

# BOLETIM TÉCNICO

Nº 95 - 2010 ISSN 0101-062X

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

## A cadeia produtiva do carvão vegetal em Minas Gerais: pontos críticos e potencialidades



**A cadeia produtiva do carvão  
vegetal em Minas Gerais:  
pontos críticos e potencialidades**

**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

*Antônio Augusto Júnior Anastasia*  
*Governador*

**Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Gilman Viana Rodrigues*  
*Secretário*

**EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais**

**Conselho de Administração**

*Gilman Viana Rodrigues*  
*Baldonado Arthur Napoleão*  
*Pedro Antônio Arraes Pereira*  
*Adauto Ferreira Barcelos*  
*Osmar Aleixo Rodrigues Filho*  
*Décio Bruxel*  
*Sandra Gesteira Coelho*  
*Elifas Nunes de Alcântara*  
*Vicente José Gamarano*  
*Joanito Campos Júnior*  
*Helton Mattana Saturnino*

**Conselho Fiscal**

*Carmo Robilota Zeitune*  
*Heli de Oliveira Penido*  
*José Clementino dos Santos*  
*Evandro de Oliveira Neiva*  
*Márcia Dias da Cruz*  
*Celso Costa Moreira*

**Presidência**

*Baldonado Arthur Napoleão*

**Diretoria de Operações Técnicas**

*Enilson Abraão*

**Diretoria de Administração e Finanças**

*Luiz Carlos Gomes Guerra*



EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

Boletim Técnico nº 95

ISSN 0101-062X

# A cadeia produtiva do carvão vegetal em Minas Gerais: pontos críticos e potencialidades

João Batista Rezende<sup>1</sup>  
Antônio Carlos dos Santos<sup>2</sup>

Viçosa, MG  
2010

---

<sup>1</sup> Economista Rural, M.Sc., Doutorando em Administração, Pesq. Fundação João Pinheiro, CEP 31275-150 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: joao.rezende@fjp.mg.gov.br

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, D.Sc., Prof. UFLA - Dep<sup>o</sup> Administração Economia, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: acsantos@dae.ufla.br

©1983 EPAMIG  
ISSN 0101-062X

Boletim Técnico, nº 95

A reprodução deste Boletim Técnico, total ou parcial, poderá ser feita, desde que citada a fonte.

Os nomes comerciais apresentados neste Boletim Técnico são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo preferência por parte da EPAMIG por este ou aquele produto comercial.

A citação dos termos técnicos seguiu a nomenclatura proposta pelo autor.

## **PRODUÇÃO**

### **Unidade Regional EPAMIG Zona da Mata**

Trazilbo José de Paula Júnior

### **Coordenação Técnica**

Antônio de Pádua Alvarenga

### **Departamento de Publicações**

Vânia Lúcia Alves Lacerda

**Diagramação:** Suprema Gráfica e Editora Ltda.

**Revisão:** Ana Maria Gouveia

**Capa:** Fabriciano Chaves Amaral

**Foto da capa:** ArcelorMittal

**Impressão:** Suprema Gráfica e Editora Ltda.

### **Aquisição de exemplares**

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

Unidade Regional EPAMIG Zona da Mata

Vila Giannetti 46, Campus da UFV

CEP 36570-000 Viçosa-MG - Tel.: (31) 3891-2646 - e-mail: ctzm@epamig.br

EPAMIG-Sede - Departamento de Transferência e Difusão de Tecnologia - Divisão de

Transferência Tecnológica - Telefax: (31) 3489-5002 - e-mail: publicacao@epamig.br

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária:  
EPAMIG, UFLA, UFMG, UFV

Rezende, J.B.

A cadeia produtiva do carvão vegetal em Minas Gerais: pontos críticos e potencialidades/João Batista Rezende, Antônio Carlos dos Santos. – Viçosa, MG: U.R. EPAMIG ZM, 2010.

80p. – (EPAMIG. Boletim Técnico, 95).

ISSN 0101-062X

1. Cadeia florestal. 2. Carvão vegetal. 3. Lenha. 4. Energia.  
I. Santos, A.C. dos. II. Título. III. Série.

CDD 634.92

Este Boletim Técnico é o resultado parcial do estudo da cadeia produtiva do carvão vegetal em Minas Gerais, como parte integrante do projeto “Estrutura e dinâmica de cadeias produtivas no Complexo Agroindustrial de Florestas Plantadas em Minas Gerais - CAIFP-MG” coordenado pela EPAMIG.

## **COORDENAÇÃO GERAL**

Antônio de Pádua Alvarenga - U.R. EPAMIG ZM

### **Membros Integrantes**

Sebastião Renato Valverde - UFV

Paulo Rogério Soares de Oliveira - UFRN

Ana Esméria Lacerda Valverde - U.R. EPAMIG ZM

João Batista Rezende - FJP

Maria Lélia Rodriguez Simão - EPAMIG-Sede

Francisco de Paula Neto - EPAMIG-Sede

José Batuíra de Assis - SEAPA-MG

Fabrcio Molica de Mendonça - UFSJ

Gláucio Marcelino Marques - UFV



## **AGRADECIMENTO**

Os autores agradecem as críticas e sugestões formuladas por Dárcio Calais, Assessor Florestal da Associação Mineira de Silvicultura (AMS), e a Eduardo Teixeira Leite, pesquisador da Fundação João Pinheiro.

Agradecem também à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), pelo apoio financeiro ao projeto “Estrutura e a dinâmica das cadeias produtivas no Complexo Agroindustrial de Florestas Plantadas em Minas Gerais - CAIFP-MG”.





# SUMÁRIO

---

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	11
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>O PANORAMA DO SETOR EM MINAS GERAIS</b> .....	16
<b>Evolução das plantações florestais</b> .....	17
<b>O consumo de carvão vegetal no Brasil e em Minas Gerais</b> .....	27
<b>ABORDAGEM SISTÊMICA DOS NEGÓCIOS NA CADEIA PRODUTIVA</b> .....	33
<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	38
<b>ESTRUTURA E DINÂMICA DA CADEIA AGROINDUSTRIAL DO CARVÃO</b>	
<b>VEGETAL</b> .....	39
<b>Ambientes organizacional e institucional</b> .....	43
Descrição dos agentes e organizações .....	43
Fornecedores de insumos básicos, máquinas e equipamentos .....	43
Produção florestal .....	45
Consumidores .....	50
Ambientes de atuação dos agentes da cadeia produtiva .....	52
Ambiente organizacional .....	52
Ambiente institucional .....	59
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	70
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	74



# APRESENTAÇÃO

---

O carvão vegetal em Minas Gerais ocupa posição estratégica na matriz energética nacional, pela destacada contribuição do Estado no setor siderúrgico para a produção de ferro e aço. Por quase 500 anos a lenha, biomassa primária, foi a fonte de energia do Brasil e, em 1941, a madeira respondia por 75% do total da energia consumida. Mesmo havendo um decréscimo da participação da madeira na matriz energética, em termos quantitativos, o consumo tem aumentado, mostrando que existe um mercado cativo para a utilização da biomassa como fonte de energia. O Brasil detém hoje a melhor tecnologia do mundo para implantação, manejo e exploração de florestas plantadas. Minas Gerais, além de possuir a maior área de florestas plantadas, é também o maior consumidor de carvão vegetal do Brasil, concentrado nos seus polos siderúrgicos.

Ante a demanda do governo estadual no atendimento ao setor produtivo, sustentável do agronegócio no Estado, este Boletim Técnico apresenta um estudo parcial do projeto coordenado pela EPAMIG sobre a “Estrutura e a dinâmica das cadeias produtivas no Complexo Agroindustrial de Florestas Plantadas em Minas Gerais - CAIFP-MG”, o qual engloba, além de outros setores da cadeia florestal, o setor de carvão e o de lenha. Sua necessidade dá-se em função da importância do CAIFP para o Estado, para a sociedade e para o meio ambiente. Este trabalho é fruto das parcerias entre EPAMIG, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal de Lavras (Ufla), Fundação João Pinheiro (FJP), Secretária de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (Seapa-MG) e Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais (Sects-MG).

*Baldonado Arthur Napoleão*  
Presidente da EPAMIG



## INTRODUÇÃO

O Brasil, desde o século XIX, é o maior produtor mundial de carvão vegetal, utilizado principalmente na indústria siderúrgica para a produção de ferro-gusa, ferroligas e aço.

Estima-se que, no Brasil, aproximadamente 1/3 da produção de gusa e aço e mais da metade da produção de ferroligas utilizam o carvão vegetal como termorredutor. De acordo com o Anuário 2009 da Associação Mineira de Silvicultura (AMS)<sup>3</sup>, o consumo nacional de carvão vegetal cresceu 42% entre 1997 e 2008, passando de 23,6 milhões de metros de carvão (mdc)<sup>4</sup> para 33,4 milhões de mdc; e cerca de 40% foi produzido a partir de madeira de florestas plantadas.

O carvão vegetal, desde o início de sua utilização em larga escala para fins industriais, tem uma posição de destaque na economia mineira, que atualmente é responsável pelo consumo de 2/3 do carvão vegetal utilizado no país, em especial na indústria siderúrgica. Em 2008, o consumo total em Minas Gerais foi de 22,8 milhões de mdc dos quais 55% foram obtidos de plantações florestais, gerando um valor bruto de produção de R\$1,5 bilhão. O emprego de mão de obra, direta e indireta, atingiu, em 2008, respectivamente 45 mil e 179 mil pessoas. Os dados do PIB do Agronegócio Mineiro<sup>5</sup> confirmam a importância do produto na economia do agronegócio de Minas Gerais. Em 2008, a produção de carvão ocupava 8ª posição no setor de base vegetal, com a participação de 9,7% no segmento básico (dentro da porteira), próximo ao da soja e superior a produtos importantes na dieta alimentar como o feijão, ovos, carne suína, batata e tomate. Em relação ao PIB total do agronegócio mineiro, o carvão vegetal, com um valor adicionado de R\$ 638 milhões em 2007, participou com aproximadamente 1%.

<sup>3</sup> AMS, 2008.

<sup>4</sup> 1,0 mdc equivale ao volume que cabe num cubo de 1,0 metro de aresta.

<sup>5</sup> Barros et al, 2008.

O carvão vegetal é o produto de maior participação no segmento agroindustrial florestal de Minas Gerais. Embora o estado detenha a maior área em florestas plantadas de eucalipto do país – 1,45 milhão de hectares ou 30% do total – cerca de 45% do carvão consumido ainda é produzido com madeira extraída de florestas nativas, principalmente de outros estados, provocando fortes impactos ambientais negativos<sup>6</sup>. As plantações florestais para produção de carvão e outros fins industriais estão presentes em cerca de 350 municípios mineiros e ocupam 2,0% da área total do estado.

O carvão vegetal, nas últimas duas décadas, tem merecido algum destaque na literatura florestal mundial especialmente por seu uso doméstico, pelos aspectos sociais negativos relacionados à sua produção e, mais recentemente, como combustível renovável. No Brasil, são escassos os estudos sobre sua cadeia. Não foram observados estudos sistematizados específicos sobre a estrutura e a dinâmica da cadeia do carvão vegetal, mostrando as inter-relações entre os diversos agentes. O segmento da silvicultura, onde se insere o carvão vegetal, é amplo e envolve várias outras cadeias, ramificações e produtos finais, como a madeira para diversos fins e até os produtos florestais não madeireiros. Dentre os vários estudos sobre a silvicultura, o foco, em grande parte deles, é dirigido para a estrutura das cadeias, com descrição apenas dos principais fluxos, e os agentes envolvidos. Não há, no entanto, estudos atuais e detalhados sobre os aspectos organizacionais e institucionais, com análises sobre os agentes envolvidos em cada uma das etapas do processo de produção. Um dos aspectos mencionados em estudos já realizados dá conta de algumas dificuldades inerentes à cadeia como um todo: é a matéria-prima florestal, de origem nativa ou plantada, que gera diversos produtos madeireiros, não madeireiros e os coprodutos<sup>7</sup>, cada qual com características específicas, o que torna mais complexas as cadeias e reforça a necessidade de identificação dos agentes atuantes, bem como as inter-relações entre eles.

<sup>6</sup> AMS (2008); ABRAF (2009).

<sup>7</sup> Coprodutos são aqueles resíduos gerados na colheita florestal, como galhos, folhas e raízes, e no processo de carbonização, como ácido pirolenhoso, finos de carvão, alcatrão e gases não condensáveis e que podem ser aproveitados. (COSTA et al., 2009).

Um trabalho acadêmico pioneiro desenvolvido em 2005<sup>8</sup> e que discute a cadeia da madeira para energia no Brasil, estudando o carvão vegetal e a lenha, sugere a necessidade de novos estudos. Isso certamente decorre do fato de haver, no conjunto, as mais diferentes ramificações e relacionamentos, envolvendo setores primário, secundário e terciário da economia em diversas etapas. Os dados relacionados a cada um são, em sua maioria, agregados a outros setores econômicos, não revelando a sua verdadeira importância econômica e social.

Outro destaque recente que demonstra o dinamismo do setor e a necessidade de acompanhamento das ações é a nova Lei Florestal Estadual, que fixa metas de redução do uso de carvão originário de matas no estado e institucionaliza o pacto celebrado com o setor produtivo e a sociedade civil para reduzir em 95%, em nove anos, a partir de 2009, o uso de carvão vegetal originário de florestas nativas.

Nesse contexto, entende-se que a cadeia produtiva do carvão deve ser analisada sob o prisma de um novo ambiente de negócios em que há forte pressão sobre as organizações privadas e públicas decorrentes da globalização, do surgimento de novas tecnologias, da hipercompetição, da maior demanda por responsabilidade social e sustentabilidade ambiental. Nesse ambiente emergente é tão importante atuar técnica e cientificamente, visando à ampliação da capacidade de oferta, quanto minimizar impactos ambientais e inserir preceitos sociais na estratégia de produção desse importante insumo.

É, portanto, condição fundamental conhecer o complexo relacionado à produção e ao consumo de matéria-prima florestal para se estabelecerem as bases para uma gestão sustentada da atividade do carvão vegetal. Somente por meio de maior conhecimento de dados e fatos reais podem ser elaborados planos e diretrizes que visem ao desenvolvimento sustentado da

---

<sup>8</sup> *Fontes (2005).*



atividade. Pretende-se, assim, como objetivo geral, conhecer e analisar a estrutura e a dinâmica da cadeia produtiva do carvão vegetal em Minas Gerais. Serão ainda estudadas as relações na cadeia, com ênfase na dinâmica de relacionamento entre os agentes atuantes em cada uma das etapas identificadas. O estudo da dinâmica da cadeia produtiva do carvão vegetal permitirá revelar os pontos críticos atuais e aspectos potenciais de desenvolvimento, assim como identificar oportunidades de mercado para o carvão vegetal produzido com matéria-prima oriunda das florestas plantadas. Para isso, serão estudados aspectos como a caracterização dos agentes e o relacionamento entre eles; as características dos ambientes organizacional e institucional, para identificar estratégias que orientem a coordenação e a gestão da cadeia; as relações intersetoriais, de forma integrada, do carvão vegetal; contribuir para a discussão, formulação e prática de políticas públicas e estratégias empresariais para este importante segmento da economia mineira.

## **O PANORAMA DO SETOR EM MINAS GERAIS**

Antecedendo o estudo da estrutura e da dinâmica da cadeia, foi elaborado um diagnóstico dos dois principais setores que compõem o Complexo Agroindustrial Florestal, que são a produção florestal e a carbonização. As seções seguintes são, portanto, panoramas de cada um dos setores de forma a caracterizar e contextualizar ambos. Os dados sobre os plantios anuais e o estoque florestal são baseados em informações das empresas reflorestadoras, consumidoras de matéria-prima florestal e complementado com aqueles computados pelos órgãos do Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA). Em alguns estados, as estimativas de áreas plantadas são realizadas por iniciativa de organizações de representação de classes que congregam agentes econômicos da base florestal, com apoio de órgãos públicos ligados ao meio ambiente. Nesses casos, parte dos pequenos plantios,

realizados por produtores independentes - não vinculados diretamente à reposição florestal obrigatória - não são computados em sua totalidade. Minas Gerais, ao contrário dos demais, é o estado cuja base de dados é a mais completa e atualizada, pois é o único que dispõe de um inventário florestal atualizado a cada dois anos. O inventário, baseado em imagens de satélites, foi realizado em 2003, 2005 e 2007. A sua versão atualizada, com dados de 2009, encontra-se ainda em elaboração.<sup>9</sup> Os dados sobre o carvão vegetal referem-se à quantidade consumida e foram obtidos de informações coletadas diretamente nos principais consumidores por instituições de representação de classe e organizações governamentais.

## **Evolução das plantações florestais**

Desde o descobrimento do Brasil até a década de 1960, predominou a atividade florestal extrativista e nômade. Nas décadas de 1950 e 1960, havia em São Paulo e em Minas Gerais, algumas pequenas áreas plantadas com eucalipto. Os plantios florestais no Brasil foram impulsionados pela política federal de estímulo ao reflorestamento, a partir de 1966, por meio de incentivos fiscais concedidos pelo Governo Federal (Lei 5.106), que perduraram até 1988 e contribuíram para uma nova forma de produção florestal no Brasil.

Os principais agentes reflorestadores no Brasil são as empresas produtoras de celulose, as empresas siderúrgicas, as empresas de produtos sólidos de madeira e produtores rurais independentes. Em Minas Gerais, os maiores agentes reflorestadores, nos últimos cinco anos (2004-2008), foram, pela ordem de importância, as indústrias siderúrgicas independentes (guseiras); as integradas; as produtoras de celulose (inclusive aquelas com unidades industriais localizadas em outros estados como ES, BA e SP); as

---

<sup>9</sup> O inventário foi realizado pela Universidade Federal de Lavras, patrocinado pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF), órgão vinculado à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Disponível em [www.meioambiente.mg.gov.br](http://www.meioambiente.mg.gov.br) para os anos de 2005 e 2007. O ano de 2009 está em fase de conclusão.

produtoras de ferroliga; e os produtores independentes (incluindo as modalidades de fomento público-privado, realizado pela ASIFLOR, e o social promovido pelo IEF). Os quatro primeiros agentes reflorestadores são, também, os maiores consumidores de matéria-prima florestal no estado.

As plantações de eucalipto aumentaram em quase todas as regiões do estado, desde aquelas já tradicionais no norte de Minas, Vale do Jequitinhonha e Mucuri, Zona da Mata e Leste até em novas áreas como nos Campos das Vertentes, na região Central, no Triângulo Mineiro e no noroeste. Nestas duas últimas, a matéria-prima florestal destina-se principalmente à geração de energia pelas agroindústrias de processamento de grãos. A quase totalidade das plantações é de eucalipto e destina-se principalmente à produção de carvão vegetal e celulose. Uma pequena parcela é destinada à geração de energia térmica e vapor em aplicações industriais, comerciais e residenciais.

Nos últimos dez anos, houve um expressivo aumento da área dos plantios florestais, principalmente de eucalipto, no Brasil e em Minas Gerais, onde se concentra a maior área cultivada. A área de eucalipto plantada, de acordo com a AMS, aumentou o equivalente a 2,5 vezes de 2001 a 2008, (Quadro 1). O expressivo aumento da área cultivada no período, de acordo com a AMS<sup>10</sup>, foi uma resposta do setor produtivo consumidor de produtos florestais, em especial dos produtores de ferro-gusa, juntamente com os produtores rurais, ao crescimento da demanda. De um lado, contribuíram as restrições, cada vez mais rigorosas, impostas pelos órgãos de regulação e fiscalização ambientais para a utilização dos já escassos remanescentes de florestas nativas. De outro lado, a utilização mais intensa de madeira de eucalipto na indústria moveleira, na construção civil, nas construções rurais e como fonte de energia térmica na agroindústria de alimentos, nos ramos industriais de cerâmica, cimento e calcinação, entre outros usos alternativos, o que provocou expansão da demanda de madeira de eucalipto.

---

<sup>10</sup> AMS (2008).

O setor agroindustrial de processamento de alimentos e as indústrias consumidoras de carvão vegetal incrementaram os plantios de eucalipto visando à substituição dos derivados de petróleo e da lenha de matas nativas, ainda muito utilizados na geração de energia. Esses fatores, associados ao aumento do consumo das grandes empresas siderúrgicas integradas, das independentes e as de celulose, contribuíram para estimular o incremento dos plantios anuais de eucalipto.

A implantação de novos empreendimentos e a ampliação de outros, especialmente nas áreas da siderurgia e celulose, em Minas Gerais e também em estados vizinhos, está contribuindo para a expansão das plantações florestais de eucalipto. Em Minas Gerais, destacam-se os novos empreendimentos siderúrgicos, independentes e integrados, de produção de gusa e aço a carvão vegetal nas regiões da mata e central. Nesta última, a implantação de uma usina siderúrgica de um consórcio franco-nipônico, com capacidade de produção de 1,0 milhão de toneladas de tubos de aço sem costura, poderá provocar um incremento anual de consumo de 10% de carvão vegetal no estado (cerca de 2,5 milhões de mdc/ano). Devido à escassez de carvão vegetal de plantações florestais, especialmente nas proximidades da unidade industrial, o empreendimento utilizará, pelo menos nos primeiros anos de funcionamento, o carvão mineral coqueificável ou carvão metalúrgico<sup>11</sup> como termorredutor. Há, no entanto, previsão de utilização nos próximos anos de apenas carvão vegetal, que deverá ser produzido na área mineira da Adene, nas regiões norte e Vale do Jequitinhonha/Mucuri, e transportado até a unidade industrial, localizada na microrregião de Itaguara (região central), via ferroviária. A utilização deste modal para o transporte de carvão vegetal será uma iniciativa pioneira e ainda se encontra em fase de estudos.

A ampliação da produção de celulose no estado também contribuiu para o crescimento da demanda de madeira. A única empresa produtora de

---

<sup>11</sup> *O carvão mineral coqueificável ou carvão metalúrgico é uma matéria-prima de qualidade superior para a fabricação do coque, utilizado nos processos de redução do minério de ferro para a produção de ferro-gusa em substituição do carvão vegetal (ABRAF, 2009).*

celulose do estado esta ampliando a capacidade de produção. O aumento dos plantios florestais, sobretudo nas regiões Jequitinhonha/Mucuri, norte, Rio Doce e Mata, é decorrente, também, dos incentivos oferecidos por indústrias de celulose instaladas nos estados da Bahia e do Espírito Santo.

A área plantada total de florestas de eucalipto no estado em 2008, a maior do país (30% do total), era de 1,28 milhão de hectares, de acordo com dados do Anuário da ABRAF 2008/2009<sup>12</sup>. O incremento no plantio anual - variando de 140 a 200 mil ha/ano nos últimos cinco anos (2004-2008) - embora elevado, ainda não tem sido suficiente para aumentar significativamente o estoque das florestas plantadas, pois ocorre também o aumento no consumo e uma parcela dos plantios é de reforma florestal<sup>13</sup>, o que não contribui para a ampliação da área plantada. A maioria das plantações é realizada pelas indústrias dos setores de celulose e siderúrgico (75%)<sup>14</sup> e constituem-se de reformas. De acordo com o Anuário ABRAF 2008/2009, entre 2006 e 2008, de cada 10 hectares de plantações apenas 2,7 hectares ocorreram em novas áreas, ou seja, constituíram, de fato, expansão das plantações florestais. Embora as reformas contribuam para elevação do rendimento de madeira por área plantada, o reduzido crescimento, de novas áreas, tem provocado aumento de custos da madeira de reflorestamento, contribuindo para o crescimento da utilização de remanescentes florestais nativos, objetos de fortes restrições de ordem legal.

O reduzido aumento do estoque florestal, registrado em Minas Gerais no período 2005-2008 (Quadro 1), associado à forte expansão do consumo, preocupa os formuladores de políticas econômicas e as empresas consumidoras de matéria-prima florestal. Há alguns anos, observam-se alertas de várias instituições quanto à possível escassez florestal, denominado “apagão florestal”. A Sociedade Brasileira de Silvicultura, pesquisadores ligados a universidades e autoridades governamentais já se manifestaram

---

<sup>12</sup> ABRAF (2009).

<sup>13</sup> Áreas colhidas e replantadas no mesmo ano.

<sup>14</sup> Pereira e Santos (2008).

sobre o problema. Recentemente, a AMS e a Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (SEAPA) repetiram os alertas, demonstrando o descompasso entre a oferta e a demanda de matéria-prima florestal, em especial de madeira de eucalipto para a produção de carvão vegetal.<sup>15</sup> Esses fatos têm provocado mudanças de percepção quanto à relevância do setor florestal para o desenvolvimento de outros setores econômicos, importantes na economia mineira, e ainda como promotor do desenvolvimento social, ambiental e econômico de regiões produtoras de matéria-prima florestal.

O setor privado, formado pelas indústrias consumidoras de carvão vegetal e de celulose, buscou alternativas como o fomento florestal para suprir a ausência de uma política de incentivo à produção florestal. Esta forma de plantio já incentivada pelo IEF<sup>16</sup>, em Minas Gerais, constituiu-se em importante alternativa para a ampliação da oferta e de diversificação das fontes de suprimentos de matéria-prima e tem contribuído para divulgar a atividade florestal junto aos produtores rurais mineiros.

A atividade de fomento florestal, pelo setor privado, uma forma de integração vertical entre a indústria e o fornecedor de matéria-prima, tem crescido em todo o território nacional. Em Minas Gerais, em 2008, cerca de 10% das áreas plantadas pelas 11 empresas associadas da ABRAF com áreas de plantações no estado com eucaliptos e pinus, foram provenientes de fomento. A área contratada vem crescendo a uma taxa anual de 5%.<sup>17</sup> Esses percentuais podem ser considerados ainda baixos e, portanto, com possibilidades de ampliação.

Em Minas Gerais, em 2006, 28,8% das áreas cultivadas (42,8 mil hectares) foram realizadas por fomento florestal, que apresentou um crescimento

---

<sup>15</sup> Estudos do início desta década já haviam identificado a possibilidade de falta de madeira, como os realizados por Juvenal e Matos (2002 citados por BACHA; BARROS, 2004). Dentre os mais recentes, estão Tomaselli e Siqueira (2005); AMS (2005); e Rodrigues (2007).

<sup>16</sup> O fomento florestal foi uma iniciativa pioneira do Instituto Estadual de Florestas em Minas Gerais - IEF, criada na década de 60 (KENGEN, 2002).

<sup>17</sup> ABRAF (2009).

de 55% entre 2005 e 2006. Em 2007, foram plantados em MG, na modalidade de fomento privado, somente pelas seis empresas associadas da ABRAF, 13,4 mil hectares de eucalipto, cerca de 17% do total. Esses dados demonstram a estratégia das empresas consumidoras em manter ou reduzir os plantios em áreas próprias e ampliação em áreas de terceiros, diversificando, cada vez mais, as fontes de suprimento de matéria-prima florestal (Quadro 1).

Dentre as diversas modalidades de fomento em Minas Gerais destaca-se o fomento empresarial. A parceria estabelecida entre as empresas e os produtores rurais é a principal forma de fomento no estado, respondendo por aproximadamente 70% da modalidade. Nesta modalidade, as formas mais frequentes são os programas de renda antecipada ao produtor para o plantio florestal e a garantia de compra da madeira pela empresa na época da colheita, entre outras. As outras modalidades de fomento dependem de fatores como a vocação regional, estrutura fundiária, tradição agrícola, capacitação do produtor rural, estratégia das empresas e medidas de políticas públicas. As parcerias entre empresas e produtores rurais são regidas por contratos específicos e variam de empresa para empresa. O restante do fomento (30%) é público-privado, realizado por associações de reposição florestal, ligada aos setores consumidores, e o social, promovido pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF) em parceria com as prefeituras municipais e as comunidades rurais.

O arrendamento de áreas também tem sido utilizado pelas empresas como forma alternativa de ampliar os plantios florestais sem os elevados investimentos para aquisição de terras. Algumas empresas - a exemplo do setor sucroalcooleiro - estão desfazendo de seus ativos e arrendando terras para o plantio de eucalipto em pequenas e médias áreas, em substituição aos grandes plantios. As áreas arrendadas já ocupavam, em 2007 e 2008, de acordo com o Anuário da ABRAF de 2009, cerca de 6% das áreas anuais de plantio.

Em Minas Gerais, há áreas, em várias regiões, suficientes e aptas para a expansão da silvicultura, com diversidade de clima e solos: são aque-

las áreas de pastagens abandonadas e degradadas. Essas áreas podem ser ocupadas com plantações florestais, sem concorrer com a produção de grãos e fibras, conforme estimativas realizadas por estudos recentes<sup>18</sup>. Os estabelecimentos agropecuários ocupam, de acordo com o último Censo Agropecuário de 2006<sup>19</sup>, 35,7 milhões de hectares. Considerando que entre 5 e 10% desse total é formado por áreas degradadas, abandonadas ou impróprias para cultivos agrícolas anuais e que poderiam ser utilizadas com plantios de espécies florestais de rápido crescimento, estima-se uma área disponível entre 1,8 e 3,6 milhões de hectares para a expansão florestal. A realização do plantio florestal nessas áreas contribuiria para a geração de emprego, renda e tributos, além de reduzir a pressão sobre a vegetação nativa e ainda recuperar e conservar as áreas degradadas<sup>20</sup>. A expansão das plantações florestais, em forma dos Sistemas Agroflorestais (SAFs)<sup>21</sup>, poderá contribuir para recompor a cobertura vegetal, recuperar os solos e ainda fornecer alimentos na forma de grãos, leite e carnes.

Nos últimos quatro anos, já se observam mudanças significativas no mercado de produtos florestais. Os preços da madeira e derivados sofreram aumentos devido ao descompasso entre oferta e demanda, e, acredita-se, devido ao ciclo de produção, entre seis e sete anos, deverão prevalecer por mais alguns anos<sup>22</sup>. Esses incrementos nos preços, decorrentes de escassez na oferta, estão contribuindo para aumentar a atratividade pelo negócio florestal e provocando a expansão das áreas plantadas de eucalipto tanto pelas

---

<sup>18</sup> Kengen (2002) estimou para o Brasil, utilizando os mesmos parâmetros, área disponível para expansão florestal entre 17,7 e 35,4 milhões de hectares.

<sup>19</sup> IBGE (2007).

<sup>20</sup> Versão atualizada e ampliada do trabalho de conclusão da disciplina "Administração, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável", tópico Valoração do Meio Ambiente (REZENDE; BOTELHO, 2006). Outras propostas metodológicas de estimativa de disponibilidade de novas áreas e identificação de monoculturas podem ser consultadas em Pereira et al. (2008) e Rezende e Pereira (2008).

<sup>21</sup> De acordo com Ludgren e Raintree (1982 citados por CAMPELO et al., 2006), "os sistemas agroflorestais são maneiras de uso e manejo dos recursos naturais, nas quais as espécies lenhosas são utilizadas em associações deliberadas com cultivos agrícolas e animais, de maneira simultânea ou seqüencial, para tirar benefícios das interações ecológicas e econômicas resultantes". Assim, os Sistemas Agroflorestais (SAFs) podem ser definidos como a combinação de cultivos de espécies florestais de rápido crescimento com culturas agrícolas anuais ou pastagens, de maneira simultânea ou seqüencial.

<sup>22</sup> Valverde (2005).



empresas consumidoras, na modalidade de fomento, quanto de produtores rurais independentes de parcerias ou contratos, inclusive os agricultores familiares. É cada vez maior a utilização diversificada da madeira de eucalipto, em especial na indústria moveleira, na área rural (postes, moirões e outros usos), e na geração de energia térmica em substituição às madeiras nativas.

As empresas consumidoras de produtos florestais, notadamente no período 2004-2008, sustentadas no crescimento interno e nas cotações internacionais, montaram suas estratégias de produção e competitividade. A necessidade de redução de custos e ampliação da competitividade levaram os diversos segmentos a aquisições, incorporações e fusões e também à realização de investimentos que aumentassem a produção. Como resultado, houve um crescimento do mercado interno para os produtos florestais, e o país cresceu em importância na exportação de produtos que utilizam madeira, em suas várias formas, como os setores de ferro-gusa, ferroligas, aço, celulose e outros. Os setores de painéis e móveis também estão ampliando sua participação no comércio exterior brasileiro.

A despeito do crescimento dos plantios florestais, estimativas recentes da SEAPA<sup>23</sup> indicam um déficit anual entre 20 e 40 mil estéreos/ano de madeira de florestas plantadas, no período 2008-2014, para atender a demanda diversificada de vários setores consumidores em Minas Gerais, especialmente destinadas à crescente produção de carvão vegetal (para a produção de gusa), celulose e outros ramos industriais. Essa situação é confirmada por estudos recentes elaborados pela AMS<sup>24</sup>. Conclui-se então que as florestas energéticas de Minas Gerais e do Brasil não são suficientes para atender a demanda atual de carvão vegetal e menos ainda atender uma expectativa de crescimento econômico. Há, portanto necessidade de ampliação, nos próximos anos, das plantações para próximo de 300 mil hectares/ano, entre novos plantios e reformas, contra os 200 mil hectares/ano de

---

<sup>23</sup> Rodrigues (2007).

<sup>24</sup> Calais (2009).

2008<sup>25</sup>. A expansão das áreas irá requerer, para os próximos anos, um montante aproximado de R\$ 750 milhões/ano de investimentos nas atividades de silvicultura. A maior parte dos recursos destinados aos novos plantios e reformas, entre R\$ 400 e R\$ 500 milhões/ano, foram recursos próprios das empresas e de terceiros (fundos de investimento), pois os volumes de crédito rural, destinados à silvicultura, são inadequados e insuficientes.

A expansão das áreas de novos plantios se faz necessária para atender a nova legislação ambiental, que determina a redução do consumo de carvão vegetal de florestas nativas e, assim, atende a crescente demanda e reduz o impacto de um possível colapso na oferta, o chamado “apagão florestal”.

---

<sup>25</sup> A AMS, em recente levantamento, estimou para 2009 o plantio de apenas 130 mil hectares, dos quais 82 mil destinados à produção de carvão vegetal. É importante ressaltar que esta redução nos plantios, em relação aos anos anteriores, deveu-se, quase exclusivamente, aos efeitos da crise econômica mundial, iniciada no último trimestre de 2008. Logo, pode-se considerar atípico o ano de 2009 para o setor de silvicultura e siderurgia a carvão vegetal.

Quadro 1. Plantios Anuais de Eucalipto, por setor econômico e Estoque Florestal, Minas Gerais, 2001-2008

Ano	Siderurgia			Energia	Celulose	Madeira Sólida	IEF e Produtores Independentes	Outros Usos	Fomento		Estoque Florestal (1000 ha) <sup>(1)</sup>
	Integradas	Ferro-Gusa	Ferro-ligas						Total	Asiflor	
2001	21.771	12.985	4.135	1.830	14.233	...	6.079	1.042	12.506	...	...
2002	30.515	12.735	4.002	3.248	15.139	...	2.823	2.693	9.540	...	...
2003	31.189	25.609	8.562	4.040	24.257	1.820	7.770	795	104.042	16.531	2.400
2004	37.040	37.699	17.622	4.619	29.370	3.756	10.126	294	140.526	29.458	8.600
2005	49.550	50.535	12.483	8.846	24.963	4.789	7.300	2.792	161.258	27.714	13.400
2006	44.826	47.717	6.422	8.210	25.563	3.634	9.760	2.721	148.853	42.808	17.000
2007	45.136	61.836	10.132	4.178	18.860	4.109	20.000	1.415	165.666	51.813	17.316
2008	55.413	65.046	9.400	6.881	28.889	7.863	20.364	4.592	198.448	51.510	23.500
<b>Média <sup>(2)</sup></b>	<b>46.393</b>	<b>52.567</b>	<b>11.212</b>	<b>6.547</b>	<b>25.529</b>	<b>4.830</b>	<b>13.510</b>	<b>2.363</b>	<b>162.957</b>	<b>40.661</b>	<b>15.963</b>
<b>TGC (%a.a.)<sup>(2)</sup></b>	<b>12,2</b>	<b>20,5</b>	<b>1,9</b>	<b>76,7</b>	<b>3,6</b>	<b>34</b>	<b>21,3</b>	<b>42</b>	<b>13,8</b>	<b>25,5</b>	<b>57,8</b>

Fonte: Dados básicos: Associação Mineira de Silvicultura. Anuário estatístico (2008). Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <www.silviminas.com.br>. Acesso em 10 out. 2009. AMS (2008).

Notas: Sinal convencional utilizado: ... dado numérico não disponível.

(1) Inclui as áreas plantadas com outras espécies florestais, como o pinus. Foram computados os dados disponibilizados pelo mapeamento da flora nativa e reflorestamentos de Minas Gerais (Inventário Florestal), disponível em [www.meioambiente.mg.gov.br](http://www.meioambiente.mg.gov.br), elaborado pela Universidade Federal de Lavras, com dados básicos referentes aos anos de 2003, 2005 e 2007. Os dados de 2004, 2006 e 2008 foram estimados pela ABRAF/AMS/IEF/FJP/UFLA, com base nos plantios efetuados naqueles anos.

2) Média Aritmética Simples e Taxa Geométrica de Crescimento (TGC) referente ao período 2004-2008.

## **O consumo de carvão vegetal no Brasil e em Minas Gerais**

A utilização do carvão vegetal no Brasil como termorreductor na produção siderúrgica começou em Minas Gerais. A falta de reservas de carvão mineral e a farta disponibilidade de vegetação nativa propiciaram as condições para a utilização do carvão vegetal. A sua produção em Minas Gerais surgiu, em escala comercial, em meados do século XIX. Inicialmente, foram utilizados recursos das florestas naturais localizados na região formada pelos municípios de Mariana, Caeté e Ouro Preto, abundante em jazidas de minério de ferro. Já na primeira metade do século XX, as siderúrgicas mineiras já respondiam por 90% da produção de ferro-gusa do país, posição consolidada entre os anos 50 e 60, com a implantação do pólo siderúrgico do Vale do Aço. Até meados da década de 1960, a cobertura florestal nativa, abundante em todo o território, forneceu a quase totalidade da energia térmica para vários usos e o termorreductor para a produção de ferro-gusa e aço.

Na década de 1970, Minas Gerais tornou-se o maior polo siderúrgico a carvão vegetal do mundo. O aumento da produção de carvão vegetal foi facilitado pela utilização da madeira dos reflorestamentos, mas também da vegetação nativa oriunda das regiões de cerrado, onde acontecia, em ritmo intenso, o avanço da fronteira agrícola. Também, nessa mesma década, surgiram os plantios florestais em grandes áreas, para sustentar a atividade siderúrgica e reduzir a pressão sobre as matas nativas. O crescimento dos plantios foi fortemente influenciado pelas políticas públicas de incentivos fiscais, promovidas pelo Governo Federal entre 1966 e 1988.

No Brasil é crescente o consumo de produtos florestais madeireiros e não madeireiros, em especial de carvão vegetal e de madeira para celulose. Desde o início da década atual, verificou-se o aumento em 1/3 do consumo estadual e nacional de carvão vegetal (Tabela 2). Em meados da década de 1990, cerca de 80% do carvão vegetal brasileiro foi consumido em Minas

Gerais. Em 1996, a Associação Brasileira de Carvão Vegetal (ABRACAVE)<sup>26</sup> estimou que até 70% do carvão utilizado no país tinha sido produzido a partir de matas nativas, especialmente de vegetação do bioma cerrado. Naquela década, o setor siderúrgico passou por um processo de reestruturação devido às privatizações implementadas pelos governos federal e estaduais e duas empresas integradas de produção de aço substituíram total ou parcialmente o carvão vegetal pelo carvão mineral coqueificável, temporariamente mais barato devido as taxas de câmbio, então determinadas pelo governo. Para esta mudança, contribuiu também o excesso de procedimentos administrativos de controle do Estado sobre o mercado de carvão vegetal, mesmo aquele originário de florestas plantadas. A política cambial promovida a partir de janeiro de 1999 favoreceu as exportações de ferro-gusa, provocando o aumento do consumo do carvão vegetal principalmente nas siderúrgicas independentes (guseiros), principais consumidores do termorreduzidor.

Atualmente, o consumo de carvão vegetal no Brasil, na atividade siderúrgica, está concentrado em Minas Gerais, o maior estado consumidor; no polo siderúrgico de Carajás, localizado nos estados do Maranhão e Pará, onde predomina o consumo de carvão obtido de vegetações nativas; e o estado do Mato Grosso do Sul (Corumbá, Aquidauana e Ribas do Rio Pardo), o mais novo polo guseiro do país, superando o estado do Espírito Santo.

O consumo de carvão vegetal, embora crescente, é marcado por oscilações decorrentes dos desequilíbrios de ordem macroeconômica provocando frequentes alterações nos investimentos públicos e privados, na produção industrial e, conseqüentemente, na menor ou maior utilização desta matéria-prima. É importante destacar que o crescimento do consumo de carvão vegetal no Brasil, da ordem de 36,4%, ocorrido no período de 2001 a 2008, foi sustentado pela produção de origem nativa, de menor custo de produção, que cresceu 1,9 vez (96,3%). Nesse mesmo período, manteve-se

---

<sup>26</sup> *Abracave (1997).*

praticamente constante o consumo de carvão produzido com madeira das plantações florestais.

Em Minas Gerais, enquanto as plantações florestais espalham-se por metade dos municípios do estado, a produção de carvão vegetal concentra-se em alguns municípios do Vale do Jequitinhonha e norte de Minas. Em 2007, de acordo com dados do IBGE<sup>27</sup>, nove municípios foram responsáveis por 56,7% da produção estadual, com destaque para Capelinha, Itamarandiba, Turmalina, Veredinha e Minas Novas. No período de 2003 a 2008, a siderurgia localizada em Minas Gerais consumiu, em média, 43% de carvão vegetal oriundo de vegetação nativa (Quadro 2), sobretudo de cerrados mineiros localizados nas regiões norte, Vale do Jequitinhonha/Mucuri e noroeste, e ainda de outros estados como Bahia, Goiás, Mato Grosso e Tocantins, que atenderam cerca de 50% do consumo mineiro. Uma parte do carvão ainda é oriunda de estados como Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Goiás e Bahia e até mesmo de países vizinhos como o Paraguai<sup>28</sup>.

Há, portanto, no estado de Minas Gerais um elevado potencial para a produção de carvão vegetal a partir de plantações florestais, em substituição aos 9,5 milhões de mdc de carvão de origem nativa, consumidos anualmente, em média, no período 2003-2008.<sup>29</sup>

A maior parte do consumo de carvão vegetal (63%) foi realizada pelas siderúrgicas mineiras não integradas ou guseiras, o equivalente ao consumo médio anual de 14,8 milhões de mdc. O segmento em Minas Gerais detém 57,6% da capacidade nacional instalada de produção de ferro-gusa, o equivalente a oito milhões de toneladas/ano, com 106 fornos (2/3 do número total de fornos instalados no país).

---

<sup>27</sup> *Dados da Pesquisa de Extração Vegetal e Silvicultura (PEVS) do IBGE, citados por Costa (2009).*

<sup>28</sup> *MAS (2008).*

<sup>29</sup> *Os dados relativos às origens, natural e geográfica, do carvão vegetal consumido no território mineiro só foram disponibilizados pela AMS no período 2003 a 2006.*

Quadro 2: Evolução do consumo de carvão, segundo a origem natural vegetal  
- Minas Gerais e Brasil, 2001-2008

Ano	Minas Gerais						Brasil				
	Consumo Total (1.000mdc)	Origem				Consumo Total (1.000mdc)	Origem				
		Florestas Plantadas		Vegetação Nativa			Floresta Plantada		Vegetação Nativa		
		Abs.	(%)	Abs.	(%)		Abs.	(%)	Abs.	(%)	
2001	17 120	...	...	...	...	26 220	17 105	65,2	9 115	34,8	
2002	17 214	...	...	...	...	26 820	17 027	63,5	9 793	36,5	
2003	19 470	12 753	65,5	6 717	34,5	29 202	16 986	58,2	12 216	41,8	
2004	24 422	13 238	54,2	11 184	45,8	36 920	17 430	47,8	19 490	52,2	
2005	25 158	14 843	59	10 315	41	38 051	19 189	50,4	18 862	49,6	
2006	21 017	12 198	58	8 820	42	35 125	17 936	51	17 189	49	
2007	21.908	11.173	50,1	10.735	49,9	36.778	18.340	48	18.438	52	
2008	22.780	12.529	55	10.251	45	35.780	17.894	50	17.894	50	

Fonte: Dados básicos: AMS (2008).

Notas: Sinal convencional utilizado: ... dado numérico não disponível.

As siderúrgicas independentes estão localizadas espacialmente em três importantes polos de produção, distribuídos em 26 municípios. A maioria está localizada na região central do estado, onde há abundância de minério de ferro. De acordo como Sindifer<sup>30</sup>, fazem parte do polo guseiro oeste (Divinópolis) quinze municípios localizados nas microrregiões geográficas de Divinópolis, Pará de Minas, Bom Despacho e Itaguara, com 45 fornos e uma capacidade nominal de produção de 3,4 milhões de t/ano. O polo guseiro do noroeste (Sete Lagoas) é formado por cinco municípios das microrregiões de Sete Lagoas e Curvelo que totalizam 48 fornos com capacidade nominal de produção de 4,1 milhões de t/ano. No polo metalúrgico (Grande BH e outros municípios), os seis municípios estão distribuídos nas microrregiões de Itabira, Belo Horizonte, Governador Valadares e Barbacena e contam com 13 fornos e uma capacidade instalada estimada em 336 mil t/ano.

O segmento de produção de ferroligas distribui-se por várias regiões mineiras. De um total de 21 usinas no país 13 estão situadas em 12 cidades

<sup>30</sup> Dados disponíveis em [www.sindifer.com.br](http://www.sindifer.com.br). Acesso em: 12 jan. 2010.

mineiras, onde são produzidos ferroligas de manganês, ferro silício e as ligas especiais, como as de nióbio e o silício metálico. O maior número de municípios, cinco deles, está localizado na região norte, na área mineira da Agência de Desenvolvimento do Nordeste (ADENE), região beneficiada por incentivos fiscais. As demais plantas estão localizadas próximas das jazidas de minérios, distribuídas em outros sete municípios do estado. A produção total de ferroligas a carvão vegetal foi, em 2004 (último dado disponível), de aproximadamente 1,2 milhão de toneladas<sup>31</sup>. Do total produzido, 56% foi exportado para o Japão e Estados Unidos e alguns países da União Europeia. Em 2006 o subsetor consumiu 2,4 milhões de mdc de carvão vegetal, o correspondente a 11,2% da demanda mineira (Quadro 3). O consumo de carvão vegetal por outros segmentos da economia mineira, como o cimenteiro e alguns ramos comerciais, juntamente com o domiciliar, ficou em torno de 1,5% do total.

Quadro 3. Consumo de carvão vegetal por subsetores econômicos - Minas Gerais, 2002 - 2008, (1.000 mdc)<sup>1</sup>

Ano	Integradas		Ferro-Gusa		Ferro-Ligas		Outros		Total
	Abs.	(%)	Abs.	(%)	Abs.	(%)	Abs.	(%)	
2002	3 681,0	21,2	11 321,0	65,4	2 112,6	12,2	200,0	1,2	17 314,6
2003	3 383,0	17,4	13 500,0	69,3	2 254,0	11,6	332,0	1,7	19 469,0
2004	3 984,0	16,3	17 910,0	73,3	2 323,0	9,5	304,0	1,2	24 421,0
2005	4 628,0	18,4	17 654,0	70,2	2 513,6	10,0	363,0	1,4	25 158,6
2006	4 578,5	21,8	13 766,1	65,5	2 351,1	11,2	321,4	1,5	21 017,2
2007	5 526,8	25,2	13 708,4	62,6	2 405,0	11,0	268,5	1,2	21 908,8
2008	7 318,5	32,1	12 890,9	56,5	2 333,0	10,3	237,5	1,1	22 780,0

Fonte: Dados básicos: MAS (2008).

- 1) O fato de o carvão vegetal ser produzido por muitos produtores, distribuídos por quase todo o estado, não significa que se dispõe de dados confiáveis relativos ao volume produzido. Os dados referem-se ao consumo e são coletados nas empresas consumidoras e no IEF, e sistematizados pela AMS.

<sup>31</sup> MAS (2008).



O incremento da produção de gusa até 2008 - demandado, sobretudo, pelo mercado norte-americano - foi sustentado, em parte, pelo carvão oriundo de desmatamentos. Estes, por sua vez, foram necessários à ampliação de áreas agricultáveis nas regiões de fronteira agrícola do Norte (estado do Pará, com forte expansão da pecuária), do Centro-Oeste (principalmente na “franja” amazônica dos estados do Mato Grosso e Tocantins), de parte do Nordeste (sul do Maranhão e do Piauí e oeste da Bahia), devido ao intenso incremento na expansão das áreas de pastagens e dos plantios de soja e cana-de-açúcar.

O desaquecimento do setor siderúrgico do último trimestre de 2008, devido à crise internacional, provocou redução na produção, demissões e a paralisação de fornos. A partir daí ocorreu uma importante mudança no perfil do mercado externo. Os Estados Unidos reduziram suas aquisições e a China assumiu o posto de segundo maior comprador do gusa nacional, em especial de Minas Gerais. Em 2009, em decorrência da crise, houve uma brusca redução no consumo de carvão vegetal em Minas Gerais e no Brasil, segundo estimativas preliminares do Sindifer.

Em síntese, 60% do volume total de carvão consumido no estado, o equivalente a 15 milhões de mdc, é suprido pela produção interna. O restante, cerca de 10 milhões de mdc, é proveniente de plantios florestais de outros estados e de vegetação nativa de Minas Gerais e também de outros estados. Esses dados revelam a importância da necessidade urgente da expansão das plantações florestais no estado, visando ao atendimento de uma demanda cada vez mais diversificada e crescente de produtos florestais, entre eles o carvão vegetal.

## ABORDAGEM SISTÊMICA DOS NEGÓCIOS NA CADEIA PRODUTIVA

Existem, na literatura, várias metodologias para tratar dos chamados negócios agroindustriais, e duas têm obtido maior destaque internacional: a dos Sistemas Agroindustriais ou *Commodity System Approach* (CSA), desenvolvida na Universidade de Harvard, nos EUA, e a de *Filières*, traduzida como “cadeias agroindustriais” de origem francesa<sup>32</sup>. Nos dois modelos descritos, de forma a orientar as análises, é utilizado o conceito de sucessivas etapas de produção desde insumos até o produto acabado. As duas metodologias destacam o aspecto dinâmico e tentam assumir um caráter prospectivo. Uma das principais diferenças, no entanto, está na importância dada pela abordagem CSA ao consumidor final como agente dinamizador da cadeia. Uma análise em termos de cadeias de produção, proposta pela escola francesa, parte sempre do mercado final (produto acabado) em direção à matéria-prima de base que lhe originou. Em vários estudos sobre cadeias, tem sido utilizado o método CSA<sup>33</sup> como ponto de partida para análise de uma área de base. Como neste estudo optou-se por esta metodologia, a silvicultura, com ênfase na madeira de plantações florestais, será considerada a base.

O conceito de Cadeia de Produção Agroindustrial<sup>34</sup> considera a cadeia de produção sob a visão sistêmica e mesoanalítica. Nesse caso, leva-se em conta que a análise do sistema agroindustrial deve considerar necessariamente ações de encadeamento e articulação entre os vários elos da cadeia, gerando, assim, as diversas atividades econômicas e tecnológicas envolvidas na produção de um produto agroindustrial.

---

<sup>32</sup> Farina e Zylberstajn (1994).

<sup>33</sup> Conforme estudos realizados por Batalha (1997) e citados por Santos (2005).

<sup>34</sup> Sugestão apresentada por Batalha e Silva (2001).

Assim, a análise e o conhecimento da estrutura dos segmentos e da interdependência entre os elos que compõem uma cadeia podem resultar na obtenção de maior competitividade em relação a setores similares, trazendo para a cadeia uma posição lucrativa e sustentável. O conhecimento dos elos de uma cadeia produtiva, sua estrutura e dinâmica permite a definição de mecanismos eficazes que informem aos agentes do sistema as inter-relações entre empresas e o direcionamento para melhor alinhamento ao ambiente institucional.

Alguns autores<sup>35</sup> defendem que o sistema agroindustrial pode ser abordado sob quatro níveis de análise: o primeiro é o sistema agroindustrial como um todo; o segundo é formado pelos vários complexos como, por exemplo, a soja, o café, o florestal, entre outros que compõem o sistema agroindustrial; o terceiro é o conjunto de cadeias produtivas associadas a um produto ou família de produtos, que constituem o complexo agroindustrial; e, finalmente, o quarto nível que é formado pelas unidades socioeconômicas de produção que participam da cadeia (Figura 1). Neste trabalho, analisou-se apenas o nível 3, onde esta inserida a cadeia produtiva do carvão vegetal, integrante do Complexo Agroindustrial Florestal (CAIF). A cadeia agroindustrial do carvão vegetal faz parte de um conjunto de outras cadeias que formam um complexo agroindustrial.

---

<sup>35</sup> *Batalha e Silva (2001).*

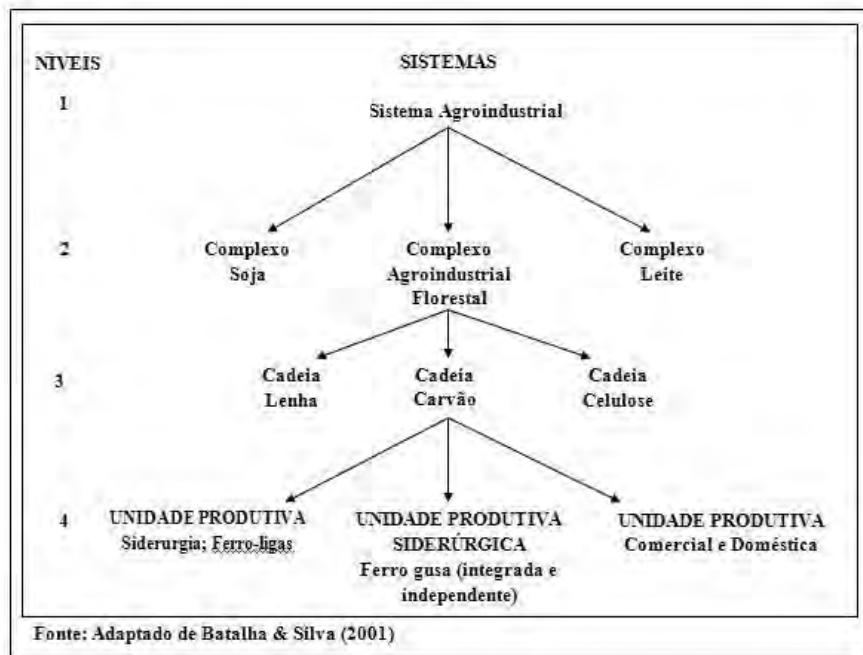


Figura 1 – Exemplos de níveis de análise do sistema agroindustrial.

É, no entanto, escassa na literatura a descrição específica da cadeia do carvão vegetal. Os estudos realizados abrangendo o complexo ou parte dele analisam, de forma geral e agregada, a madeira para uso energético. Dentre os estudos, identificaram-se autores que caracterizaram o conjunto de cadeias relacionadas à produção e à transformação florestal como um sistema.

Um dos estudos<sup>36</sup> tratou a cadeia produtiva da madeira para energia e os dois produtos, lenha e carvão vegetal, nela gerados, utilizando como referência conceitual o enfoque sistêmico de produto e empregou a metodologia adaptada pelo Sebrae, onde os produtos são algumas das partes do complexo florestal. Em estudos mais recentes, os autores<sup>37</sup> delimitaram,

<sup>36</sup> Fontes (2005).

<sup>37</sup> Vieira et al. (2005) e ABRAF (2009).

de forma simplificada, as principais cadeias produtivas do Complexo Florestal Industrial (CFI) de Minas Gerais – formado por seis cadeias: lenha, carvão vegetal, madeira em toras, madeira processada, celulose e produtos florestais não-madeireiros. O complexo, de acordo com esses estudos, é constituído por um conjunto de atividades econômicas complexas e diversificadas de utilizações, importantes tanto no fornecimento de energia térmica quanto de matéria-prima para o setor industrial. No Brasil, o CFI apresenta algumas características peculiares, dado o fato do país ser o maior produtor mundial de ferro-gusa a carvão vegetal. Em outro estudo, com base em dados do estado de Santa Catarina<sup>38</sup>, foi realizada uma análise diagnóstica da cadeia produtiva de energia a partir de biomassa florestal com ênfase na utilização dos resíduos de madeira na produção de energia elétrica e térmica. O autor também utilizou a abordagem sistêmica CSA e definiu o Complexo Agroindustrial da madeira como “todas atividades ou processos industriais e comerciais que a madeira pode sofrer até chegar na forma de um produto final”<sup>39</sup>.

Assim, tendo como base a teoria desenvolvida por vários pesquisadores<sup>40</sup>, optou-se por utilizar a denominação Complexo Agroindustrial Florestal (CAIF), por ser mais adequado à situação estudada e definido como o conjunto de empreendimentos que englobam o extrativismo vegetal, a produção florestal até as indústrias de transformação, incluindo parte da siderurgia a carvão vegetal.

A produção e a exploração florestal representam o núcleo central do CAIF – ou “dentro da porteira” – e compreende os produtos madeireiros (lenha, madeira e carvão vegetal) e não-madeireiros (resinas, folhas, fibras etc.), oriundos de vegetação nativa e de plantações florestais.

---

<sup>38</sup> Simioni (2007).

<sup>39</sup> Simioni (2007 p. 26).

<sup>40</sup> Conforme estudos realizados por Golberg (1968) citado por Santos (2005), as reflexões de Simioni et al. (2006) e as pesquisas executadas por Vieira et al. (2006), AMS (2008) e Fontes (2007).

As atividades industriais fornecedoras de insumos para a exploração florestal são denominadas “antes da porteira” e correspondem ao impacto “para trás” da atividade florestal sobre aqueles setores. Alguns insumos utilizados na atividade florestal são provenientes do próprio setor (sementes, mudas e outros), diferentemente dos insumos químicos e das máquinas e implementos, produzidos pela indústria.

Depois da porteira tem-se a indústria de base florestal, composta pelas atividades industriais consumidoras de lenha, madeira e carvão vegetal. O “impacto para frente” que o setor florestal exerce relaciona-se diretamente aos produtos processados ou transformados pela indústria, antes de chegarem ao ciclo final. Os produtos processados podem ser divididos em dois grupos: 1º) celulose e papel, obtidos a partir de atividades exclusivas do CAIF e que utilizam predominantemente matéria-prima de florestas plantadas; 2º) produtos siderúrgicos, derivados de borracha e mobiliário, pertencentes parcialmente ao CAIF, dos quais se obtêm alguns produtos que pertencem ou não ao Complexo. Nos processos produtivos são utilizadas matérias-primas provenientes do setor florestal (de vegetação nativa ou florestas plantadas) – madeira em tora, lenha, carvão vegetal, resinas e óleos – combinadas com outros insumos.

Dentre os estudos específicos considerados, destacam-se aqueles que caracterizaram o conjunto de cadeias relacionadas à produção e à transformação florestal como um sistema. Tais autores<sup>41</sup> entendem o Sistema Agroindustrial Florestal (SAG) como um conjunto de atividades elaboradas pela silvicultura e extração vegetal e por setores a ela vinculados. Dessa maneira, os autores consideram o sistema agroindustrial da madeira, onde se insere a produção de carvão vegetal, parte do SAG.

Assim, de acordo com a finalidade deste estudo e a complexidade da cadeia produtiva do carvão vegetal, optou-se, portanto, pelo método CSA, que tem sido utilizado em várias pesquisas de cadeias produtivas

---

<sup>41</sup> *Bacha e Oliveira (2005).*

agroindustriais, cuja orientação qualitativa é útil na diagnose de barreiras e na elaboração de perspectivas setoriais propiciando subsídios essenciais para a elaboração e execução de políticas públicas e estratégias empresariais para os setores ou subsetores analisados.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Neste estudo, utilizou-se uma abordagem metodológica que combinou o uso intensivo de informações de fontes secundárias com a realização de entrevistas, individuais e coletivas, por meio de um processo de amostragem intencional, com a finalidade de identificar a contribuição de todos agentes envolvidos na cadeia produtiva do carvão vegetal em Minas Gerais.

Os dados secundários foram obtidos a partir de bancos de informações estatísticas organizadas por entidades representativas dos segmentos empresariais produtores e consumidores de carvão vegetal, órgãos governamentais e outras entidades não-governamentais. As duas principais fontes dos dados estatísticos foram os levantamentos da Associação Mineira de Silvicultura (AMS) e da Associação Brasileira dos Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF). Essas informações, juntamente com a pesquisa bibliográfica, permitiram a elaboração de um diagnóstico preliminar da situação do carvão vegetal em Minas Gerais, a identificação dos agentes-chave e o delineamento dos principais segmentos envolvidos na produção, comercialização e consumo do carvão vegetal.

As informações das fontes primárias foram obtidas em duas etapas. Na primeira, foram utilizadas as informações levantadas a partir de agentes-chave, com questionários semi-estruturados, aplicados no decorrer das rodadas de discussão, ocorridas no segundo semestre de 2007, com os membros do Grupo de Estudos de Florestas Renováveis, promovidas pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (SEDE). Na

segunda etapa, os dados foram levantados por meio dos Diagnósticos Rápidos Participativos (DRPs), realizados em eventos promovidos pelo Sebrae-MG em parceria com a Fundação João Pinheiro<sup>42</sup> e com apoio da iniciativa privada e órgãos governamentais. Para este trabalho, só foram selecionados os resultados daqueles municípios produtores e consumidores de carvão vegetal.

Os dados quantitativos foram complementados com informações de viveiristas, revendedores de máquinas, equipamentos e insumos, carvoeiros e também de transportadores de carvão. Foram ainda coletadas informações por meio de entrevistas informais, organizadas pela AMS, sobre as formas de produção própria e consumo de carvão vegetal com agentes técnicos e dirigentes, vinculados às empresas produtoras e consumidoras de produtos florestais. Por último, entrevistaram-se os representantes da Associação dos Prestadores de Serviços Florestais (ABRASFLOR) e da Associação das Siderúrgicas para o Fomento Florestal (ASIFLOR) e agentes públicos estaduais ligados às áreas de meio ambiente (SEMAD), agropecuária (SEAPA) e industrial (SEDE).

## **ESTRUTURA E DINÂMICA DA CADEIA AGROINDUSTRIAL DO CARVÃO VEGETAL**

O método de análise dos dados foi baseado no conceito de Cadeia de Produção Agroindustrial<sup>43</sup>. Nesta abordagem, conforme descrito na seção 3 (abordagem sistêmica dos negócios na cadeia produtiva), onde a cadeia de produção apresenta a visão sistêmica e meso-analítica, a análise do sistema agroindustrial deve levar em conta, necessariamente, ações de encadeamento e articulação entre os vários elos da cadeia, gerando e explicitando, assim, as diversas atividades econômicas e tecnológicas envolvidas na produção de um produto agroindustrial.

<sup>42</sup> FJP (2005).

<sup>43</sup> Conforme descrito por Batalha e Silva (2001).



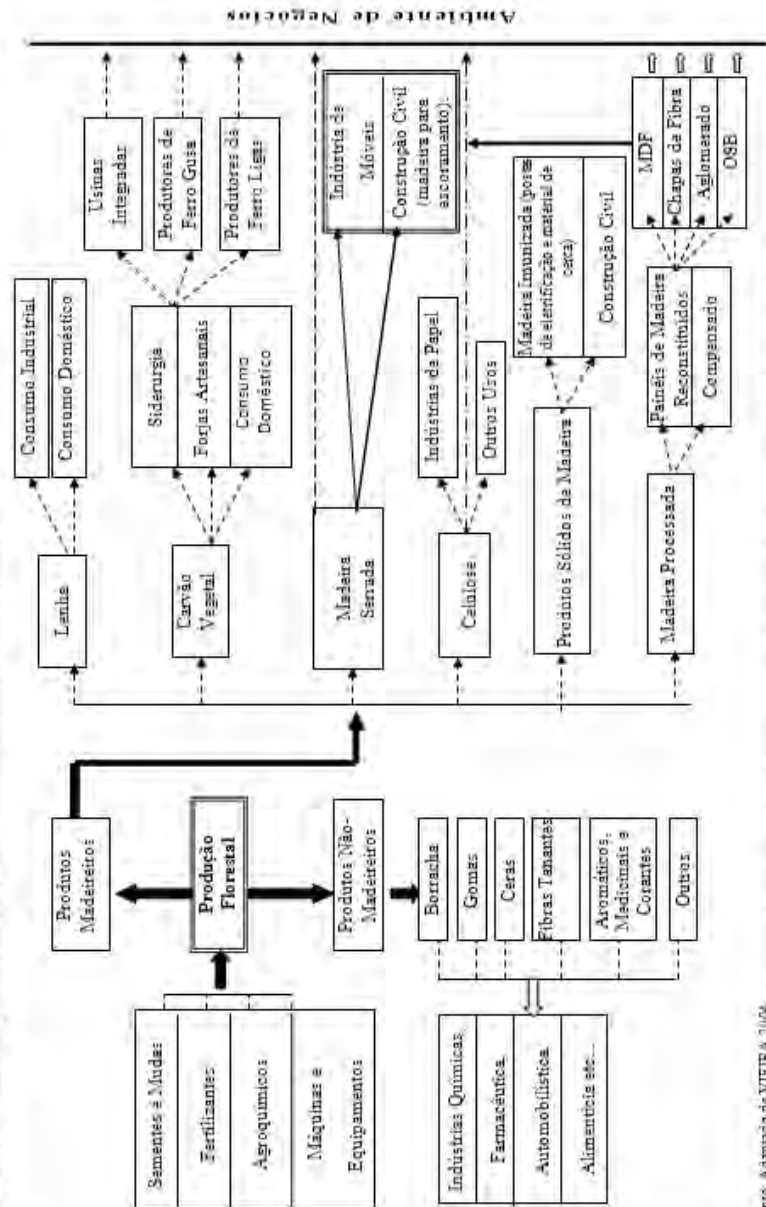
Assim, a análise e o conhecimento da estrutura dos segmentos e da interdependência entre os elos que compõem uma cadeia podem resultar na obtenção de maior competitividade em relação a setores similares, trazendo para a cadeia uma posição lucrativa e sustentável. Dessa maneira, o conhecimento dos elos de uma cadeia produtiva, de sua estrutura e dinâmica permite a definição de mecanismos eficazes que informem aos agentes do sistema as inter-relações entre empresas e o direcionamento para melhor alinhamento ao ambiente institucional e que podem propiciar ganhos socioeconômicos ao longo da cadeia.

O desenho da cadeia produtiva do carvão vegetal, focada em suas relações organizacionais e institucionais, teve como ponto de partida alguns estudos realizados pela AMS e por Vieira (2005)<sup>44</sup> e que abrangem todo complexo, embora com foco no carvão vegetal. Em tais estudos, foram delimitadas, de forma simplificada, as principais cadeias produtivas do Complexo Agroindustrial (Figura 2) – denominado Complexo Florestal e Industrial (CFI) – formado por cinco cadeias: lenha, carvão vegetal, madeira em toras, madeira processada e celulose. O Complexo, de acordo com esses estudos, é constituído por um conjunto de atividades econômicas complexas e diversificado de utilizações, importantes tanto no fornecimento de energia quanto de matéria-prima para o setor industrial.

A cadeia produtiva do carvão vegetal, tal como apresentado na Figura 2, é um recorte dentro do CAIF, no qual privilegiam-se as relações entre o setor produtor de insumos básicos, de extrativismo vegetal, de produção florestal e a indústria siderúrgica. Nesse contexto, ao se descrever a cadeia produtiva, pretende-se fornecer uma visão global dos principais agentes envolvidos no processo de produção e transformação industrial dos produtos florestais. A cadeia, nesse contexto, é um conjunto de pequenas cadeias que se complementam. Algumas destas complementaridades são em série, no sentido de que o produto em uma cadeia passa a ser insumo em outra, caso do carvão vegetal quando utilizado na produção siderúrgica.

<sup>44</sup> AMS (2008); Vieira (2004).

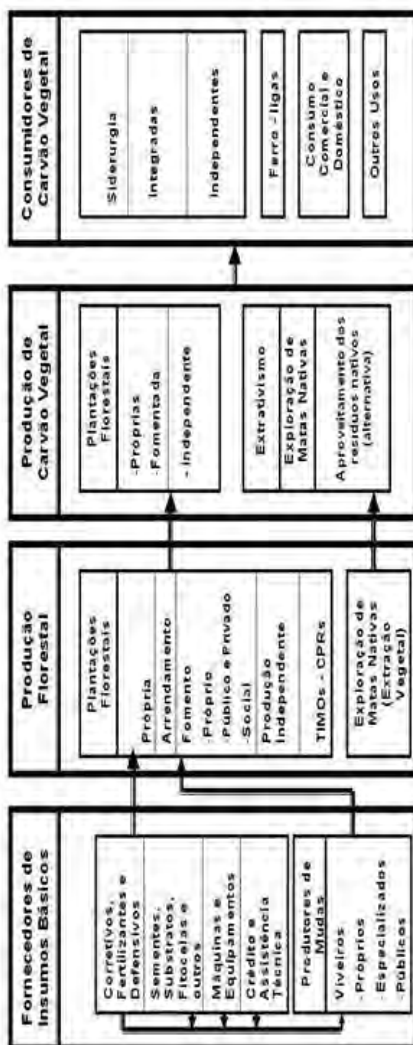
Figura 2. Esquema Simplificado do Complexo Florestal e Industrial - Minas Gerais - 2004



Fonte: Adaptado de VIEIRA, 2004.  
 Nota: MDF=madeira de média densidade; OSB=painel estrutural de tábuas de madeira (OSB); Fibra=unidades em 3 camadas perpendiculares.

Figura 3. Estrutura da cadeia produtiva do carvão vegetal – Minas Gerais - 2010

**Ambiente Institucional:** Esfera Federal: Código Florestal Brasileiro (1965); Constituição Federal (1988); Lei de Crimes Ambientais (1997) Esfera Estadual: Lei's Delegadas (2007); Decreto 44.459 (2007); Câmara Técnica de Desenvolvimento Florestal (2007); Polo de Excelência em Florestas (2007); Projeto de lei de autodeficiência (2007); Fórum de ONGs ambientais (2004)  
**Desconhecimento do aparato legal pelos produtores;** Mercado de Carbono; legislação trabalhista; Certificação florestal; mitos sobre o eucalipto



**Ambiente Organizacional:** Pesquisa e Desenvolvimento; Universidade Federal de Lavras (UFLA); Universidade Federal de Viçosa (UFV);

Sociedade de Investimentos Florestais (SIF); Empresas Florestais

Representações de Classe: AERAF; AMS; Sindiflor; Amiflor; Apiflor; Abrasflor; Abrasflor e Sindigrua.

Organizações Não-Governamentais Ambientais: aproximadamente 80 organizações

Organizações de Regulagem, Fiscalização e Controle: SEMAD; IEF; IBAMA; SEAPA, Polícia Militar Ambiental

Agentes Financeiros: bancos públicos e privados e cooperativas de crédito; Assistência Técnica e Consultoria: IEF; EMATER-MG; Sebrae-MG;

Asiflor e empresas produtoras.

Na Figura 3 são apresentadas, além da estrutura da cadeia produtiva do carvão vegetal – aspecto tratado em vários estudos sobre o carvão vegetal – os ambientes organizacional e institucional. No primeiro são identificadas as organizações, os agentes atuantes e as inter-relações envolvidas entre eles. No segundo ambiente, o institucional, são identificadas e analisadas as leis, norma, tradições envolvidas no funcionamento do setor. O conhecimento sobre os agentes, bem como a compreensão dos dois ambientes, onde os agentes interagem, é fundamental para a definição de estratégias empresariais e estabelecimento de políticas públicas para a produção e o consumo do carvão vegetal.

## **Ambientes organizacional e institucional**

Nesta seção, descrevem-se, de maneira detalhada, os principais agentes atuantes na cadeia do carvão vegetal (Figura 3). São ainda identificadas as diversas entidades que constituem o ambiente organizacional e as suas inter-relações. Por último, analisa-se o ambiente institucional, constituído pelas leis, regras, normas e crenças que regulamentam o funcionamento do setor.

## **Descrição de agentes e organizações**

### **Fornecedores de insumos básicos, máquinas e equipamentos**

Este segmento é constituído por diversos agentes econômicos, que, por sua vez, compõem outras importantes cadeias produtivas. São vários grupos formados pelos fornecedores de fertilizantes, defensivos agrícolas, coletores de sementes, tubetes, fitocelas, instituições responsáveis pelas pesquisas e desenvolvimento e manutenção de jardins clonais, além de fornecedores de máquinas e equipamentos utilizados na produção de mudas e

nas etapas de plantio, manejo, colheita e transporte dos produtos florestais. Os subsetores de agroquímicos e dos fornecedores de máquinas e equipamentos são vinculados ao setor industrial.

Dessa forma, verifica-se que todos os segmentos listados fazem parte da produção das mudas das essências florestais, o insumo mais importante a montante da cadeia, utilizada pelas três principais modalidades de viveiristas (produtores de mudas) identificados a seguir. A produção de mudas por parte de produtores rurais, visando o próprio consumo, é incipiente.

### **1º) Viveiros especializados**

Este grupo de viveiristas, produtores basicamente de mudas de eucalipto, utiliza tecnologia avançada como o processo de produção de mudas clonais (tecnologia de propagação vegetativa), com alto padrão de qualidade. As mudas produzidas ao longo do ano destinam-se, em sua maior parte, ao atendimento das demandas das grandes empresas de base florestal, visando ao plantio próprio e ao fornecimento aos produtores rurais participantes dos programas empresariais de fomento florestal. Este grupo de viveiristas também atende as demandas de muda dos produtores rurais independentes e os beneficiários do programa público-privado de fomento florestal, conduzido pela Asiflor.

Neste grupo, ainda é possível encontrar viveiristas que produzem mudas por sementes, que são tecnicamente adequadas para determinados plantios. Atendem aos pequenos produtores rurais, e alguns não possuem vínculo com os programas governamentais ou empreendimentos consumidores de madeira ou derivados.

### **2º) Viveiros próprios**

A produção da própria muda é outra modalidade utilizada predominantemente pelas grandes empresas produtoras de ferro-gusa, aço e ferroligas e grandes consumidoras de carvão vegetal. Uma parte das mudas destina-se

aos plantios em áreas próprias ou arrendadas, e a outra, em menor proporção, ao fomento florestal próprio. Geralmente são utilizadas avançadas técnicas de produção de mudas clonais com alto padrão de qualidade.

### **3ª) Viveiros públicos**

Geralmente mantidos pelas prefeituras municipais e comunidades com o apoio do Instituto Estadual de Florestas (IEF), visam basicamente atender a demanda de agricultores familiares em plantios de pequenas áreas (denominados de plantios de fomento social). As mudas, em geral, embora oriundas de sementes selecionadas, têm melhorado seu padrão de qualidade. Dessa forma, poderão originar florestas com razoável uniformidade das plantas embora apresentem menor incremento do volume de madeira. Há, contudo, que se considerar a segurança destes plantios em locais onde não há clones testados

### **Produção florestal**

A necessidade de ampliação da oferta de madeira para carvão vegetal e outros fins está provocando mudanças e investimentos em novas alternativas de modelos de expansão florestal. As empresas desenvolveram formas alternativas para suprir a crescente demanda de madeira, e os governos, por sua vez, utilizam a atividade florestal para minimizar os danos ambientais provocados pela exploração extensiva da pecuária e, ainda, criar alternativas de renda aos agricultores familiares utilizando modalidades de plantio consorciado, ou seja, os sistemas agroflorestais (SAFs).

A expansão das plantações florestais ocorre nas modalidades de plantio em áreas próprias e, em menor proporção, por meio de arrendamentos e o fomento florestal, que é uma forma de integração. Nos últimos anos, devido à elevação dos preços da terra e ao aumento da demanda de áreas por parte do setor sucroalcooleiro, o setor florestal está buscando modelos alter-

nativos de expansão da produção florestal com as *Timber Investment Management Organizations* (TIMOs) e as Cédulas de Produtor Rural (CPRs).

#### ◆ Produção Própria

A atividade de produção florestal integra a estrutura da empresa (integração vertical), sendo a mais utilizada pelas grandes empresas consumidoras de carvão vegetal. Este modelo, por apresentar o menor risco no suprimento de madeira, é o mais utilizado pelas grandes aciarias integradas, que detêm a maior área plantada de florestas, especialmente de eucalipto, em todo o estado. As siderúrgicas não integradas, as produtoras de ferroligas e as agroindústrias de processamento de alimentos, cerâmicas, indústrias de cal e cimenteiras estão utilizando esta modalidade de produção florestal para o suprimento de parte de sua demanda por madeira e derivados.

#### ◆ Arrendamento

Esta modalidade já é utilizada com bastante frequência nas atividades agropecuárias. É uma modalidade que permite às empresas de produção florestal expandir a área cultivada, sem a necessidade de imobilizar capital na aquisição de terras. O modelo vem ganhando expressão em todo o estado devido à sua utilização pelos produtores de soja<sup>45</sup> e, sobretudo, para a expansão do setor sucroalcooleiro. No setor florestal, o arrendamento de imóveis rurais, que está crescendo, é pago em quantias fixas, não atreladas ao rendimento florestal.

#### ◆ Produtores rurais independentes

O grupo é formado por produtores florestais e pelos produtores rurais que exploram as matas nativas. O primeiro grupo é responsável por uma parcela ainda pequena no fornecimento de carvão vegetal. São agricul-

---

<sup>45</sup> Em matéria publicada no jornal *Gazeta Mercantil*, de 27 de julho 2005, a área estimada de arrendamento para plantio da soja, em todo o país, variava de 5 a 10%, correspondendo a uma extensão de 1,1 a 2,2 milhões de hectares. Não há estimativas para os plantios florestais.

tores grandes, médios e pequenos, que cultivaram o eucalipto com o intuito de obter madeira para o próprio consumo e comercializar o excedente, sem estar diretamente integrados às indústrias consumidoras de carvão vegetal. Atualmente, este grupo tem expandido a produção, com o objetivo de fornecer a madeira aos grandes consumidores de carvão vegetal.

No segundo grupo, enquadram-se aqueles produtores rurais de Minas Gerais e de outros estados que desmatam áreas de vegetação nativa, podendo ser licenciada ou não, e produzem carvão em pequenos fornos de baixo rendimento e utilizam predominantemente mão de obra terceirizada de forma precária. O volume produzido pelo grupo é crescente e superior, em algumas regiões do estado, àquele oriundo das florestas plantadas.

#### ◆ Produtores fomentados

Nos últimos anos, as empresas consumidoras de carvão vegetal estão utilizando como estratégia para o incremento de novos plantios florestais a modalidade de integração ou fomento florestal, o que passou a ser o mecanismo preferencial para ampliação da base florestal necessária ao abastecimento de matéria-prima em empreendimentos dos segmentos madeireiro, de papel, celulose e energético. Esta estratégia tem também a finalidade de reduzir os impactos ambientais decorrentes de vastas áreas próprias<sup>46</sup> e ainda diminuir a imobilização de recursos financeiros em terras. Os plantios florestais em pequenas e médias propriedades rurais apresentam maior probabilidade de sustentabilidade na medida em que geram benefícios sociais mais amplos e mitigam impactos ambientais negativos, em comparação com as vastas áreas de plantios das empresas florestais.

A ampliação dos plantios nas médias e pequenas propriedades impulsionada pelo fomento em suas diversas formas pode ser observada pelos dados do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2007). A participação dos pequenos produtores nas áreas totais de plantios anuais de florestas passou

<sup>46</sup> Oliveira et al. (2006).



de 8% (25.600 ha) em 2002 para 25% (157.000) em 2006, um crescimento de 513% em quatro anos.

Este segmento, que tem apresentado um crescimento expressivo, divide-se em três grupos:

1º) O fomento empresarial, o mais importante, é aquele formado pelos produtores rurais com contrato com as empresas consumidoras, que fornecem os insumos e, em alguns casos, até a antecipação de recursos financeiros para preparo do solo e o plantio. Em contrapartida, os agricultores, por meio de contratos, assumem o compromisso de fornecerem a madeira à empresa de acordo com os preços de mercado. Esta modalidade é muito comum também para fornecedores de madeira para a produção de carvão vegetal e celulose. Essa modalidade de fomento constitui-se, na verdade, em uma forma de integração horizontal tal como ocorre, por exemplo, na avicultura e suinocultura, onde se verifica um controle total da cadeia por parte da integradora. Nesta situação, as empresas integradoras florestais têm o comando direto de quase totalidade das diversas atividades da cadeia produtiva. As empresas, mediante contrato, indicam o pacote tecnológico, fornecem insumos básicos (mudas, fertilizantes e outros agroquímicos), assistência técnica, acompanhamento da plantação e faz a destinação da produção florestal.

2º) O fomento social envolve, geralmente, agricultores familiares cadastrados pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER-MG), prefeituras e associações rurais. Nesta modalidade, são realizados apenas pequenos plantios (com até três hectares) para atender, em primeiro lugar, o suprimento de madeira nas propriedades. A entrega de mudas e dos insumos básicos é feita pelo IEF, que, juntamente com a EMATER-MG, também dá orientações sobre o plantio e a condução das plantações florestais. As mudas são desenvolvidas nos viveiros do IEF em parceria com as prefeituras e as comunidades<sup>47</sup>.

---

<sup>47</sup> IEF (2007).

3º) O fomento público-privado é realizado por duas organizações, a Associação das Siderúrgicas para o Fomento Florestal (ASIFLOR) e a Associação dos Produtores florestais do Sudoeste de Minas Gerais (APFLOR), visando à reposição florestal (Lei Estadual 14.209/2002). Os recursos são captados junto aos consumidores de produtos florestais de matas nativas. As associações recebem e gerenciam esses recursos por meio de um convênio com o IEF, e os produtores rurais independentes executam os plantios. Os produtores recebem as mudas, os insumos básicos e orientações técnicas sobre plantio e condução da floresta. O produtor pode dar a destinação desejada à produção de madeira, ou seja, não há destinação específica e nem a obrigatoriedade de venda da madeira a consumidores predeterminados.

#### ◆ TIMOs e CPRs

Existem ainda novas modalidades de financiamento à expansão florestal. No final da década de 1980, os profissionais da área financeira, nos Estados Unidos, criaram as *Timberland Investments Management Organizations* (TIMOs). Estas organizações funcionam como elos entre os investidores e os investimentos florestais, levantando fundos, analisando o mercado florestal, adquirindo propriedades, efetuando e gerenciando as plantações florestais. O surgimento desta modalidade, que visa maximizar as taxas de retorno dos investidores, decorreu da opção das empresas de plantios florestais e consumidoras em reduzir os seus ativos florestais e aumentar a rentabilidade de seus negócios. Esta modalidade, de acordo com a ABRAF<sup>48</sup>, foi iniciada no sul do Brasil na década de 1990 e está se espalhando para outros estados. Há relatos de vários negócios já realizados em Minas Gerais. No Brasil, as TIMOs têm adquirido ativos florestais já estabelecidos e comercializado a madeira, e já se constituem importante opção de investimentos no setor florestal. As operações mais frequentes têm sido as aquisi-

<sup>48</sup> ABRAF (2009).

ções da propriedade da terra incluindo a floresta, ou apenas a floresta (árvores em pé).

Outra modalidade que tem apresentado crescimento no estado são os fundos de investimentos em ativos florestais, quase sempre vinculados a fundos de pensão ou outros constituídos para esse fim. Os recursos podem ser provenientes de capital nacional ou estrangeiro e não estão, necessariamente, vinculados a projetos industriais. Esta modalidade pode ser gerida por empresas especializadas em gestão florestal.

As Cédulas de Produto Rural (CPRs) é outra forma de financiamento que também pode ser utilizada para o financiamento da produção florestal. Esta modalidade já é amplamente utilizada na produção de grãos. O modelo consiste na “emissão de um título comercial emitido pelo produtor florestal em favor de um fundo de investimentos que financia a produção destinada a um comprador previamente definido”<sup>49</sup>. Todo o processo é coberto por garantias e exige acordo prévio de venda com uma empresa consumidora da produção florestal.

## Consumidores

No Brasil, em 2000, de acordo com estimativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), no Plano Nacional de Agroenergia 2006/2011<sup>50</sup>, cerca de 9% do consumo de carvão foi realizado em domicílios, 5% em estabelecimentos comerciais (pequenas forjas, churrasquias e outros) e o restante (85%) foi destinado ao uso industrial, predominantemente na siderurgia na produção de ferro-gusa e ferroligas.

O perfil de consumo de carvão vegetal em Minas Gerais é diferente daquele do país. A indústria siderúrgica é a principal consumidora, utilizado predominantemente na produção de ferro-gusa e ferro-ligas. O carvão vegetal é utilizado na fabricação de ferro-gusa e aço como termorreductor. Na

<sup>49</sup> Delespinasse et al. (2005).

<sup>50</sup> Brasil (2006).

primeira fase, o carvão permite alcançar a temperatura suficiente à fusão do minério de ferro. Na segunda, o carbono associa-se ao oxigênio despreendido, deixa o ferro livre para ser fundido. O ferro-gusa produzido com o carvão vegetal apresenta melhor qualidade e um grau de pureza maior do que aquele produzido com o coque metalúrgico (carvão mineral coqueificável).

As produções de ferro-gusa e ferroligas são responsáveis pelo consumo de 88% de carvão vegetal no estado de Minas Gerais<sup>51</sup>. De acordo com o processo produtivo, a indústria produtora de ferro-gusa e aço, a maior consumidora, pode ser classificada em duas modalidades:

1<sup>a</sup>) usinas independentes ou não integradas, que operam apenas na primeira fase do processo de redução, obtendo o ferro-gusa. Os guseiros utilizam apenas o carvão vegetal na produção de ferro-gusa e seu consumo representou, em média, 68,6% do total, o equivalente a 15,2 milhões de mdc/ano, no período 2004-2008;

2<sup>a</sup>) usinas integradas, que operam nas três fases básicas de redução, refino e laminação. O carvão vegetal e o coque são os redutores utilizados. As aciarias utilizaram 21,4% do carvão vegetal consumido em Minas Gerais, ou seja, 4,9 milhões de mdc/ano, em média, no período 2004-2008. As usinas ou aciarias semi-integradas operam em duas fases do processo - refino e laminação – utilizando apenas a energia elétrica nas duas fases do processo.

Outro importante consumidor de carvão vegetal como termorredutor são as indústrias produtoras de ferro-ligas, que são as ligas de ferro com outros elementos minerais, como manganês, silício, cromo, níquel, nióbio, entre outros. As ferroligas destinam-se principalmente ao consumo no setor siderúrgico, contribuindo para melhorar a qualidade do aço através da adição dos elementos de liga. O silício metálico é utilizado pelas indústrias de alumínio, química (na fabricação de silicone) e eletrônica (na fabricação de semicondutores e células solares). Os produtores de ferroligas produziram

---

<sup>51</sup> MAS (2008).

em média 1,1 milhão de toneladas/ano e consumiram 10,4% do carvão vegetal, o equivalente a 2,4 milhões de mdc/ano (média 2004-2008).

Uma pequena parte do carvão, em torno de 1,5%, de acordo com estimativas da AMS<sup>52</sup>, é destinada ao consumo doméstico e comercial na forma de “carvão para churrasco”, direcionado aos supermercados, churrasarias, restaurantes e outros estabelecimentos. A exportação de carvão vegetal ainda é reduzida se comparada ao consumo interno.

### **Ambientes de atuação dos agentes da cadeia produtiva**

Os diversos agentes econômicos atuantes no sistema cadeia produtiva do carvão vegetal estão sujeitos a influências dos ambientes institucional e organizacional. Por isso, é de grande valia para os gestores públicos e empresários o conhecimento e a compreensão do funcionamento das organizações e das instituições para o estabelecimento de políticas públicas e estratégias voltadas para os diversos segmentos vinculados à cadeia do carvão vegetal. As mudanças nas organizações podem ocorrer com maior velocidade e sem maiores dificuldades, ao passo que nas instituições são mais lentas e complexas. As organizações privadas ou as não governamentais, por sua vez, adaptam-se ao ambiente institucional e ainda, por meio de suas representações ou individualmente, exercem pressões para mudanças no ambiente institucional de acordo com seus interesses próprios ou da sociedade<sup>53</sup>.

### **Ambiente organizacional**

O estudo das diversas organizações corporativas, entidades representativas de classes, instituições de pesquisa e assistência técnica é de fundamental importância para se conhecerem o ambiente organizacional e

<sup>52</sup> AMS (2008).

<sup>53</sup> Zylbersztajn e Neves (2000).

as questões comuns inerentes aos diversos segmentos da cadeia. Parte da eficiência do conjunto dos vários elos da cadeia é decorrente do ambiente organizacional.

## **Organização dos agentes**

### **Pesquisa e desenvolvimento**

A pesquisa na área de produção florestal foi impulsionada pela necessidade das empresas consumidoras de madeira e derivados incrementarem a produtividade e reduzirem os impactos ambientais provocados pelos extensos plantios de espécies florestais exóticas, como o eucalipto e o pinus. As universidades federais de Lavras e Viçosa, em parceria com grandes empresas consumidoras, desenvolveram novas e importantes tecnologias na área de produção, manejo, colheita, transporte e processamento de produtos florestais, permitindo um incremento no rendimento das florestas plantadas.

Além das parcerias com instituições de ensino e pesquisa as empresas florestais consumidoras de carvão vegetal desenvolveram seus próprios modelos de pesquisa na área de silvicultura. As grandes empresas, ligadas às siderúrgicas integradas (produzem desde o ferro-gusa até o aço) dispõem de corpo técnico especializado e equipamentos de pesquisa como laboratórios, campos experimentais, entre outros. No processo de carbonização, as empresas desenvolveram tecnologias sofisticadas que permitiram uma eficiência cada vez maior e o aproveitamento de co-produtos como alcatrão e o extrato pirolenhoso. Vale ressaltar que o processo, nas grandes empresas, é quase totalmente mecanizado em grandes volumes, o que vem permitindo um crescimento dos ganhos de escala, proporcionando melhores condições de trabalho devido a redução de acidentes e à menor possibilidade de contaminação dos trabalhadores. A mecanização da carbonização em fornos retangulares de grandes dimensões, por parte das grandes empresas produtoras e consumidoras de carvão vegetal, já ocorre em várias empresas.

### **Sociedade de Investigações Florestais (SIF)**

Sociedade civil de direito privado, sem fins econômicos, com sede no Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa (UFV), foi criada em 1977. Sua finalidade é promover o desenvolvimento sustentável do setor florestal por meio da pesquisa científica, integrando os recursos físicos e humanos da UFV às demandas e necessidades das empresas de base florestal associadas, gerando benefícios diretos e indiretos para o setor e para a sociedade em geral.

Para cumprimento de sua finalidade, promove parceria, integração e interação da UFV com os setores privado e público, entidades congêneres e organizações não governamentais nacionais e estrangeiras.

### **Representações de Classe<sup>54</sup>**

#### **Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF)**

A entidade, com sede em Brasília, tem como missão congregar, representar, promover e defender os interesses coletivos das empresas que se dedicam ao desenvolvimento sustentável com base em florestas plantadas. A entidade é formada por 22 empresas plantadoras e consumidoras de florestas, denominadas associadas individuais, e seis associações estaduais, as associadas coletivas.

#### **Associação Mineira de Silvicultura (AMS)**

A AMS, criada em 2003, em Belo Horizonte - sucedeu a extinta Associação Brasileira de Carvão Vegetal (ABRACAVE) - representa as principais empresas do setor de florestas plantadas, entre elas as maiores empresas siderúrgicas e as produtoras de ferroligas, a carvão vegetal, e empreendimentos do segmento de celulose e papel, painéis e produtos sólidos da madeira. As iniciativas da AMS visam o uso racional das florestas planta-

---

<sup>54</sup> Os dados das representações de classe podem ser obtidos nos sítios [www.silviminas.com.br](http://www.silviminas.com.br), da AMS; [www.abraflor.org.br](http://www.abraflor.org.br), da ABRAF; e [www.sindifer.com.br](http://www.sindifer.com.br), do Sindifer.

das, de forma que a atividade se fortaleça (Associação Mineira de Silvicultura, 2007).

### **Sindicato da Indústria do Ferro em Minas Gerais (Sindifer)**

O Sindifer, com sede em Belo Horizonte, representa o interesse de 48 empresas, de um total de 70, não integradas (independentes), produtoras de ferro-gusa a carvão vegetal. A produção das empresas filiadas, em torno de 6,1 milhões de toneladas/ano, representa cerca de 60% do total de gusa nacional.

### **Associações de Reposição Florestal**

São organizações não governamentais, em convênio com o IEF, que realizam a reposição florestal. A Asiflor foi criada pelo setor guseiro, em 1997, com a finalidade de promover a reposição florestal sustentada (Lei Estadual 14.209/2002). A organização é formada por 16 empresas produtoras de ferro-gusa de Minas Gerais. A Associação de Produtores Florestais do Sudoeste de Minas Gerais (Apflor) foi criada em 2002, na forma de sociedade civil, sem fins lucrativos, com a finalidade de reunir empresas consumidoras de produtos ou subprodutos de origem florestal e pessoas físicas e jurídicas interessadas na produção de mudas florestais de essências nativas e exóticas. Os recursos recolhidos pelo IEF, na forma de taxa florestal, são repassados às associações e são aplicados na reposição florestal em Minas Gerais. As organizações selecionam os produtores, distribuem as mudas e os insumos e, ainda, fornecem assistência técnica gratuitamente. A gestão desses recursos é feita mediante convênio com o IEF.

### **Associação Brasileira dos Prestadores de Serviços Florestais (ABRASFLOR)**

A Associação, com sede em Belo Horizonte, é formada por um grupo de empresas prestadoras de serviços florestais. A sua missão é ser receptora



dos anseios e demandas representativas daquelas organizações que se dedicam à execução das atividades florestais no Brasil.

### **Associação Brasileira de Produtores de Ferro-ligas e Silício Metálico (ABRAFE)**

A Associação, criada em 1971, é formada por 14 empresas associadas (2004), com 21 usinas, das quais 13 com plantas localizadas em Minas Gerais. A sede da Associação, cuja finalidade é representar os interesses dos produtores nacionais de ferroligas, está localizada em Belo Horizonte<sup>55</sup>.

### **Sindicato das Indústrias Siderúrgicas do Centro-Oeste de Minas (Sindigusa)**

O Sindicato, sediado em Divinópolis, representa os interesses das empresas produtoras de ferro-gusa localizadas no polo guseiro do oeste de Minas Gerais.

### **Organizações Não Governamentais Ambientais**

No estado de Minas Gerais, o terceiro setor contava, em 2004, com cerca de 80 organizações com ações voltadas para o setor ambiental. Os dados, devido à dificuldade de obtenção de registros confiáveis e atualizados, foram estimados com base no número de ONGs participantes do Fórum Ambiental realizado em Minas Gerais. Dentre as organizações, algumas delas se destacam com suas ações. É o caso da Associação Mineira de Defesa do Ambiente (AMDA), fundada em 1978, que é uma entidade civil, sem fins lucrativos, apartidária e reconhecida de utilidade pública municipal e estadual. A AMDA<sup>56</sup> atua primordialmente no aprimoramento das políticas públicas de meio ambiente e na construção de uma sociedade responsável, exercendo a secretaria executiva do Fórum.

<sup>55</sup> *Abrafe* (2004).

<sup>56</sup> *AMDA* (2007).

As ONGs atuam coletivamente, por meio de Fórum, nas políticas públicas, e, individualmente, na prestação de serviços relacionados aos temas educação ambiental, pesquisas e publicações. Ambas as atuações contribuem para a proteção e conservação do patrimônio natural, porém, apesar de a atuação ser diversificada, é também pulverizada. Com isso, acaba por não alavancar resultados significativos na internalização das externalidades estaduais.

No âmbito do Fórum, as ONGs ambientais atuam de forma coletiva e contribuem na discussão e definição de políticas públicas visando à proteção e preservação do patrimônio natural. A atuação individual destas Organizações, embora contribuam para a proteção e conservação do meio ambiente, não apresentam resultados significativos devido à pulverização das suas ações. “Com isso, acaba por não alavancar resultados significativos na internalização das externalidades estaduais”<sup>57</sup>. Outras críticas são formuladas pela autora e referem-se às parcerias das ONGs, que são predominantemente órgãos governamentais e, ainda, adotam perfil gerencial de estilo personalista, o que pode comprometer a sustentabilidade institucional.

### **Organismos de Regulação, Fiscalização e Controle**

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) é o órgão responsável pela coordenação do Sistema Estadual do Meio Ambiente (SISEMA). “Planeja, executa, controla e avalia as ações setoriais a cargo do Estado relativas à proteção e à defesa do meio ambiente, à gestão dos recursos hídricos e à articulação das políticas de gestão dos recursos ambientais para o desenvolvimento sustentável.”<sup>58</sup>

O SISEMA é formado pela SEMAD, pelos Conselhos Estaduais de Política Ambiental (COPAM) e de Recursos Hídricos (CERH) e pelos órgãos vinculados: Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), responsável

---

<sup>57</sup> Rodrigues (2008 p. 72).

<sup>58</sup> Minas Gerais (2007).

pela qualidade ambiental no Estado, no que corresponde à Agenda Marrom, Instituto Estadual de Florestas (IEF), responsável pela Agenda Verde, e Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), que responde pela Agenda Azul.

O Instituto Estadual de Florestas (IEF), autarquia vinculada à SEMAD, é responsável pelas propostas e execução das políticas florestais, de pesca e de aquicultura sustentável em Minas Gerais.<sup>59</sup> É também responsável pela preservação e conservação da vegetação, pelo desenvolvimento sustentável dos recursos naturais renováveis; pela pesquisa em biomassas e biodiversidade; pelo inventário florestal e o mapeamento da cobertura vegetal do Estado. A autarquia ainda administra as unidades de conservação estaduais, áreas de proteção ambiental destinadas à conservação e preservação. E, de acordo com o ordenamento jurídico estabelecido pela Constituição Estadual de 1989, o órgão é responsável pela política ambiental do estado.

À Polícia Militar do Meio Ambiente, atuando em parceria como IEF, cabe zelar pelo meio ambiente, proteger a flora e controlar a exploração florestal. O trabalho é preventivo e de fiscalização.

No âmbito federal, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA), ligado ao Ministério do Meio Ambiente, tem por finalidade executar e fazer executar as políticas nacionais de meio ambiente. Em Minas Gerais, o IBAMA administra unidades de conservação como as áreas de preservação, parques e florestas nacionais entre outras. Parte das atribuições do órgão no estado, como a fiscalização, é realizada pelo IEF.

### **Agentes Financeiros**

A política de crédito no Brasil é definida pelas autoridades monetárias e operacionalizada pelos bancos comerciais, públicos e privados, e pelas cooperativas de crédito (instituições financeiras não-bancárias). No estado, além dos bancos públicos e privados e das cooperativas de crédito (agentes

---

<sup>59</sup> *As atribuições relacionadas à Silvicultura foram transferidas para a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (SEAPA), por meio da Lei Delegada Nº 114, de 25 de janeiro de 2007.*

financeiros não bancários), o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) também atua com linhas de crédito voltadas para a silvicultura e outras atividades vinculadas ao setor florestal. Cabe, portanto, a esses agentes, a análise dos processos, liberação e fiscalizações das aplicações em crédito rural.

### **Consultoria e Assistência Técnica**

A extensão e a assistência técnica (ATER) pública ou privada oferecida aos produtores florestais têm o importante papel de permitir o acesso a tecnologias apropriadas, às potencialidades regionais e às especificidades de cada bioma, de modo a garantir a sustentabilidade ambiental, aliada a uma produção economicamente viável. A ATER pública é praticada pelo IEF e pela EMATER-MG, especialmente para aqueles participantes dos programas de fomento florestal público. A Asiflor e Apflor são responsáveis pela assessoria técnica aos produtores beneficiados pelo fomento público-privado. No caso do fomento empresarial, as próprias empresas são responsáveis pela oferta de serviços de extensão florestal e assistência técnica aos produtores rurais. Em alguns casos, observou-se que há parcerias entre as empresas reflorestadoras e a EMATER-MG, para a prestação de assistência técnica direcionada, sobretudo aos agricultores familiares.

Neste grupo de organizações, destaca-se ainda a atuação do SEBRAE-MG na promoção do desenvolvimento florestal junto às pequenas unidades empresariais agropecuárias.

### **Ambiente institucional**

O ambiente institucional são as “regras do jogo”<sup>60</sup>, que irão orientar as ações da sociedade, de forma mais mais ampla, onde operam os agentes econômicos envolvidos na cadeia. As instituições são representadas pelas leis, normas, tradições, entre outras que caracterizam a sociedade, e a sua

---

<sup>60</sup> Farina (1997).

compreensão é fundamental para a definição de estratégias e o estabelecimento de políticas públicas. As instituições podem ser formais (leis, normas regras, etc.) ou informais (tradições, crenças, costumes e outros fatores socioculturais).

As atividades florestais são regidas por legislação específica tanto federal quanto estadual. O aparato legal, no caso do carvão vegetal, é direcionado especialmente para a regulamentação das questões ambientais. Os instrumentos legais que tratam das atividades de produção e consumo de carvão vegetal estão amparados em regulamentos e leis nos âmbitos federal e estadual. O modelo institucional do Setor Florestal Brasileiro tem linhas jurídicas originadas nas décadas de 1920 e 1930, com a criação do Serviço Florestal. Em 1934, foi editado o primeiro Código Florestal Brasileiro.

Na década de 1960, o setor florestal sofreu um forte processo de reestruturação. Em 1965, instituiu-se o atual Código Florestal Brasileiro principal aparato legal específico, em 1966 surgiram os incentivos fiscais ao reflorestamento e, em 1967, foi criado o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) e elaborada a legislação de proteção à fauna.

Na década de 1980, novas e importantes mudanças aconteceram com fortes impactos no desenvolvimento florestal. Os incentivos fiscais para reflorestamento no Brasil foram abolidos em 1987. Em 1989, foi constituído o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), assumindo as atribuições de várias outras instituições (IBDF, Sudhevea, Sema e Sudepe) à luz do emergente preceito conservacionista, responsabilizando-se pela fiscalização e pelo controle do cumprimento da legislação ambiental e das atividades relacionadas com recursos naturais. Pretendeu-se o fortalecimento institucional do setor.

O período entre o final dos anos 1980 (fim dos incentivos) e os anos 1990 foi marcado por mudanças nas políticas públicas, passando de um enfoque utilitarista dos recursos florestais para uma percepção

conservacionista<sup>61</sup>. Nas décadas de 1980 e 1990 foram instituídas algumas medidas como a obrigatoriedade de averbação da reserva legal e outros instrumentos visando à preservação ambiental. Entre 1996 e 2001, foram editadas 67 medidas provisórias com a finalidade de adequar o Código aos princípios ambientais.

A lei maior, que constitui a base legal para a conduta dos brasileiros é a Constituição Federal do Brasil, sancionada em 1988, que também trata das questões ambientais. No título referente à Ordem Social, capítulo VI “Do Meio Ambiente”, no artigo 225, observa-se “Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida”. Continuando, o § 1º apresenta a exigência de estudos prévios dos impactos ambientais que podem ser causados por obras ou outras atividades<sup>62</sup>.

Em 1997, foi promulgada a Lei 9 605, a “Lei de Crimes Ambientais”, que consolida a legislação ambiental. As penas têm uniformização e gradação adequadas e as infrações são claramente definidas. Esta lei também define que comprar, vender, transportar, armazenar madeira, lenha ou carvão, sem licença da autoridade competente, sujeita o infrator a até um ano de prisão e multa. Até então, este tipo de infração era considerado apenas contravenção. A Lei, no entanto, não trata apenas de punições severas, ela incorpora a possibilidade da não aplicação das penas, desde que o infrator recupere o dano, ou, de outra forma, pague sua dívida à sociedade.

A década de 1990, não obstante a criação de leis e algumas medidas de política pública, foi caracterizada pela ausência de uma política florestal vigorosa e continuada, voltada para o desenvolvimento florestal. Nesse período, a questão florestal ficou sendo apenas um apêndice da política ambiental. O cenário começou a modificar-se a partir do Programa Nacional de Florestas (PNF) instituído pelo Decreto 3.420/2000.

---

<sup>61</sup> Kengen (2002).

<sup>62</sup> Brasil (1988).

Em 2008 e 2009, ocorreram várias rodadas de discussões e negociações em torno do Decreto 6514, de 2008, que versa sobre as infrações ambientais e aplica penalidades, que foi prorrogado. Por isso, o Governo e o Congresso estão discutindo com os setores interessados mudanças no Código Florestal e na Medida Provisória 2.166 de 2001<sup>63</sup>.

Além do Código Florestal – cuja revisão encontra-se em discussão no Congresso Nacional — existe uma vasta legislação paralela nos estados e municípios que regula as operações florestais. O Estado de Minas Gerais, dentro do ordenamento jurídico estabelecido pela Constituição Federal de 1988, também possui legislação ambiental própria<sup>64</sup>. O aparato legal mineiro é importante regulador de toda atividade ambiental, em especial daquelas vinculadas à produção, transformação, transporte e consumo de madeira e derivados.

Nos últimos anos, importantes mudanças estão ocorrendo em Minas Gerais tanto no aparato legal, nas normas de organização interna dos órgãos ambientais e de produção, quanto na formulação e implementação de medidas voltadas para o desenvolvimento da atividade florestal.

Dentre as medidas propostas, algumas ainda em fase de discussão, destacam-se aquelas relacionadas às mudanças de atribuições internas, ou seja, entre órgãos de estado, na condução das atividades de produção e consumo florestal. Até 2006, todos os procedimentos relacionados à produção e ao consumo de produtos oriundos das atividades da silvicultura e extrativismo vegetal eram de responsabilidade do Instituto Estadual de Florestas (IEF). A Lei Delegada Nº. 114, de 25 de janeiro de 2007, transferiu as atribuições relacionadas à silvicultura, até então exercidas pelo IEF, um órgão de fiscalização, para a Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA), responsável pela produção.

<sup>63</sup> Brasil (2009).

<sup>64</sup> Os Estados, de acordo com a Constituição de 1988, podem ter legislação florestal própria desde que ela não conflite com a legislação federal.

À SEAPA caberá: “XII – promover, coordenar, supervisionar e disciplinar projetos, programas e ações que propiciem o desenvolvimento florestal, como instrumento agrícola, nos termos da Lei nº 11.405, de 28 de janeiro de 1994, especialmente no tocante às atividades de pesquisa, educação ambiental, fomento à produção e manejo de florestas plantadas, com finalidade comercial, industrial e outros.”

Esta transferência de atribuições, há muito reivindicada pelos produtores florestais e seus representantes, trará benefícios à atividade florestal. É fundamental, entretanto, que o plantio florestal seja percebido e tratado exclusivamente como uma cultura agrícola, permitindo maior autonomia aos proprietários rurais e empresários florestais para que possam cortar a floresta plantada de acordo com as suas necessidades e as tendências de mercado, como é feito com as culturas agrícolas e não mais depender de autorizações. O excesso de procedimentos burocráticos constitui-se num desestímulo ao desenvolvimento da atividade florestal. Assim, espera-se que as questões relacionadas à exploração da vegetação nativa sejam tratadas, prioritariamente, dentro de uma ótica ambiental, enquanto o desenvolvimento florestal (plantações florestais) passe a ser tratado como uma atividade produtiva, respeitando-se as questões ambientais.

Algumas questões ainda precisam ser resolvidas no âmbito da administração pública estadual. Assim, somente depois de discutidas e solucionadas algumas questões operacionais ainda pendentes no âmbito da administração estadual, o processo de transferência de atribuições permitirá aos órgãos atuantes o atendimento eficaz das necessidades do Sistema Agroindustrial Florestal. Na opinião de representantes dos segmentos de produção e consumo de madeira e carvão vegetal, as alterações nas atribuições em curso são imprescindíveis e favoráveis ao melhoramento do ambiente institucional, contribuindo para maior autonomia do produtor florestal. É importante que as questões florestais sejam tratadas prioritariamente na ótica do desenvolvimento florestal.



No estado, o setor siderúrgico se destaca na utilização de carvão vegetal e está se engajando no Mercado de Desenvolvimento Limpo (MDL), plantando florestas e utilizando, de forma crescente, carvão oriundo dessas plantações e contribuindo para a redução dos gases causadores do efeito estufa. O interesse da siderurgia pelo carvão vegetal aumentou com as perspectivas do uso do MDL para premiar a “siderurgia verde”. Buscam-se, cada vez mais, tecnologias limpas e eficientes, incluindo a utilização de resíduos como o alcatrão e os gases efluentes. Além do setor privado, o governo do Estado também está empenhado na busca de alternativas de solução para contribuir para as reduções dos gases do efeito estufa.

Em 2009, na COP-15, Minas Gerais avançou em termos de propostas sobre a adoção do conceito de florestas em exaustão na implementação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), tendo em vista que as metodologias de sua utilização já foram aprovadas no conselho executivo do Protocolo de Kyoto. O governo do Estado, por meio da SEMAD, sugeriu medidas concretas como uma forma de ampliar o uso do MDL e da negociação de crédito de carbono para projetos de reflorestamento em países em desenvolvimento. Esta medida é fundamental para Minas Gerais, pois é um grande incentivo para o desenvolvimento da “siderurgia verde”, baseada no uso de carvão vegetal de origem de florestas plantadas. O processo se dará por meio de novos plantios em áreas já ocupadas por florestas plantadas, o que em nenhuma hipótese poderá provocar novos desmatamentos de florestas nativas.

Essas medidas propostas fazem parte de rodadas de discussões ocorridas no Fórum Mineiro de Mudanças Climáticas Globais, criado em 2007 e formado por membros do poder público estadual, ONGs ambientais, universidades e o setor produtivo. Foram constituídas, no âmbito do Fórum, três comissões que discutem e apresentam propostas para temas relevantes para o estado como florestas, carvão vegetal e aterros sanitários.

Outras importantes e oportunas mudanças estão ocorrendo com a finalidade de articular as ações dos diversos agentes da cadeia produtiva do

SAG Florestal. A Câmara Técnica de Desenvolvimento Florestal, criada pelo governo do Estado em novembro de 2007, tem como missão o fortalecimento da cadeia produtiva e definição de políticas públicas para o setor. Dentre os objetivos da Câmara, destacam-se o desenvolvimento de pesquisas voltadas para a produção de materiais alternativos aos eucaliptos e pinus e a modernização dos processos de produção de carvão vegetal, além de ter a função de encontrar soluções para reduzir a burocracia, que onera a produção florestal e dificulta o desenvolvimento do setor. A Câmara formada por membros do governo do Estado (titulares das seguintes secretarias: Agricultura, Desenvolvimento Econômico, Planejamento e Gestão, Fazenda, Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente.). Além dos setores governamentais, a Câmara Florestal também conta com representantes da iniciativa privada e entidades de representação de classes entre seus integrantes. As entidades e empresas são: Faemg; Fiemg; Fetaemg; Ocemg; Associação Brasileira dos Prestadores de Serviços Florestais, AMS; Sindifer; Cenibra; Satipel; e o Fórum de Dirigentes das Instituições Públicas de Ensino Superior.

A Câmara pode ser uma alternativa eficaz para uma ação política articulada de todos os agentes da cadeia produtiva, desde que seu objetivo principal de discutir, formular e implementar políticas que proporcionem a competitividade dos produtos pela qualidade e eficiência, priorizando a preservação ambiental seja alcançado. Assim, para a discussão e o atendimento das demandas do setor em termos de leis, normas, tributos, crédito, infraestrutura, etc., faz-se necessária uma ação política articulada de todos os agentes da cadeia produtiva, o que pode ser propiciado pela Câmara Técnica de Desenvolvimento Florestal, aspectos fundamentais para a definição de estratégias e estabelecimento de políticas públicas.

Para o atendimento das demandas de geração de conhecimento foi criado, em novembro de 2007, o Polo de Excelência em Florestas, que visa integrar as estruturas geradoras de conhecimento, tecnologias, formação de recursos humanos e prestação de serviços para a promoção do desenvolvimento sustentável destes setores. Para o governo do Estado, o Polo irá pro-

mover a integração entre o mercado, universidades e instituições de pesquisa e será responsável pela articulação entre as cadeias produtivas e as instituições de financiamento, governo e parceiros. Dessa forma, espera-se que o Polo permita consolidar a liderança de Minas Gerais no desenvolvimento sustentável do setor florestal, no qual possui tradição, e gerar massa crítica e/ou vantagens competitivas.

Sediado na Zona da Mata de Minas Gerais, na Universidade Federal de Viçosa, o Polo de Excelência em Florestas pretende ser referência nacional e internacional em ciência, tecnologia e inovação, capacitação de recursos humanos, prestação de serviços especializados e geração de oportunidades de negócio com alto valor agregado.

As Organizações Não Governamentais (ONGs) ambientalistas também têm ampliado, de forma direta, a sua influência nas ações e estratégias desenvolvidas pelas empresas e órgãos governamentais. As ONGs encontraram espaço para o diálogo e uma participação efetiva na formulação e acompanhamento das políticas públicas de ordem ambiental em Minas Gerais. Desde o final de 2004, as ONGs, cerca de 80, vêm dialogando com os órgãos integrantes do Sisema, abordando questões relevantes como licenciamento ambiental, desmatamento, entre outros. Para os movimentos sociais, o fórum representou, além de uma ação forte e coesa das ONGs ambientais, um grande avanço na discussão, formulação de propostas e apresentação de denúncias e cobranças de ações por parte dos órgãos de governo e empresas privadas.

Os avanços recentes na política ambiental estadual são importantes e já estão provocando fortes impactos nas estratégias empresariais e na sociedade em geral. Recentemente, foi criado o “Pacto de Sustentabilidade” com a participação das empresas consumidoras de carvão vegetal, AMS, Ministério Público Estadual e o Tribunal de Justiça de Minas Gerais, cuja proposta foi reduzir em 95%, nos próximos nove anos, o consumo de carvão vegetal de matas nativas. O “Pacto” serviu de base para a Assembleia Legislativa do Estado aprovar o Projeto de Lei 2.771, em agosto de 2009. O Projeto,

sancionado pelo Governador em setembro de 2009, do novo Código Florestal do Estado (Lei nº 18.365 - 01/09/09), alterou a legislação florestal estadual regulada pela Lei nº 14.309 – 19/06/02 . O Código estabelece regras de consumo de carvão vegetal para grandes consumidores (siderúrgicas, fábricas de cal e grandes cerâmicas), que, entre 2009 e 2013, só poderão utilizar, no máximo, 15% de carvão ou lenha de mata nativa. Entre 2014 e 2018, o uso está restrito a 10%, e a partir de 2018 o consumo total não poderá ultrapassar 5% de madeira nativa. Esses limites de consumo e da necessidade de plantar, fomentar ou comprar florestas plantadas trarão, já a partir de 2010, grandes impactos na ampliação das áreas com florestas plantadas no Estado, que é o maior consumidor de carvão vegetal, sendo atualmente cerca de 45% de florestas nativas. Isso, sem dúvida, reforça a afirmação de que a silvicultura, especialmente o plantio de eucalipto, é uma das mais relevantes oportunidades de negócios agroflorestais, para as próximas décadas, em Minas Gerais<sup>65</sup>.

Um importante aspecto que merece destaque no ambiente institucional é o desconhecimento total ou parcial de importantes aspectos legais relacionados à utilização dos recursos ambientais, por parte dos produtores rurais. As mudanças ou acréscimos às leis não são de conhecimento da maioria dos produtores, que desconhecem grande parte de suas obrigações, ou seja, *”O desconhecimento da legislação e os elevados custos de conservação ambiental em propriedades comerciais dificultam o cumprimento da lei”*<sup>66</sup>. Além das causas apontadas, tem-se ainda o agravamento da situação devido à falta de fiscalização, pois os órgãos de fiscalização e controle ambiental federal ou estadual não dispõem de recursos humanos e financeiros suficientes para permitir a fiscalização de todos os estabelecimentos rurais do país. Somente em Minas Gerais, são aproximadamente 497 mil estabelecimentos rurais, dos quais aproximadamente 84% são considerados es-

---

<sup>65</sup> Rezende e Yamaguchi, (2006).

<sup>66</sup> Deleo e Mello (2005).

tabelecimentos familiares, com área de até 100 ha, de acordo com o IBGE/Censo Agropecuário de 1995.

Outros aspectos relevantes no ambiente institucional do SAG - Florestal dizem respeito aos impactos negativos atribuídos ao eucalipto, a despeito de sua importância econômica, e ao descumprimento da legislação trabalhista nas carvoarias independentes e a produção clandestina de carvão.

Há alegações de que o eucalipto, por ser uma espécie exótica de rápido crescimento, contribui para aumento do déficit hídrico do solo, reduz a fertilidade e o pH, além de afugentar a fauna. São afirmações que não correspondem à realidade<sup>67</sup>. O eucalipto é uma espécie eficiente no uso do recurso água. Por isso, é necessário que durante o plantio se cumpra a legislação ambiental utilizando práticas conservacionistas, evitando plantios em áreas de recarga e próximas às nascentes. As áreas reflorestadas, de forma correta, tendem a melhorar a fertilidade do solo devido à reciclagem de nutrientes realizada pelo eucalipto. Nas grandes áreas reflorestadas, observa-se um retorno da fauna nas áreas de preservação nativas, mantidas pelas empresas. Há necessidade, portanto, de demonstrar esses aspectos à sociedade, que, na maioria das vezes, só toma conhecimento dos impactos negativos provocados por plantações mal conduzidas.

A terceirização da mão de obra tem sido uma prática recorrente na atividade florestal. No estado, convivem atualmente duas formas dessa terceirização. As grandes empresas terceirizaram algumas etapas da produção florestal e do processamento do carvão vegetal, como parte de suas estratégias de desverticalização produtiva. Nesses casos, as empresas cumprem a legislação trabalhista e ainda fazem o acompanhamento das empresas terceirizadas quanto a este aspecto, conforme abordado pela AMS (2005). A terceirização nas grandes empresas do setor florestal é um processo em crescimento, podendo, no entanto, sofrer alguma reversão devido a questões de ordem jurídica.

<sup>67</sup> Conforme argumentos apresentados por Valverde (2007).

A terceirização de forma precária, por sua vez, ocorre com frequência na exploração de vegetação nativa e nas carvoarias. Os produtores rurais contratam a mão de obra de terceiros para as etapas de corte da mata e a produção de carvão, ou seja, a produção de carvão é “arrendado para um empreiteiro”. A produção de carvão pode ser clandestina ou “licenciada” e, independentemente da situação legal da exploração florestal, as condições de trabalho são degradantes, não havendo, na maioria dos casos, o respeito à legislação trabalhista. Os carvoeiros são empregados temporários, sem registro em carteira, analfabetos e marginalizados. Na maior parte das vezes, eles trabalham em média doze horas por dia, em condições de semi escravidão e ainda estão sujeitos à intoxicação e ao desenvolvimento de doenças. Há registros de trabalhos, inclusive de crianças, em condições insalubres. A fiscalização é insuficiente e os problemas são de difícil solução<sup>68</sup>. O carvão, às vezes até clandestino, produzido nessas condições de quase total desrespeito às normas trabalhistas é, também, consumido pelas grandes empresas siderúrgicas, integradas ou independentes.

A existência de expressivo mercado clandestino de carvão vegetal em Minas Gerais ainda favorece a ocorrência de explorações florestais ilegais, o surgimento de carvoarias e a realização de transporte irregular do produto, gerando, além do prejuízo ambiental, elevada evasão fiscal.

Os produtores florestais não dispõem de uma oferta de linhas de crédito e financiamento compatíveis com as especificidades de carência, prazos e maturação dos investimentos. Poucas são as linhas de crédito voltadas para a produção de madeira e derivados. O maior volume de investimentos no setor são de recursos próprios das empresas consumidoras de carvão vegetal. O BDMG estimou a demanda anual de crédito no valor de R\$100 milhões (suficiente para atender apenas 20% da demanda atual de recursos para a silvicultura mineira). O Banco atua com quatro linhas de crédito – Propflora, Florestas Renováveis, Pró-floresta e BNDES Automático

---

<sup>67</sup> Furtado (2007).

destinadas ao financiamento de plantios florestais para empresas e produtores rurais. Há necessidade, no entanto, de adequação das linhas de crédito para o setor, inclusive incentivando a captação de recursos externos para o setor.

A crescente conscientização de diversos segmentos da sociedade quanto à necessidade de proteção ambiental tem levado consumidores de produtos florestais a exigirem cada vez mais produtos ambientalmente corretos, sustentáveis e que contribuam de alguma forma para a preservação dos recursos florestais nativos. Por isso, cada vez mais empresas estão recorrendo aos programas de certificação para comprovar o atendimento dessas exigências. A certificação é um processo voluntário onde se atestam as características do produto florestal segundo princípios adequados estabelecidos em relação ao manejo, à sustentabilidade econômica, social e ambiental. É cada vez maior no Brasil e em Minas Gerais a certificação de florestas plantadas atendendo as exigências de mercado apostando na valorização de seus produtos florestais.

Em 2009, a Câmara Setorial de Silvicultura, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) elaborou a Agenda Estratégica do Setor de Florestas Plantadas apontando as ações a serem desenvolvidas com intuito de promover o desenvolvimento do setor nos próximos anos. As medidas sugeridas certamente provocarão impactos na silvicultura mineira, a mais importante do país.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Complexo Agroindustrial Florestal é importante para o desenvolvimento social e econômico de Minas Gerais, devido à sua contribuição na formação do valor da produção, na geração de emprego e renda, na arrecadação de tributos e na formação de divisas oriundas do saldo da balança comercial.

A produção de carvão vegetal é o segmento mais importante dentro do CAIF. Os números do setor refletem a sua importância social e econômica em Minas Gerais e indicam a necessidade urgente de ações conjuntas e coordenadas dos agentes públicos e privados visando à ampliação das plantações florestais e à redução do descompasso entre a oferta e demanda de carvão vegetal no estado, evitando o “apagão florestal”.

A delimitação dos segmentos, agentes e os fluxos na estrutura da cadeia permitiu estabelecer as inter-relações com outras cadeias do estado. O estudo revelou a complexidade e a extensão da cadeia e as dificuldades que impossibilitaram a quantificação das transações e da importância de cada agente dentro da cadeia, pela ausência de dados específicos. A análise detalhada dos segmentos, utilizando informações qualitativas, demonstrou o grau de agregação a outros setores econômicos, não revelando a verdadeira importância econômica e social na geração de postos de trabalho, renda, tributos, tecnologias e ações ambientais específicas a cada um deles.

Por meio da avaliação do ambiente organizacional, verificou-se que há várias organizações atuando e oferecendo o suporte tecnológico, de informações e de representação setorial, vinculados principalmente às grandes corporações produtoras e consumidoras de carvão vegetal. Por outro lado, os produtores florestais fomentados e os independentes atuam de forma não organizada, o que reduz sensivelmente o seu poder de barganha diante dos oligopólios formados pelas empresas consumidoras de produtos florestais. Novas e modernas organizações estão surgindo para atender as mudanças frequentes nos modelos de expansão florestal requeridos pelo ambiente de negócios em constante mudança.

No conjunto das organizações, destaca-se a atuação dos órgãos de regulação, fiscalização e controle, que, a despeito do extenso e rigoroso aparato legal disponível, não conseguiram - por escassez de recursos humanos, financeiros e materiais, desconhecimento das normas legais por parte dos produtores rurais e pressão de culturas agrícolas anuais - coibir totalmente as práticas arraigadas de desmatamento e produção clandestina de carvão



vegetal e a precariedade das condições de trabalho praticadas no processo de produção do carvão vegetal.

O ambiente institucional é favorável à utilização de carvão vegetal de plantações florestais com espécies de rápido crescimento, determinado pelas restrições ao uso de vegetação nativa, pressões sociais e a valorização dos processos produtivos limpos e renováveis. O aparato legal disponível, atualizado recentemente, tem sido suficiente, apenas em parte, para eliminar as ações ilegais e nocivas ao meio ambiente. O foco central do ordenamento jurídico é, no entanto, o de conferir maior importância às funções ambientais das florestas em detrimento do desenvolvimento florestal.

Desde a extinção da política e incentivos fiscais em 1988, não foram implantadas políticas consistentes e contínuas para o setor. Houve, na década de 1990, uma mudança radical onde o desenvolvimento florestal ficou em uma posição secundária e a ênfase ficou com a questão ambiental e consequentemente na preservação dos recursos ambientais. Apesar da importância e rigor no tratamento das questões ambientais, o desmatamento - legal ou clandestino - continua, sobretudo nas áreas mais carentes do estado e com predominância de cobertura vegetal nativa dos biomas cerrado e caatinga. Assim, desde o final dos incentivos fiscais não foi editada uma política florestal consistente.

Em Minas Gerais, algumas ações ocorreram de forma isolada e por iniciativa ora dos grupos privados, ora por parte do governo estadual. No último ano, entretanto, tem sido intensa e objetiva a ação do governo, em conjunto com a iniciativa privada, universidades e ONGs, no sentido de adequar a legislação e corrigir falhas na sua forma de atuação, que gera disputas internas prejudiciais ao conjunto dos agentes do CAIF.

As empresas mais organizadas e maiores consumidoras de carvão vegetal e de celulose dentro do CAIF criaram alternativas e expandiram seus plantios. As mudanças que estão ocorrendo no aparato legal federal e, principalmente, no estadual evidenciam mudanças de postura em relação ao setor florestal. Isto também está propiciando a ampliação dos canais de ne-

gociação entre as empresas, produtores rurais, governos e os movimentos sociais que estão, dentre outras medidas, contribuindo para a expansão da atividade.

A cadeia produtiva do carvão deve ser analisada sob o prisma de um novo ambiente de negócios, no qual vem se estabelecendo que tão importante quanto atuar técnica e cientificamente, visando a ampliação da capacidade de oferta, é a minimização de impactos ambientais e a inserção de preceitos sociais na estratégia de produção.

A descentralização da produção florestal e a integração dos três setores, representados principalmente pelo governo, empresários e organizações não governamentais, constituem um preceito básico para a evolução do setor de florestas plantadas e a produção de carvão vegetal. Somente esta integração será capaz de minimizar ou eliminar os riscos de desestabilização do Sistema Agroindustrial Florestal. Ao setor público cabe, de maneira geral, atuar como agente regulador e um dos promotores do desenvolvimento do setor, desenvolvendo políticas públicas e mecanismos que facilitem a ação do setor privado, que deve buscar a eficiência econômica respeitando as questões ambientais, com sustentabilidade.

As mudanças que se observam no mundo atual, a conscientização e a mobilização das pessoas diante dos problemas sociais e ambientais do planeta constituem uma das mais importantes conquistas da sociedade moderna. Reconhecer e aplicar estas novas dimensões como base dos processos que caracterizam a cadeia produtiva do carvão vegetal é o grande desafio da sustentabilidade e competitividade dessa cadeia produtiva.

Espera-se, em razão dos fatores descritos, maior ritmo de crescimento da demanda de carvão vegetal de florestas plantadas em Minas Gerais, decorrente das restrições impostas pelas autoridades ambientais ao uso do carvão de florestas nativas da retomada da atividade econômica. Outro fator que está contribuindo, de forma crescente, para a ampliação da utilização de carvão vegetal de florestas plantadas é a exigência, cada vez mais forte, por parte dos consumidores de produtos elaborados com aço. As restrições de

redução do consumo de carvão vegetal de mata nativa, impostas pelos consumidores finais, são, inevitavelmente, repassadas aos outros níveis das cadeias produtivas, atingindo os produtos intermediários como gusa, aço e ferroligas.

Restam, portanto, três indagações: os órgãos de controle, fiscalização e regulação ambiental, estaduais ou municipais, conseguirão fazer com que a legislação ambiental se ajuste ao desenvolvimento florestal, respeitando-se as questões ambientais? A pressão, cada vez mais intensa, para que a produção atenda às crescentes demandas dos mercados interno e externo conseguirão tornar inócuas as leis ambientais, consolidadas graças ao sistema democrático até aqui válido em nosso país? A ação conjunta e coordenada entre a iniciativa privada, o setor público e a sociedade civil organizada conseguirá evitar o “apagão florestal”?

Ressalta-se que respostas negativas às indagações poderão comprometer as atividades do Complexo Agroindustrial Florestal, em especial o segmento de carvão vegetal, em Minas Gerais e no Brasil, com graves repercussões sociais, econômicas e ambientais também em outros setores econômicos do país.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE DEFESA DO AMBIENTE. Ilegalidades na produção de carvão vegetal. **Ambiente Hoje**. Belo Horizonte, p. 6 - 7. set./out. 2007. Disponível em: <<http://www.amda.org.br/assets/files/Pag7AHseou07.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CARVÃO VEGETAL. **Anuário estatístico 1996**. Belo Horizonte, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FERRO-LIGAS E SILÍCIO METÁLICO. **Anuário das Indústrias Brasileiras de Ferroligas e de Silício Metálico**. Belo Horizonte, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **Anuário da ABRAF 2008/2009**. Brasília, 2009. Disponível em: <[www.abraflor.org.br](http://www.abraflor.org.br)>. Acesso em: 15 maio 2009.

ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE SILVICULTURA. **Anuário estatístico 2008**. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <[www.silviminas.com.br/NumerosSetor/Arquivo/numerosetor\\_200.pdf](http://www.silviminas.com.br/NumerosSetor/Arquivo/numerosetor_200.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2009.

ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE SILVICULTURA. **Perspectivas e tendências do abastecimento de madeira para a indústria de base florestal no Brasil: uma contribuição à construção e acompanhamento dos cenários futuros**. Belo Horizonte, 2005. Disponível em: <[www.silviminas.com.br/](http://www.silviminas.com.br/)>. Acesso em: 20 jan. 2007.

BACHA, Carlos J. C.; BARROS, Alexandre L. M. de. Reflorestamento no Brasil: evolução recente e perspectivas para o futuro. **Scientia Florestalis**, n. 66, p. 191-203. Piracicaba: IPEF. 2004. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr66/cap19.pdf>>. Acesso em 15 mar. 2007.

BACHA, C. J. C.; OLIVEIRA, G. T. Produção a todo vapor. **Agroanalysis**. São Paulo, 2005. v. 26, n. 8. Disponível em: <[www.agroanalysis.com.br](http://www.agroanalysis.com.br)>. Acesso em: 30 nov. 2007.

BATALHA, M. O.; SILVA, M. O. Gerenciamento de sistemas agroindustriais: definições e correntes metodológicas. In: BATALHA, M. O. (Coord.). **Gestão agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

BRASIL. **Constituição**: República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Produção e Agroenergia. **Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011**. 2. ed. rev. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Câmara Setorial de Silvicultura. **Agenda Estratégica de Silvicultura**. Brasília, 2009.

CALAIS, D. **Florestas energéticas no Brasil: demanda e disponibilidade**. Belo Horizonte: Associação Mineira de Silvicultura, abr. 2009. Disponível em: <[www.silviminas.com.br](http://www.silviminas.com.br)>. Acesso em: 10 fev. 2010.

CAMPELLO, E. F. C. et al. Implantação e manejo de SAFs na Mata Atlântica: a experiência da Embrapa Agrobiologia. In: **Sistemas agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável**. Campos dos Goytacazes, RJ: UENF, 2006.

COSTA, M. A.; SILVA, P. S. C.; VALLE, P. W. P. A. (Coord.). **Bioenergia: cadeia produtiva e co-produtos em Minas Gerais**. Belo Horizonte: Pró-Cittá/SECTES, 2009.

DELEO, J. P. B.; MELLO, M. O meio ambiente pede espaço. **Brasil Hortifruti**, Piracicaba, SP. v. 4, n. 38, ago. 2005.

DELESPINASSE, B. et al. Modelos de expansão da produção florestal e de desenvolvimento regional. **STCP Informativo**, Curitiba, n. 9, p. 28-32, 2005.

FARINA, E.; ZYLBERSTAJN, D. **Competitividade e organização das cadeias agroindustriais**. Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 1994.

FARINA, E. Revisitando a Sadia em 1996. In: FARINA, E. (Coord.). **Estudos de caso em agribusiness**. São Paulo: Pioneira, 1997. p. 126-130.

FONTES, A. A. **A cadeia produtiva da madeira para energia**. Viçosa, MG: UFV 2005. (Tese Doutorado).

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Projeto caminhos para o desenvolvimento: intervenção do Sebrae em municípios beneficiados pelo ProAcesso**. Belo Horizonte: 2005.

FURTADO, B. Exploração da pobreza. **Estado de Minas**, Belo Horizonte, 11 nov. 2007. Caderno de Economia, p. 5.

IBGE. **IBGE vai ao campo e às cidades traçar novo retrato do país**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=865&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=865&id_pagina=1)>. Acesso em 30 nov. 2007.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. **Fomento Florestal**. Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br>>. Acesso em: 19 out. 2007.

KENGEN, S. **Estudo de caso da integração horizontal**: Associação de Recuperação Florestal do Pontal do Paranapanema-Pontal Flora. Brasília: Banco Interamericano de Desenvolvimento. 2002. Disponível em: <<http://www.iadb.org>>. Acesso em: 5 dez. 2007.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei Delegada 114 2007. Publicação - **Minas Gerais Diário do Executivo** - 26/01/2007 p. 4, col. 2 - Retificação - Minas Gerais Diário do Executivo - 30/01/2007 p. 2, col. 1. Belo Horizonte. 25 jan 2007. Disponível em: <<http://hera.almg.gov.br/>> Acesso em: 09 dez. 2007.

OLIVEIRA, P. R. S. de; VALVERDE, S. R.; COELHO, F. M. G. Aspectos de relevância econômica no fomento florestal a partir da percepção dos produtores rurais envolvidos. **Revista Árvore**. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622006000400012&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622006000400012&script=sci_abstract&lng=pt). Viçosa, v. 30, n. 4, p. 593-602, jul./ago. 2006. Acesso em: 1 nov. 2007.

PEREIRA, J. M. M.; SANTOS, G. P. Aspectos socioeconômicos do setor florestal brasileiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 29, jan./fev. 2008. p. 7-13.

PEREIRA, J. R. et al. Zoneamento da cana-de-açúcar e do eucalipto: condicionantes socioeconômicos e índice de monocultura. In: SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D.; CARVALHO, L. M. T. (Eds.). **Zoneamento ecológico-econômico do Estado de Minas Gerais**: zoneamento e cenários exploratórios. Lavras, MG: Ed. UFLA, 2008. cap. 5, p. 61-71.

REZENDE, J. B.; BOTELHO, D. de O. **Dimensionamento do potencial de produção e consumo de produtos florestais na Bacia do Rio Doce**. Lavras: UFLA/DAE, 2006 (Versão atualizada e ampliada do trabalho de conclusão da disciplina “Administração, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável”, tópico Valoração do Meio Ambiente).

REZENDE, J. B.; YAMAGUCHI, L. C. T. Oportunidades de negócios agroindustriais em Minas Gerais. In: YAMAGUCHI, L. C. T. et al. (Eds.). **A qualidade e eficiência na produção de leite**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. p. 177-188.

REZENDE, J. B.; PEREIRA, J. R.; PEREIRA, N. C. A monocultura do eucalipto no estado de Minas Gerais. In: ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 10., 2008, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

RODRIGUES, Gilman Viana. **Políticas para a cadeia produtiva florestal em Minas Gerais**. Palestra. In: Simpósio Brasileiro sobre Colheita e Transporte Florestal, 7, Uberlândia, 2007.

RODRIGUES, J. S. **Análise da gestão institucional e da atuação de organizações não governamentais ambientalistas mineiras**. Viçosa, MG: UFV. 2008. Dissertação (mestrado).

SANTOS, A. C. Atividade produtiva do leite na ótica da economia institucional. In: GRZYBOVSKI, D.; SANTOS, A.C. (Org.). **Coordenação e negociação em cadeias produtivas**. Passo Fundo, RS. Universidade de Passo Fundo, 2005. p. 17-50.

SIMIONI, F. J. **Análise diagnóstica e prospectiva da cadeia produtiva de energia de bio massa de origem florestal no Planalto Sul de Santa Catarina**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2007. (Tese Doutorado).

SIMIONI, F. J.; BINOTTO, E.; NÉRI, A. C. Reflexões a respeito do conceito de cadeia produtiva no agronegócio florestal. In: SLADE BRASIL/2006; ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE ESTRATÉGIA, 2006, Balneário Camboriú, SC. 2006.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DO FERRO EM MINAS GERAIS. Dados Estatísticos. Disponível em <<http://www.sindifer.com.br/>>. Acesso em 21 set. 2007.

TOMASELLI, I.; SIQUEIRA, J. D. P. Gestão Fundiária Inadequada: principal problema do setor florestal brasileiro. Curitiba. **STCP Informativo**. Curitiba, n. 9, p. 4-11, 2005.

VALVERDE, S. R. **As plantações de eucalipto no Brasil**. Sociedade Brasileira de Silvicultura. Destaques. Viçosa, 2005. Disponível em: <[www.sbs.org.br/destaques\\_plantacoesnobrasil.htm](http://www.sbs.org.br/destaques_plantacoesnobrasil.htm)>. Acesso em: 04 dez. 2007.

VIEIRA, Lino Amaro Nunes. **Setor Florestal em Minas Gerais**: caracterização e dimensionamento. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. 2004. Trabalho de Conclusão de Curso.

VIEIRA, L. A. N. et al. Caracterização do Complexo Florestal Industrial. **Revista da Madeira**, ago. 2005. Disponível em : <[http://www.remade.com.br/br/artigos\\_tecnicos\\_download.php?num=2812&categoria=Setor%20Florestal&subcategoria=Setor%20Florestal&title=Caracteriza%20do%20complexo%20florestal%20industrial](http://www.remade.com.br/br/artigos_tecnicos_download.php?num=2812&categoria=Setor%20Florestal&subcategoria=Setor%20Florestal&title=Caracteriza%20do%20complexo%20florestal%20industrial)>. Acesso em: 12 de jan. 2010.

ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (Orgs.). **Economia e gestão dos negócios agroalimentares**: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária e distribuição. São Paulo: Pioneira, 2000.





## Parceiros



## Apoio

**FAPEMIG**

Fundação de Amparo à Pesquisa do  
Estado de Minas Gerais



Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

