresas do mercado possuem nessa área. Na Insivi, o papel social e a imagem institucional motivam sua escolha pelos planos de fomento. Já a Metalsider investe na manutenção de sua parceria com a Teksid como estratégia fundamental do negócio. Sendo assim, conforme argumentam os críticos da economia dos custos de transação, tanto o ambiente externo como o ambiente interno das organizações devem ser considerados em análises das fronteiras da

firma.

A partir da replicação e análise comparativa dos treze casos acompanhados neste estudo, é possível se traçar algumas generalizações no contexto da siderurgia brasileira a carvão vegetal. Por exemplo, observa-se que a lucratividade de produtores de ferro-gusa tem sido reduzida em função de quedas nos preços internacionais desse insumo e de consideráveis aumentos nos preços cobrados pelo minério de ferro. Parcerias e processos de verticalização ao longo da cadeia representam então alternativas para se reduzirem incertezas, atender a pressões institucionais, obter ganhos em eficiência e atuar em mercados mais estáveis, lucrativos e diferenciados. Tais motivadores confirmam as proposições 1 e 2 da pesquisa.

Os custos de produção emergiram como fator preponderante na escolha de produtores de ferro-gusa a favor da verticalização via cultivo próprio em larga escala de eucalipto, pois este permite diversas economias de escala associadas à colheita da madeira, processo de carbonização e logística de venda.

Assim como argumentado nos estudos de Díez-Vial (2007), Chatterjee (1991) e Rocha (2002), os resultados desta pesquisa também demonstram que desníveis no grau de concentração em estágios adjacentes de uma mesma cadeia produtiva favorecem a integração vertical das empresas com maior poder de barganha relativo, ou seja, mais consolidadas. Veja-se nesse sentido a tendência de verticalização das siderúrgicas independentes para as atividades a jusante de fundição e barreiras ao ingresso para a produção de aço.

Não de maneira conclusiva, mas é possível, do mesmo modo, se fazer inferências sobre a relação das estratégias genéricas de produtores de ferro-gusa e suas decisões quanto às fronteiras da firma. D'Aveni e Ravenscraft (1994) relacionam a influência de processos de integração vertical no desempenho de organizações que adotam estratégias de diferenciação ou liderança em custos. O resultado de seu estudo indica que, embora possa ser utilizada para esse fim, a integração vertical é negativamente relacionada ao desempenho de unidades de negócios baseadas na estratégia de liderança em custos. Ao encontro de tal achado observa-se que, nos casos desta pesquisa, os guseiros com maior capacidade instalada, voltados para o abastecimento do mercado externo e para a produção de ferro-gusa cinzento são os que menos estão orientados para a verticalização, tanto a montante como a jusante da cadeia.

Vale destacar que essa correlação negativa entre a integração vertical e a orientação das empresas para a exportação também foi proposta por Toulan (2002), embora com enfoque um pouco diferente. A hipótese do autor é a de que quanto mais orientadas as organizações forem para a exportação e/ou para venda a multinacionais, menores serão os seus níveis de integração vertical. Dentre outros fatores, isso se deve principalmente às variações cambiais a que as empresas estão expostas e aos padrões internacionais determinados sobre as especificações dos produtos (TOULAN, 2002, p. 554). A relação com multinacionais não se aplica no contexto dos produtores de ferro-gusa brasileiros, contudo, pode ser que existam influências devidas às taxas de câmbio ou mesmo às oscilações de preços vivenciadas neste mercado.

Fato é que os movimentos envolvendo mudanças nas articulações entre agentes da siderurgia nacional trazem consigo oportunidades estratégicas para as empresas e o setor como um todo. No contexto de quedas na rentabilidade causadas por aumentos nos preços de minério de ferro, os produtores de aço podem passar a adquirir mais metálicos do mercado, ferro-gusa, utilizando o carvão vegetal em larga escala que produzem como moeda de troca nas transações com guseiros. Dessa maneira, seria possível reduzir a dependência e poder de barganha relativos da fornecedora Vale, repassar custos de produção para o mercado e obter maior eficiência na utilização de ativos. Tal alternativa seria um meio que as siderúrgicas integradas teriam de aumentar as suas escalas produtivas realizando para tal menos investimentos. Além disso, essa intensificação no relacionamento com agentes a montante pode representar uma das etapas para possíveis movimentos futuros de aquisições de siderúrgicas independentes.

A verticalização a jusante também se mostra como importante alternativa ao desenvolvimento dos produtores de ferro-gusa. Ao reduzir a dependência sobre o mercado externo e ao mesmo tempo aumentando a rentabilidade e base de clientes, os guseiros encontram condições favoráveis aos investimentos de longo prazo em prol da autossuficiência a carvão vegetal renovável, oriundo de florestas plantadas.

Alguns dos casos acompanhados merecem destaque pelas comprovações teóricas, as quais podem ser relacionados. Por exemplo, assim como propuseram Srinivasan e Brush (2006), nas parcerias da ArcelorMittal Brasil com produtores de ferro-gusa, a determinação de contratos autorregulatórios (*self-enforcing*) somados à precificação baseada tanto no mercado

(*target pricing*) como nos custos de produção mostraram-se importantes ao desempenho dos fornecedores (guseiros) e das alianças como um todo. O comprometimento e o retorno financeiros emergem da mesma maneira como fatores críticos na escolha de parceiros em tais alianças. Seguindo o modelo proposto por Shah e Swaminthan (2008) (vide página 53), isso pode estar associado à facilidade na mensuração dos resultados, uma vez que a venda de ferro-gusa representa atividade pouco complexa.

Ainda no exemplo da ArcelorMittal, vale destacar que a necessidade de garantir o controle sobre a qualidade dos insumos faz com que mesmo os seus planos de fomento florestal, parcerias (formas híbridas), tenham em relação a outros casos do setor características mais próximas a um controle sobre processos de fabricação adjacentes da cadeia produtiva (estruturas hierárquicas). Essa verticalização a montante para se reduzir incertezas atreladas à qualidade dos produtos também é defendida por Mahoney (1992, p. 563) e Díez-Vial (2007, p. 1036).

Harrigan (1985) considera que a integração vertical é arriscada em setores nos quais a demanda é instável e existe alto nível de competição, pois os custos de oportunidade derivados do excesso de capacidade produtiva e inflexibilidade estratégica superam os potenciais ganhos da verticalização. Tal defesa encontra fundamento quando se analisa o caso Grupo Ferroeste. A projeção feita pela diretoria da empresa sobre a forte demanda por aço no Brasil para os próximos dez anos em paralelo à instalação da siderúrgica em uma região do país na qual a produção de aço ainda é embrionária foram fatores preponderantes de sua estratégia de integração vertical. Além disso, a parceria anterior para o fornecimento de gusa líquido à ArcelorMittal servirá de auxílio em suas novas atividades, facilitando assim a verticalização. Conforme argumento de Leiblein e Miller (2004), empresas com experiências prévias e aprendizagem acumulada sobre processos específicos tendem a internalizá-los.

Finalmente, como caso de parceria intersetorial, o Projeto ComUnidade também encontra similaridades com achados de outros estudos prévios, em especial o de Fischer *et al.* (2005). Basta lembrar que a busca por alternativas econômicas para a comunidade local, a redução da dependência relacionada a agentes atravessadores, identificação de lideranças informais e autonomia dos trabalhadores quanto aos insumos produzidos são elementos importantes ao desenvolvimento local. Trata-se de aspectos inerentes à gestão de processos que objetivam a promoção da atividade carvoeira no país, em especial aquela que aproveita resíduos de

madeireiros ou empresas de setores diversos.

O estudo faz ressalvas, todavia, quanto ao desenvolvimento de guseiros e do setor como um todo em decorrência das alterações nos elos da cadeia produtiva, na medida em que ele está condicionado a abordagens diferenciadas de gestão inerentes aos novos arranjos verticais.

A eficiência na verticalização a montante para as atividades envolvendo o carvão vegetal depende de diversas economias de escala no carvoejamento e em práticas silviculturais. Dessa maneira, além de garantir o controle técnico sobre o cultivo florestal, os produtores de ferro-gusa que optarem por esse caminho devem aperfeiçoar a logística de produção e transporte do carvão vegetal, bem como obter eficiência operacional nas atividades de carbonização.

É importante que nas parcerias para a produção de carvão via planos de fomento os acordos privilegiem os agentes mais fracos da cadeia, pequenos produtores rurais. Nesse sentido, quando siderúrgicas optam por terceirizar apenas o cultivo de eucalipto, transferir a responsabilidade pelos custos logísticos pode ser desvantajoso para os fazendeiros na medida em que o transporte da lenha é relativamente mais caro do que seria, caso os mesmos produzissem e transportassem o carvão vegetal.

Em especial no início dos programas de fomento, as siderúrgicas precisam da mesma maneira assegurar assistência técnica aos pequenos produtores rurais. São recomendadas atuações nos processos de legalização das terras, averbação de reservas legais, obtenção de financiamentos e disseminação de práticas silviculturais responsáveis. No entanto, contrárias a um caráter assistencialista, as parcerias devem promover o controle eficaz das atividades desempenhadas pelos fomentados, com acordos que contemplem mecanismos favoráveis à correta manutenção dos plantios feitos em suas terras.

Considerando que os pequenos produtores rurais possuem poucos recursos para sustentar as oscilações nos preços de carvão vegetal, os planos de fomento também podem contemplar iniciativas em prol da diversificação de atividades econômicas dos fazendeiros, relacionadas principalmente à promoção de mercados madeireiros locais que permitam usos alternativos da madeira.

Este estudo também considera que as siderúrgicas precisam se engajar na busca pelo

desenvolvimento da produção de carvão vegetal feito em comunidades carvoeiras e comprado no mercado livre.

Constata-se que o contexto da atuação de pequenas e médias carvoarias do país é marcado por problemas de ordem econômica, política e social. Sendo assim, a promoção desse quadro demanda que sejam realizadas parcerias intersetoriais, envolvendo siderúrgicas, comunidade, agentes do governo, dentre outros.

No âmbito de carvoarias que produzem a partir de resíduos da madeira cortada em áreas de terceiros, fica o alerta a respeito da responsabilidade que as empresas donas dessas terras têm sobre o carvão vegetal que será produzido. Considerando que a limpeza de seus terrenos é necessária à continuidade das suas operações, não se trata de uma atividade desvinculada aos seus processos produtivos. Nesse caso, as organizações participam ainda do início de uma cadeia produtiva que apresenta diversas características ilegais, em grande parte das vezes.

Assim como nos planos de fomento, também foi levantada a importância de se criarem alternativas econômicas para comunidades altamente baseadas no carvoejamento, pois a dependência em relação a essa atividade pode favorecer ações criminosas contra empreendedores envolvidos na silvicultura.

A solução para a sustentabilidade de carvoeiros passa então pela formação de cooperativas que permitam a colaboração local e obtenção das economias de escala necessárias à eficácia na produção de carvão vegetal. Contudo, a viabilidade dessa atuação conjunta está condicionada a parcerias entre as cooperativas e empresas. Veja-se que para carvoarias que aproveitam resíduos da terra de empresas terceiras é necessário que estas estabeleçam regras bem definidas de limpeza das suas áreas, compartilhando com os cooperados o seu planejamento do corte da madeira para que os mesmos possam estruturar a logística de recolhimento dos resíduos.

Com base nessas considerações, observa-se que o desenvolvimento e a gestão de arranjos verticais a montante de produtores de ferro-gusa para as atividades envolvendo a produção de carvão vegetal apresentam diversas complexidades. O mesmo ocorre na relação das empresas a jusante, em parcerias, e na verticalização junto aos mercados da fabricação de aço e autopeças.

A flexibilidade e a maneira como são elaborados os contratos de fornecimento de guseiros para aciarias exercem alta influência sobre o desempenho das empresas e das alianças em si. É recomendável que os preços de venda nesses acordos contemplem tanto os valores de mercado no ato da transação como os custos de produção dos fornecedores. Da mesma maneira, deve existir o consentimento dos parceiros no trato de contingências como problemas operacionais ou variações inesperadas na demanda.

No que se refere aos processos de integração vertical, vale destacar que parcerias e aquisições prévias de empresas atuam como importantes mecanismos de aprendizagem para produtores de ferro-gusa que pretendem atuar em seus mercados a jusante. A porta de entrada nessas atividades parece residir nos produtos mais simples, com poucas exigências técnicas e baixa necessidade de customização. O processo de verticalização continua, e conforme as empresas desenvolvem competências produtivas e estreitam os seus laços com clientes, torna-se possível oferecer ao mercado ampla variedade de produtos diferenciados e de maior valor agregado. No entanto, para atender às novas demandas, as empresas precisam investir em melhorias nos processos de tratamento químico do ferro-gusa, novos fornos de indução, laboratórios para análise de especificações técnicas, desenvolvimento de funcionários, dentre outros.

A atuação nos mercados a jusante depende igualmente do desenvolvimento de competências comerciais envolvendo marketing e vendas, uma vez que o aumento considerável na base de clientes requer revisões em políticas de cobrança e na logística de entrega dos produtos. O domínio sobre as atividades de vendas é ainda mais relevante no trato com clientes do setor de fundições de ferro, pequenas e médias empresas marcadas em muitos casos pela baixa profissionalização e inadimplência. Esse ramo pode ser considerado como parcialmente fechado ao acesso a clientes maiores, grandes montadoras que estabelecem parcerias de longo prazo com seus fornecedores para que os mesmos sigam as suas especificidades técnicas e garantam a customização de seus projetos de autopeças. Sendo assim, para alcançar tais segmentos, é necessário ingressar na indústria comprovando diferenciais tanto em custos como em qualidade.

Dentre as alternativas que produtores de ferro-gusa podem empreender para minimizar tais

desafios, merece destaque a formação de parcerias, como no canal de distribuição ou com clientes finais, bem como a instalação de usinas em locais cuja demanda tende a absorver os novos produtos.

Ainda que contem com inúmeras complexidades, os movimentos de alteração em arranjos verticais aqui analisados demonstram diversos benefícios em potencial para a competitividade e desempenho ambiental das empresas e do setor como um todo, confirmando terceira preposição da pesquisa. A verticalização a jusante de guseiros acarreta em ganhos de rentabilidade, aumento na base de clientes, menor dependência em relação ao mercado externo, e em eficiências produtivas que fazem com que os mesmos otimizem a utilização de recursos como água e energia elétrica. Inclusive, atuando em um contexto de menores riscos e incertezas, os produtores de ferro-gusa encontram condições mais favoráveis para a realização de investimentos em prol da autossuficiência a carvão vegetal renovável, cujo retorno é de longo prazo.

As parcerias entre siderúrgicas integradas e independentes mostraram-se da mesma maneira benéficas para ambas as partes, notadamente quando os acordos contemplam o fornecimento anterior de carvão vegetal das aciarias para guseiros. Nesses casos, as siderúrgicas independentes aumentam a produtividade de seus alto-fornos ao reduzirem a variabilidade do carvão vegetal utilizado. Além disso, tornam-se menos dependentes da compra dessa matéria-prima no mercado livre, tendo maiores garantias quanto ao fornecimento, legalidade e qualidade da mesma. Já os produtores de aço podem utilizar os excedentes da sua produção de carvão vegetal e flutuações na demanda por produtos finais para escolherem os melhores momentos de reduzir ou aumentar a compra de ferro-gusa no mercado. Dando o carvão vegetal aos seus fornecedores, eles também diminuem os riscos de compra de insumos que geram danos ao meio ambiente. Soma-se a isso a possibilidade de controle de custos com matérias-primas, pois o ferro-gusa é adquirido sob custos inferiores por não possuir as margens de lucro relativas à transformação de carvão vegetal no mercado.

A pesquisa contribui ainda ao demonstrar possibilidades associadas às tendências envolvendo arranjos verticais no setor. Primeiramente, elas indicam a consolidação entre os mercados de ferro-gusa e fundição, baseada na integração vertical de guseiros para a produção de autopeças. Apontam em segundo plano para a formação de consórcios industriais na produção de aço, nos quais as siderúrgicas integradas e independentes iriam estreitar seus laços em

parcerias para o fornecimento de gusa líquido atrelado à venda anterior de carvão vegetal. Finalmente, para garantir diversas economias de escala em resposta ao contexto de baixa rentabilidade do setor, os produtores de ferro-gusa podem participar de alianças que iriam desde associações até o estabelecimento de polos industriais nas regiões já baseadas nessa atividade econômica.

A descrição de tais resultados não pode ser desvinculada de algumas limitações deste estudo. Mesmo que os casos Projeto ComUnidade e Grupo Ferroeste envolvam o contexto do Nordeste brasileiro, a maior parte dos arranjos verticais aqui investigados estão inseridos na realidade da região Sudeste, em especial no que diz respeito às siderúrgicas de Minas Gerais. Não foram investigados movimentos e possibilidades de aproximação a montante de siderúrgicas com o mercado de minério de ferro, que também passa por grandes transformações que influenciam o setor como um todo. O próprio esquema abrangente da pesquisa inviabiliza que relacionamentos verticais, como os planos de fomento florestal, parcerias intersetoriais e alianças envolvendo produtores de aço, sejam analisados em profundidade. Da mesma maneira, seu caráter exploratório e qualitativo não permite que suas preposições sirvam como hipóteses empiricamente verificadas em uma amostra significativa de siderúrgicas do país. Finalmente, a investigação sobre os estágios adjacentes da cadeia produtiva siderometalúrgica careceu da coleta dados junto a organizações de origem no mercado de fundições, fabricação de autopeças.

Para estudos futuros sugere-se ampliar o escopo de análise para empresas tradicionalmente das áreas de mineração e fundições de ferro. Da mesma maneira, alguns achados desta dissertação podem servir como hipóteses em pesquisas de natureza quantitativa, dentre eles a influência da consolidação em estágios adjacentes da cadeia produtiva e de incertezas na demanda para decisões quanto à verticalização de siderúrgicas. Por meio de levantamento (*survey*) junto a um número maior de empresas do setor, também seria possível comprovar e ordenar os principais benefícios associados à coordenação e integração vertical ao longo da cadeia produtiva siderometalúrgica.

8 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. Lula diz esperar avanços em princípios básicos na reunião do clima. **Valor Online**. 16/11/2009. Disponível em:< <http://www.valoronline.com.br>>. Acesso em: 19/11/2009.

AGÊNCIA BRASIL. Ibama embarga 33 empresas com Operação Corcel Negro. **O Globo**. 05/04/2010. Disponível em:< <http://oglobo.globo.com>>. Acesso em: 11/05/2010.

ALBUQUERQUE, Gustavo Moreira. **Integração vertical na medicina suplementar: contexto e competências organizacionais**. São Paulo, 2006. Dissertação (Mestrado em Administração) – Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

ARCELORMITTAL BRASIL. Relatório anual ArcelorMittal Brasil 2008. 2009. Disponível em: < <http://www.arcelormittal.com.br>>. Acesso em: 23/07/2009.

AREND, Richard. SME - *Supplier alliance activity in manufacturing: contingent benefits and perceptions*. **Strategic Management Journal**, Chicester, v. 27, p. 741-763, 2006.

ARGYRES, Nicholas. *Evidence on the role of firm capabilities in vertical integration decisions*. **Strategic Management Journal**, Chichester, v. 17, n. 2, p. 129-151, 1996.

AUSTIN, James. **Parcerias: fundamentos e benefícios para o terceiro setor**. Editora Futura, São Paulo, 2001.

ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE SILVICULTURA - AMS. Evolução do consumo de carvão vegetal conforme sua origem. Disponível em: < <http://www.silviminas.com.br>>. Acesso em: 08/05/2009.

AZEVEDO, Paulo Furquim. Integração vertical e outros arranjos: polêmica e esquecimento na defesa da concorrência. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, dezembro, 1998, Vitória.

AZEVEDO, Flávio Roberto. Siderurgia sai da crise de cabeça erguida. *In*: INSTITUTO AÇO BRASIL. Guia da Siderurgia — Edição 2010. Disponível em: <<http://www.guiadasiderurgia.com.br>>. Acesso em: 08/05/2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – ME; EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. **Balanço Energético Nacional 2008**: ano base 2007. Brasília, DF. 2008a. Disponível em: <<https://ben.epe.gov.br>>. Acesso em: 08/05/2009.

BARCELLOS, Daniel Camara; COUTO, Laércio. Siderurgia a carvão vegetal: passado, presente e futuro. **Informativo Técnico Renabio**. Viçosa, n. 001, 2006.

BARRINGER, Bruce; HARRISON, Jeffrey. *Walking a tightrope: creating value through interorganizational relationships*. **Journal of Management**, v. 26, n. 3, p. 367-403, 2000.

BRASIL. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES. Indústria brasileira de fundição: segmento de peças para o setor automotivo. Rio de Janeiro, RJ. 1996. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10/07/2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DA FAZENDA. Secretaria de Acompanhamento Econômico – SEAE. Brasília, DF. 2010. Disponível em: <http://www.seae.fazenda.gov.br/central_documentos/glossarios/E>. Acesso em: 15/04/2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – ME; EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. **Balanço Energético Nacional 2008**: ano base 2007. Brasília, DF. 2008a. Disponível em: <<https://ben.epe.gov.br>>. Acesso em: 08/05/2009.

BRICHESI, Devanir. Ameaça trazida pela importação de bens de outros países. *In*: 11º SEMINÁRIO DE METAIS NÃO-FERROSOS, setembro, 2009, São Paulo.

BRITO, José Otávio. Carvão vegetal no Brasil: gestões econômicas e ambientais. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 4, n. 9, p. 221-227, 1990.

CARNEIRO, Marcelo Sampaio. Crítica social e responsabilização empresarial: análise das estratégias para legitimação da produção siderúrgica na Amazônia Oriental. **Caderno CRH**. Salvador, v. 21, n. 53, p. 323-336, mai./ago. 2008.

CASTRO, Rodrigo *et al.* Rentabilidade econômica e risco na produção de carvão vegetal. **Revista Cerne**. Lavras: v.13, n. 4, p. 353-359, 2007.

CHATTERJEE, Sayan. *Gains in vertical acquisition and market power: theory and evidence*. **Academy of Management Journal**, Briarcliff Manor: v. 34, n.2, p. 436-448, 1991.

CHEE, Foo Yun. Eurofer quer investigação europeia contra Vale. **Reuters**. 22/03/2010. Disponível em: < <http://economia.uol.com.br>>. Acesso em: 27/03/2010.

COASE, Ronald Harry. *The nature of the firm*. In: WILLIAMSON, Oliver; WINTER, Sidney. **The nature of the firm: origins, evolution, development**. Oxford University Press, Nova York, p. 18–33, 1991.

CRESPO, Sílvio. Vale dobra preço do minério e encerra tradição de 50 anos. **O Estado de São Paulo**. 30/03/2010. Disponível em: <<http://blogs.estadao.com.br>>. Acesso em: 02/04/2010.

DACIN, Tina; OLIVER, Christine; ROY, Jean-Paul. *The legitimacy of strategic alliances: an institutional perspective*. **Strategic Management Journal**, Chichester: v. 28, n. 2, p. 169-187, 2007.

DOZ, Yves; HAMEL, Gary. **A vantagem das alianças**. Qualitymark, Rio de Janeiro, 2000.

DÍEZ-VIAL, Isabel. *Explaining vertical integration strategies: market power, transactional attributes and capabilities*. **Journal of Management Studies**, Oxford: v. 44, n. 6, p. 1017-1040, 2007.

D'AVENI, Richard; RAVENSCRAFT, David. *Economies of integration versus bureaucracy costs: does vertical integration improve performance?* **Academy of Management Journal**, Briarcliff Manor: n. 37, v. 5, p. 1167-1206, 1994.

DENZIN, Norman; LINCOLN, Yvonna. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2ª edição. Artmed Bookman, Porto Alegre, 2006.

EINSENHARDT, Kathleen. *Building theories from case study research*. **Academy of Management Review**. Briarcliff Manor: v. 14, n. 4, p. 535-550, 1989.

EISENHARDT, Kathleen; GRAEBNER, Melissa. *Theory building from cases: opportunities and challenges*. **Academy of Management Journal**. Briarcliff Manor: v. 50, n. 1, p. 25-32, 2007.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Editora Artmed, Porto Alegre, 2009.

HARRIGAN, Kathryn. *Vertical integration and corporate strategy*. **Academy of Management Journal**. Briarcliff Manor: v. 28, n. 2, p.397-425, 1985.

HARRIGAN, Kathryn. *Joint ventures and competitive strategy*. **Strategic Management Journal**. Chichester: v. 9, n. 2, p. 141–158, 1988.

FERREIRA, Meire; LIMA, Rodrigo. Incentivos e sanções nas políticas brasileiras de mudanças climáticas e o papel dos inventários de emissões. *In: ESTRATÉGIAS EMPRESARIAIS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS*, agosto, 2010, São Paulo.

FERREIRA, Gilson *et al.* A indústria brasileira de gusa de mercado. 2006. *In: MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL (Cetem). Série de estudos e documentos*. Disponível em:<<http://www.cetem.gov.br>>. Acesso em: 02/06/2010.

FISCHER, Rosa Maria *et al.* Sustentabilidade sócio-ambiental através de alianças estratégicas intersetoriais. *In: CONFERENCIA LATINOAMERICANA Y DEL CARIBE*, maio, 2005, Lima.

GALVÃO, Henrique Martins *et al.* Os Incentivos à Ciência e Tecnologia nas Políticas Públicas sobre Mudanças Climáticas no Brasil. *In: ESTRATÉGIAS EMPRESARIAIS E*

MUDANÇAS CLIMÁTICAS, agosto, 2010, São Paulo.

GLOBO AMAZÔNIA. Ibama destrói 250 fornos de carvão ilegal e apreende 27,7 ton de ferro-gusa no Pará. **Globo Amazônia**. 29/03/10. Disponível em:< <http://www.globoamazonia.com>>. Acesso em: 02/04/2010.

GOMÉZ, Natália; QUINTÃO, Chiara. Siderúrgicas se queixam de perda de rentabilidade do setor. **O Estado de São Paulo**. 16/04/2010. Disponível em:< <http://www.estadao.com.br>>. Acesso em: 17/04/2010.

INSTITUTO EUVALDO LODI NÚCLEO REGIONAL MG (IEL-MG). Diagnóstico da indústria de fundição no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2003. In: SINDICATO DA INDÚSTRIA DA FUNDIÇÃO NO ESTADO DE MINAS GERAIS (Sifumg). Disponível em:< <http://www.sifumg.com.br/diagnostico/fundicao.pdf>>. Acesso em: 15/06/2010.

INSTITUTO AÇO BRASIL. O aço. Disponível em:<<http://www.acobrasil.org.br>>. Acesso em: 25/08/2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE SIDERURGIA - IBS. **Anuário estatístico 2009**. Rio de Janeiro, RJ. 2009. Disponível em:< <http://www.ibs.org.br>>. Acesso em: 05/08/2009.

INTERNATIONAL STAINLESS STEEL FÓRUM (ISSF): 14TH ANNUAL CONFERENCE, 2010, Rio de Janeiro.

JACOBIDES, Michael; WINTER, Sidney. *The co-evolution of capability and transaction costs: explaining the institutional structure of production*. **Strategic Management Journal**. Chichester: v. 26, n.5, p. 395-413, 2005.

JÚNIOR, Antônio Batista da Silva. Vantagens e desvantagens em relacionamentos cooperativos: o caso Usiminas-Fiat. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPAD, setembro, 2002, Salvador.

LANDGRAF, Fernando *et al*. Notas sobre a história da metalurgia no Brasil. Disponível em:< <http://www.pmt.usp.br/notas/notas.htm>>. Acesso em: 06/12/2009.

LEIBLEIN, Michael; MILLER, Douglas. *An empirical examination of transaction- and firm-level influences on the vertical boundaries of the firm*. **Strategic Management Journal**. Chichester: v. 24, p. 839–859, 2003.

LEITE, João Batista Diniz; PORSSE, Melody de Campos Soares. Competição baseada em competências e aprendizagem organizacional: em busca da vantagem competitiva. **Revista de Administração Contemporânea**. Online: v. 7, p. 121-141, 2003.

LOPER, Carl. Fundidos de ferro – ligas essenciais para o futuro. **Revista Fundação & Matérias-Primas**. São Paulo: v. 60, 2004.

LORANGE, Peter; ROOS, Johan. **Alianças estratégicas: formação, implementação e evolução**. Editora Atlas, São Paulo, 1996.

LOTFI, Samir; PELA, Silvia. Utilização da técnica de análise de tendências impactadas para projeção do cultivo de eucalipto no Brasil. **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**. São Paulo, n. 1, 2009.

MAHONEY, Joseph. *The choice of organizational form: Vertical integration versus other methods of vertical integration*. **Strategic Management Journal**, Chichester: v. 13, n. 8, p. 559-584, 1992.

MARCOVITCH, Jacques. Mitigação de gases de efeito estufa: a experiência setorial e regional no Brasil / coordenado por Jacques Marcovitch. Disponível em: <<http://www.usp.br/mudarfuturo/2009/>>. Acesso em: 08/06/2009.

MARQUES, Fábio. Grupo Plantar. In: **ESTRATÉGIAS EMPRESARIAIS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS**, setembro, 2008, São Paulo.

MELLO *et al.* Competitividade e sustentabilidade ambiental da siderurgia brasileira. In: MARCOVITCH, Jacques. Mitigação de gases de efeito estufa: a experiência setorial e regional no Brasil / coordenado por Jacques Marcovitch. Disponível em: <<http://www.usp.br/mudarfuturo/2009/>>. Acesso em: 08/06/2009. 2009. Cap. 2, p. 31-51.

MINAS GERAIS. SECRETARIA DE ESTADO DE FAZENDA. Selo em nota para inibir a falsificação. Disponível em:< http://www.fazenda.mg.gov.br/noticias/selo_carvao.html>. Acesso em: 15/10/2009.

MITSUHASHI, Hitoshi; HENRICH, Greve. *A matching theory of alliance formation and organizational success: complementarity and compatibility*. **Academy of Management Journal**. Briarcliff Manor: v. 52, p. 975-995, 2009.

MONTEIRO, Maurílio de Abreu. Em busca de carvão vegetal barato: o deslocamento de siderúrgicas para a Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**. Belém: v. 9, n. 2, p. 55-97, 2006.

MORELLO, Thiago Fonseca. **Carvão vegetal e siderurgia: de elo perdido a solução para um mundo pós-Kyoto**. São Paulo, 2009. Dissertação (Mestrado em Economia) – Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

NOCE, Rommel *et al.* Choque de preço no mercado de carvão vegetal: 1997/2005. **Revista Cerne**. Lavras: v. 14, n. 1, p. 17-22, 2008.

PETTIGREW, Andrew. *Longitudinal field research on change: theory and practice*. **Organization Science**. Linthicum: v. 1, n. 3, p. 267-292, 1990.

PORTER, Michael. *How competitive forces shape strategy*. **Harvard Business Review**, Boston, 1979.

PRATES, Marcos Otávio. Plano setorial para carvão vegetal sustentável. In: REUNIÃO DO FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS, junho, 2010, São Paulo. Disponível em:< <http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: 06/08/2010.

QUINTÃO, Chiara. Gerdau diz que crise não acabou para siderurgia. **O Estado de São Paulo**. 16/04/2010. Disponível em:<<http://www.estadao.com.br>>. Acesso em: 17/04/2010.

RAMOS, Diego Pereira; LÁZARO, Lira Luz Benites. Políticas públicas para mitigação e adaptação às mudanças climáticas: financiando a transição para uma economia de baixo

carbono. *In*: ESTRATÉGIAS EMPRESARIAIS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS, agosto, 2010, São Paulo.

REPÓRTER BRASIL. Quatro siderúrgicas deixam de receber minério de ferro da Vale. **Repórter Brasil**. 25/10/2007. Disponível em: <<http://www.reporterbrasil.org.br>>. Acesso em: 05/05/2009.

RIBEIRO, Adisnei Barzotto; MIRANDA, Gabriel de Magalhães. Estudo descritivo de programas de fomento em empresas florestais. **Revista Ambiência**. Guarapuava: v. 5, n. 1, 2009.

RING, Peter; VAN DE VEN, Andrew. *Developmental processes of interorganizational relationships*. **Academy of Management Review**. Briarcliff Manor: v. 19, p. 90-118, 1994.

ROCHA, Maria Margarete. **Integração vertical e incerteza**. São Paulo, 2002. Tese (Doutorado em Economia) - Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

ROTHAERMEL, Frank; HITT, Michael; JOBE, Lloyd. *Balancing vertical integration and strategic outsourcing: effects on product portfolio, product success, and firm performance*. **Strategic Management Journal**, Chichester: v. 27, p. 1033-1056, 2006.

SAMPAIO, Ronaldo Santos. Conversão da biomassa em carvão vegetal: situação atual com tendências 2025. *In*: ESTUDO PROSPECTIVO DO SETOR SIDERÚRGICO. 2008, São Paulo.

SHAH, Reshma; SWAMINATHAN, Vanitha. *Factors influencing partner selection in strategic alliances: the moderating role of alliance context*. **Strategic Management Journal**, Chichester: v. 29, n. 5, p. 471-494, 2008.

SILVERMAN, Brian; BAUM, Joel. *Alliance-based competitive dynamics*. **Academy of Management Journal**. Briarcliff Manor: v. 45, n. 4, p. 791-806, 2002.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DO FERRO NO ESTADO DE MINAS GERAIS – Sindifer.

Disponível em:< <http://www.sindifer.com.br>>. Acesso em: 16/01/2010.

INSTITUTO AÇO BRASIL. O aço. Disponível em:<<http://www.acobrasil.org.br>>. Acesso em: 25/08/2009.

SRINIVASAN, Raji; BRUSH, Thomas. H. *Supplier performance in vertical alliances: the effects of selfenforcing agreements and enforceable contracts*. **Organization Science**. Linthicum: v. 17, n. 4, p. 436–52, 2006.

STAKE, Robert. Case studies. *In*: DENZIN, Norman; LINCOLN, Ivonna. **Handbook of qualitative research**. Sage, Thousand Oaks, p. 236-247, 1995.

TACCINI, Marcel. Quantificação das emissões de gases de efeito estufa na produção de carvão vegetal. *In*: MADEIRA E BIOENERGIA. 2009, Piracicaba.

TOULAN, Omar. *The impact of market liberalization on vertical scope: the case of Argentina*. **Strategic Management Journal**. Chichester: v. 23, n. 6, p. 551-560, 2002.

UHLIG, Alexandre *et al.* O uso de carvão vegetal na indústria siderúrgica brasileira e o impacto sobre as mudanças climáticas. **Revista Brasileira de Energia**. São Paulo: v. 14, n. 2, p. 67-85, 2008.

VALOR ONLINE. Indústrias terão que usar carvão de áreas reflorestadas até 2013. **Valor Online**. 16/03/2010. Disponível em:< <http://www.valoronline.com.br>>. Acesso em: 19/03/2010.

VITAL, Marcos Henrique; PINTO, Marco Aurélio. Condições para a sustentabilidade da produção de carvão vegetal para fabricação de ferro-gusa no Brasil. *In*: BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). BNDES Setorial. 2009, p. 237-297. Disponível em:<<http://www.bndes.org.br>>. Acesso em: 20/05/2010.

WILLIAMSON, Oliver. *Comparative economic organization: the analysis of discrete structural alternatives*. **Administrative Science Quarterly**. New York: v. 36, n. 2, p. 269 –

296, 1991.

WILLIAMSON, Oliver. **The Mechanisms of Governance**. Oxford University Press, New York. 1996

WILLIAMSON, Oliver. *Strategy research: governance and competence perspectives*. **Strategic Management Journal**. Chichester: v. 20, p. 1087-1108, 1999.

YIN, Robert. **Case study research: design and methods**. Sage Publications, London, 1994.

ANEXOS

1 CONTATOS DAS ORGANIZAÇÕES CONSULTADAS

- Cia Setelagoana de Siderurgia – Cossisa

Rua Bernardo Paixão, 900. Bairro: São João - Sete Lagoas/MG 35700-000. Tel:(031) 3773.6700; Fax:(031) 3773.4155. e-mail: cossisa@cossisa.com.br. Escritório Belo Horizonte: Av.Álvares Cabral, 397/1903. Bairro: Funcionários. Tel:(031) 3213.7548.

- Cia Siderúrgica Pitangui - Siderpita

Velho da Taipa, Pitangui/MG. Tel: (037) 3271.9000; Fax:(037)3271.9001. e-mail: siderpita@siderpita.com.br. Escritório Belo Horizonte: Av.Prof.Mário Werneck,2501/5º andar. Bairro Buritis. Tel:(031)3379.3379; Fax: (031)3379.3379. diretoria@gruponc.com.br Site: <http://www.siderpita.com.br/>

- Grupo Ferroeste

Av. Afonso Pena 4100, 10º andar - Cruzeiro/Belo Horizonte-MG. Tel: (31)3228.2525. Fax: (31)3228.2503. Site: <http://www.ferroeste.com.br/>

- Insivi: Indústria Siderúrgica Viana LTDA

BR 040 – Km 476. Sítio do Sobrado – Sete Lagoas/MG. Tel: (31) 3373.5333/5823. Fax: (31) 3773. 9258. Site: <http://www.insivi.com.br/>

- Metalsider LTDA

Av. Amazonas, 2481. Bairro Cachoeira – Betim/MG. Tel: (31) 3594. 3110. Fax: (31) 3594.3088. e-mail: diretoria@metalsider.com.br. Site: <http://ww2.metalsider.com.br/>

- Plantar Siderúrgica S/A

Av. Raja Gabaglia, 1380 – Belo Horizonte/MG. Tel:(031)3290.4076. Fax: (31) 3290-4087.
Site: www.plantar.com.br

- Siderpa: Siderúrgica Paulino LTDA

BR 040 – Km 476. Sítio do Sobrado – Sete Lagoas/MG. Tel: (31) 2107-8000. Fax: (31) 2107-8054. Site: http://www.siderpa.com.br/intro_flash.html

- ArcelorMittal Brasil

Av. Carandaí, 1115. Belo Horizonte – MG. Tel (55) 31 3219-1122.
Site: <http://www.arcelormittal.com/br/>

- Sindifer: Sindicato da Indústria do Ferro no Estado de Minas Gerais

Rua Alagoas, nº 1.000/4º andar. Belo Horizonte – MG. Site: <http://www.sindifer.com.br>

- Ciafal Siderurgia

Rua Wilson Santos, 653. Divinópolis – MG. (37) 2101-1400. Site: <http://www.ciafal.com.br>

- Grupo Brasil Verde – ZUF Fundação

BR 423, Km 21 - Zona Rural Conceição do Pará – MG. Telefax: (37) 3271-8133. Site: <http://www.brasilverde.ind.br/>

- Iser: Instituto de Estudos da Religião

Rua Do Russel 76, 3º andar. Glória, Rio de Janeiro – RJ. Tel: (21) 2555-3782. Site: <http://www.iser.org.br/site/>

- Ibam: Instituto Brasileiro de Administração Municipal

Largo IBAM, nº 1 – Humaitá. Rio de Janeiro – RJ. Tel: (21)2536.9797 - Fax:(21) 2537.1262.
Site: <http://www.ibam.org.br>

- Asiflor: Associação das Siderúrgicas para o Fomento Florestal

Rua Paraíba, 1352, 13º andar, sala 1301. Funcionários, Belo Horizonte – MG. Tel: (31) 3285-4001