



PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD

***ELABORAÇÃO DE ESTRATÉGIA DE INCENTIVO À
SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA, SOCIAL E
AMBIENTAL DA SIDERURGIA BRASILEIRA COM USO
DE CARVÃO VEGETAL***

CONSÓRCIO STCP - BIOMTEC

**Produto 2 – Parte 1
Relatório de Análise dos Estudos Realizados, para
Discussão da Estratégia para Viabilizar a Siderurgia com
Carvão Vegetal de Florestas Plantadas**

05PND0219

RELATÓRIO R01

**CURITIBA / PR
NOVEMBRO / 2019**

CONTEÚDO

1 – INTRODUÇÃO	1.1
1.1 – ANTECEDENTES	1.1
1.2 – OBJETIVOS	1.1
1.3 – CONTEUDO DO PRODUTO 2 – PARTE 1	1.1
2 – METODOLOGIA	2.1
2.1 – ABRANGÊNCIA	2.1
2.1.1 – GEOGRÁFICA.....	2.1
2.1.2 – ESCOPO DO ESTUDO	2.1
2.1.3 – ESCOPO DO PRESENTE DOCUMENTO	2.1
2.2 – FONTES DE INFORMAÇÃO	2.2
2.3 – ABORDAGEM METODOLÓGICA	2.2
3 – RESUMO E ANÁLISE CRÍTICA DOS ESTUDOS	3.1
3.1 – ARCABOUÇO NORMATIVO E INSTITUCIONAL DO SETOR SIDERÚRGICO BRASILEIRO	3.1
3.1.1 – ARCABOUÇO NORMATIVO AVALIADO.....	3.1
3.1.2 – ARCABOUÇO INSTITUCIONAL AVALIADO	3.4
3.1.3 – PRINCIPAIS CONCLUSÕES DO ESTUDO.....	3.9
3.1.4 – ANÁLISE CRITICA DO CONSORCIO	3.9
3.2 – POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO À PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE CARVÃO VEGETAL	3.11
3.2.1 – POLÍTICA PUBLICAS AVALIADAS	3.12
3.2.2 – PRINCIPAIS CONCLUSÕES DO ESTUDO.....	3.23
3.2.3 – ANÁLISE CRITICA DO CONSÓRCIO	3.23
3.3 – CADEIAS DE PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL PARA O SETOR SIDERÚRGICO	3.26
3.3.1 – CADEIAS DE PRODUÇÃO DE CARVAO VEGETAL.....	3.26
3.3.2 – PRINCIPAIS CONCLUSÕES DO ESTUDO.....	3.31
3.3.3 – ANÁLISE CRÍTICA DO CONSÓRCIO	3.31
3.4 – ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA (EVTE) E PLANO DE NEGÓCIOS UNIDADE DEMONSTRATIVA DE PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL – SISTEMA FORNO-FORNALHA	3.37
3.4.1 – ESTUDO DE EVTE.....	3.37
3.4.2 – PRINCIPAIS CONCLUSÕES DO ESTUDO.....	3.40
3.4.3 – ANÁLISE CRÍTICA DO CONSÓRCIO	3.40
3.5 – INCENTIVOS FINANCEIROS E ECONÔMICOS PARA A PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL	3.43
3.5.1 – ESTUDO DE INCENTIVOS FINANCEIROS E ECONÔMICOS PARA A PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL	3.43
3.5.2 – PRINCIPAIS CONCLUSÕES DO ESTUDO.....	3.48

3.5.3 – ANÁLISE CRÍTICA DO CONSÓRCIO	3.48
3.6 – MAPEAMENTO, MENSURAÇÃO E AVALIAÇÃO DE OPÇÕES TECNOLÓGICAS DE COPRODUTOS DE CARVÃO VEGETAL	3.54
3.6.1 – ESTUDO DE MAPEAMENTO, MENSURAÇÃO E AVALIAÇÃO DE OPÇÕES TECNOLÓGICAS DE COPRODUTOS DE CARVÃO VEGETAL	3.54
3.6.2 – PRINCIPAIS CONCLUSÕES DO ESTUDO	3.57
3.6.3 – ANÁLISE CRÍTICA DO CONSÓRCIO	3.57
3.7 – METODOLOGIA DE MENSURAÇÃO, RELATO E VERIFICAÇÃO (MRV) PARA O SETOR DE FERRO-GUSA, AÇO E FERROLIGAS	3.59
3.7.1 – METODOLOGIA DE MENSURAÇÃO, RELATO E VERIFICAÇÃO (MRV) PARA O SETOR DE FERRO-GUSA, AÇO E FERROLIGAS ..	3.59
3.7.2 – PRINCIPAIS CONCLUSÕES DO ESTUDO	3.60
3.7.3 – ANÁLISE CRÍTICA DO CONSÓRCIO	3.60
3.8 – PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL A PARTIR DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS	3.63
3.8.1 – DETALHAMENTO DA PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL A PARTIR DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS	3.63
3.8.2 – PRINCIPAIS CONCLUSÕES DO ESTUDO	3.64
3.8.3 – ANÁLISE CRÍTICA DO CONSÓRCIO	3.64
4 – CONCLUSÕES	4.1
5 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	5.1

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.01 – Resumo Crítico do Estudo “Arcabouço Institucional e Normativo para o Setor Siderúrgico Brasileiro e de Minas Gerais (Produtos 1, 2 e 3)” do Projeto de Siderurgia Sustentável	3.6
Tabela 3.02 – Análise e Recomendações Complementares ao Estudo “Arcabouço Institucional e Normativo para o Setor Siderúrgico Brasileiro e de Minas Gerais (Produtos 1, 2 e 3)” do Projeto de Siderurgia Sustentável	3.10
Tabela 3.03 – Resumo Crítico do Estudo “Avaliação de Políticas Públicas Florestais e de Incentivo à Produção Sustentável de Carvão Vegetal (Produto 5)” do Projeto de Siderurgia Sustentável	3.13
Tabela 3.04 – Análise e Recomendações Complementares ao Estudo “Avaliação de Políticas Públicas Florestais e de Incentivo à Produção Sustentável de Carvão Vegetal (Produto 5)” do Projeto de Siderurgia Sustentável	3.24
Tabela 3.05 – Resumo Crítico do Estudo sobre “Cadeias de Produção de Carvão Vegetal (Produtos 1, 2, 3, 4 e 5)” do Projeto Siderurgia Sustentável	3.28
Tabela 3.06 – Análise e Recomendações Complementares ao Estudo sobre “Cadeias de Produção de Carvão Vegetal (Produtos 1, 2, 3, 4 e 5)” do Projeto Siderurgia Sustentável	3.32
Tabela 3.07 – Resumo Crítico do Estudo sobre “EVTE e Plano de Negócios (Produtos 2 e 3)” do Projeto Siderurgia Sustentável	3.38



Tabela 3.08 – Análise e Recomendações Complementares ao Estudo sobre “EVTE e Plano de Negócios (Produtos 2 e 3)” do Projeto Siderurgia Sustentável.....	3.41
Tabela 3.09 – Resumo Crítico do Estudo sobre “Incentivos Econômicos e Financeiros (Produtos 1, 2, 3 e 4)” do Projeto Siderurgia Sustentável	3.45
Tabela 3.10 – Análise e Recomendações Complementares ao “Estudo sobre Incentivos Econômicos e Financeiros (Produtos 1, 2, 3 e 4)” do Projeto Siderurgia Sustentável.....	3.49
Tabela 3.11 – Resumo Crítico do Estudo sobre “Mapeamento de Coprodutos (Produtos 1, 2, 3, 4 e 5)” do Projeto Siderurgia Sustentável.....	3.55
Tabela 3.12 – Análise e Recomendações Complementares ao Estudo sobre “Mapeamento de Coprodutos (Produtos 1, 2, 3, 4 e 5)” do Projeto Siderurgia Sustentável.....	3.58
Tabela 3.13 – Análise e Recomendações Complementares ao Estudo “Recomendações para a Implementação do Sistema de MRV Projeto Siderurgia Sustentável (Produtos 1, 2, 3 e 4)”.....	3.61
Tabela 3.14 – Análise e Recomendações Complementares ao Estudo “Produção de Carvão Vegetal a partir de Produtos Florestais Não Madeireiros”	3.66

LISTA DE SÍMBOLOS, UNIDADES E ABREVIATURAS

%	Porcentagem
§	Parágrafo
Art.	Artigo
n°	Número

ACRÔNIMOS

ABM	Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração
ABRAFE	Associação Brasileira dos Produtores de Ferroligas e Silício Metálico
AMS	Associação Mineira de Silvicultura
APL	Arranjo Produtivo Local
APP	Área de Preservação Permanente
ASIFLOR	Associação das Siderúrgicas para o Fomento Florestal
BB	Banco do Brasil
BDMG	Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais
BNB	Banco do Nordeste
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CAS	Comprovação Anual de Suprimento
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CODEMIG	Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais
COPAM	Conselho de Política Ambiental
CRBio 04	Conselho Regional de Biologia 4º Região
CREA-MG	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais
CTF/APP	Cadastro Técnico Federal para Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais
DCC	Declaração de Colheita e Comercialização
DN	Deliberação Normativa
DOF	Documento de Origem Florestal
EAF	Fornos Elétricos a Arco
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMATER-MG	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais
EVTE	Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica
FAEMG	Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FE	Fator de Empilhamento
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente



FNE	Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste
GCA-E	Guia de Controle Ambiental Eletrônica
GEE	Gases de Efeito Estufa
GEF	<i>Global Environmental Facility</i>
GTI	Grupo de Trabalho Interministerial
IABr	Instituto Aço Brasil
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IEF	Instituto Estadual de Florestas
IMA	Incremento Médio Anual
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IN	Instrução Normativa
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MP/MG	Ministério Público de Minas Gerais
MRV	Mensuração, Relato e Verificação
PAS	Plano de Auto Suprimento
PCI	Injeção de Carvão Pulverizado
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNMC	Política Nacional sobre Mudança do Clima
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPCerrado	Plano de Ação para a Prevenção e o Controle do Desmatamento no Cerrado
PRA	Programa de Regularização Ambiental
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
RAPP	Relatório Anual de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais
RG	Rendimento Gravimétrico
RL	Reserva Legal
SAE	Secretaria de Assuntos Estratégicos
SEAPA/MG	Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
SEDECTS	Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior
SEMAD	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SEPLAG	Secretaria de Planejamento e Gestão
SINAFLOR	Sistema Nacional de Controle dos Produtos Florestais
SINDIFER	Sindicato das Indústrias de Ferro de Minas Gerais



SISEMA	Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIF	Sistema Nacional de Informações Florestais
TdR	Termo de Referência
TFCA	Taxa de Fiscalização Ambiental
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFV	Universidade Federal de Viçosa

1 – INTRODUÇÃO

1 – INTRODUÇÃO

1.1 – ANTECEDENTES

O uso de carvão vegetal produzido de forma sustentável é um caminho alternativo de desenvolvimento para mitigar grandes quantidades de emissões globais de gases de efeito estufa, através da melhoria da eficiência dos recursos durante o processo de conversão de carvão.

O Projeto BRA/14/G31 está alinhado às prioridades nacionais e estaduais de desenvolver uma cadeia de produção siderúrgica que seja sustentável e de baixo carbono. A estratégia e os produtos do Projeto têm por objetivo contribuir com a criação de um paradigma mais sustentável para o Brasil, e estados como Minas Gerais, onde a mineração e a produção siderúrgica se tornaram grandes atividades econômicas nas últimas décadas.

Assim sendo, o projeto visa reduzir as emissões de gases de efeito estufa do setor de ferro e aço no estado brasileiro, com ênfase no estado de Minas Gerais, por meio: (i) do desenvolvimento e demonstração avançados de tecnologias de conversão limpas para a produção de carvão vegetal a partir de biomassa renovável; e (ii) da implementação de um quadro político eficaz.

Para que o Projeto possa efetivamente promover a viabilização da siderurgia a carvão vegetal no Brasil, está prevista a elaboração de uma estratégia de política pública e ações privadas que terá como base não apenas os estudos desenvolvidos pelo Projeto Siderurgia Sustentável, como também contribuições do setor produtivo, governo estadual, órgãos de fomento e sociedade civil.

1.2 – OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é apoiar o PNUD na solução de incertezas e desafios para a sustentabilidade no setor siderúrgico brasileiro.

O objetivo específico deste produto, por sua vez, é apoiar o PNUD na elaboração: (i) de um resumo crítico dos estudos contratados pelo Projeto Siderurgia Sustentável, contendo um diagnóstico da situação atual da produção de ferro-gusa, aço e ferroligas a carvão vegetal de florestas plantadas no Brasil; e (ii) de estratégia de incentivo à sustentabilidade (econômica, social e ambiental) do uso de carvão vegetal pelo setor siderúrgico brasileiro e plano de ação para sua implementação.

1.3 – CONTEUDO DO PRODUTO 2 – PARTE 1

Este produto é dividido em duas partes.

A parte 1 (este documento) trata-se de um resumo crítico dos estudos contratados pelo Projeto Siderurgia Sustentável, com diagnóstico resumido da situação atual da produção de ferro-gusa, aço e ferroligas a carvão vegetal de florestas plantadas no Brasil.

O presente relatório está estruturado nos seguintes capítulos:

- **Introdução**: Presente capítulo, contendo os antecedentes do projeto e objetivos gerais e específico do trabalho;
- **Metodologia**: Composto pela abrangência do estudo, o escopo geral do trabalho e deste produto, as fontes de informação deste produto, e a abordagem metodológica utilizada para o desenvolvimento do relatório;
- **Resumo e Análise Crítica dos Estudos**: Inclui uma síntese das principais informações diagnosticadas, comentários e sugestões dos estudos já realizados que compõem o Projeto Siderurgia Sustentável, bem como indica lacunas e informações inconsistentes identificadas, devidamente justificadas, conforme comentários do Consórcio;
- **Conclusões**: Principais elementos destacados sobre o relatório apresentado e aspectos relevantes para as próximas etapas do trabalho;
- **Bibliografia Consultada**: Lista de fontes secundárias idôneas e documentos consultados para a elaboração deste documento.

2 – METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a abrangência (geográfica e de escopo) do estudo, as fontes de informação utilizadas e a abordagem metodológica utilizadas na elaboração da parte 1 deste Produto.

2.1 – ABRANGÊNCIA

2.1.1 – Geográfica

O trabalho tem por abrangência geográfica o Brasil, com ênfase no estado de Minas Gerais.

2.1.2 – Escopo do Estudo

O escopo de estudo é composto pelas seguintes atividades principais:

- Estruturação de um documento-base para discussões: diagnóstico resumido do setor e propostas para a construção de uma estratégia para viabilizar a siderurgia a carvão vegetal sustentável;
- Proposição, organização e moderação de debates com o Governo Federal, Governo Estadual (Minas Gerais) e outros grupos de interesse sobre as propostas;
- Registro das reuniões e eventos, por meio de ata, gravação e listas assinada de presença;
- Compilação e comentários sobre as sugestões, solicitações de alterações e críticas resultantes das discussões realizadas com grupos de interesse e da consulta pública, bem como registro das recomendações do Consórcio;
- Apresentação aos membros do Comitê de Acompanhamento do Projeto Siderurgia Sustentável (CAPSidSus) a compilação dos resultados das discussões realizadas com stakeholders (grupos de interesse);
- Inclusão das modificações aceitas de comum acordo entre as partes, no texto proposto para a estratégia de viabilização da siderurgia (ferro-gusa, aço e ferroligas) a carvão vegetal de floresta plantada no Brasil;
- Elaboração do plano de ação (final), com sugestões sobre como incluir a estratégia elaborada nas políticas públicas dos governos federal e estadual (Minas Gerais).

2.1.3 – Escopo do Presente Documento

Este relatório é a Parte 1 do Produto 2 – Relatório de Análise dos Estudos Realizados, para Discussão da Estratégia para Viabilizar a Siderurgia com Carvão Vegetal de Florestas Plantadas.

Esta primeira parte traz resumo crítico dos estudos contratados pelo Projeto Siderurgia Sustentável, contendo: (i) um diagnóstico resumido da situação atual da produção de ferro-gusa, aço e ferroligas a carvão vegetal de florestas plantadas no Brasil; e (ii) comentários e sugestões já compilados pelo Projeto Siderurgia Sustentável para os

estudos contratados, bem como lacunas e informações inconsistentes identificadas, devidamente justificadas.

A segunda parte do documento deste produto trata-se do texto base da estratégia para viabilizar a siderurgia com carvão vegetal de florestas plantadas, elaborado a partir da documentação analisada na parte 1.

Este produto servirá de base para discussões com os *stakeholders* do Projeto Siderurgia Sustentável sobre a estratégia de viabilização da siderurgia a carvão vegetal no Brasil.

2.2 – FONTES DE INFORMAÇÃO

O presente estudo considera fontes de informações primárias e secundárias.

A elaboração do presente relatório baseou-se na expertise e conhecimento acumulado do Consórcio e em dados secundários – principalmente os estudos elaborados no âmbito do Projeto Siderurgia Sustentável disponibilizados pelo PNUD.

2.3 – ABORDAGEM METODOLÓGICA

O resumo e análise crítica dos estudos do Projeto Siderurgia Sustentável foram estruturados neste relatório considerando as áreas temáticas cobertas por cada qual:

- Arcabouço Normativo e Institucional do Setor Siderúrgico Brasileiro;
- Políticas Públicas de Incentivo à Produção Sustentável de Carvão Vegetal;
- Cadeias de Produção de Carvão Vegetal;
- Incentivos Financeiros e Econômicos para a Produção de Carvão Vegetal;
- Mapeamento, Mensuração e Avaliação de Opções Tecnológicas de Coprodutos de Carvão Vegetal;
- Metodologia de Mensuração, Relato e Verificação (MRV) para o Setor de Ferro-Gusa, Aço e Ferroligas;
- Produção de Carvão Vegetal a partir dos Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM).

A fim de manter uma forma padronizada e executiva de apresentação das informações, para cada tema a abordagem foi construída da seguinte forma:

- Síntese do que foi avaliado em cada estudo;
- Resumo crítico do estudo via uma tabela síntese, contendo: (i) os eixos de sustentabilidade abordados (econômico/ mercado, ambiental, social e de forma complementar técnico/ tecnológico e político/ regulatório, quando aplicáveis); (ii) os principais problemas/ pontos fracos atuais identificados; (iii) a(s) fonte(s) de informação correlacionadas; (iv) a(s) principal(is) recomendação (ções) do estudo; e os impactos positivos/ pontos fortes a serem alcançados. Cabe salientar que nesta tabela o Consórcio apenas incluiu informações que identificou ou não em cada um dos estudos avaliados;
- Principais conclusões do estudo efetuadas pelo(a) Consultor(a) contratado(a);
- Análise crítica do Consórcio, contendo: (i) a análise e recomendações ao estudo efetuadas pelo Consórcio em uma tabela síntese complementar com os eixos de sustentabilidade abordados; os problemas com lacuna ou inconsistência identificados em cada um dos estudos pelo Consórcio; a indicação de se tratar

de problema/gargalo com lacuna ou com inconsistência¹; as justificativas/comentários do Consórcio; e as sugestões preliminares efetuadas (as quais servirão de subsídio para a parte 2 do Produto - texto base da estratégia); e (ii) os comentários adicionais críticos do Consórcio sobre o trabalho temático realizado. Significa dizer que nesta tabela o Consórcio identificou aspectos relevantes de lacuna ou inconsistência nos estudos, justificou sua importância e deu sugestões preliminares que serviram de subsídio para a segunda parte do estudo.

Saliente-se que para a elaboração deste relatório: (i) foram considerados os Produtos sobre cada tema indicados pelo PNUD; e (ii) a estruturação deste relatório desta forma foi previamente validada com os contrapartes do Programa.

¹ A proposta metodológica do Consórcio, nas tabelas sobre cada tema de Análise e Recomendações Complementares dos Estudos, foi apresentar: (i) os problemas relevantes, não apontados pelo estudo (problemas relevantes identificados pelo Consórcio); (ii) os problemas identificados pelo estudo, porém para os quais não foi feita nenhuma recomendação; e (iii) outras inconsistências identificadas pelo Consórcio.

3 – RESUMO E ANÁLISE CRÍTICA DOS ESTUDOS

3 – RESUMO E ANÁLISE CRÍTICA DOS ESTUDOS

Este capítulo apresenta um resumo crítico dos principais estudos já realizados no âmbito do Projeto de Siderurgia Sustentável, indicados pelo PNUD para compor o presente trabalho, por área temática.

3.1 – ARCABOUÇO NORMATIVO E INSTITUCIONAL DO SETOR SIDERÚRGICO BRASILEIRO

O trabalho avaliado versa sobre a análise do arcabouço normativo e institucional do setor siderúrgico brasileiro e de Minas Gerais (Produtos 1, 2 e 3).

O mesmo teve por objetivo a análise das implicações do arcabouço normativo e institucional para o setor siderúrgico, com mapeamento de seus problemas/ pontos fracos, desafios e recomendações de melhorias com vista à adoção do uso de carvão vegetal de biomassa sustentável para a produção de aço, ferro-gusa e ferroligas¹.

3.1.1 – Arcabouço Normativo Avaliado

A legislação federal avaliada pelo estudo foi a seguinte:

- Lei Federal nº 6.938/1981 – Política Nacional de Meio Ambiente, que trata:
 - Do Licenciamento Ambiental de atividades potencialmente poluidoras e do Cadastro Técnico Federal para Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais, como instrumentos da política (Art. 9º, IV e VIII);
 - Da obrigatoriedade do Cadastro Técnico Federal para Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) incluindo entre outras, as atividades de “extração, produção, transporte e comercialização de produtos e subprodutos da flora”, que são as exercidas pelo setor siderúrgico a carvão vegetal (Anexo VIII);
 - Da Taxa de Fiscalização Ambiental (TFCA), cujo fato gerador é o exercício regular do poder de polícia conferido ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) para controle e fiscalização das

¹ A metodologia do estudo destacou que, para sua realização, além da consulta à legislação vigente e da expertise do consultor contratado, foram efetuadas entrevistas com diversos *stakeholders* (empresendedores dos setores de aço, ferro-gusa, ferroligas e produtores independentes de carvão vegetal de pequeno, médio e grande portes; representantes das entidades representativas; servidores públicos federais e estaduais; e profissionais que atuam na tramitação de processos ambientais, tais como biólogos, engenheiros e advogados associados ao setor).

- atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos naturais (Art. 17-B);
- Do Relatório Anual de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (RAPP), que é o instrumento de controle e fiscalização, vinculado ao CTF/APP, que possibilita avaliar se o volume/quantidade de árvores exploradas é coerente com a espécie explorada, a área efetiva do plantio, o ano de plantio, o espaçamento e número de árvores total. O descumprimento, quanto à entrega do RAPP, sujeita a empresa do setor siderúrgico a carvão vegetal a penalidades (Art. 17-C);
 - Lei Federal nº 12.651/2012 – Novo Código Florestal Brasileiro, que trata, dentre outros aspectos:
 - Da reposição florestal obrigatória, para aqueles que utilizam matéria-prima florestal oriunda de supressão de vegetação nativa ou que detenham autorização para supressão de vegetação nativa;
 - Do Plano de Suprimento Sustentável, obrigatório para as empresas industriais que utilizam grande quantidade de matéria-prima florestal;
 - Da necessidade de Cadastro Ambiental Rural (CAR) e do Programa de Regularização Ambiental (PRA), para a regularidade ambiental das propriedades rurais (especialmente as Reservas Legais, Áreas de Preservação Permanente e de Uso Restrito e Consolidado);
 - Do controle da origem da madeira, do carvão e de outros produtos ou subprodutos florestais no sistema nacional, integrando os dados dos diferentes entes federativos, coordenado, fiscalizado e regulamentado pelo órgão federal competente do SISNAMA e do documento de origem florestal (DOF), obrigatório para todo aquele que recebe ou adquire, para fins comerciais ou industriais, madeira, lenha, carvão e outros produtos ou subprodutos de florestas de espécies nativas, o qual deve munir-se da via que deverá acompanhar o material até o beneficiamento final (Arts. 4º, 12, 26, II 29, 33 § 1º, 34, 35, 36 § 3º e 59);
 - Decreto Federal nº 99.274/1990 – Trata, entre outros aspectos da Política Nacional de Meio Ambiente, do Licenciamento Ambiental (Art. 17 e seguintes);
 - Decreto Federal nº 6.514/2008 – Dispõe sobre as Infrações e Sanções Administrativas ao Meio Ambiente, dentre as quais estão:
 - A produção de carvão vegetal a partir de madeira de floresta nativa, sem licença ou em desacordo com as determinações legais;
 - O recebimento ou aquisição para fins comerciais ou industriais, de carvão vegetal sem licença do vendedor e sem munir-se da via que deverá acompanhar o produto até o final do beneficiamento;
 - A venda, exposição à venda, estocagem, transporte ou guarda de carvão vegetal, sem licença válida para todo o tempo de viagem e armazenamento (Arts. 46 e 47);
 - Portaria MMA nº 253/2006, que instituiu o Documento de Origem Florestal (DOF);
 - Instrução Normativa MMA nº 06/2006, que dispõe sobre a reposição florestal obrigatória;

- Instrução Normativa IBAMA nº 06/2009, que exige autorização para utilização de matéria-prima florestal originária de supressão para uso alternativo do solo de empreendimentos sujeitos a Licenciamento Ambiental federal;
- Instrução Normativa IBAMA nº 03/2014, que regulamenta o Relatório anual de atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais (RAPP);
- Instrução Normativa IBAMA nº 21/2014, que trata, entre outros aspectos, do Sistema Nacional de Controle dos Produtos Florestais (SINAFLOR), que tem a finalidade de controlar a origem da madeira, do carvão e de outros produtos e subprodutos florestais, bem como de integrar dados dos diferentes entes federativos;
- Instrução Normativa IPHAN nº 01/2015, que regulamenta a manifestação do IPHAN, nos processos de Licenciamento Ambiental.

A seguir é apresentada a legislação do estado de Minas Gerais considerada pelo estudo:

- Constituição do Estado de Minas Gerais, com destaque para:
 - A obrigatoriedade de reposição florestal pelas empresas consumidoras de carvão vegetal;
 - A previsão de fomento ao reflorestamento, com a finalidade de suprir a demanda de produtos lenhosos e de minimizar o impacto da exploração dos adensamentos nativos;
 - A previsão de que as atividades que utilizam produtos florestais como combustível ou matéria-prima deverão, para fins de Licenciamento Ambiental, comprovar que possuem disponibilidade dos insumos (Arts. 216 e 217).
- Lei Estadual nº 20.922/2013 – Política Florestal e de Proteção da Biodiversidade de Minas Gerais, que trata, dentre outros temas:
 - Das APPs: além da multa, em caso de supressão não autorizada, o proprietário ou posseiro rural é obrigado a promover a recomposição florestal;
 - Dos mecanismos de reposição florestal obrigatória, nas modalidades de formação de florestas próprias ou fomentadas; participação em associações de reflorestamento ou de outros sistemas; e recolhimento à conta arrecadação da reposição florestal;
 - Da obrigatoriedade das empresas de base florestal dos segmentos siderúrgico, metalúrgico, ferroligas, entre outros, estabelecerem a utilização exclusiva de matéria-prima oriunda de florestas plantadas ou de plano de manejo florestal sustentável, a partir de 2018;
 - Do Plano de Auto Suprimento (PAS) para empreendimentos com consumo anual igual ou superior a 8.000 metros cúbicos de madeira, 12.000 metros estéreos de lenha ou 4.000 metros de carvão, ou seja, grandes consumidores de matéria-prima florestal;
 - Da Comprovação Anual de Suprimento (CAS), com consolidação das informações mensais referentes às aquisições e ao consumo de produtos e subprodutos florestais vindos de Minas Gerais e de outros estados, a ser apresentada pela pessoa física ou jurídica que tenha executado o Plano de Auto Suprimento – PAS;
 - Da previsão de mecanismos de fomento para produção florestal;

- Do registro e renovação anual do cadastro no órgão ambiental competente, da pessoa física ou jurídica que explore, utilize, transforme, industrialize, comercialize ou consuma, no território do Estado, sob qualquer forma, produto ou subproduto da flora nativa ou plantada (Arts. 9º, 11§1º, 58 e seguintes, 78 §1º, 82, 83, § 2º, 85, 86, 89 e 117);
- Lei Estadual nº 21.972/2016 – Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SISEMA e prevê como modalidades de Licenciamento Ambiental:
 - O Licenciamento Ambiental trifásico (LP, LI e LO);
 - O Licenciamento Ambiental concomitante, em que são analisadas as mesmas etapas definidas no Licenciamento Ambiental trifásico, sendo as licenças expedidas concomitantemente, de acordo com a localização, a natureza, as características e a fase da atividade ou empreendimento;
 - O Licenciamento Ambiental simplificado (Art. 17);
- Decreto Estadual nº 47.137/2017, que estabelece normas para Licenciamento Ambiental e Autorização Ambiental de Funcionamento, regulamenta o Licenciamento Ambiental concomitante, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades;
- Deliberação Normativa COPAM nº 74/2004², que estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como critérios de localização a serem utilizados para definição das modalidades de Licenciamento Ambiental de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais no estado de Minas Gerais;
- Deliberação Normativa COPAM nº 130/2009, que classifica os tipos de empreendimentos³;
- Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 1661/2012, que prevê que a utilização de produtos e subprodutos da flora nativa e plantada em Minas Gerais, como madeira e carvão, devem ter cadastro e registro junto ao Instituto Estadual de Florestas (IEF);
- Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 1906/2013, que afirma que a Declaração de Colheita e Comercialização (DCC) de florestas plantadas com espécie exótica deve ser realizada mediante comunicação prévia ao Instituto Estadual de Florestas (IEF);
- Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 2248/2014, regulamenta a Guia de Controle Ambiental Eletrônica (GCA-E), como documento obrigatório para o controle do transporte, armazenamento, consumo e uso de produtos e subprodutos florestais de origem nativa ou plantada, no Estado de Minas Gerais.

3.1.2 – Arcabouço Institucional Avaliado

- Entidades representativas dos setores produtivos de aço, ferro-gusa e ferroligas, que participam do Grupo Técnico de Apoio ao Projeto Siderurgia Sustentável –

² Revogada pela Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017.

³ Revogada pela Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017.

Associação Mineira de Silvicultura (AMS); Sindicato das Indústrias de Ferro de Minas Gerais (SINDIFER); Associação Brasileira dos Produtores de Ferroligas e Silício Metálico (ABRAFE); Instituto Aço Brasil (IABr); Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração (ABM); e Associação das Siderúrgicas para o Fomento Florestal (ASIFLOR). Tais entidades são relevantes para que as opiniões dos empresários sejam consideradas na inicialização e desenvolvimento das discussões, bem como na tomada de decisões sobre a siderurgia sustentável.

- Parceiros do Resultado 2 do Projeto Siderurgia Sustentável – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER-MG); Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais (SISTEMA FAEMG); Universidade Federal de Lavras (UFLA); e Universidade Federal de Viçosa (UFV). São importantes atores para desenvolver e demonstrar tecnologias de conversão limpa e aprimorada para a produção de carvão vegetal à base de biomassa renovável.
- Grupo Técnico de Acompanhamento do Projeto Siderurgia Sustentável no Governo de Minas Gerais – Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG); Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG); Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (CODEMIG); Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER-MG); Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG); Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM); Instituto Estadual de Florestas (IEF); Núcleo de Relações Internacionais da Casa Civil do Governo de Minas Gerais; Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SEDECTS); Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA/MG); Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD-MG); Secretaria de Planejamento e Gestão (SEPLAG). A participação de tal grupo se justifica em discussões e iniciativas de governança sobre carvão vegetal sustentável em razão do estado de Minas Gerais ser responsável pela maior produção e consumo de carvão vegetal na indústria siderúrgica brasileira.
- Instituições de apoio complementar ao Projeto Siderurgia Sustentável – Banco do Brasil (BB); Banco do Nordeste (BNB); Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais (CREA-MG); Conselho Regional de Biologia 4º Região (CRBio 04); Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA FLORESTAS); Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA AGROENERGIA); Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA-MG); Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN); Ministério Público de Minas Gerais (MP/MG). A participação de tais atores-chaves justifica-se na medida em que a elaboração de uma estratégia para promover o uso do carvão vegetal na produção de ferro-gusa, ferroligas e aço requer a participação de outras instituições, com atribuições complementares à atuação dos grupos técnicos e parceiros do projeto.

A tabela 3.01⁴ apresentada a seguir traz um resumo crítico do estudo.

⁴ Cabe esclarecer que, para o preenchimento de tal tabela, foram considerados como impactos positivos esperados, os desafios a serem alcançados indicados no estudo avaliado.

Tabela 3.01 – Resumo Crítico do Estudo “Arcabouço Institucional e Normativo para o Setor Siderúrgico Brasileiro e de Minas Gerais (Produtos 1, 2 e 3)” do Projeto de Siderurgia Sustentável

Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados no estudo	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
Normativo: Custo para manter a regularidade ambiental	Produto desenvolvido pelo Consultor	Órgãos ambientais devem promover desagravamento fiscal. Empreendedores devem optar por instalar novos empreendimentos em áreas que não exijam supressão da vegetação nativa. Promoção de seminário presencial esclarecendo a relação existente entre impacto ambiental e custo do licenciamento.	Reduzir o custo ambiental
Institucional: Déficit de florestas plantadas	Produto desenvolvido pelo Consultor	Aproveitar o balanceamento equilibrado das florestas atuais, priorizando tanto o replantio de 50% das áreas sem rotação definida, quanto às áreas que deverão ser replantadas. Reuniões presenciais conduzidas por associações do Setor como AMS, Sindifer, ABRAFE, IABr, entre outras, com vista a discutir formas de reverter o déficit de florestas plantadas, através do replantio e do aumento do IMA	Reverter a tendência de déficit de florestas plantadas para produção de carvão vegetal
Institucional: Baixa produtividade das florestas plantadas	Produto desenvolvido pelo Consultor	Mapear ocorrências de mortalidade por déficit hídrico e diagnosticar uma solução conjunta para o setor. Compartilhar as experiências de sucesso (benchmark) dos procedimentos operacionais de plantios	Aumento da produtividade média das florestas plantadas
Institucional: Baixo RG - rendimento gravimétrico	Produto desenvolvido pelo Consultor	Políticas públicas para incentivar o desenvolvimento de novas tecnologias, por meio de linhas acessíveis de financiamento e assim permitir agregar valor à cadeia produtiva de carvão vegetal, favorecendo produtores que estejam buscando novas formas de melhoria contínua de seus processos.	Aumento do Rendimento Gravimétrico Médio do setor de produção de carvão vegetal.
Normativo: Falta de incentivo à mecanização (da colheita, carga da madeira e descarga do carvão vegetal)	Produto desenvolvido pelo Consultor	Criação de linhas de financiamento para aquisição de máquinas e equipamentos. Incentivo à formação profissional de operadores de máquinas especializadas em colheita de eucalipto, carga de madeira e	Fortalecer a sustentabilidade econômica e trabalhista da produção de carvão vegetal

Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados no estudo	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
<p>Normativo: Licenciamento Ambiental complexo, moroso, oneroso e imprevisível¹</p>	<p>Produto desenvolvido pelo Consultor</p>	<p>descarga do carvão vegetal.</p> <p>Redução das informações e documentos, através de atualização das normativas e ordens de serviço dos órgãos ambientais.</p> <p>Treinamento/ seminários com profissionais envolvidos no licenciamento, em parceria com o CREA e Conselho Regional de Biologia, sobre como os pedidos de Licenciamento Ambiental devem ser instruídos.</p> <p>Promoção de seminários presenciais de esclarecimento dos processos de Licenciamento Ambiental (em relação às normativas que regem o processo de Licenciamento Ambiental e sobre o fato de que a responsabilidade pelo trâmite não é exclusivamente do Poder Público), com entidades representativas dos profissionais envolvidos com licenciamento ambientais, sendo que a proposta é que o IEF realiza seminário de atualização sobre o Licenciamento Ambiental envolvendo entidades representativas do setor como Sindifer, Abrafe, IABr, AMS, ABM, Asiflor; Órgãos públicos responsáveis pelo trâmite do processo de Licenciamento Ambiental: Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD/MG) e Instituto Estadual de Florestas (IEF); e conselhos regionais que representam os profissionais responsáveis pelo trâmite dos processos de Licenciamento Ambiental: Conselho de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais (CREA-MG) e Conselho Regional de Biologia 4^o Região (CRBio 04).</p> <p>Reuniões presenciais com vista à promoção de mecanismos de financiamento.</p> <p>Normativas para a cadeia produtiva do carvão vegetal com mecanismos de financiamento para aquisição ou arrendamento de áreas degradadas para a implantação de novas florestas de</p>	<p>Empreendedores do setor de produção de carvão vegetal deverão se manter informados sobre as normativas que regulam o Licenciamento Ambiental</p> <p>Empreendedores devem exigir dos profissionais técnicos que os assistem que os pedidos de licença sejam corretamente instruídos e que os prazos cumpridos</p> <p>Órgãos públicos ambientais devem reduzir o número de informações e documentos exigidos nos processos ambientais</p> <p>Entidades representativas do setor devem exigir que o IPHAN tivesse prazo para apresentar manifestação no processo de Licenciamento Ambiental</p>

Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados no estudo	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
		eucalipto, para fins da produção de carvão vegetal. Disciplinamento da participação do IPHAN no processo de Licenciamento Ambiental.	
Normativo: Ocorrência de plantações de eucalipto em morros, montes, montanhas e serras	Produto desenvolvido pelo Consultor	Normas de incentivo à adoção de carvão vegetal devem apoiar preferencialmente plantações de eucalipto em áreas de relevo não elevado. Instituições financeiras devem prever mecanismos de financiamento para aquisição ou arrendamento de áreas degradadas para implantação de novas florestas de eucalipto, para fins de produção de carvão vegetal.	Fortalecimento da sustentabilidade ambiental e econômica das plantações de eucalipto, para fins de produção de carvão vegetal
Normativo: Morosidade para obtenção da Declaração de Colheita e Comercialização (DCC)	Produto desenvolvido pelo Consultor	Disponibilização de imagens de satélite para conferência da DCC em substituição à visita do técnico do IEF Acompanhamento da implantação do SINAFLOOR no estado quanto à disponibilidade das imagens de satélite	Tornar processos de DCC mais ágeis
Normativo: Prazo curto de validade da Guia de Controle Ambiental eletrônica (CGAe) e instabilidade do sistema de emissão	Produto desenvolvido pelo Consultor	Acompanhar junto ao SINAFLOOR como será calculado o prazo de validade do DOF em substituição à GCA Acompanhar implantação do SINAFLOOR em Minas Gerais Monitorar a implantação do SINAFLOOR em Minas Gerais quanto à promessa do IBAMA de que o sistema será estável na emissão do DOF	Revisão dos prazos de validade da GCAe Eliminação da instabilidade do sistema que emite a GCAe, com a substituição da CGAe pelo DOF (sistema considerado mais estável)
Normativo: Excesso de normativas de comando e controle	Produto desenvolvido pelo Consultor	Discussão com o setor e os órgãos ambientais para decidir quais instrumentos devem ser reduzidos, via realização de seminários	Redução dos instrumentos de comando e controle
Normativo: Falta de normativas de incentivo à compra de áreas para instalação de novos	Produto desenvolvido pelo Consultor	Criação de linhas de financiamento para compra e arrendamento de áreas para plantações de eucalipto e para construção de plantas de produção de carvão vegetal	Facilitação da compra de áreas para instalação de novos empreendimentos do setor



3 – Resumo e Análise Crítica dos Estudos

Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados no estudo	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
empreendimentos			

¹ Complexidade do Licenciamento Ambiental, devido à exigência de três licenças; morosidade do Licenciamento Ambiental, devido a prazo de liberação superior a um ano; ônus do Licenciamento Ambiental, devido ao pagamento de condicionantes de mitigação e compensação; imprevisibilidade no processo de Licenciamento Ambiental, devido ao empreendedor não saber o que será exigido no trâmite do processo.

Problemas e recomendações que na visão do Consórcio não possuem relação direta com os temas objeto do estudo – arcabouço normativo e institucional.
Elaboração: Consórcio STCP-BIOMTEC.

3.1.3 – Principais Conclusões do Estudo

- Os principais problemas normativos identificados foram referentes ao processo de Licenciamento Ambiental, a Declaração de Colheita e Comercialização (DCC) e a Guia de Controle Ambiental Eletrônica (GCAe);
- Em relação ao Licenciamento Ambiental, o mesmo é tido como complexo, moroso, oneroso e imprevisível pelos empreendedores do setor siderúrgico a carvão vegetal;
- O Poder Público, mediante os órgãos ambientais e as instituições financeiras, deve criar mecanismos de financiamento para aquisição ou arrendamento de áreas degradadas como um incentivo aos empreendedores, uma vez que plantações de eucalipto e plantas de carbonização em uso alternativo do solo com vegetação nativa estão sendo praticamente inviabilizadas, devido às dificuldades impostas pela Política Ambiental de Minas Gerais, a qual sinaliza avançar no sentido de aumentar o ativo ambiental do estado;
- Em termos gerais, as críticas efetuadas, provenientes de entrevistas com representantes das entidades do setor, são em relação ao fato de que as iniciativas que formalizam o setor possuem caráter predominantemente de comando e controle e muito raramente de incentivo, apoio e desburocratização aos empreendedores que atuam em conformidade com a PNMA. Significa dizer que o arcabouço normativo apresenta implicações em termos de excesso de normativas e consequentes instrumentos de comando, controle e taxaço, além de carência de incentivos para o setor siderúrgico a carvão vegetal;
- Existem implicações associadas à silvicultura em relevo acidentado que merecem atenção. As culturas de eucalipto em relevo acidentado, por força do uso consolidado, estão se revelando inviáveis do ponto de vista econômico, pelo fato de exigirem mecanização, cujo custo não é absorvido pela cadeia de produção do carvão vegetal. Tais implicações podem ser minimizadas com o financiamento de novas áreas para plantios, que não apresentem impacto ambiental quando ocupadas, o que ocorre no caso das terras degradadas;
- Além disso, torna-se relevante a disseminação de uma cultura de mecanização na cadeia produtiva do carvão vegetal, que depende de apoio à pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de carbonização que substituam os fornos circulares;
- Em termos institucionais, foram identificadas situações indicativas de que poderá existir um déficit de florestas plantadas para atender ao setor, tanto em cenários de crescimento econômico otimista como conservador. Tal déficit pode ser minimizado com ações que incentivem o incremento médio anual (IMA) das florestas e o aumento do rendimento gravimétrico do processo de carbonização;
- Como consideração final, foi afirmada a necessidade de maior disseminação de conhecimento sobre o processo de carbonização entre a maioria dos empreendedores e executivos do setor, uma vez que existem muitas barreiras de ordem cultural que impedem o avanço tecnológico da produção de carvão vegetal e o consequente desenvolvimento da cadeia de produção.

3.1.4 – Análise Crítica do Consórcio



3 – Resumo e Análise Crítica dos Estudos

A tabela 3.02 apresentada a seguir traz uma análise com recomendações complementares, indicando as lacunas e/ou as inconsistências identificadas pelo Consórcio no estudo, devidamente justificadas.

Tabela 3.02 – Análise e Recomendações Complementares ao Estudo “Arcabouço Institucional e Normativo para o Setor Siderúrgico Brasileiro e de Minas Gerais (Produtos 1, 2 e 3)” do Projeto de Siderurgia Sustentável

Problemas com Lacuna ou Inconsistência	Lacuna ou Inconsistência	Justificativa/ Comentários do Consórcio	Sugestões Preliminares
Normativo e Institucional: Pouco engajamento do setor siderúrgico na construção de uma política e de compromissos baseados no consumo de carvão oriundo de florestas plantadas	Problema / Gargalo não identificado no estudo	Em que pese já existirem iniciativas que envolvem diversos <i>stakeholders</i> para tratar da siderurgia sustentável é fundamental que as empresas do setor estejam engajadas e comprometidas com a causa, bem como que sejam consideradas iniciativas federais que tornem mais atrativa a produção e o consumo de florestas plantadas voltadas à produção de carvão vegetal.	Articulação e realização de reuniões específicas com empresas do setor siderúrgico, para alinhamentos e maior engajamento Incentivos federais para produção e consumo de florestas plantadas em processos produtivos de siderurgia . Possibilidade de se firmar uma carta de intenções ou documento equivalente com compromissos entre as partes (pública e privada).
Normativo e Institucional: Falta de rastreabilidade em âmbito nacional do carvão oriundo de floresta plantada e de diferenciação entre o carvão oriundo de floresta plantada e de floresta nativa	Problema / Gargalo não identificado no estudo	Em Minas Gerais existe o controle do carvão vegetal empacotado (nativo e plantado) dentro dos limites do estado, através GCAe e integrado no SINAFLO.	Criação de documento nacional ou revisão do DOF, para fins de comprovação da origem legal e distinção do carvão de origem nativa e plantada; Controle online como projeto Blockchain projeto piloto da cadeia produtiva do carvão vegetal pode oferecer confiabilidade.
Normativo e Institucional: Pouco engajamento dos produtores de florestas plantadas e carvoarias no processo produtivo	Problema / Gargalo não identificado no estudo	O baixo grau de qualificação e a informalidade dificultam o engajamento e fidelização dos produtores/ fornecedores de matéria-prima intermediários no processo produtivo, bem como a falta de políticas de incentivos que considerem a inclusão de tais atores chaves.	Apoio na qualificação da mão de obra e acompanhamento contínuo, através de parcerias institucionais Incentivos à verticalização da produção e à inclusão social no processo produtivo.

Elaboração: Consórcio STCP-BIOMTEC.

Sobre o arcabouço institucional e normativo, o Consórcio destaca os seguintes aspectos:

- O excesso de normativas de comando e controle, a complexidade do Licenciamento Ambiental e a ocorrência de plantações de eucalipto em morros, montes, montanhas e serras (especialmente em Minas Gerais), são problemas identificados pelo estudo avaliados de complexas soluções, que fogem da alçada e do foco deste trabalho MMA poderia opinar num âmbito de discussão mais amplo;
- Apesar de haver espaço para a melhoria dos procedimentos e redução de custos relacionados ao licenciamento ambiental das atividades siderúrgicas e demais exigências relacionadas com plantio e colheita florestal, os problemas centrais do setor siderúrgico relacionados com o arcabouço institucional e normativo, na visão do Consórcio, são outros, como os indicados pelo Consórcio na tabela 3.02;
- Os problemas e as recomendações institucionais efetuadas no estudo, na visão do Consórcio, não possuem relação com o tema em questão – déficit de florestas plantadas, baixa produtividade das florestas e baixo rendimento gravimétrico de conversão de madeira em carvão vegetal – assim como a falta de incentivo à mecanização, não é gargalo de natureza normativa e sim de natureza técnica e políticas públicas;
- Em razão disso, tais problemas não foram avaliados na análise e recomendações complementares ao estudo, constantes na tabela 3.02;
- Não obstante, o estudo não identificou nenhum problema com viés social associado ao trabalho infantil e escravo;
- Assim sendo o Consórcio identificou problemas adicionais relacionados com os eixos de sustentabilidade mercado/ econômico, ambiental e social, e igualmente com um viés normativo, institucional, político e regulatório;
- O pouco engajamento do setor siderúrgico na construção de uma política e de compromissos baseados no consumo de carvão oriundo de florestas plantadas; a falta de rastreabilidade em âmbito nacional do carvão oriundo de floresta plantada e de diferenciação entre o carvão oriundo de floresta plantada e de floresta nativa; e o pouco engajamento dos produtores de florestas plantadas e carvoarias no processo produtivo foram os problemas complementares identificados pelo Consórcio, no que se refere ao arcabouço normativo e institucional, para os quais foram efetuadas sugestões;
- Sobre o arcabouço normativo e institucional, o Consórcio ressalta a importância da consideração de todos os elos relevantes da cadeia produtiva de carvão na governança e nas soluções dos principais problemas existentes, o que passa por reuniões e fóruns de discussão e formalização de iniciativas, com possibilidade de se firmar compromissos através de instrumentos legais.

3.2 – POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO À PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE CARVÃO VEGETAL

O trabalho avaliado versa sobre a análise de políticas públicas de incentivo à produção sustentável de carvão vegetal (Produto 5).

O estudo teve por objetivo verificar os objetivos e metas para promoção da produção sustentável de carvão vegetal, previstos nos principais instrumentos vigentes para o setor no Brasil, com foco em Minas Gerais.

3.2.1 – Políticas Públicas Avaliadas

A documentação avaliada divide-se em:

- Iniciativas de políticas públicas existentes ou propostas, abrangendo:
 - Plano Nacional de Mudança do Clima (CIM, 2008);
 - Plano Setorial de Redução de Emissões da Siderurgia (BRASIL, 2010);
 - Plano de Ação para a Prevenção e o Controle do Desmatamento no Cerrado (PPCerrado, 2016);
 - Plano Estadual de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais;
 - Plano Nacional de Florestas Plantadas.
- O documento de projeto do Projeto GEF Produção Sustentável de Carvão Vegetal à Base de Biomassa Renovável para a Indústria Siderúrgica no Brasil (Projeto GEF – PNUD, 2014), principal iniciativa de operacionalização dos objetivos do Plano Siderurgia em andamento;
- Estudos e análises que geraram insumos para a construção das políticas públicas e formularam recomendações (CGEE, 2010; 2015; EBC, 2014; REZENDE; SANTOS, 2010; SIQUEIRA, 2010; BRASIL; MAPA, s.d.; IBÁ, 2015; EMBRAPA, 2017; CNI, 2016; SAE, 2014; MENDES, 2005);
- Análise do cenário internacional da cadeia do carvão (FAO, 2017).

A tabela 3.03 apresentada a seguir traz um resumo crítico do estudo.

Tabela 3.03 – Resumo Crítico do Estudo “Avaliação de Políticas Públicas Florestais e de Incentivo à Produção Sustentável de Carvão Vegetal (Produto 5)” do Projeto de Siderurgia Sustentável¹

Eixos de Sustentabilidade	Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
Econômico/ Mercado	Baixa competitividade da produção guseira brasileira/ Condições desfavoráveis para investimentos ³	Produto desenvolvido pela Consultora, Plano Setorial de Redução de Emissões da Siderurgia, Projeto GEF, CGEE e FAO	<p>Necessidade de reunião de atores governamentais, indústrias, <i>stakeholders</i> do setor e institutos de pesquisa para alcançar os objetivos do Projeto GEF Produção Sustentável de Carvão Vegetal à Base de Biomassa Renovável para a Indústria Siderúrgica no Brasil</p> <p>Políticas de incentivo, distribuição equitativa de benefícios e manejo sustentável do estoque madeireiro</p> <p>Incentivo e estímulo à ampliação do uso do carvão vegetal na cadeia siderúrgica brasileira, inclusive em processos emergentes</p> <p>Criação de mecanismo de apoio a novos investimentos na produção de carvão vegetal e monitoramento de desempenho</p> <p>Construção de uma rota de transformação de mercado baseada na formulação de políticas públicas favorável à produção de carvão vegetal sustentável em Minas Gerais</p> <p>Financiamento da implantação de usinas integradas a carvão vegetal, compreendidas como modelos siderúrgicos integrados (ambientalmente sustentáveis e com evolução tecnológica)</p> <p>Criação de linhas específicas de financiamento de baixo custo para implantação de unidades industriais de tecnologias modernas de carbonização, balanças nas unidades de produção de carvão vegetal para cálculo do rendimento gravimétrico, para desenvolvimento atual de queimadores de fumaças da carbonização</p>	<p>Iniciativas do setor privado fortalecem processos de mudança</p> <p>Produtores conscientizados e envolvidos na busca de soluções</p> <p>Aumento da eficiência, qualidade, rendimento e controle no processo de carbonização</p> <p>Modelos de negócios sustentáveis/ Implementação de projetos público-privados que devem utilizar metodologias aprovadas junto ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo para o setor</p>

Eixos de Sustentabilidade	Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
	Custo elevado de matéria-prima para o carvão de reflorestamento/ Necessidade de importação de ferro-gusa e ferro de sucata para o processo de refino	Produto desenvolvido pela Consultora, CGEE, SAE e SIQUEIRA	Implantação do primeiro lote de unidades avançadas de produção comercial de carvão, oferecendo incentivos financeiros para o uso de carvão renovável Taxação diferenciada para incentivar a produção e o abastecimento sustentável de carvão Desenvolvimento de máquinas e equipamentos que facilitem a total mecanização à jusante da floresta Aperfeiçoamento da logística de transporte da madeira e do carvão e coprodutos para o mercado, reduzindo custos de manuseio e impacto ambiental Criação de um clima de negócios favorável: atração de investimentos e criação de APL's e de Distritos Florestais Industriais próximos a polos industriais já estabelecidos e criação de linhas específicas de financiamento de baixo custo para desenvolvimento de secadores de madeira	Custo da produção florestal reduzido Carvão sustentável disponível a custo competitivo com o coque mineral
	Predomínio de produção em pequena escala de carvão e ferro gusa	Produto desenvolvido pela Consultora, Plano Setorial de Redução de Emissões da Siderurgia, Projeto GEF e CGEE	Criação e implementação de um arcabouço institucional e normativo favorável à produção de carvão vegetal sustentável Fomentar a produção de ferro-gusa em mini altos-fornos e reforçar o suprimento de madeira por parte de pequenos e médios produtores independentes Prestação de assistência técnica a inovação/ desenvolvimento tecnológico Formação de cooperativas ou associações regionais ⁴	Ações de adequação dos pequenos produtores às exigências das indústrias siderúrgicas Ambiente político e regulatório favorável ao carvão sustentável
Econômico/ Mercado (Coprodutos)	Baixo interesse pelo uso de coprodutos (como consequência do carvão percebido apenas como	Produto desenvolvido pela Consultora, Projeto GEF e	Melhoria e divulgação das tecnologias de utilização dos coprodutos da carbonização Desenvolvimento e absorção de tecnologias de controle de emissões e recuperação e utilização de coprodutos ⁴	Iniciativas relacionadas a utilização e produção de coprodutos do setor privado fortalecem processos de

Eixos de Sustentabilidade	Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
	custo)	CGEE		mudança como redução de custos e comercialização dos coprodutos, melhoria das tecnologias de utilização dos coprodutos da carbonização, entre outros. Produtores conscientizados e envolvidos no desenvolvimento de soluções tecnológicas com rentabilidade garantida
Técnico/ tecnológico	Tecnologias de carbonização consolidadas, mas pouco eficientes/ Modelo de produção baseado em tecnologias de baixo custo	Produto desenvolvido pela Consultora, Plano Setorial de Redução de Emissões da Siderurgia, Projeto GEF, PPCERRADO e CGEE	<p>Reunião de atores governamentais, indústrias, <i>stakeholders</i> do setor e institutos de pesquisa</p> <p>Fortalecimento do desenvolvimento tecnológico</p> <p>Programa de modernização da cadeia produtiva do carvão vegetal</p> <p>Instalação e operação de um observatório de dimensão setorial para o acompanhamento e a avaliação de processos e tecnologias de redução dos GEE e elaborar um programa/estratégia setorial de desenvolvimento para a área</p> <p>Criação e implementação de um arcabouço institucional e normativo favorável à produção de carvão vegetal sustentável</p> <p>Elaboração de normas técnicas de qualidade da produção</p> <p>Melhoria da eficiência da carbonização, com desenvolvimento e teste de inovações</p> <p>Melhorias do desempenho técnico-ambiental, inclusive por meio de mecanização</p> <p>Medidas que adequem as micro e pequenas empresas do setor aos requisitos de qualidade e sustentabilidade das indústrias</p>	<p>Ambiente político e regulatório favorável ao carvão sustentável</p> <p>Ampliação da eficiência do uso do carvão vegetal sustentável na produção siderúrgica</p> <p>Aumento da eficiência, qualidade, rendimento e controle no processo de carbonização</p> <p>Menor consumo de carvão na redução.</p> <p>Promoção de ferro-gusa e aço verdes</p> <p>Desenho adequado e disponibilidade de financiamentos para o plantio</p>



Eixos de Sustentabilidade	Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
			<p>siderúrgicas</p> <p>Identificação, desenvolvimento e fomento do uso de tecnologias de carbonização que: aperfeiçoem a eficiência da conversão madeira/carvão siderúrgico; a recuperação de coprodutos voláteis para geração de eletricidade; e ampliem a produção de carvão vegetal de qualidade</p> <p>Desenvolver estudos com o objetivo de aumentar a eficiência energética e controle das emissões dos processos de pelotização e sinterização</p> <p>Prestação de assistência ao desenvolvimento tecnológico</p> <p>Aprimoramento do processo de rendimento na transformação da madeira em carvão vegetal (eficiência da carbonização)</p> <p>Fomentar discussão sobre a adoção de biorredutores com vistas ao estabelecimento de políticas e estratégias</p> <p>Aumento do volume de crédito e a busca por novas fontes de financiamento</p> <p>Criação de linhas de fomento para pesquisas i sobre a carbonização de rejeitos agrícolas e seus usos na siderurgia, nas etapas redução e refino</p> <p>Desenvolvimento de pelotas e sínteres com maiores teores de ferro, visando à diminuição das emissões, ao incremento da produtividade e ao menor consumo de redutor nos altos-fornos e nos módulos de redução direta</p> <p>Apoio a pesquisas de substituição de particulados de coque por finos de carvão de biomassas na sinterização</p> <p>Apoio nas pesquisas aplicadas de natureza multi-institucional (projeto nacional), envolvendo a utilização das técnicas de resfriamento e dissecação em altos-fornos a carvão vegetal</p>	<p>florestal</p> <p>Iniciativas do setor privado fortalecem processos de mudança</p> <p>Produtores conscientizados e envolvidos no desenvolvimento de soluções tecnológicas com rentabilidade comprovada</p> <p>Modelos de negócios sustentáveis/ realização de projetos público-privados às metodologias credenciadas junto ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo para o setor (plantios florestais para uso industrial, uso de carvão vegetal no processo de redução de minério de ferro e mitigação das emissões de metano no processo de carbonização), mas não detalha propostas de operacionalização.</p>



Eixos de Sustentabilidade	Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
			<p>Incentivar a consolidação das empresas de consultoria e engenharia detentoras da tecnologia do alto-forno a carvão vegetal</p> <p>Desenvolvimento e incentivo à produção de carvão vegetal no formato granular com o objetivo de melhorar os resultados dos míni altos-fornos</p> <p>Desenvolvimento de estudos relacionados com o controle e a operação do míni alto-forno a carvão vegetal, e.g. aperfeiçoamento da carga redutora, distribuição de carga, segregação granulométrica, utilização de finos, dentre outros</p> <p>Apoio nos estudos visando à recuperação e ao reuso dos particulados gerados nos altos-fornos a carvão vegetal (incentivo às tecnologias nacionais)</p> <p>Fomento a investigações relacionadas ao uso das escórias de altos-fornos a carvão vegetal</p> <p>Avaliação das alternativas e desenvolvimento de modelo para o aproveitamento do potencial energético do gás de míni alto-forno no contexto dos diferentes polos de produção existentes no país</p> <p>Desenvolvimento de modelos de recirculação de resíduos no sistema integrado floresta/siderúrgica</p> <p>Desenvolvimento de processos contínuos (para grandes produções) e em batelada (para pequenas produções) mais eficientes de carbonização de biomassa, tanto do ponto de vista do rendimento quanto do consumo de energia e emissões</p> <p>Incentivo a pesquisa sobre os processos de carbonização sob pressão</p> <p>Desenvolvimento, identificação e adaptação de processos de</p>	

Eixos de Sustentabilidade	Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
			secagem natural e forçada	
	Volume de produção de florestas plantadas insuficiente (baixa disponibilidade) para a demanda esperada/ Produtividade menor dos plantios para uso siderúrgico	Produto desenvolvido pela Consultora, Plano Setorial de Redução de Emissões da Siderurgia, Projeto GEF, PPCERRADO, CGEE, SAE e SIQUEIRA	<p>Mapeamento das condições atuais dos plantios, para melhoria da produtividade e verificação da possibilidade de otimizar o uso múltiplo das florestas</p> <p>Mapeamento/ identificação do estoque de florestas plantadas como possibilidade de uso para carvão vegetal</p> <p>Aumento da oferta de carvão vegetal de florestas plantadas em áreas já convertidas, através de fomento (inclusive do suprimento exclusivo nos PSS de carvão de florestas plantadas)</p> <p>Incentivo e estímulo da ampliação do uso do carvão vegetal⁴</p> <p>Estudar meios de criação e aprovação de incentivos fiscais para fomentar novos plantios</p> <p>Disponibilidade de mecanismos de financiamentos e de mitigação de riscos adequados para os horizontes de planejamento da produção florestal</p> <p>Expansão do estoque florestal, através do aumento do volume de crédito e diversificação das fontes de investimento destinada ao plantio de florestas, incluindo estudos para viabilizar a antecipação de receitas para pequenos produtores na esfera do fomento florestal</p> <p>Inclusão de pequenos e médios produtores rurais no processo de crescimento das florestas plantadas, de forma a gerar</p>	<p>Ampliação da participação do uso do carvão vegetal sustentável na produção siderúrgica</p> <p>Produtividade do plantio de florestas melhorada</p> <p>Déficit de plantio reduzido</p> <p>Disponibilidade e redução dos custos do carvão vegetal oriundo de florestas plantadas</p> <p>Desenho adequado e disponibilidade de financiamentos para o plantio florestal</p> <p>Iniciativas do setor privado fortalecem processos de mudança</p> <p>Modelos de negócios sustentáveis/ Realização de projetos público-privados às metodologias credenciadas</p>



Eixos de Sustentabilidade	Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
			<p>maiores ganhos de renda e qualidade de vida no campo</p> <p>Desenvolvimento e/ou aperfeiçoamento do conceito de sistemas agrossilvopastoris para uso sustentado de pequenos e médios produtores rurais, localizados em regiões próximas dos pontos de consumo de madeira para energia e siderurgia</p> <p>Aplicação da biotecnologia como uma oportunidade para proporcionar novos ganhos de produtividade</p> <p>Investir na geração de conhecimento científico sobre biomassa para energia</p> <p>Realização dos estudos geoeconômicos, edafoclimáticos, ambiental e social para definir áreas com vocação sustentável para produção de biomassa para energia e siderurgia, inclusive implantação de áreas experimentais regionalizadas para identificação e aperfeiçoamento de espécies</p> <p>Apoio na pesquisa aplicada de natureza multi-institucional (projeto nacional), envolvendo o desenvolvimento de plantações energéticas, com foco na produção de carvão vegetal de forma ambientalmente sustentável.</p> <p>Reavaliação do ponto de vista técnico-econômico, as tecnologias nacionais de fabricação dos carvões vegetais de capim elefante e do babaçu, e seus desdobramentos a jusante (briquetagem, caracterizações, usos como finos e aproveitamento de coprodutos).</p> <p>Desenvolvimento de máquinas e equipamentos para corte e desbaste de árvores que maximizem a recuperação de frações finas, visando à utilização posterior em formas compactadas, como fonte de energia dentro do sistema integrado floresta/siderurgia.</p>	<p>junto ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo para o setor</p>

Eixos de Sustentabilidade	Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
	Déficits no controle do processo de carbonização	Produto desenvolvido pela Consultora, Projeto GEF e CGEE	Implantação de ferramentas de controle do processo de carbonização da madeira para aumento de eficiência Desenvolvimento de processos contínuos (para grandes produções) e em batelada (para pequenas produções) mais eficientes de carbonização de biomassa, tanto do ponto de vista do rendimento quanto do consumo de energia e emissões Implantação de tecnologias de conversão melhoradas, por meio do desenvolvimento e implantação de uma Plataforma de Monitoramento e Certificação, destinada ao registro das reduções de emissões geradas	Aumento da eficiência, qualidade, rendimento e controle no processo de carbonização e redução dos custos do carvão vegetal Menor consumo de carvão na redução e promoção do ferro gusa e aço verde Iniciativas do setor privado fortalecem processos de mudança Emissão de reduções de GEE reduzidas
	Estabilidade e rendimento do carvão vegetal menor que do carvão mineral	Produto desenvolvido pela Consultora	Lacuna	-
	Prazos de planejamento do plantio florestal mais longos que do mercado siderúrgico/ horizontes de planejamento e investimento no setor florestal diferentes do setor siderúrgico	Produto desenvolvido pela Consultora	Lacuna	-
	Inovações desenvolvidas, mas não comercialmente viáveis ou rentáveis	Produto desenvolvido pela Consultora, Plano Setorial	Reunião de atores governamentais, indústrias, <i>stakeholders</i> do setor e institutos de pesquisa Treinamento com vistas à sensibilização dos empresários, formuladores de políticas e projetos e financiadores	Soluções tecnológicas comercialmente viáveis Produtores conscientizados e envolvidos no



3 – Resumo e Análise Crítica dos Estudos

Eixos de Sustentabilidade	Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
		de Redução de Emissões da Siderurgia, Projeto GEF e CGEE	Modelos de negócio que permitam introduzir inovações, além de contribuir com que as soluções tecnológicas tenham a viabilidade comercial Desenvolvimento de matriz que envolve: espécie, processo de carbonização, rendimento em carvão, rendimento em coprodutos e aplicação final do carvão vegetal Promoção de estudos de natureza técnico-econômica para ampliar a alternativa de minissiderúrgicas no país, baseadas em míni altos-fornos a carvão vegetal e aciaria elétrica, com capacidade de produção na faixa de 0,3 a 2 milhões de toneladas por ano Promoção de estudos de natureza técnico-econômica para avaliar a alternativa de construção de minissiderúrgicas no país, baseadas em míni altos-fornos a carvão vegetal e aciaria a oxigênio	desenvolvimento de soluções tecnológicas com rentabilidade comprovada Modelos de negócios sustentáveis/ Realização de projetos público-privados às metodologias credenciadas junto ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo para o setor
	Cultura operacional empírica e pouco conhecimento sobre impactos e alternativas	Produto desenvolvido pela Consultora, Projeto GEF e FAO	Prestação de assistência ao desenvolvimento tecnológico Coordenação de iniciativas para uma cadeia de valor sustentável de carvão por um quadro institucional robusto, incluindo organizações de gestores florestais, plantadores, processadores e atravessadores. Aprofundamento de relações entre os <i>stakeholders</i> .	Qualificação do mercado de trabalho associado Mão de obra preparada para operação das soluções tecnológicas Iniciativas do setor privado fortalecem processos de mudança Produtores conscientizados e envolvidos na busca de soluções
Ambiental	Uso ilegal de florestas nativas reduz a	Produto desenvolvido	Reunião de atores governamentais, indústrias, <i>stakeholders</i> do setor e institutos de pesquisa	Consumo de florestas nativas na produção de

Eixos de Sustentabilidade	Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
	competividade do carvão de reflorestamento	pela Consultora, Plano Setorial de Redução de Emissões da Siderurgia, Projeto GEF e SIQUEIRA	Redução das burocracias para plantio, colheita e comercialização das florestas plantadas Aprimoramento do sistema público integrado e sistematizado de informações florestais (SNIF) / integração com sistemas estaduais de informações florestais Criação de Selos de Regularidade	carvão vegetal reduzido Modelos de negócios sustentáveis
Social	Alta intensidade de mão-de-obra flexível e de baixa qualificação	Produto desenvolvido pela Consultora, Projeto GEF e CGEE	Fortalecimento da capacidade humana Implantação de planos para treinamento de equipe de produção de carvão vegetal visando à melhoria de eficiência	Qualificação do mercado de trabalho associado Mão de obra preparada para a operação das soluções tecnológicas
	Condições de trabalho degradantes e uso do trabalho forçado/ infantil	Produto desenvolvido pela Consultora, FAO e CGEE	Coordenação de iniciativas para uma cadeia de valor sustentável de carvão por um quadro institucional robusto, incluindo organizações de gestores florestais, plantadores, processadores e atravessadores Aprofundamento de relações entre os <i>stakeholders</i>	Produção de carvão formalizada com melhoria das condições de trabalho Produtores conscientizados e envolvidos na busca de soluções

¹ Abertas de acordo com o objeto de nosso estudo, indicado no TdR da contratação e complementadas por outras. Considerando a amplitude de recomendações efetuadas no estudo, associadas a determinados impactos positivos esperados, foram destacadas na tabela somente as que o Consórcio considerou serem diretamente relacionadas com os problemas de políticas públicas, relacionadas ao setor siderúrgico. Cabe ainda ressaltar que sobre esse tema, a correlação entre os problemas, recomendações e impactos positivos esperados, indicados no estudo avaliado, foi efetuada pelo Consórcio.

² Diretrizes, objetivos e metas das Políticas Públicas avaliadas.

³ Em relação aos preços de ferro gusa no mercado internacional baixos ou instáveis, o estudo esclarece que não espera que possam ser gerados efeitos que interfiram na dinâmica dos preços no mercado siderúrgico internacional.

⁴ Recomendações efetuadas no estudo, associadas inicialmente a outros problemas indicados, que foram realocadas pelo Consórcio, por se ter considerado mais adequado.

Elaboração: Consórcio STCP-BIOMTEC.

3.2.2 – Principais Conclusões do Estudo

Esse item apresenta as principais conclusões identificadas nos estudos que foram analisados pelo Consórcio.

- Há duas áreas identificadas com problemas pelo estudo que não foram objeto de desenvolvimento de hipóteses de impacto positivo: (i) não se espera que possam ser gerados impactos que interfiram na dinâmica dos preços no mercado siderúrgico internacional; e (ii) não há uma expectativa de mudança substantiva na composição do mercado nacional, mantendo-se assim a coexistência das usinas integradas e da produção independente de carvão e ferro-gusa;
- O uso do carvão vegetal em um cenário de emissões reduzidas poderá ser aproveitado para promover os conceitos de ferro-gusa e aço verdes, fortalecendo a competitividade do setor no cenário internacional;
- Apesar do caráter preliminar das iniciativas de políticas públicas, os exercícios e análises realizados contribuem para criar bases para a sua complementação, permitindo dimensionar os passos necessários para o alcance das metas de redução de emissão de gases de efeito estufa;
- A rede de impactos propostas/pesquisadas permitiu a alocação e visão de conjunto das recomendações referentes ao uso do carvão vegetal na siderurgia, ao seu suprimento por plantios florestais e à redução concomitante do uso de florestas nativas para estes fins. É possível identificar os campos em que as contribuições estão mais concentradas e avançadas e detectar áreas em que ainda serão necessários maiores investimentos na concepção e no detalhamento;
- Vários documentos mencionam a necessidade de integração e inter-relacionamento das políticas públicas para o alcance das metas de redução de GEE;
- Para o setor da produção florestal, seria importante contar com análises específicas focadas no abastecimento do setor siderúrgico com carvão vegetal de florestas plantadas;
- É importante o enfrentamento ao desmatamento ilegal, bem como da eliminação dos desincentivos que reduzem a competitividade da produção de carvão vegetal a partir de plantações florestais em face ao uso das florestas nativas;
- A revisão das recomendações contidas em estudos e análises, consultados para a elaboração do documento, aponta para um conjunto de contribuições cuja riqueza ainda pode ser mais bem aproveitada na concepção das políticas públicas, especialmente para a produção sustentável de carvão vegetal.

3.2.3 – Análise Crítica do Consórcio

A tabela 3.04 apresentada a seguir traz a análise, com recomendações complementares, efetuada pelo Consórcio.

Tabela 3.04 – Análise e Recomendações Complementares ao Estudo “Avaliação de Políticas Públicas Florestais e de Incentivo à Produção Sustentável de Carvão Vegetal (Produto 5)” do Projeto de Siderurgia Sustentável

Eixos de Sustentabilidade	Problemas com Lacuna ou Inconsistência	Lacuna ou Inconsistência	Justificativa/ Comentários do Consórcio	Sugestões Preliminares
Técnico/ tecnológico	Estabilidade e rendimento do carvão vegetal menor que do carvão mineral	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Trata-se de questão técnica específica, que requer investimento em tecnologia	Investimentos em pesquisa e tecnologia voltados ao melhor rendimento do carvão vegetal
Político/ Regulatório e Técnico/ tecnológico	Prazos de planejamento do plantio florestal mais longos que do mercado siderúrgico/ horizontes de planejamento e investimento no setor florestal diferentes do setor siderúrgico	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Trata-se de questão complexa, na medida em que os plantios florestais atendem a diversos segmentos de base florestal. Em que pese o estudo ter identificado este problema, as especificidades de cada setor (florestal e siderúrgico) e o desafio de obtenção de mecanismos de financiamento agrícola adequados, não foi efetuada recomendação específica para tratar a questão.	Integração das políticas existentes (florestais, mudanças climáticas e para o setor siderúrgico), com metas e prazos que tenham sinergia entre as políticas

Elaboração: Consórcio STCP-BIOMTEC.

Sobre a avaliação das políticas públicas florestais e de incentivo à produção sustentável de carvão vegetal, o Consórcio faz os seguintes destaques:

- Diversos são os problemas e os desafios existentes que são foco de políticas públicas relacionadas com a produção sustentável de carvão vegetal;
- Destacam-se entre os mesmos: a baixa competitividade da produção guseira brasileira e as condições desfavoráveis para investimentos; o predomínio de produção em pequena escala de carvão e ferro-gusa; as tecnologias de carbonização consolidadas, pouco eficientes o volume de produção de florestas plantadas insuficiente (baixa disponibilidade) para a demanda esperada; inovações desenvolvidas não são comercialmente viáveis ou rentáveis; a cultura operacional empírica e pouco conhecimento sobre impactos e alternativas; o uso ilegal de florestas nativas, que reduz a competitividade do carvão de reflorestamento; a alta intensidade de mão-de-obra vulnerável e de baixa qualificação; as condições de trabalho degradantes e uso do trabalho forçado/ infantil; ambiente político e regulatório desfavorável ao carvão sustentável e à implementação das políticas públicas;
- Em termos gerais merecem destaque entre as proposições destacadas pelo estudo: a criação de arcabouço institucional normativo favorável a negócios sustentáveis, mecanismos de apoio/ fomento a novos investimentos, incentivos econômicos/ fiscais, linhas de financiamentos, desenvolvimento estudos, pesquisas e novas tecnologias e a existência de quadro institucional robusto;
- Observou-se ainda que, ao se efetuar uma análise crítica das informações coletadas das políticas avaliadas, em geral no que se refere a questão de sustentabilidade, mercado e tecnologia possuem diversas diretrizes, objetivos e metas/ recomendações relacionadas às políticas avaliadas, em níveis diferentes de detalhamento. Por outro lado, as questões sócio ambientais possuem poucos problemas e recomendações;
- Na visão do Consórcio, algumas recomendações efetuadas no estudo, associadas a determinados impactos positivos esperados, não possuem correlação direta com os problemas apontados para as políticas públicas associadas ao setor siderúrgico, ou se tratam de detalhamentos de proposições já efetuadas, razão pela qual as mesmas não foram destacadas neste resumo crítico;
- A seguir são mencionados os principais casos: Sobre emissões de gases de efeito estufa reduzidos - financiar pesquisa de monitoração in situ do balanço de CO₂ e fomentar investigações e a vigilância tecnológica internacional acerca das pesquisas inovadoras de captura e estocagem subterrânea de CO₂; sobre ambiente político e regulatório favorável ao carvão sustentável - substituir o sistema atual de unidades pelo sistema internacional de unidades (SI), com a utilização do peso seco de biomassa para cobrança de tributos e critérios de qualidade para o carvão vegetal; estabelecer, por parte das empresas, de forma conjunta e negociada, com governos e sociedade, metas voluntárias, programas e projetos prioritários para a redução dos GEE; aumento da segurança fundiária; sobre tecnologias de captação de subprodutos aperfeiçoadas: maximizar a reciclagem dos resíduos do ciclo integrado madeira-aço, no conceito de ecossistema de manufatura; sobre desenho adequado de financiamento: melhorar o sistema de avaliação e mitigação de riscos na atividade florestal; proposta de criação de um título florestal; sobre produtividade do plantio de florestas

melhorada: aperfeiçoar, fomentar e manejar os plantios já existentes para o atendimento das demandas por mudas de elevada produtividade mássica; sobre produção de carvão formalizada com melhoria das condições de trabalho: estudo de incentivo para o setor; sobre o consumo de florestas nativas na produção de carvão reduzido: incentivos ao firmamento de TACs; sobre ambiente político e regulatório favorável ao carvão sustentável: apoio a melhor qualificação das instituições públicas; envolvimento de toda a cadeia minerometalúrgica nas negociações internacionais ambientais; apoio às pesquisas relativas ao uso de carvão de biomassa; integração das políticas de combustíveis madeireiros as de mudança do clima, desenvolvimento, meio ambiente, uso da terra e segurança alimentar e transparência; transferência de recursos e responsabilidades às autoridades locais; prestação de contas ao público para demonstrar como o setor contribui à economia nacional e assegura que os benefícios cheguem às comunidades locais.

- É necessário que as políticas públicas e suas proposições sejam consideradas de forma transversal e integrada (como concluiu o estudo analisado e outros de referência nele utilizados), a exemplo das voltadas às mudanças climáticas, as florestas plantadas e à siderurgia. Para tanto, na visão do Consórcio, é necessário que os fóruns de discussão e grupos de trabalho com diferentes *stakeholders* que atuam nos diferentes segmentos (públicos e privados) sejam mantidos e fortalecidos, para a identificação de problemas e soluções comuns. Com transparência, participação e engajamento de diversos atores as políticas tem maior probabilidade de serem implementadas e trazerem resultados;
- Não obstante, é importante que as políticas públicas considerem o envolvimento de toda a cadeia; apoio às pesquisas e novas tecnologias relativas ao uso de carvão de biomassa; entre outros aspectos;
- Considerando que as recomendações do estudo vieram de políticas públicas já alinhadas e criadas, o Consórcio considera que as mesmas em termos gerais são consistentes. As diversas recomendações de ordem mais técnica e detalhada relacionadas às políticas atuais avaliadas, no entanto, podem ser melhor organizadas e priorizadas, caso se entenda ser oportuno;
- Os aspectos acima mencionados justificam a avaliação e proposição de intervenções e/ou complementações necessárias nas políticas públicas avaliadas, as quais serão indicadas no Texto Base que compõem este Produto.

3.3 – CADEIAS DE PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL PARA O SETOR SIDERÚRGICO

O trabalho avaliado versou sobre a análise das cadeias de produção de carvão vegetal em Minas Gerais (Produtos 1, 2, 3, 4 e 5).

O mesmo teve por objetivo a análise das cadeias de produção de carvão vegetal, a proposição de metodologias de análise de rendimento e qualidade dos produtos, a proposição de melhorias para o desempenho e sustentabilidade da atividade e uma análise comparativa das tecnologias disponíveis.

3.3.1 – Cadeias de Produção de Carvão Vegetal

Os seguintes produtos foram gerados no estudo:

- Produto1: Avaliação de metodologias relevantes para a análise e quantificação da eficiência de cadeias de produção de carvão vegetal;

- Produto 2: Análise do estado da arte de cadeias de produção de carvão vegetal destinado ao setor de ferro-gusa, aço e ferroligas no Brasil;
- Produto 3: Análise comparativa do estado da arte das tecnologias para produção de carvão vegetal renovável destinado ao setor brasileiro de ferro-gusa, aço e ferroligas;
- Produto 4: Propostas para melhoria da sustentabilidade e do desempenho da produção de carvão vegetal renovável para o setor de ferro-gusa, aço e ferroligas brasileiro, com especial foco no estado de Minas Gerais; e
- Produto 5: Resultados do estudo sobre cadeias de produção de carvão vegetal para o setor siderúrgico.

A tabela 3.05 apresenta um resumo crítico do estudo.

Tabela 3.05 – Resumo Crítico do Estudo sobre “Cadeias de Produção de Carvão Vegetal (Produtos 1, 2, 3, 4 e 5)” do Projeto Siderurgia Sustentável

Eixos de Sustentabilidade	Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
Técnico/ Tecnológico	Falta de detalhamento de como aumentar em mais de 20% o rendimento de transformação da madeira em carvão vegetal	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	-
Técnico/ Tecnológico	Sem referência de controle de processo nos fornos tipo rabo quente	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	-
Econômico/ Mercado	Falta estratificação da produção por tipo de produtor ou consumidor	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	-
Econômico/ Mercado	Não há análise da formação do custo da madeira	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	-
Técnico/ Tecnológico	Falta abordagem sobre as práticas silviculturais e efeitos na produtividade, qualidade e custos	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	-
Técnico/ Tecnológico	Teor de carbono fixo maior que os clientes esperam	Produto desenvolvido pelo Consultor	Deve haver um melhor controle da temperatura de carbonização	Melhor controle do processo e menor teor de carbono fixo
Técnico/ Tecnológico	Não aceitação de boas práticas de produção pelos produtores	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Melhoria nos resultados da atividade
Técnico/ Tecnológico/ Ambiental	Leiaute das carvoarias não adequado para captação das fumaças	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Maior receita com coprodutos ou redução das emissões via queima dos gases
Técnico/ Tecnológico	Dificuldade de abastecimento/ suprimento de energia elétrica para o processo produtivo	Produto desenvolvido pelo Consultor	Estudo de viabilidade para energia solar	Energia elétrica para o funcionamento dos sistemas motorizados (ventiladores, exaustores, supervisórios, etc)

Eixos de Sustentabilidade	Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
Social	Pouca participação de mulheres na atividade de produção de carvão vegetal	Produto desenvolvido pelo Consultor	Adoção de sistemas mais automatizados	Aumento de oferta de empregos para as mulheres
Social	Falta abordagem sobre o papel dos jovens na produção de carvão e na cadeia siderúrgica	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	-
Econômico/ Mercado	Faltam padrões de qualidade para o bio óleo, para os consumidores avaliarem as condições de adoção do produto	Produto desenvolvido pelo Consultor	Criação de padrões para que o mercado possa comparar com produtos convencionais a serem substituídos	Maior conhecimento sobre o produto
Técnico/ Tecnológico	Grande diferença entre os resultados das diversas tecnologias, dificultando comparações	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Maior tecnificação, implica em melhores resultados
Técnico/ Tecnológico	Falta de controle mais técnico do processo produtivo	Produto desenvolvido pelo Consultor	Adotar sistemas supervisórios	Melhoria de todos os resultados das atividades (rendimento, produtividade, qualidade)
Social	Fornos tradicionais têm baixa produtividade e exigem muito esforço físico da mão de obra	Produto desenvolvido pelo Consultor	Substituição por fornos de melhor controle e com maior grau de mecanização	Melhoria das condições de produção (produtividade, qualidade e meio ambiente)
Técnico/ Tecnológico	Falta de controle de processo produtivo dos pequenos produtores	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	-
Técnico/ Tecnológico	Falta de recomendações sobre outras práticas que podem melhorar os rendimentos da produção de carvão vegetal	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	-



3 – Resumo e Análise Crítica dos Estudos

Eixos de Sustentabilidade	Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
Técnico/ Tecnológico/ Ambiental	Dificuldade para captação dos gases nas plantas atuais	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	-
Econômico/ Mercado	Mercado de condensados de gás natural incipiente	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	-

Elaboração: Consórcio STCP-BIOMTEC.

3.3.2 – Principais Conclusões do Estudo

- O estudo aponta diversas restrições ou barreiras que devem ser tratadas, tais como: técnicas; sociais e econômicas. Para essas barreiras apresenta uma série de recomendações de melhoria, as devidas justificativas e como atuar para vencê-las. Ao final, apresenta um esquema ilustrativo que facilita a compreensão da aplicação das avaliações;
- O estudo apresenta uma análise de seis tecnologias de produção, diferenciadas entre si pelos modelos de fornos avaliados, ressaltando que os maiores impactos nos resultados se encontram na qualidade da madeira utilizada e no próprio rendimento de transformação. Os diferenciais, que permeiam todas as tecnologias que apresentam os melhores resultados, são os efetivos controles de processo que essas tecnologias dispõem;
- O estudo propõe que a modernização do setor de produção de carvão vegetal em Minas Gerais, passa pela mudança nos seguintes aspectos gerais:
 - Mecanização das atividades de carga e descarga dos fornos;
 - Maior controle do processo de carbonização com sistemas automáticos de supervisão;
 - Adoção de queima dos gases para redução das emissões; qualificação da mão de obra e inserção das mulheres no setor, com maior utilização de sistemas supervisórios.

3.3.3 – Análise Crítica do Consórcio

A tabela 3.06, apresentada a seguir, traz uma análise com recomendações complementares, indicando as lacunas e/ou as inconsistências identificadas pelo Consórcio no estudo, devidamente justificadas.

Tabela 3.06 – Análise e Recomendações Complementares ao Estudo sobre “Cadeias de Produção de Carvão Vegetal (Produtos 1, 2, 3, 4 e 5)” do Projeto Siderurgia Sustentável

Eixos de Sustentabilidade	Problemas com Lacuna ou Inconsistência	Lacuna ou Inconsistência	Justificativa/ Comentários do Consórcio	Sugestões Preliminares
Técnico/ Tecnológico	Falta de detalhamento de como aumentar em mais de 20% o rendimento de transformação da madeira em carvão vegetal	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Não foram verificadas referências de estudos estatísticos e levantamentos de campo sobre o índice	Efetuar pesquisas com mais rigor sobre rendimento da madeira em carvão vegetal
Técnico/ Tecnológico	Sem referência de controle de processo nos fornos tipo rabo quente	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Seria possível melhorar o controle de processo nos fornos rabos quentes atuais	Fomentar programas de extensão rural junto aos produtores para maior controle de processo nos fornos tipo rabo quente
Técnico/ Tecnológico	Não aceitação de boas práticas de produção pelos produtores	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	É importante identificar e disseminar as boas práticas e suas vantagens aos produtores	Fomentar programas de extensão rural junto aos produtores sobre boas práticas de produção
Técnico/ Tecnológico/ Ambiental	Leiaute das carvoarias não adequado para captação das fumaças	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Falta de informação aos produtores de carvão sobre necessidade de contornar o problema	Fomentar programas de extensão rural junto aos produtores Criar incentivos econômicos e linhas de financiamento diferenciadas para melhoria do leiaute das carvoarias/captação das fumaças
Social	Pouca participação de mulheres na atividade de produção de carvão vegetal	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Apesar de existirem situações em que famílias inteiras se dedicam a atividade, existe pouca participação e informações sobre as mulheres atuantes na atividade de produção vegetal	Levantamento de dados específicos em campo sobre gênero Criação de programas diferenciados e de gestão do negócio, que abordem a questão de gênero

Eixos de Sustentabilidade	Problemas com Lacuna ou Inconsistência	Lacuna ou Inconsistência	Justificativa/ Comentários do Consórcio	Sugestões Preliminares
Econômico/ Mercado	Falta de estratificação da produção por tipo de produtor ou consumidor	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Cada produtor tem uma característica e uma demanda diferenciada, sendo importante conhecer melhor o perfil de cada qual	Levantamento de campo detalhado da produção por tipo de produtor ou consumidor
Econômico/ Mercado	Falta de análise da logística de transporte do carvão vegetal/ Frete da origem até a usina	Problema / Gargalo não identificado no estudo	Análise da logística de transporte do carvão vegetal influencia os resultados dos produtores	Estudo sobre logística de transporte do carvão vegetal
Econômico/ Mercado	Não há análise da formação do custo da madeira	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	O custo da madeira é importante para tomada de decisão sobre utilização de florestas plantadas para a produção de carvão	Elaborar estudos específicos sobre a formação do custo da madeira
Técnico/ Tecnológico	Falta abordagem sobre as práticas silviculturais e efeitos na produtividade, qualidade e custos	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	As práticas silviculturais são importantes para tomada de decisão dos produtores rurais	Elaborar estudos específicos sobre práticas silviculturais e efeitos na produtividade, qualidade e custos
Técnico/ Tecnológico	Falta indicadores de recuperação de condensados	Inconsistência	Importante para avaliar a viabilidade de uso destes dos condensados pelos consumidores potenciais	Complementar o levantamento com indicadores para pelo menos uma tecnologia conhecida
Social	Falta abordagem sobre o papel dos jovens na produção de carvão e na cadeia siderúrgica	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Faltam informações sobre a inserção dos jovens na produção de carvão e na cadeia siderúrgica. A inserção dos jovens nesse mercado é importante, para gerar oportunidades de trabalho para os mesmos e ampliar a qualificação da mão de obra para o setor	Levantamento de dados específicos em campo sobre jovens Criação de programas diferenciados e de gestão do negócio, que abordem os jovens
Econômico/ Mercado	Dificuldade de suprimento/abastecimento de energia	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem	Uma maior disponibilidade de energia elétrica trará melhoria das condições	Levantar as demandas de energia elétrica e possibilidades de

Eixos de Sustentabilidade	Problemas com Lacuna ou Inconsistência	Lacuna ou Inconsistência	Justificativa/ Comentários do Consórcio	Sugestões Preliminares
	elétrica para o processo produtivo	recomendação	de produção Energia elétrica é um diferencial para a modernização da produção de carvão vegetal, pois permite a utilização de equipamentos diversos	alavancagem Estudos específicos sobre o assunto, visando ampliar e melhorar o abastecimento de energia elétrica
Econômico /Mercado	Faltam padrões de qualidade para o bio óleo para os consumidores avaliarem as condições de adoção do produto	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	O atendimento a padrões de qualidade do bio óleo é fundamental para entrar no mercado	Levantamento específico sobre padrões de qualidade para o bio óleo
Técnico/ Tecnológico	Falta de controle de processo produtivo dos pequenos produtores	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Qualquer nível de controle no processo produtivo irá melhorar os resultados	Promover extensão rural para melhoria do processo produtivo, através de órgãos competentes
Técnico/ Tecnológico	Grande diferença entre os resultados das diversas tecnologias, dificultando comparações	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Um aumento da base de dados irá melhorar todo o conhecimento do setor	Estudo sobre o desenvolvimento tecnológico e desempenho do setor
Técnico/ Tecnológico	Falta de recomendações sobre práticas podem melhorar os rendimentos da produção de carvão vegetal	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	A Deliberação Normativa COPAM nº 227/2018 é um instrumento que divulga tais práticas de melhoria de processo nas unidades de produção de carvão vegetal. Existem práticas que podem ser fomentadas (secagem da madeira, melhoria vedações, etc)	Divulgar práticas de melhoria de processo nas unidades de produção de carvão vegetal via extensão rural
Técnico/ Tecnológico/ Ambiental	Dificuldade para captação dos gases nas plantas atuais	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	No passado algumas empresas operaram com equipamentos móveis, que poderiam solucionar o problema da dificuldade de captação dos gases	Desenvolver análise e estudo específico sobre a captação dos gases nas plantas atuais



3 – Resumo e Análise Crítica dos Estudos

Eixos de Sustentabilidade	Problemas com Lacuna ou Inconsistência	Lacuna ou Inconsistência	Justificativa/ Comentários do Consórcio	Sugestões Preliminares
Econômico/ Mercado	Mercado de condensados incipiente	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Caso seja viável essa rota deve ser divulgada	Fomentar estudos e informações de mercado substituto
Social	Fornos tradicionais têm baixa produtividade e exigem muito esforço físico da mão de obra	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Levantar alternativas intermediárias para evolução gradativa Considerar alternativas que podem melhorar as condições de trabalho	Identificação e divulgação de opções de fornos com boa produtividade e menor esforço físico de manuseio (sistema forno-fornalha pode ser uma das opções)

Elaboração: Consórcio STCP-BIOMTEC.

Sobre o estudo, o Consórcio destaca os seguintes aspectos:

- As análises se basearam em informações das tecnologias de produção com maior grau de utilização no setor, sejam, fornos circulares e retangulares de alvenaria e, por outro lado, fornos com maior conteúdo tecnológico agregado, o que forneceu a esses últimos, melhores resultados comparativos. Porém, esse último grupo ainda não opera em considerável participação no mercado e, portanto, entende-se que deve haver alguma forma de consolidar as informações de *input* que as avaliações utilizaram;
- De forma geral, todos os indicadores de referência utilizados parecem ainda não estarem completamente identificados, com um maior rigor estatístico que lhe sejam comprovados. Como, por exemplo, citado o próprio estudo, uma maior rastreabilidade do *rendimento gravimétrico* em fornos circulares poderia criar uma base de dados de maior confiabilidade analítica. O comentário se dá, pelo fato de que, apesar de diversas citações sobre baixos valores para esse indicador, não existe um sistema de pesos nas unidades atendidas por esse modelo de forno, que comprove sistematicamente, não só os valores médios apontados, mas também as variações sobre as médias e os fatores influentes na sua formação;
- O estudo aborda de forma correta a necessidade de maior controle de processo para a condução da carbonização (atividade principal na produção de carvão vegetal). Relata as dificuldades de ordem cultural e também do ponto de vista social, em relação à inserção do gênero feminino. O Consórcio considera que, devido a um extenso parque produtivo com a tecnologia apontada como de baixo conteúdo tecnológico, ações direcionadas a extensão rural para esses públicos poderia surtir efeitos positivos nos resultados;
- Em relação aos aspectos de qualidade do carvão vegetal, poderiam ser propostas ações de rastreabilidade até as usinas, com verificação do impacto direto no rendimento dos altos fornos (consumo e qualidade), o que retroalimentaria um sistema de melhoria contínua, independente das escalas e tecnologias de produção;
- Sugere-se também, um maior aprofundamento na avaliação da composição operativa das plantas de menor escala, devido a conhecida participação do núcleo familiar na cadeia de produção. Assim, podem-se direcionar ações para implantação de melhorias nos quesitos ambientais e sociais;
- Estudos envolvendo a cadeia de produção do ponto de vista logístico (abastecimento, localização dos maciços, transporte em geral, suprimento de energia elétrica, entre outros), poderiam ser fomentados, como forma de prover suporte organizacional e identificação de oportunidades e melhoria de eficiência das cadeias.

3.4 – ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA (EVTE) E PLANO DE NEGÓCIOS UNIDADE DEMONSTRATIVA DE PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL – SISTEMA FORNO-FORNALHA

O trabalho avaliado desenvolveu estudos para verificação das viabilidades técnica e econômica do modelo de produção de carvão vegetal conhecido como sistema forno-fornalha, dentro do contexto de um produtor de carvão vegetal típico, de pequeno porte, que opera em uma região de tradição com a atividade de carbonização, notadamente utilizando fornos de alvenaria conhecidos como fornos de encosta e/ou rabo quente.

O objetivo do estudo foi comparar as tecnologias tradicionais de produção de carvão vegetal frente a tecnologia forno-fornalha, enfocando todos os aspectos inerentes a sua adoção. Assim, através de um melhor controle de processos, são esperados resultados que melhorem e alavanquem a competitividade da microrregião avaliada (Zona da Mata do estado de Minas Gerais, cidade de Lamim).

3.4.1 – Estudo de EVTE

Foram avaliados dois produtos da consultoria contratada, sendo:

- Produto 2: Estudo de viabilidade técnica e econômica EVTE;
- Produto 3: Plano de negócios; estratégia de implantação.

A tabela 3.07 apresenta um resumo crítico do estudo.

Tabela 3.07 – Resumo Crítico do Estudo sobre “EVTE e Plano de Negócios (Produtos 2 e 3)” do Projeto Siderurgia Sustentável

Eixos de Sustentabilidade	Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
Econômico/ Mercado	Produção de carvão vegetal não é atividade principal das propriedades	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Produção de carvão vegetal em determinadas condições pode ser mais rentável que outras atividades
Social	Falta de uma análise mais detalhada sobre o modelo de produção em parcerias	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Modalidade que se estimulada pode alavancar maiores oportunidades de emprego
Econômico/ Mercado	Conservação ruim das estradas de acesso às plantas de produção de carvão vegetal e destas para as usinas	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Estradas em condições ruins aumentam o valor dos fretes
Econômico/ Mercado	Moinha contaminada sem valor comercial	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Se a moinha for comercializada agrega valor à produção
Técnico/ Tecnológico	Faltam informações mais consistentes ao produtor sobre a importância da densidade e secagem da madeira (o que impacta no rendimento na qualidade do carvão vegetal)	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Conhecer alternativas para melhorar os resultados em função desses parâmetros melhora o conhecimento geral
Econômico/ Mercado	Falta de perspectivas de aumento da atividade de produção de carvão na região	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Em situações favoráveis novos entrantes se mobilizam para dentro da cadeia
Técnico/ Tecnológico/ Ambiental	Falta de investimento adicional na tecnologia como diferencial ambiental	Produto desenvolvido pelo Consultor	Divulgação dos ganhos ambientais x investimento adicional	Ambientalmente, a tecnologia compensa o investimento, caso seja possível precificar o ganho ambiental de alguma forma



3 – Resumo e Análise Crítica dos Estudos

Eixos de Sustentabilidade	Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
Econômico/ Mercado	Falta de associativismo	Produto desenvolvido pelo Consultor	Fomentar associativismo	Melhoria dos resultados da cadeia via troca de informações e práticas de ganhos em escala
Técnico/ Tecnológico	Falta de uma maior verificação dos resultados positivos da tecnologia	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	
Econômico/ Mercado	Faltam incentivos para aumentar o estoque de florestas plantadas	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	-
Econômico/ Mercado	Falta identificar a qualidade diferenciada do carvão vegetal	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	-

Elaboração: Consórcio STCP-BIOMTEC.

3.4.2 – Principais Conclusões do Estudo

- A tecnologia de produção proposta e que foi objeto dos estudos de viabilidade mostra-se como uma alternativa diferenciada no trato com as questões de produção (operacionalidade) e ambientais, representando uma referência para novos investimentos em pequena escala de produção;
- A característica de maior destaque no perfil produtivo da região e, portanto, do produtor que foi referência para o estudo, mostra que a atividade de produção de carvão vegetal é secundária a outras atividades das propriedades. Portanto, mesmo com um melhor desempenho da técnica, a escolha também por um investimento superior ao “estado da arte” local, deve ser acompanhado de ações de incentivo à mudança do perfil produtivo. Essas mudanças podem ser de cunho estruturante (p. ex apoio a criação de cooperativas ou outra forma de associação), criação de programas de treinamento e extensão rural e até mesmo, formas de remuneração ao produtor, pela redução das emissões de gases de efeito estufa (pagamento por desempenho).

3.4.3 – Análise Crítica do Consórcio

A tabela 3.08 apresentada a seguir traz a análise, com recomendações complementares, efetuada pelo Consórcio.

Tabela 3.08 – Análise e Recomendações Complementares ao Estudo sobre “EVTE e Plano de Negócios (Produtos 2 e 3)” do Projeto Siderurgia Sustentável

Problemas com Lacuna ou Inconsistência	Lacuna ou Inconsistência	Justificativa/ Comentários do Consórcio	Sugestões Preliminares
Produção de carvão vegetal não é atividade principal das propriedades	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Como a produção de carvão vegetal não é prioridade, pode haver ineficiência em diferentes níveis na cadeia	Estudos comparativos entre atividades, apontando onde a produção de carvão vegetal com maior dedicação poderá ser diferencial
Falta de uma análise mais detalhada sobre o modelo de produção em parcerias	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	A dependência em cada modalidade pode estimular mudanças de patamar nas tecnologias/ dedicação	Aprofundar a análise próprio x parceiro
Conservação ruim das estradas de acesso às plantas de produção de carvão vegetal e destas para as usinas	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Estradas em boas condições melhoram a eficiência	Parcerias poderiam ser desenvolvidas (prefeituras-usinas-produtores)
Moinha contaminada sem valor comercial	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Se bem manejada (dentro de critérios operacionais viáveis), a moinha pode agregar valor	Efetuar rastreamento e verificar se melhores práticas podem agregar valor
Falta de perspectivas de aumento da atividade de produção de carvão na região	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Com baixos níveis de reposição florestal e/ou perdas constantes de produtividade, o negócio torna-se inviável	Fomentar incentivos sobre a atividade (mesmo como alternativa)
Faltam informações mais consistentes sobre a importância da densidade e secagem da madeira (o que impacta no rendimento na	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Diversas técnicas de manejo florestal e logística de estoques melhoram os resultados	Selecionar técnicas e recomendações para informar aos produtores sobre densidade e secagem da

Problemas com Lacuna ou Inconsistência	Lacuna ou Inconsistência	Justificativa/ Comentários do Consórcio	Sugestões Preliminares
qualidade do carvão vegetal)			madeira
Pouco tempo de secagem da madeira ao ar considerado pelos produtores (1 mês)	Inconsistência	Tempo mínimo de secagem ao ar da madeira deve ser de 90 dias	Informar aos produtores o impacto no rendimento devido ao esse fator secagem
Maior consumo de biomassa para abastecer a fornalha	Inconsistência	Para garantir a queima é necessária a utilização de biomassa complementar	Testar os efeitos casados de uso da biomassa e interligação de mais fornos (conceito de cluster)
Faltam incentivos para aumentar o estoque de florestas plantadas	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	A maior oferta deveria reduzir os custos de produção	Avaliação dos incentivos para aumentar o estoque de florestas plantadas, inclusive do ponto de vista do mercado
Falta identificar a qualidade diferenciada do carvão vegetal	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	É importante que se tenham informações e se divulgue as consumidores sobre os diferenciais do carvão vegetal	Levantar diferenciais e informar ao mercado
Falta de investimento adicional na tecnologia como diferencial ambiental	Inconsistência	Necessário estabelecer consenso sobre a base de cálculo do ganho ambiental	Elaborar e divulgar estudo sobre diferencial ambiental que pode ser obtido com o investimento em tecnologia
Falta de associativismo	Inconsistência	O incentivo ao associativismo pode organizar melhor os produtores e melhorar a troca de informações sobre as atividades produtivas	Incentivos ao associativismo
Falta de uma maior verificação dos resultados positivos da tecnologia	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Os sistemas de verificação dos resultados positivos da tecnologia devem ser robustos e confiáveis	Devem ser discutidas estratégias de verificação/ monitoramento dos resultados positivos da tecnologia



Elaboração: Consórcio STCP-BIOMTEC.

Sobre o estudo o Consórcio faz os seguintes destaques:

- Assim, poderiam ter sido levantadas informações mais detalhadas sobre as questões que foram consideradas cruciais para o desempenho da atividade na região de estudo: comparativo de desempenho com as atividades ditas principais dos produtores; resultados e caracterização da atividade desenvolvida com parceiros; possibilidades de parcerias efetivas (setor público; órgãos de extensão rural; clientes; outros). Essas informações poderiam ser do tipo:
 - Capital investido em cada atividade (leite, agricultura, carvão, etc) – Ativos e capital de giro
 - Receitas anuais (flutuação)
 - Rentabilidade (flutuação)
 - Resultados quando se adota a parceria
 - Quais as demandas reais para as parcerias (pavimentação de estradas, treinamento técnico e gerencial), entre outros.
- Do ponto de vista da parametrização dos indicadores para elaborar o estudo, não fica clara a necessidade de maior dedicação da mão de obra na operação do sistema forno-fornalha, uma vez que, nessa técnica, necessariamente deve-se prever maior recurso humano para controle (abastecimento da fornalha; medição e registro de temperaturas; ações de controle no processo; manutenções; entre outros).

3.5 – INCENTIVOS FINANCEIROS E ECONÔMICOS PARA A PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL

O estudo fez uma análise detalhada dos setores de produção de ferro gusa, aço e ferro ligas no Brasil e no mundo, apontando fatos históricos relevantes que contribuíram para os efeitos (negativos e positivos) do desempenho desses setores enfocando, particularmente, a inserção do carvão vegetal nessas cadeias. Em complementação, apontou as características principais das cadeias de produção desde as florestas até o uso do carvão vegetal nas usinas consumidoras. Por fim apontou fontes de recursos financeiros que podem ser tomados e investidos pelo setor, além de outros instrumentos de alavancagem da atividade, tais como, a criação de mercado de carbono, rotulagem ambiental e outros dispositivos de incremento ao uso do chamado gusa verde.

3.5.1 – ESTUDO DE INCENTIVOS FINANCEIROS E ECONÔMICOS PARA A PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL

Foram avaliados quatro produtos da consultoria contratada, sendo:

- Produto 1: Mapeamento e análise do perfil produtivo e comercial do setor de ferro-gusa, aço e ferroligas relacionado ao carvão vegetal e seus coprodutos no Brasil e em Minas Gerais;
- Produto 2: Levantamento de alternativas para florestas plantadas destinadas à produção de carvão vegetal e seus coprodutos no Brasil, com especial foco no estado de Minas Gerais;
- Produto 3: Mapeamento e diagnóstico das opções de incentivos econômicos e financeiros relacionados ao apoio/promoção da produção de carvão vegetal sustentável e aproveitamento de seus coprodutos;



3 – Resumo e Análise Crítica dos Estudos

- Produto 4: Propostas de opções econômicas e financeiras de incentivo à produção de carvão vegetal para a siderurgia e aproveitamento de seus coprodutos no Brasil, com especial foco no estado de Minas Gerais.

A tabela 3.09 apresenta um resumo crítico do estudo.

Tabela 3.09 – Resumo Crítico do Estudo sobre “Incentivos Econômicos e Financeiros (Produtos 1, 2, 3 e 4)” do Projeto Siderurgia Sustentável

Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
Utilização de fornos com pouca tecnologia (fornos tipo rabo quente ou de encosta) leva a uma ineficiência do setor	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	-
Faltam informações mais claras sobre a utilização de carvão vegetal de biomassas de ciclo curto	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	-
Falta de um novo modelo de usina/ Parque industrial de produção de gusa em Minas Gerais antigo e defasado tecnologicamente	Produto desenvolvido pelo Consultor	Um novo modelo de usina (locais mais apropriados, melhores condições logísticas e novas tecnologias de produção) irá melhorar a atratividade para investimentos em seguimentos especializados	Melhor arranjo da cadeia de produção com ganhos específicos e responsabilidades compartilhadas
Faltam incentivos para a cadeia de coprodutos	Produto desenvolvido pelo Consultor	Realizar fórum específico sobre o assunto	Agregar valor a produção e rentabilidade, com redução de GEE
Falta de capital de giro adequado para formação de estoque para secagem da madeira	Produto desenvolvido pelo Consultor	Criar linhas de financiamento específicas para florestas plantadas e investimentos necessários	Reduzir a umidade da madeira, permitindo melhor rendimento de transformação

Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
Necessário adequar a tributação quanto ao diferimento de impostos	Consultor (citando AMS)	Lacuna	Adequar o fluxo de caixa das empresa a realidade de realização das receitas
Aumento das importações de coque pelo setor guseiro em detrimento do uso do carvão vegetal	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Haverá pressão sobre os preços do carvão vegetal
Não há atualizações sobre o Grupo de Trabalho Interministerial Mercado de Carbono	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	As ações do GTI são importantes para desenvolver o mercado de carbono
Necessário adequar o PRONAF como incentivo aos produtores de carvão vegetal	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Programa parece o mais aderente para atender às necessidades dos produtores de carvão vegetal
Necessário maior orientação para a utilização do FNE Verde - BNB	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Financiamento para linhas de energias renováveis que poderem se encaixar na maior eficiência na produção de carvão vegetal e seus coprodutos
Não existem atualizações de informações do passado sobre as ações ligadas a rotulagem, compras públicas sem atualização do status	Produto desenvolvido pelo Consultor	Atualizar as informações	Estas ações são importantes para desenvolver o mercado de produtos sustentáveis
Riscos de desabastecimento do estoque florestal	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Falta de matéria prima e impactos na oferta e demanda
Falta de informações atualizadas sobre estoque florestal	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	As informações também devem ser de caráter qualitativo em relação à madeira de eucalipto

Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
Faltam informações que apontem como viabilizar a secagem artificial da madeira	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Reduzir a umidade da madeira e melhorar o rendimento, aproveitando gases combustos do processo e ofertando o produto dentro de parâmetros de qualidade (ex. carbono fixo, umidade, etc)
Faltam investimentos em PCI (do inglês Injeção de Carvão Pulverizado) para aumentar o consumo de finos	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Melhor aproveitamento dos finos e melhor oferta do produto
Falta de contratos de fornecimento entre produtores e consumidores deixa o mercado frágil	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Estabilidade do mercado
Faltam informações sobre iniciativas para incentivar a aglomeração do minério de ferro	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Melhoria da eficiência da produção de gusa
Polos atuais de produção de gusa defasados tecnologicamente	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Reorganização do setor
Faltam informações sobre iniciativas para incentivar a aglomeração do minério de ferro	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Redução das emissões GEE (Gases de Efeito Estufa)
Falta de incentivo ao plantio de florestas	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Melhora a oferta de matéria prima a preços compatíveis com a atividade
Falta de incentivo ao incremento do uso do gusa verde na rota do coque	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	Melhorar a demanda por gusa verde Redução das emissões GEE

Elaboração: Consórcio STCP-BIOMTEC.

3.5.2 – Principais Conclusões do Estudo

- O estudo aponta um panorama comparativo entre a siderurgia a coque e à carvão vegetal, indicando vários pontos de vista onde este último, está em forte desvantagem competitiva. Assim, permeia seu raciocínio, pelo qual, a diferenciação da rota de redução, via carvão vegetal, apresenta fortes impactos negativos;
- Haveriam diferenciais que pudessem levar a uma reversão, como por exemplo a adoção de gusa produzido a partir de carvão vegetal, como um diferencial importante na rota da siderurgia a coque;
- Das várias sugestões apontadas para tentar incrementar a utilização do carvão vegetal, propõe com destaque ações governamentais no sentido de se estabelecer uma maior regulação com viés ambiental relativo ao tema.
- O estudo apresenta diversas fontes de financiamento e apoio que poderiam ser utilizadas pelos setores em foco: produção de carvão vegetal, ferro gusa, aço e ferroligas. Porém, o mesmo não aborda quais são as condições desses empréstimos (juros, carências, spreads, garantias, etc), o que dificulta saber sobre as vantagens ou não das diversas modalidades.
- O estudo também chama a atenção para a perda de qualidade do minério de ferro das fontes tradicionais em Minas Gerais, o que sugere ações complementares para melhoria desse insumo (sinterização, pelotização).

3.5.3 – Análise Crítica do Consórcio

A tabela 3.10 apresentada a seguir traz a análise, com recomendações complementares, efetuada pelo Consórcio.

Tabela 3.10 – Análise e Recomendações Complementares ao “Estudo sobre Incentivos Econômicos e Financeiros (Produtos 1, 2, 3 e 4)” do Projeto Siderurgia Sustentável

Problemas com Lacuna ou Inconsistência	Lacuna ou Inconsistência	Justificativa/ Comentários do Consórcio	Sugestões Preliminares
Falta de um novo modelo de usina	Inconsistência	A ideia de estudar um novo modelo tecnológico para o fero gusa é interessante, mas pressupõe que o final da cadeia seja viável.	São necessários estudos especializados sobre o mercado da cadeia em si com cenários possíveis que se apresentem
Utilização de fornos com pouca tecnologia (fornos tipo rabo quente ou de encosta) leva a uma ineficiência do setor	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação.	A união de esforços entre as modalidades de produção (pequenos/grandes) é positivo para os dois lados.	Identificar através dos estudos e das estratégias, ações sinérgicas de complementação.
Faltam informações mais claras sobre a utilização de carvão vegetal de biomassas de ciclo curto	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação.	Existe sobra de finos na cadeia atual que pode ser aproveitada	Estudar ações de incentivo a adoção de PCI nas usinas e melhorar a qualidade dos finos
Faltam incentivos para a cadeia de coprodutos	Inconsistência	É importante identificar sinergias e oportunidades de utilização dos coprodutos para fins de incentivos	Levar o tema coprodutos aos fóruns da estratégia
Falta de capital de giro adequado para formação de estoque para secagem da madeira	Inconsistência	A secagem da madeira melhora o rendimento e aumenta a rentabilidade	Desenvolver estudos que indiquem as condições específicas para estruturar as linhas de crédito (juros, carências, etc) e formas de remuneração para a formação de estoque para secagem.

Problemas com Lacuna ou Inconsistência	Lacuna ou Inconsistência	Justificativa/ Comentários do Consórcio	Sugestões Preliminares
Necessário adequar à tributação quanto ao diferimento de impostos	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação.	É importante uma carga tributária justa e compatível com a atividade para o bem comum	Avaliar a criação de incentivos/ diferimentos fiscais
Aumento das importações de coque pelo setor guseiro em detrimento do uso do carvão vegetal	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação.	Deveria haver uma ampla divulgação de informações sobre importações de coque, caso as compras se concretizem, para uma melhor tomada de decisão do setor.	Desenvolver um "Observatório" para o tema
Baixa utilização de gusa verde na rota do coque ou dos EAF (fornos elétricos a arco)	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação.	A utilização do gusa verde nas cadeias de produção de aço a coque se dará pela competitividade	Desenvolver estudos de viabilidade para a substituição
Falta de informações sobre o Grupo de Trabalho Interministerial Mercado de Carbono	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação.	Uma ação específica do governo é fundamental para a organização do GTI	As ações do GTI são importantes para desenvolver o mercado de carbono
Necessário adequar o PRONAF como incentivo aos produtores de carvão vegetal	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação.	Cases de sucesso do setor relacionados ao PRONAF devem ser difundidos	Levantamento dos cases de sucesso relacionados ao PRONAF e plano de divulgação
Necessário maior orientação para a utilização do FNE Verde - BNB	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação.	Projetos aderentes à linha FNE Verde poderiam se beneficiar do programa	Elaborar estudo de aderência (ex. eletrificação rural para produção de coprodutos; queima de gases, PCI).
Não existem atualizações de informações do passado sobre as ações ligadas a rotulagem, compras públicas sem atualização do status	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Conjunto de ações importantes para poder desenvolver estratégias específicas de mercado da compra de produtos mais sustentáveis (verdes)	
Falta de informações atualizadas sobre estoque florestal	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	É importante que existam informações quantitativas e qualitativas sobre os estoques florestais	Desenvolver os levantamentos atualizados sobre os estoques florestais

Problemas com Lacuna ou Inconsistência	Lacuna ou Inconsistência	Justificativa/ Comentários do Consórcio	Sugestões Preliminares
Faltam informações que apontem como viabilizar a secagem artificial da madeira	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	A técnica de secagem da madeira apresenta diversos benefícios, como por ex: viabiliza a queima para a produção de carvão, reduz as emissões de GEE, entre outros.	Gerar informações sobre secagem artificial de madeira
Faltam investimentos em PCI (do inglês Injeção de Carvão Pulverizado) para aumentar o consumo de finos	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Parte do perfil de potenciais novos PCI não estão capitalizados	Pesquisa de mercado sobre o assunto
Falta de contratos de fornecimento de carvão vegetal deixa o mercado frágil	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Verificar se existe a prática de contratos de fornecimento, quais os resultados e, caso positivo, como divulgá-las ou extrair benefícios comuns	Levantamento de informações sobre contratos de fornecimento de carvão vegetal/ verticalização da produção
Faltam informações sobre iniciativas para incentivar a aglomeração do minério de ferro	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Verificar se existem iniciativas para a aglomeração do minério de ferro e em que situação se encontram	Levantamento de informações sobre iniciativas para incentivar a aglomeração do minério de ferro
Polos atuais de produção de gusa estão defasados tecnologicamente	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Verificar se existem iniciativas de polos de produção de ferro gusa e em que situação se encontram	Levantamento de informações sobre polos atuais de produção de gusa e seus principais gargalos
Faltam critérios para a contabilização positiva ao uso do gusa verde	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Verificar se existem iniciativas e em que situação se encontram	Levantamento de informações sobre iniciativas e critérios de contabilização do uso do gusa verde



3 – Resumo e Análise Crítica dos Estudos

Problemas com Lacuna ou Inconsistência	Lacuna ou Inconsistência	Justificativa/ Comentários do Consórcio	Sugestões Preliminares
Falta de incentivo ao plantio de florestas	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Trata-se de uma estratégia que pode deixar o preço da madeira de floresta plantada e carvão menores e mais competitivos. A atual conjuntura, no entanto, não demonstra que há interesse em fomento da atividade para abastecimento do mercado de gusa e outros	Estudo setorial específico poderá ser proposto. Verificar o Plano Nacional de Florestas Plantadas. Viabilização de incentivos para o plantios de florestas

Elaboração: Consórcio STCP-BIOMTEC.

Sobre o estudo, o Consórcio faz os seguintes destaques:

- De forma geral os estudos da consultoria e seus respectivos comentários, avaliação de tendências e proposição de alternativas, estão fortemente alicerçados por uma considerável experiência da consultoria no assunto. Porém, no caso de algumas alternativas de alavancagem da utilização do carvão vegetal, o consórcio avalia que ainda faltam a comprovação de estudos e análises específicas ponto a ponto. Esses estudos poderão ser propostos no decorrer da formatação das estratégias e planos de ação correspondentes, pois elucidariam e trariam informações consistentes para o público usuário e avaliador das cadeias de produção. Tomando-se um exemplo deste raciocínio, deveriam ser levantadas quais as condições econômicas realmente competitivas, para a adoção de gusa verde, nas rotas da siderurgia a coque, como por ex: custo atrativo para substituição, quais aspectos logísticos poderiam ser diferenciais e quais os investimentos necessários para incorporar melhorias no setor guseiro (PCI; briquetagem; outros);
- Em relação aos temas sobre instrumentos financeiros também não foram apresentados, caso existam, exemplos de sucesso de incentivo a cadeia de produção de carvão vegetal, o que poderia nortear outros desdobramentos e proposições de ajustes nas carteiras, para melhorar a atratividade das modalidades de tomadas de recursos, específicos para cada etapa da cadeia (florestas; produção de carvão vegetal; uso e consumo).

3.6 – MAPEAMENTO, MENSURAÇÃO E AVALIAÇÃO DE OPÇÕES TECNOLÓGICAS DE COPRODUTOS DE CARVÃO VEGETAL

O trabalho avaliado desenvolveu estudos para conhecer as rotas de geração e consumo dos coprodutos oriundos da produção de carvão vegetal a saber: gases da pirólise; condensados das fumaças e finos de carvão vegetal. O estudo foi pautado nas seguintes etapas:

- Entrevistas com *stakeholders* envolvidos na cadeia de geração dos coprodutos (geradores; consumidores; fornecedores de equipamentos; entidades de pesquisa e extensão; consultores e órgãos governamentais em geral)
- Coleta e tabulação dos dados referentes a geração e consumo de coprodutos
- Avaliação das tecnologias aderentes aos temas
- Estudos de viabilidade da produção de carvão vegetal (com ou sem a geração de coprodutos)
- Recomendações gerais com base nas entrevistas e nos resultados dos estudos de viabilidade desenvolvidos.

O objetivo do estudo era o de identificar oportunidades para alavancar ou inserir novas possibilidades do aproveitamento dos coprodutos, gerando receitas adicionais à cadeia de produção de carvão vegetal, melhorando a rentabilidade do setor. Assim, também identificou problemas e lacunas que podem ser tratadas pelo setor, para garantir a viabilidade e apontando ações para as quais, os coprodutos podem contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa.

3.6.1 – ESTUDO DE MAPEAMENTO, MENSURAÇÃO E AVALIAÇÃO DE OPÇÕES TECNOLÓGICAS DE COPRODUTOS DE CARVÃO VEGETAL

Foram avaliados cinco produtos da consultoria contratada, sendo:

- Produtos 1 e 2: Mapeamento das rotas tecnológicas e aproveitamento de coprodutos;
- Produto 3: Viabilidade técnica econômica e ambiental da produção de carvão vegetal e coprodutos;
- Produtos 4 e 5: Análise de custo-benefício da produção de carvão vegetal com coprodutos.

A tabela 3.11 apresenta um resumo crítico do estudo.

Tabela 3.11 – Resumo Crítico do Estudo sobre “Mapeamento de Coprodutos (Produtos 1, 2, 3, 4 e 5)” do Projeto Siderurgia Sustentável

Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
Falta de conclusões sobre os estudos de aglomeração de minérios	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	-
Não há beneficiamento do carvão nas plantas de produção de carvão vegetal	Produto desenvolvido pelo Consultor	Lacuna	-
Falta de esclarecimento geral sobre as questões do licenciamento ambiental para produção de carvão vegetal	Produto desenvolvido pelo Consultor e Deliberação Normativa do Copam DN nº 227/2018	Ampliar a discussão no setor para estabelecer padrões de controle sobre as emissões	Adequação de normas e procedimentos relativos às emissões para a atividade específica de produção de carvão vegetal
A tecnologia de produção de carvão vegetal com queima de gases é pouco representativa	Produto desenvolvido pelo Consultor e entrevistas	Projetos específicos com viabilidade técnica e econômica do aproveitamento posterior Existência de mecanismos para bonificação da redução das emissões Consumo de biomassa	Redução das emissões, adoção da queima das fumaças permitindo a evolução de outras tecnologias posteriores. Referencial nas relações de mercado
Pouca troca de informações relativas à produção de carvão vegetal e coprodutos	Produto desenvolvido pelo Consultor	Desenvolvimento de metodologia que contemple a geração de informações, ao mesmo tempo em que, resguarde informações estratégicas das empresas	Captura de ganhos para o setor e adoção de melhores práticas operacionais e ambientais

Principais Problemas/ Pontos Fracos Atuais Identificados	Fonte(s) de Informação	Principal (is) Recomendação (ções) do Estudo	Impactos Positivos/ Pontos Fortes a Serem Alcançados
Não desenvolvimento dos mercados para os produtos da rota líquida	Produto desenvolvido pelo Consultor e entrevistas	Necessidade de investimentos para desenvolver a demanda pela substituição viável e a oferta pela produção técnica e econômica do coproduto	Agregar valor a cadeia de produção e reduzir as emissões de GEE
Pouco consumo de moinha nos altos fornos	Produto desenvolvido pelo Consultor e entrevistas	Investimentos em equipamentos nas usinas (injeção de carvão pulverizado; produção de oxigênio) e redução da contaminação da moinha	Valorização da moinha a partir do aproveitamento integral e redução das emissões provocadas pelo consumo de combustíveis de origem fóssil
Potencial não explorado da cogeração de energia elétrica com gases de pirólise não aproveitados (estudos apontam viabilidade técnica)	Produto desenvolvido pelo Consultor, entrevistas e estudos	Necessidade de investimentos em projetos específicos para este item	Redução de emissões e geração de energia elétrica nas unidades de produção e comercialização de excedentes
Uso de combustíveis fósseis nos processos de aglomeração de minérios	Produto desenvolvido pelo Consultor e entrevistas	É possível disseminar a prática em empresas com as mesmas rotas de produção	Substituição de combustíveis fósseis por biomassa renovável
A moinha sofre contaminação nas plantas de produção de carvão e assim tem seu valor reduzido	Produto desenvolvido pelo Consultor, entrevistas e estudos	Caso haja o beneficiamento do carvão nas plantas de produção a moinha passará a ter um melhor valor	Permite a organização dos estoques de moinha e reduz a contaminação, o que melhora a qualidade do produto final

Elaboração: Consórcio STCP-BIOMTEC.

3.6.2 – Principais Conclusões do Estudo

- O estudo desenvolveu análises e proposições para três linhas de coprodutos: (i) condensados, (ii) gases e (iii) finos de carvão vegetal. Destes, somente os finos (moinha) têm rotas definidas de produção e consumo, pois trata-se de um subproduto do ponto de vista do produto principal (carvão vegetal para uso no topo dos altos fornos), que tem sua segregação e fluxos bem definidos. Ao que pese essa situação, várias são as alternativas para sua valorização, tanto na cadeia do aço, ferro gusa e ferro ligas, que passam por estudos que lhe agreguem valor de alguma forma (briquetagem; separação; limpeza; secagem, etc);
- O coproduto “gases”, que pode, em última análise, vir a se transformar no coproduto “condensados”, é o que possui maior foco nos atuais estágios de produção de carvão vegetal. Diversas alternativas para sua queima vêm sendo desenvolvidas e, pelo menos, o aproveitamento do calor gerado parece uma alternativa para reduzir os custos com investimentos e operação dos queimadores;
- Por fim, a rota dos condensados é apontada como uma das mais interessantes a serem perseguidas. Isso se dá pelo fato de que, caso venha a atingir mercados substitutos viáveis (volumes e preços), além do forte impacto nas reduções de emissões, proporcionará ganhos em escala à produção de carvão vegetal, pela agregação de valor;
- Todos os coprodutos, em maior ou menor grau, necessitam de ações por parte dos produtores e dos consumidores que estabeleçam condições para a melhoria do seu aproveitamento e maior organização da cadeia produtiva;
- Algumas ações dependem de estudos complementares, principalmente, no desenvolvimento de mercados e de ações específicas para promover o crescimento das rotas, como por exemplo, o fornecimento de energia elétrica nas plantas de produção de carvão vegetal, normalmente distantes de oferta de energia elétrica, a custos competitivos. A falta de energia elétrica é um problema pois impede uma maior competitividade da produção de carvão vegetal. É um assunto que o estudo propõe que seja abordado em estudos complementares.
- Por fim, o estudo propõe uma abordagem para quantificação das emissões de gases de efeito estufa reduzidas pela substituição de combustíveis fósseis, por exemplo, por coprodutos da cadeia de produção de carvão vegetal. Diversos cenários e níveis de sensibilidade foram avaliados e podem servir de parâmetros para novas abordagens.

3.6.3 – Análise Crítica do Consórcio

A tabela 3.12 apresentada a seguir traz a análise, com recomendações complementares, efetuada pelo Consórcio.

Tabela 3.12 – Análise e Recomendações Complementares ao Estudo sobre “Mapeamento de Coprodutos (Produtos 1, 2, 3, 4 e 5)” do Projeto Siderurgia Sustentável

Problemas com Lacuna ou Inconsistência	Lacuna ou Inconsistência	Justificativa/ Comentários do Consórcio	Sugestões Preliminares
Suprimento inadequado de energia elétrica para o setor de carvão vegetal	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Levantar custos e investimentos na produção de energia para suportar estudos de viabilidade para apresentar e mobilizar o setor	Elaborar estudos específicos para eletrificação das áreas de produção (clusters, pontuais, etc)
Não desenvolvimento dos mercados para os produtos da rota líquida	Inconsistência	Necessário elaborar um estudo para posicionamento do produto no mercado a competir	Procurar definir um Grupo de Trabalho que possa conduzir o assunto desenvolvimento dos mercados para os produtos da rota líquida
Pouco consumo de moinha nos altos fornos	Inconsistência	Deve-se estudar as razões da não adoção como estado da arte no setor	Levantar informações junto aos consumidores sobre consumo de moinha nos altos fornos Definir estratégias de viabilização do consumo de moinha nos altos fornos
Potencial não explorado da cogeração de energia elétrica com gases de pirólise não aproveitado (estudos apontam viabilidade técnica)	Inconsistência	Faltam pesquisas a respeito das rotas viáveis para cogeração com gases de pirólise	Definir Grupo de Trabalho para tratar da cogeração de energia elétrica com gases de pirólise não aproveitado
Falta de conclusões sobre os estudos de aglomeração de minérios	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Falta estudar as rotas mais maduras e o mercado potencial para aglomeração de minérios	Elaborar levantamento das atuais aplicações e estudos de viabilidade e mercado sobre aglomeração de minérios
Não há beneficiamento do carvão nas plantas de produção de carvão vegetal	Lacuna identificada pelo estudo, porém sem recomendação	Necessário verificar viabilidade e efeito no mercado consumidor	Elaborar levantamentos de campo/ estudos de melhores técnicas e efeito no mercado (qualidade e custo)



Elaboração: Consórcio STCP-BIOMTEC.

Sobre o estudo sobre mapeamento, mensuração e avaliação de opções tecnológicas de coprodutos de carvão vegetal o Consórcio faz os seguintes destaques:

- O estudo sugere que diversos outros estudos complementares, que podem viabilizar a adoção dos coprodutos, principalmente, de estudos de viabilidade técnica e de mercado, devem ser identificados e tratados de forma pontual e cooperativa entre produtores e clientes.

3.7 – METODOLOGIA DE MENSURAÇÃO, RELATO E VERIFICAÇÃO (MRV) PARA O SETOR DE FERRO-GUSA, AÇO E FERROLIGAS

O Projeto Siderurgia Sustentável apoia diversos projetos de desenvolvimento tecnológico na produção e utilização de carvão vegetal nas áreas de siderurgia. Cada um desses projetos estabeleceu parâmetros de redução de gases de efeito estufa, a partir de diferentes rotas em seus processos, com os equivalentes benefícios específicos, a saber:

- Melhoria do rendimento gravimétrico → reduz emissões a partir do momento em que há menor consumo de madeira;
- Queima dos gases de carbonização → reduz emissões, a partir da destruição do gás metano, potencialmente de maior poder de emissão;
- Substituição de combustíveis fósseis → reduz as emissões, a partir do deslocamento da emissão de um combustível fóssil por um combustível de uma rota renovável.

Como parte do apoio aos projetos, o SIDSUS fará parte do aporte de recursos às empresas participantes, através da comprovação efetiva das reduções relatadas. Para isso, foi necessário desenvolver um sistema que estruturasse as ações da coleta dos dados, processamento das informações e disponibilização dos resultados que garantisse (ou não) os benefícios quantificáveis apresentados. Esse sistema leva então o nome do produto contratado ou, simplesmente, Sistema de MRV.

O objetivo geral do projeto foi elaborar uma proposta de metodologia para Mensuração, Relato e Verificação (MRV) da redução de emissão de gases de efeito estufa (GEE) alcançada pelos agentes do setor siderúrgico (produção de ferro-gusa, aço e ferroligas) com a produção e o uso do carvão vegetal como agente termorredutor.

3.7.1 – Metodologia de Mensuração, Relato e Verificação (MRV) para o Setor de Ferro-Gusa, Aço e Ferroligas

O estudo é composto de 04 (quatro) produtos, a saber:

- Produto 1: Revisão crítica das metodologias disponíveis para mensuração, relato e verificação de emissões de gases de efeito estufa no setor de ferro-gusa, aço e ferroligas.
- Produto 2: Proposta metodológica para construção de metodologia de MRV para o projeto siderurgia sustentável
- Produto 3: Metodologia de mensuração, relato e verificação (MRV) para o setor de ferro-gusa, aço e ferroligas
- Produto 4: Recomendações para a implementação do sistema de MRV do projeto siderurgia sustentável

O estudo 4 resume os demais estudos, trazendo em seu objetivo específico a consolidação das informações levantadas nos Produtos 1, 2 e 3, incluindo relatórios, planos e quadros, contendo todos os dados e orientações necessárias para a construção

e efetiva implementação do sistema MRV em uma plataforma online, bem como para sua operacionalização e utilização, de maneira clara e objetiva. As limitações para a construção do sistema de MRV também são descritas.

3.7.2 – Principais Conclusões do Estudo

O desenvolvimento do sistema de MRV para as atividades dos projetos apoiados pelo SIDSUS partiu da avaliação de metodologias aderentes ao objetivo principal (comprovação das reduções), que asseguram a confiabilidade do sistema. A adaptação de metodologias aos clusters de projeto utilizaram procedimentos estabelecidos em projetos de MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo), considerados robustos o suficiente para garantirem a confiabilidade ao sistema. Também, o modelo de negócio que considera a utilização de linhas de base de projeto, em contrapartida a determinação específica das emissões/reduções, encontra coerência com as recomendações do sistema.

3.7.3 – Análise Crítica do Consórcio

A metodologia tem caráter propositivo e, portanto, os resultados de sua aplicabilidade e demais premissas que a permeiam só serão avaliados, após a mesma ser aplicada e seus resultados serem avaliados pelos envolvidos, tanto no seu desenvolvimento, quanto pela aplicação e respectivos resultados alcançados.

Além disso, o estudo alerta para os riscos inerentes a aplicação metodológica e aponta alguns princípios em que devem pautar a execução do projeto.

A análise crítica do Consórcio, portanto, foi pautada pelas premissas estabelecidas no próprio desenvolvimento do estudo, e pode ser considerada como pontos de atenção, quando o sistema venha, efetivamente, apresentar seus resultados.

Portanto, não foram identificados pelo Consórcio problemas ou lacunas inerentes ao produto em si (proposição de uma metodologia de MRV para o setor de carvão vegetal), pois a mesma não teve este enfoque, além do que está sendo aplicada em campo (unidades demonstrativas do projeto SIDSUS), sendo futuramente avaliada e calibrada, de acordo com os resultados. Por esta razão para este tema foi elaborada apenas a tabela de análise e recomendações complementares ao estudo (tabela 3.13).

Tabela 3.13 – Análise e Recomendações Complementares ao Estudo “Recomendações para a Implementação do Sistema de MRV Projeto Siderurgia Sustentável (Produtos 1, 2, 3 e 4)”.

Problemas com Lacuna ou Inconsistência	Lacuna ou Inconsistência	Justificativa/ Comentários do Consórcio	Sugestões Preliminares
Falta de orientações metodológicas que sejam reconhecidas nacional e internacionalmente	Lacuna	O reconhecimento deve-se dar em consenso com outros produtores não participantes e comunidade em geral (consumidores, academia, etc)	Divulgação em eventos relacionados ao tema
Custo e esforço das empresas para a coleta de dados de atividades e cálculo das reduções de emissões	Lacuna	As experiências devem ser mapeadas e as informações serem trocadas constantemente	Definição, em conjunto com o proponente do <i>cluster</i> de mitigação, de uma linha de base padrão
Riscos de que os resultados (mensuráveis e verificáveis) não sejam possíveis em nível de precisão adequado para garantir que estejam sendo pagas apenas as reduções reais de emissões GEE, pois os projetos tem uma parcela de pagamento por comprovação do desempenho.	Lacuna	Os dados, as informações e resultados devem ser apresentados de forma suficientemente clara, a fim de permitir que indivíduos que não estejam diretamente envolvidos com as ações de mitigação possam compreender como as ações foram implementadas e quais os resultados obtidos	Promover verificação externa com instituições independentes ou com potenciais entidades verificadoras que não possuam caráter totalmente privado



3 – Resumo e Análise Crítica dos Estudos

Problemas com Lacuna ou Inconsistência	Lacuna ou Inconsistência	Justificativa/ Comentários do Consórcio	Sugestões Preliminares
Pode haver dificuldade na utilização dos equipamentos de medição e que estes sejam demasiadamente complexos e/ou onerosos. Dificuldade de acesso às informações geradas e armazenadas pelo Sistema	Lacuna	Elaboração de planilhas de registros para a coleta de dados de atividade e demais parâmetros necessários para o cálculo das estimativas de redução de emissão	Resultados devem ser suficientemente precisos, para permitir que as estimativas das reduções de emissões não estejam sistematicamente acima ou abaixo do valor real, até onde se pode julgar, sendo que as incertezas devem ser reduzidas tanto quanto possível

Elaboração: Consórcio STCP-BIOMTEC.

Sobre o estudo sobre metodologia de mensuração, relato e verificação (MRV) para o setor de ferro-gusa, aço e ferroligas, o Consórcio faz os seguintes destaques:

- O estudo foi conduzido em conjunto com o público-alvo envolvido: O Projeto Siderurgia Sustentável, enquanto apoiador dos projetos de desenvolvimento de novas tecnologias para redução das emissões, e as empresas que desenvolvem os referidos projetos;
- Para isso, a consultoria desenvolveu estudos de metodologias aderentes e com confiabilidade para o setor de produção e utilização de carvão vegetal, que consolidou a proposta metodológica de coleta dos dados, para os diversos segmentos (clusters);
- Assim, cabe agora acompanhar os desdobramentos da aplicação da metodologia, incluindo as ferramentas propostas para registro e análise das informações (ex Plataforma WEB).

3.8 – PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL A PARTIR DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS

Trata-se de uma revisão bibliográfica de 04 (quatro) estudos, sobre a produção de carvão vegetal oriunda de produtos não-madeireiros, notadamente de resíduos agrícolas, em diversas regiões do mundo.

O próprio documento inicia a descrição da abordagem como sendo: “*Sendo viável comercialmente, analisa as tecnologias e matérias primas que são utilizadas atualmente no resto do mundo*”. Porém, ao longo do mesmo não apresenta nenhuma informação sobre a viabilidade técnica ou econômica (comercial), que possa apontar que alguma das rotas descritas possa ser uma alternativa para a siderurgia sustentável no Brasil.

A revisão se limita a descrever os seguintes aspectos:

- Biomassas que são utilizadas na produção de carvão vegetal;
- Tecnologias para produção de carvão vegetal (transformação das biomassas);
- Tecnologias que podem aproveitar o carvão vegetal em algum outro produto com aproveitamento viável para a siderurgia.

3.8.1 – Detalhamento da Produção de Carvão Vegetal a Partir de Produtos Florestais Não Madeireiros

Quanto aos tipos de biomassa de produtos não madeireiros, para a produção de carvão vegetal produzido, a revisão cita:

- Bagaço de coco do babaçu;
- Resíduos do beneficiamento do café;
- Casca e serragem de pinheiro;
- Bambu;
- Resíduos de fábrica de móveis;
- Resíduos de serraria;
- Resíduos da indústria do óleo de palma;
- Talos de algodão.

As informações sobre as características dos carvões obtidos são mínimas ou inexistentes, não permitindo que se avalie potencial de aproveitamento.

Quanto aos processos de produção de carvão vegetal, a revisão cita:

- Pirólise:

É a tecnologia mais utilizada para a transformação da biomassa com o objetivo é a concentração do carbono, caso da demanda exigida nos processos de termo redução siderúrgicos. Existem diversas tecnologias e equipamentos que operam com esse princípio. Uma dessas tecnologias são as que utilizam as retortas de carbonização contínua. Conhecida também como carbonização contínua é uma tecnologia difundida e consolidada em diversos países da Europa. Porém, o estudo não faz menção ao tipo de matéria prima que é ou pode ser utilizada nessas retortas, evidenciando que não está clara se esta opção pode ser aplicada às biomassas oriundas de produtos florestais não madeiros.

- Torrefação:

Processo em que o produto final é de baixa concentração de carbono, objetivando mais a secagem ou desidratação da biomassa para facilitar seu aproveitamento em processos posteriores (queima direta, por exemplo). Existem poucos equipamentos que operem em escala de importância a considerar.

- Carbonização Hidrotérmica ou Vaportérmica:

São tecnologias que utilizam água ou vapor d'água como fluidos térmicos do processo de degradação da biomassa para transformá-la em carvão vegetal. Praticamente, só existem equipamentos em escala de laboratório ou em regime de produção piloto, sem importância industrial relevante.

Quanto às tecnologias para transformação do carvão vegetal em produtos viáveis para a siderurgia, a revisão cita:

- Briquetagem:

Basicamente, trata-se da aglomeração de qualquer tipo de biomassa, carvão vegetal ou resíduos destes, a partir de sistemas de prensagem, com ou sem a adição de aglomerantes de diversas origens (orgânicos, inorgânicos ou sintéticos). Não informou uma rota claramente utilizada para fins siderúrgicos.

- Pó de injeção:

Trata-se da moagem do carvão vegetal produzido permitindo sua utilização em fornos elétricos a arco (do inglês EAF), para produção de aço. A revisão não apontou a utilização dos carvões das respectivas biomassas citadas em exemplos de aplicação industrial prática.

3.8.2 – Principais Conclusões do Estudo

As conclusões do levantamento são um resumo das citações do conteúdo do mesmo e apontam para necessidades de se avaliar toda a cadeia de produção de carvão vegetal a partir das diversas biomassas, as tecnologias de transformação adequadas a cada uma delas e os efeitos na utilização em processos siderúrgicos. Destaca que, para todas as biomassas são necessários estudos de caracterização específicos para a utilização dos carvões vegetais produzidos, como forma de avaliar a sua viabilidade.

3.8.3 – Análise Crítica do Consórcio

O levantamento não associou as principais perspectivas pesquisadas entre si (tipos de biomassa, tecnologias de produção e formas de aproveitamento na siderurgia), deixando lacunas sobre o ponto de vista do que poderia ser viável técnica e/ou economicamente,



3 – Resumo e Análise Crítica dos Estudos

não permitindo, levantar pontos de atenção e destaque sobre propostas de continuidade para atender ao setor siderúrgico de forma específica.

Cabe esclarecer que o estudo não apresentou recomendações de continuidade para investigações quanto aos tipos de biomassa, tecnologias e produção e beneficiamento posterior para aproveitamento nos processos siderúrgicos. Portanto, não foi possível elaborar a tabela de resumo crítico, pois não foram verificadas recomendações nem impactos positivos das técnicas apresentadas.

Assim sendo, a tabela 3.14 apresenta apenas a análise e recomendações complementares do Consórcio ao estudo.

Tabela 3.14 – Análise e Recomendações Complementares ao Estudo “Produção de Carvão Vegetal a partir de Produtos Florestais Não Madeireiros”

Problemas com Lacuna ou Inconsistência	Lacuna ou Inconsistência	Justificativa/ Comentários do Consórcio	Sugestões Preliminares
Faltam citações sobre a utilização da biomassas e sua efetiva utilização em processos siderúrgicos	Lacuna	Um maior aprofundamento do estudo poderá capturar possibilidades de viabilidade da abordagem do estudo em todos os aspectos	Procurar focar em alternativas específicas para o mercado nacional (matérias primas locais)
Faltam informações sobre os processos de produção de carvão vegetal citados e a qualidade dos produtos gerados	Lacuna	Um maior aprofundamento do estudo poderá capturar possibilidades de viabilidade da abordagem do estudo em todos os aspectos	Disseminar informações sobre estudos que comprovaram resultados benéficos para a siderurgia e complementar com outros estudos a respeito.
Não comprovação da viabilidade das tecnologias de pós processamento dos carvões vegetais das referidas biomassas nos processos siderúrgicos	Lacuna	Um maior aprofundamento do estudo poderá capturar possibilidades de viabilidade da abordagem do estudo em todos os aspectos	Levantar informações junto a fornecedores de tecnologias em atividade que utilizam as biomassas para os processos siderúrgicos

Elaboração: Consórcio STCP-BIOMTEC.

4 – CONCLUSÕES

4 – CONCLUSÕES

Neste capítulo estão apresentadas as principais conclusões do Consórcio sobre os temas e análises apresentados nos estudos selecionados do Projeto Siderurgia Sustentável:

- Sobre o Arcabouço Normativo e Institucional: Em relação ao arcabouço normativo, o estudo apontou como principal problema/ ponto fraco a complexidade do licenciamento ambiental, o qual, na visão do Consórcio não compreende um gargalo diretamente do setor siderúrgico. Já os problemas apresentados no arcabouço institucional foram déficit de florestas plantadas, baixa produtividade das florestas e baixo rendimento gravimétrico, os quais, na visão do Consórcio também não são gargalos de natureza institucional. Assim, o Consórcio apontou como problemas complementares o pouco engajamento do setor siderúrgico na construção das políticas; a falta de rastreabilidade em âmbito nacional do carvão oriundo de floresta plantada e de diferenciação entre o carvão de origem nativa e plantada; e o pouco engajamento dos produtores de florestas plantadas e carvoarias no processo produtivo. Ou seja, não há um comprometimento entre os elos da cadeia, bem como uma visão transversal de que a sustentabilidade da cadeia deriva dos resultados satisfatórios da atuação de cada partícipe;
- Sobre a Avaliação de Políticas Públicas Florestais e de Incentivo à Produção Sustentável de Carvão Vegetal: Os principais problemas/ pontos fracos apontados pelo estudo foram a baixa competitividade da produção com predomínio de baixa escala, tecnologias de carbonização ineficientes, baixa disponibilidade de florestas plantadas em relação ao volume demandado, uso ilegal de florestas nativas, mão-de-obra sem qualificação, condições de trabalho degradantes e ambiente político e regulatório desfavorável. Podem ser destacadas como principais recomendações: a criação de arcabouço institucional normativo robusto favorável a negócios sustentáveis, apoio/ fomento a novos investimentos, incentivos econômicos/ fiscais, desenvolvimento estudos / pesquisas e novas tecnologias. Como recomendações complementares apontadas pelo Consórcio destacam-se que os fóruns de discussão e grupos de trabalho com diferentes *stakeholders* sejam mantidos, fortalecidos e novos criados na medida da necessidade, para a identificação de problemas e soluções comuns; e que as políticas públicas sejam integradas (identifiquem as lacunas e sinergias com o setor) e hajam e considerem o envolvimento de toda a cadeia;
- Sobre Cadeias de Produção de Carvão Vegetal para o Setor Siderúrgico: Sobre esse tema, entre os principais problemas/ pontos fracos apontados pelos estudos foram a necessidade de maior controle de processo para a condução da carbonização; dificuldades de ordem cultural / social, principalmente em relação à inserção do gênero feminino nas atividades; incipiência no suprimento de energia elétrica; fornos tradicionais com baixa produtividade, entre outros. Destaca-se que, para a maioria dos problemas encontrados, não foram propostas recomendações. O Consórcio considera importante o fomento de estudos envolvendo a cadeia de produção do ponto de vista logístico (abastecimento, localização dos maciços, transporte, suprimento de energia elétrica, entre outros), como forma de prover suporte organizacional e identificação de oportunidades e melhoria de eficiência das cadeias de produção;

- Sobre EVTE e Plano de Negócios Unidade Demonstrativa de Produção de Carvão Vegetal – Sistema Forno-Fornalha: Os principais problemas/ pontos fracos apontados foram não priorização da produção de carvão nas propriedades rurais, carência de informações técnicas consistentes, conservação ruim dos acessos/estradas nas propriedades e falta de associativismo. Destaca-se que os produtos avaliados não efetuaram recomendações para a maioria dos gargalos. Na opinião do Consórcio, poderiam ter sido levantadas informações mais detalhadas sobre as questões que foram consideradas importantes para o desempenho da atividade na região de estudo, podendo-se destacar: comparativo de desempenho com as atividades ditas principais dos produtores; resultados e caracterização da atividade desenvolvida com parceiros; e possibilidades de parcerias;
- Sobre Incentivos Financeiros e Econômicos para a Produção de Carvão Vegetal: Os principais problemas/ pontos fracos apontados pelo estudo foram a defasagem do parque industrial mineiro para produção de gusa, a pouca efetividade de medidas propostas no âmbito do SIDSUS, a falta de incentivos à cadeia de coprodutos, a falta de capital de giro, a falta diferimento de impostos e a falta de estudos e informações atualizadas (sobre utilização de carvão de biomassa, ações ligadas a rotulagem e estoque florestal). Algumas questões, na visão do Consórcio são relevantes ao tema, mas não foram levantadas no estudo, como condições econômicas competitivas, aspectos logísticos e investimentos necessários para incorporar melhorias no setor guseiro;
- Sobre Mapeamento, Mensuração e Avaliação de Opções Tecnológicas de Coprodutos de Carvão Vegetal: Os principais problemas/ pontos fracos identificados foram em relação a questões técnicas de produção e eficiência no processo produtivo, emissão de gases poluidores, abastecimento e geração de energia. Como recomendações, o estudo propôs uma abordagem para quantificação das emissões de gases de efeito estufa reduzidas pela substituição de combustíveis fósseis por coprodutos da cadeia de carvão vegetal, mecanismos para bonificação da redução de emissões, consumo de biomassa, beneficiamento do carvão e investimentos em tecnologias inovadoras de produção;
- Sobre Metodologia de Mensuração, Relato e Verificação (MRV) para o Setor de Ferro-Gusa, Aço e Ferroligas: Não foram identificados problemas ou lacunas inerentes ao produto em si (proposição de uma metodologia de MRV para o setor de carvão vegetal), pois o trabalho não teve este enfoque. As principais dificuldades identificadas quanto à implantação da metodologia MRV pelo Consórcio foram em relação à falta de orientações metodológicas, o custo para coleta de dados, os riscos de resultados sem nível de precisão adequado e a dificuldade/ complexidade na utilização dos equipamentos de medição demasiadamente complexos e/ou onerosos e de acesso às informações geradas e armazenadas;
- Sobre Produção de Carvão Vegetal a Partir de Produtos Florestais não Madeireiros (PFNM): Os principais problemas/pontos fracos identificados sobre a produção de carvão vegetal a partir de PFNM pelo Consórcio foram a falta de citações/informações sobre utilização de biomassa em processos siderúrgicos, falta de informações sobre processo produtivo de carvão (específicos para as biomassas citadas) e qualidade dos produtos gerados, viabilidade não comprovada das tecnologias pós-processamento de carvão vegetal de biomassa, com aplicação relevante no setor siderúrgico. A análise crítica do Consórcio destaca que o levantamento não elencou as rotas pesquisadas entre si, deixando uma lacuna sobre o ponto de vista de viabilidade técnica/econômica e potencial de aplicação para o setor siderúrgico;

- A análise crítica dos estudos temáticos do Projeto Siderurgia Sustentável, bem como seus comentários e sugestões iniciais para cada problema/ problema identificado, serviram de subsídio para a construção da parte 2 deste produto pelo Consórcio (Relatório do Texto Base da Estratégia para Viabilizar a Siderurgia com Carvão Vegetal de Florestas Plantadas).

5 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

5 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES. **Panoramas Setoriais – Mudanças Climáticas: Siderurgia**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/7210/2/Siderurgia_P.pdf

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE. **Modernização da produção de carvão vegetal: Subsídios para revisão do Plano Siderurgia**. Brasília, DF, 2015. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/Carvao_Vegetal_WEB_02102015_10225.PDF

CP EMPREENDIMENTOS. **EVTE e Plano de Negócios Unidade Demonstrativa de Produção de Carvão Vegetal – Sistema Forno-Fornalha**. Produtos 2 e 3. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://diretoriopre.mma.gov.br/category/66-pnud-bra-14-g31-producao-de-carvao-de-biomassa-renovavel-sustentavel-para-a-industria-siderurgica-do-brasil?download=299:evte-e-plano-de-negocios-unidade-demonstrativa-de-producao-de-carvao-vegetal-sistema-forno-fornalha>

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **The charcoal transition: greening the charcoal value chain to mitigate climate change and improve local livelihoods**. Roma, 2017. Disponível em: www.fao.org/3/a-i6935e.pdf

Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM. **Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais**. Minas Gerais, MG, 2015. Disponível em: http://www.reunioes.semam.mg.gov.br/down.asp?x_caminho=reunioes/sistema/arquivos/material/&x_nome=Item_6_PEMC_Sumario_Executivo.pdf

Instituto Aço Brasil - IABr. **Protocolo de Sustentabilidade do Carvão Vegetal**. Rio de Janeiro, RJ, 2013. Disponível em: <http://www.acobrasil.org.br/site/portugues/sustentabilidade/downloads/resultados-protocolo.pdf>

Instituto Aço Brasil - IABr. **Relatório de Sustentabilidade 2018**. Rio de Janeiro, RJ, 2018. Disponível em: <http://www.acobrasil.org.br/sustentabilidade/>

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. **Instrução Normativa IBAMA nº 06/2009**. *Dispõe sobre a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação - ASV e as respectivas Autorizações de Utilização de Matéria-Prima Florestal - AUMPF nos empreendimentos licenciados pela Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA que envolvam supressão de vegetação*. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=78041>.

5 – Bibliografia Consultada

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. **Instrução Normativa IBAMA nº 03/2014**. *Regulamenta o Relatório Anual de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – RAPP*. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=267703>

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. **Instrução Normativa IBAMA nº 21/2014**. Trata, entre outros aspectos, do Sistema Nacional de Controle dos Produtos Florestais (SINAFLOR). Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/formularios/IN_21_DE_2014.pdf

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN. **Instrução Normativa IPHAN nº 01/2015**. Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/INSTRUCAO_NORMATIVA_001_DE_25_DE_MARCO_DE_2015.pdf

MENDO, J. M. S. **Levantamento de Alternativas para Florestas Plantadas destinadas à Produção de Carvão Vegetal e seus Coprodutos no Brasil, com Especial Foco no Estado de Minas Gerais**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://diretoriopre.mma.gov.br/category/66-pnud-bra-14-g31-producao-de-carvao-de-biomassa-renovavel-sustentavel-para-a-industria-siderurgica-do-brasil?download=142:produto-2-mapeamento-e-analise-do-perfil-produtivo-e-comercial-do-setor-de-ferro-gusa-aco-e-ferroligas-relacionado-ao-carvao-vegetal-e-seus-coprodutos-no-brasil-e-em-minas-gerais>

MENDO, J. M. S. **Mapeamento e Análise do Perfil Produtivo e Comercial do Setor de Ferro-Gusa, Aço e Ferroligas relacionado ao Carvão Vegetal e seus Coprodutos no Brasil e em Minas Gerais**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://diretoriopre.mma.gov.br/index.php/category/66-gef-bra-14-g31-producao-de-carvao-de-biomassa-renovavel-sustentavel-para-a-industria-siderurgica-do-brasil?download=207:produto-4-mapeamento-e-analise-do-perfil-produtivo-e-comercial-do-setor-de-ferro-gusa-aco-e-ferroligas-relacionado-ao-carvao-vegetal-e-seus-coprodutos-no-brasil-e-em-minas-gerais>

MENDO, J. M. S. **Mapeamento e Diagnóstico das opções de Incentivos Econômicos e Financeiros Relacionados ao Apoio/Promoção da Produção de Carvão Vegetal Sustentável e Aproveitamento de seus Coprodutos**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://diretoriopre.mma.gov.br/index.php/category/66-gef-bra-14-g31-producao-de-carvao-de-biomassa-renovavel-sustentavel-para-a-industria-siderurgica-do-brasil?download=206:produto-3-mapeamento-e-analise-do-perfil-produtivo-e-comercial-do-setor-de-ferro-gusa-aco-e-ferroligas-relacionado-ao-carvao-vegetal-e-seus-coprodutos-no-brasil-e-em-minas-gerais>

MENDO, J. M. S. **Propostas de Opções Econômicas e Financeiras de Incentivo à Produção de Carvão Vegetal para a Siderurgia e Aproveitamento de seus Coprodutos no Brasil, com Especial Foco no Estado de MG**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://diretoriopre.mma.gov.br/index.php/category/66-gef-bra-14-g31-producao-de-carvao-de-biomassa-renovavel-sustentavel-para-a-industria-siderurgica-do-brasil?download=207:produto-4-mapeamento-e-analise-do-perfil-produtivo-e-comercial->

do-setor-de-ferro-gusa-aco-e-ferroligas-relacionado-ao-carvao-vegetal-e-seus-coprodutos-no-brasil-e-em-minas-gerais

MINAS GERAIS. **Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 1906/2013**. *Estabelece os procedimentos para regulamentação de colheita e comercialização das florestas plantadas com essência exótica no âmbito do Estado de Minas Gerais. Disponível em:* <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=257590>

MINAS GERAIS. **Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 2248/2014**. *Dispõe sobre a Guia de Controle Ambiental Eletrônica. Disponível em:* <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=279783>

MINAS GERAIS. **Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 2.691/ 2018**. *Dispõe sobre a Guia de Controle Ambiental Eletrônica para o controle do carvão vegetal empacotado. Disponível em:* <http://silviminas.com.br/wp-content/uploads/2018/09/AMS-informa-16.2018-Resolu%C3%A7%C3%A3o-Conjunta-SEMAD-IEF-2691-de-14.09.2018.pdf>

Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Portaria MMA nº 253/2006**. *Institui, no âmbito do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, o Documento de Origem Florestal - DOF em substituição à Autorização para Transporte de Produtos Florestais - ATPF. Disponível em:* https://www.mma.gov.br/estruturas/pnf/ arquivos/pt%20mma%20253_2006.pdf

Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Instrução Normativa MMA nº 06/2006**. *Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências. Disponível em:* <https://www.mma.gov.br/estruturas/pnf/ arquivos/in%20mma%2006-06.pdf>

Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Plano Setorial de Redução das Emissões da Siderurgia**. *Disponível em:* https://www.mma.gov.br/estruturas/smcq_climaticas/ arquivos/plano_setorial_siderurgia_sumrio_executivo_04_11_10_141.pdf

PLANALTO. **Lei Federal nº 6.938/1981**. *Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em:* http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm

PLANALTO. **Lei Federal nº 12.651/2012**. *Novo Código Florestal - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em* http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm

PLANALTO. **Decreto Federal nº 6.514/2008**. *Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Disponível em:* http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2007-2010/2008/Decreto/D6514.htm

PLANALTO. **Decreto Federal nº 99.274/1990**. *Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente*

sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D99274.htm

PLASCENCIA, C. R. Produção de Carvão Vegetal a Partir de Produtos Florestais não Madeiros. Brasília, DF, 2018.

RAAD, T. J. Arcabouço Institucional e Normativo do Setor Siderúrgico Brasileiro e de Minas Gerais. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://diretoriopre.mma.gov.br/index.php/category/66-gef-bra-14-g31-producao-de-carvao-de-biomassa-renovavel-sustentavel-para-a-industria-siderurgica-do-brasil?download=113:arcabouco-institucional-e-normativo-do-setor-siderurgico-brasileiro-e-de-minas-gerais>

RAAD, T. J. Avaliação de Metodologias Relevantes para a Análise e Quantificação da Eficiência de Cadeias de Produção de Carvão Vegetal. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://diretoriopre.mma.gov.br/category/66-pnud-bra-14-g31-producao-de-carvao-de-biomassa-renovavel-sustentavel-para-a-industria-siderurgica-do-brasil?download=195:cadeias-de-producao-de-carvao-vegetal-para-o-setor-siderurgico>

ROCHA, M. T. Desenvolvimento Metodologia MRV para Produção de Carvão Vegetal. Produtos 1, 2, 3, e 4. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://diretoriopre.mma.gov.br/index.php/category/66-gef-bra-14-g31-producao-de-carvao-de-biomassa-renovavel-sustentavel-para-a-industria-siderurgica-do-brasil?download=129:produto-4-proposta-metodologica-para-construcao-da-metodologia-de-mrv-para-o-projeto-siderurgia-sustentavel>

RODRIGUEZ, A. V. Mapeamento, Mensuração E Avaliação de Opções Tecnológicas de Coprodutos de Carvão Vegetal. Produtos 1, 2, 3 e 4. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://diretoriopre.mma.gov.br/category/66-pnud-bra-14-g31-producao-de-carvao-de-biomassa-renovavel-sustentavel-para-a-industria-siderurgica-do-brasil?download=109:mapeamento-mensuracao-e-avaliacao-de-opcoes-tecnologicas-de-coprodutos-de-carvao-vegetal-relatorio-tecnico-referente-a-produto-3-analise-de-viabilidade-tecnica-economica-e-ambiental-de-tecnologias-de-conversao-em-diversas-escalas-de-producao>

ROPER, M. Análise De Políticas Públicas De Incentivo à Produção Sustentável de Carvão Vegetal. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://diretoriopre.mma.gov.br/index.php/category/66-gef-bra-14-g31-producao-de-carvao-de-biomassa-renovavel-sustentavel-para-a-industria-siderurgica-do-brasil?doc=2>

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD. **Lei Estadual nº 20.922/2013.** Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=30375>

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD. **Lei Estadual nº 21.972/2016.** Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema – e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=40095>

5 – Bibliografia Consultada

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD. **Decreto Estadual nº 47.137/2017**. *Altera o Decreto nº 44.844, de 25 de junho de 2008, que estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.* Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=336415>

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD. **Deliberação Normativa COPAM nº 74/2004**. Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização e de licenciamento ambiental, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=37095>

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD. **Deliberação Normativa COPAM nº 130/2009**. Trata da classificação dos tipos de empreendimentos. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9051>

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD. **Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 1661/2012**. Dispõe sobre o cadastro e o registro obrigatório de pessoas físicas e jurídicas. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=24415>

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD. **Deliberação Normativa Copam nº 217 / 2017**. Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45558>

2019 @ Consórcio STCP BIOMTEC. Todos os direitos reservados. Todos os direitos de cópia, publicação, transmissão e/ou recuperação de todo ou parte por qualquer meio ou para todo o propósito, exceto por bona fine cópia pela contratante deste documento, como se expressa no título, são reservados.