

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISAS EM ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO ESTRATÉGICA**

**Cálculo de custo da produção de carvão vegetal em uma empresa
do ramo siderúrgico do centro oeste mineiro.**

FABRÍCIO BELMONTE NOGUEIRA

BELO HORIZONTE

2012

FABRÍCIO BELMONTE NOGUEIRA

**Cálculo de custo da produção de carvão vegetal em uma empresa
do ramo siderúrgico do centro oeste mineiro.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Gestão Estratégica (Pós-Graduação Lato Sensu) do CEPEAD/CAD/FACE da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do Certificado de Especialista em Finanças.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a banca examinadora em 31 de Agosto de 2012.

Orientador: Professor Antônio Artur de Souza, Ph.D.

**Belo Horizonte
2012**



Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Ciências Econômicas
Departamento de Ciências Administrativas
Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração
Curso de Especialização e Gestão Estratégica

ATA DA DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO do(a) Senhor(a) **FABRÍCIO BELMONTE NOGUEIRA**, REGISTRO N° **2011675469**. No dia 31/08/2012, às 19:00 horas, reuniu-se na Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, a Comissão Examinadora de Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, indicada pela Coordenação do Curso de Especialização e Gestão Estratégica - CEGE, para julgar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "**Cálculo de custo da produção de carvão vegetal em uma empresa do ramo siderúrgico do centro oeste mineiro.**", requisito para a obtenção do **Título de Especialista**. Abrindo a sessão, o orientador(a) e Presidente da Comissão, Professor(a) Antônio Artur de Souza, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares de apresentação do TCC, passou a palavra ao aluno(a) para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, seguido das respostas do(a) aluno(a). Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença do(a) aluno(a) e do público, para avaliação do TCC, que foi considerado:

APROVADO

() APROVAÇÃO CONDICIONADA A SATISFAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS CONSTANTES NO VERSO DESTA FOLHA, NO PRAZO FIXADO PELA BANCA EXAMINADORA (PRAZO MÁXIMO de 60 SESSENTA DIAS)

() NÃO APROVADO

O resultado final foi comunicado publicamente ao(a) aluno(a) pelo orientador e Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Senhor Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 31/08/2012.

Prof. Antônio Artur de Souza
(Orientador)

Prof. Hudson Fernandes Amaral

Dedico este trabalho final a todos os que me ajudaram principalmente minha mãe, minha avó e minha namorada que nas horas complicadas souberam me fortalecer para que continuasse esta caminhada.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, que tanto me ajuda.

Aos professores do Curso de Especialização em Gestão Estratégica Finanças, em especial ao meu orientador Professor Antônio Artur de Souza, Ph.D.

Aos meus amigos de sala, que estiveram ao meu lado todas as aulas.

E de forma muito especial, agradeço aos meus familiares e amigos que, apesar da minha ausência, não deixaram de me apoiar e torcer por esta vitória.

Muito Obrigado a todos vocês.

Resumo

O mundo empresarial tem sofrido constantes mudanças tecnológicas, a concorrência entre as empresas cada dia que passa está mais acirrada, o que resulta numa busca constante para alcançar maior competitividade em qualquer ramo de atividade. Além dos objetivos centrais de uma empresa, como a maximização de lucros, as empresas buscam também a eficiência operacional, reduzindo seus custos mantendo a qualidade de seus produtos. Na siderurgia, isso não é diferente, a todo o momento se busca ser mais competitivo, produzir com qualidade a um menor custo. O carvão vegetal é uma das matérias-primas que compõe o processo produtivo do ferro gusa, é também a mais complexa devida a alta quantidade consumida e ser dependente necessariamente do meio ambiente, já que sua origem é de floresta nativa ou floresta plantada. Sua utilização é indispensável no processo siderúrgico, o carvão trabalha como elemento combustível, essa energia é transferida pelos gases quentes ascendentes, outra função do carvão é gerar gases redutores, obtido pela reação do carbono com CO₂ e ainda exerce a função de elemento permeabilizante e estrutural da coluna de carga. Além dessas situações apresentadas, o carvão vegetal é o maior custo da produção de ferro-gusa, devido a grande quantidade consumida e seu alto valor agregado. Com tudo isso é importante conhecer os custos envolvidos na produção de carvão, informando aos gestores de forma concisa e clara como é feito o levantamento desse custeio. O objetivo deste trabalho foi apurar os custos de produção do carvão vegetal. Visando atingir este objetivo, teve como base a pesquisa descritiva, sendo levantados os dados através de documentos, arquivos, entrevistas não estruturadas e observação não participante do processo de produção do carvão vegetal, desde sua origem no plantio das mudas até a etapa final de carbonização, passando pelas etapas: Mudas e Adubos, Corretores de Solo Defensivos, Mão de Obra, Operações Mecanizadas e Licenciamento Ambiental e Declaração de Colheita e Comercialização. Outra pretensão foi apurar um valor que representa o custo de produção por hectare e também o custo por metro cúbico de carvão, para assim, poder fornecer informações para os gestores, possibilitando tomar futuras decisões sobre planejamento, investimentos, etc.

Palavras chaves: Processo Produtivo, Matéria Prima, Custos, Decisões.

Lista de Ilustrações

Quadro 1: Estrutura do trabalho.....	13
Tabela 1: Produção anual de carvão possível com florestas plantadas existentes. .	19
Tabela 2: Descrição da quantidade do custo das mudas/adubos	39
Tabela 3: Descrição da quantidade e do custo dos corretores de solo defensivos .	42
Tabela 4: Descrição da quantidade e do custo da mão de obra	44
Tabela 5: Descrição da quantidade e do custo das operações mecanizadas	47
Tabela 6: Licenciamento Ambiental e DCC.....	49
Tabela 7: Custo Total.....	52
Tabela 8: Descrição de Receitas.....	54
Tabela 9: Evolução do preço médio de carvão vegetal plantado por mdc praticado na Siderúrgica Alfa.....	54
Gráfico 1: Plantios anuais necessários para suprimento de carvão vegetal em MG 18	
Gráfico 2: Sequência de Plantios em Minas Gerais.....	19
Gráfico 3: Custo das mudas/adubos	40
Gráfico 4: Custo dos corretores de solo defensivos	43
Gráfico 5: Custo da mão de obra	44
Gráfico 6: Custo das operações mecanizadas	48
Gráfico 7: Custo de Licenciamento Ambiental e DCC	49
Gráfico 8: Custo por etapas.....	53
Gráfico 9: Evolução do preço médio de carvão vegetal plantado por mdc praticado na Siderúrgica Alfa.....	55

SUMÁRIO

1 Introdução.....	09
1.1 Tema	09
1.2 Problema.....	10
1.3 Objetivos.....	11
1.3.1 Objetivo Geral.....	11
1.3.2 Objetivos Específicos.....	11
1.4 Justificativa.....	11
1.5 Estrutura do trabalho.....	13
2. Contextualização sobre Siderurgia e Carvão Vegetal	14
2.1 História da Indústria do ferro.....	14
2.2 Gusa Mineiro.....	15
2.3 Carvão Vegetal.....	15
2.4 A Siderurgia e o Carvão Vegetal em Minas Gerais.....	17
3. Revisão da Literatura.....	21
3.1 Definições de Custos e Despesas.....	21
3.2 Custos e Despesas Diretos e Indiretos.....	23
3.3 Custos e Despesas Fixos, Variáveis, Custos Semivariáveis e de Oportunidade.....	25
3.4 Sistemas de Custeio.....	28
3.4.1 Custeio por Absorção	28
3.4.2 Custeio Variável	29
3.4.3 Custeio por Atividades (ABC).....	30
4 Metodologia.....	33
4.1 Delineamento da pesquisa.....	33
4.2 Descrição da Empresa Estudada.....	33
4.3 Coleta de dados.....	35
4.4 Análise dos dados.....	36

SUMÁRIO

5	Análise e Interpretação de Dados.....	37
5.1	Mudas e adubos.....	37
5.2	Corretores de solo defensivos.....	40
5.3	Mão de obra.....	43
5.4	Operações Mecanizadas.....	46
5.5	Licenciamento Ambiental e Declaração de Colheita e Comercialização.....	48
5.6	Custo Total	50
5.7	Receitas	53
5.8	Evolução do preço de carvão vegetal.....	54
5.9	Legislação mineira para aquisição carvão vegetal nativo.....	56
6	Considerações Finais.....	58
7	Referencias Bibliográficas.....	61

1. Introdução

1.1 Tema

Segundo o SINDIFER - Sindicato da Indústria do Ferro no Estado de Minas Gerais, o Brasil é a maior referência em produção de carvão vegetal do mundo e, ao mesmo tempo, o maior consumidor. A maior parte dessa produção é oriunda de florestas plantadas, cujo estado de maior produção é o de Minas Gerais. Essa fonte de energia é utilizada em grande parte pelas indústrias brasileiras, principalmente pelo setor siderúrgico. Além da siderurgia, o carvão vegetal é utilizado na produção do cimento, nas indústrias química e farmacêutica, entre outras. Minas Gerais destaca-se como o polo siderúrgico do país, com isso também se sobressai pelo maior consumo de carvão vegetal, não rara às vezes, a atividade de carvoejamento foi associada com condições desumanas de trabalho, mas com as novas tecnologias sobre plantios, carbonização, entre outras, a atividade está se reformulando, de modo a gerar novos empregos e renda em toda área produtora.

Atualmente, o mercado de carvão vegetal está cada vez mais incerto, tornou-se instável o momento para os produtores, uma vez que os preços impostos pelas empresas siderúrgicas oscilam muito, devido a grande inconstância do mercado de ferro gusa, que depende das variáveis macroeconômicas. Vivemos em uma sociedade competitiva, onde frequentemente nos deparamos com situações desfavoráveis, as empresas de uma forma geral devem procurar identificar qual processo produtivo é mais adequado ao seu ramo de atividade e reduzir seus custos. Com esse aumento da competitividade e as evoluções dos processos e das tecnologias, é exercida uma pressão sob as empresas para avaliarem seus processos, a fim de melhorar sua produtividade, qualidade e competitividade em seu mercado de atuação.

O presente estudo destaca a relação dos custos na produção do carvão vegetal, apresentando as etapas envolvidas na atividade de processamento dessa matéria-prima tão importante para atividade de siderurgia. É apresentada cada etapa e respectivamente seu custo, no final com a apuração de todas as fases, chega-se ao custo total por metro cúbico de carvão vegetal. Essa pesquisa certamente trará

muitos benefícios, já que através deste, os custos poderão ser conhecidos e trabalhados, o que poderá servir de excelente ferramenta para auxiliar os administradores na tomada de decisão e planejamento para o futuro.

1.2 Problema

A siderurgia de forma geral utiliza-se de grande quantidade de carvão vegetal no seu processo industrial. O carvão vegetal é o maior custo envolvido no processo produtivo do ferro gusa, além de ser uma matéria-prima de origem da natureza. A sustentabilidade dessa matéria prima em uma empresa siderúrgica é um fator de extrema importância, através deste feito, é possível estabelecer várias vantagens entre elas à redução dos custos, desde que seja feito um estudo aprofundado entre o mercado em que se compra tal matéria prima e a produção da mesma. Outro fator importante é a redução do passivo ambiental, já que ao se produzir seu próprio carvão, se reduz os riscos de autuações em relação à origem de carvão duvidosa. Para produzir seu próprio carvão, é necessário verificar os diferentes cenários que o futuro nos reserva, verificando se há viabilidade para tal feito, para assim, chegar a uma tomada de decisão de modo que se traga benefício para a empresa.

O carvão vegetal é uma matéria prima que pode ser produzida através das florestas nativas e florestas plantadas. Com as altas e baixas do mercado, nem sempre é viável produzir o carvão vegetal, uma vez que o preço no mercado oscila bastante, devido a ser dependente do mercado de ferro gusa, e esse por sua vez, depende das variáveis macroeconômicas. Em um cenário de recessão mundial, as exportações de ferro gusa se reduzem drasticamente, fechando algumas siderúrgicas menos preparadas, o que interfere na demanda e conseqüentemente na oferta de carvão, afetando o preço. Diante desse contexto, questiona-se: Qual é o custo da produção de carvão vegetal? É viável uma empresa do ramo siderúrgico produzir seu próprio carvão?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral:

- Analisar o custo de produção do carvão vegetal no centro oeste mineiro.

1.3.2 Objetivos Específicos:

- Descrever o fluxo de produção de carvão vegetal;
- Levantar as etapas para o cálculo dos custos de produção do carvão vegetal;
- Apurar o custo de cada etapa de produção de carvão vegetal;
- Calcular o custo total de produção de carvão vegetal por hectare;
- Calcular o custo total de produção de carvão vegetal por mdc e comparar com o preço atual praticado no mercado;
- Analisar as variações do preço de carvão vegetal nos últimos 5 anos e discutir os principais fatores que influenciaram nos preços e custos de produção nesse período;

1.4 Justificativa

Este trabalho busca descrever uma produção de carvão vegetal, partindo desde sua plantação até sua carbonização. Levantar o custo real da produção de carvão vegetal da empresa Siderúrgica Alfa S/A é de fundamental importância para poder assim definir um planejamento estratégico para a empresa, bem como conseguir visualizar uma evolução no crescimento da organização. Através deste estudo, será possível identificar alguns pontos na produção de carvão vegetal que exigem mais recursos, gerando informações importantes para os gestores, possibilitando identificar alternativas para melhora da atividade de carvoejamento. Também serão produzidas informações valiosas para auxiliar na tomada de decisão de investir na produção própria de carvão vegetal ou adquirir esse insumo no mercado. A pesquisa dará respostas a algumas perguntas importantes em um planejamento estratégico da empresa. Como calcular o custo desta produção de carvão? Qual é o custo real de produção por hectare de eucalipto plantado? Qual é o custo real por metro cúbico de carvão vegetal? Através de gráficos de evolução, será demonstrado qual o

melhor caminho a seguir, a fim de que os objetivos sejam concretizados e para que o administrador possa se abastecer de informações precisas para tomar uma melhor decisão. Muitas empresas não planejam, não acompanham seus custos e gráficos, não projetam cenários. O resultado da não perpetuação é sentido em um momento de crise, onde a organização que planeja, consegue sobreviver, já aquela que não dá importância a esta ferramenta da administração, fecha suas portas.

1.5 Estrutura do trabalho

Quadro 1: Estrutura do trabalho

Capítulo	Título	Conteúdo
1	Introdução	Capítulo onde se define o objeto do estudo e se apresentam o tema, o problema, os objetivos (geral e específicos), a justificativa e a estrutura do trabalho.
2	Contextualização	Apresenta-se um breve contexto sobre a siderurgia e o carvão vegetal a fim de proporcionar ao leitor um entendimento geral sobre o assunto.
3	Referencial teórico	Apresenta-se a revisão da Literatura, em que são introduzidos conceitos e considerações de autores acerca do tema em pauta, definições de custos e despesas, custos e despesas diretos e indiretos, custos e despesas fixos, variáveis, custos semivariáveis e de oportunidade, sistemas de custeio: custeio por absorção, custeio variável, custeio por atividades (ABC).
4	Metodologia	Exibe-se os métodos utilizados na pesquisa.
5	Análise e Interpretação de dados	Abordam-se a análise e interpretação de dados, apresentando apuração dos custos envolvidos na produção, separando por etapas: Mudas e adubos Corretores de solo defensivos, Mão de obra, Operações Mecanizadas, Licenciamento Ambiental e Declaração de Colheita e Comercialização, Custo Total, Receitas, Evolução do preço de carvão vegetal.
6	Considerações Finais	Avalia os resultados obtidos e são tecidas as considerações finais.

Fonte: Elaborado pelo autor.

2 Contextualização sobre Siderurgia e Carvão Vegetal

2.1 História da Indústria do Ferro

Segundo o SINDIFER - Sindicato da Indústria do Ferro no Estado de Minas Gerais, a história da Indústria do ferro se cruza com a história de Minas Gerais naquilo que ambas têm de mais relevante: o desafio, o pioneirismo, o desbravamento, a conquista e o domínio da natureza que brota naturalmente do chão.

De acordo com a CEMIG (1988), o 1º alto-forno foi construído no município de Itabirito, em 1888, com a Usina Boa Esperança, depois chamada Queiroz Júnior, hoje VDL Siderurgia. O forno original, em alvenaria de pedra a carvão vegetal, com 9 metros de altura e produzia 6 toneladas/dia de ferro.

Para o SINDIFER - Sindicato da Indústria do Ferro no Estado de Minas Gerais, a 1ª Guerra Mundial foi o maior estímulo à indústria, a do ferro, no entanto, cresceu pouco durante duas décadas. Somente em 1925 foi inaugurada a primeira usina siderúrgica integrada da América do Sul, a Belgo-Mineira. Em 37, a Belgo-Mineira inaugurou sua 2ª usina, a maior do mundo, integrada a carvão vegetal, iniciando o conceito do reflorestamento à base de eucaliptos para suprir a demanda de carvão dos altos-fornos em operação. A grande ascensão da indústria do ferro-gusa e do aço se deu a partir da década de 60, com a expansão das indústrias automobilísticas no governo de Juscelino Kubitschek, quando se instalaram as primeiras montadoras e os carros ganharam as ruas. O crescimento das demandas externa e interna provocou uma grande expansão na capacidade instalada brasileira, durante toda a década de 80, quando a produção atingiu 6 milhões de toneladas/ano. Apesar das bolhas recessivas e retrações de mercado provocadas por mudanças no ambiente econômico, o ferro-gusa é uma commodity com grande procura pelo mercado internacional. Os maiores importadores são os Estados Unidos, Taiwan, União Europeia, Japão e México. Os principais exportadores são as repúblicas que pertenciam à antiga União Soviética, seguida pelo Brasil, África do Sul e Canadá. Atualmente, a China é grande produtora e domina o mercado asiático de gusa.

2.2 Gusa Mineiro

De acordo com o SINDIFER - Sindicato da Indústria do Ferro no Estado de Minas Gerais, situado no coração do país, o estado de Minas Gerais é a mais importante região de produção de ferro-gusa do planeta e um dos mais significativos modelos de autossustentabilidade industrial do mundo: a aplicação de tecnologia limpa da siderurgia a carvão vegetal, a partir de biomassa cultivada. O parque siderúrgico mineiro é formado por cerca 62 indústrias, que produzem aproximadamente 60% de toda produção brasileira. Esses produtos são comercializados no mercado interno e também são exportadas para os diversos mercados consumidores, especialmente os Estados Unidos, Japão, Taiwan e União Europeia. O polo guseiro em Minas Gerais mantém a liderança do mercado mundial em função da excelente qualidade de seus produtos, do baixo teor de impurezas e um competente sistema de transporte da produção para os diversos mercados mundiais, através do porto de Paul, em Vitória, no Espírito Santo. O estado possui o mais importante maciço florestal do Brasil, florestas plantadas, que produzem o carvão para as indústrias de ferro gusa. Para o SINDIFER, Minas Gerais é um exemplo único no mundo de articulação da extração e verticalização do minério de ferro. Aqui estão disponíveis todas as ferramentas e elementos fundamentais à sua transformação: imensas jazidas localizadas na região central do estado; o maior maciço florestal brasileiro, de onde se obtém o carvão como elemento termo redutor; as indústrias que transformam o minério em ferro-gusa; um moderno parque de autopeças e importantes unidades montadores de veículos, entre elas, a Fiat Automóveis S.A.

2.3 Carvão Vegetal

Conforme relata o SINDIFER - Sindicato da Indústria do Ferro no Estado de Minas Gerais, a produção de carvão vegetal vem desde o início da história da humanidade, em todas as partes do mundo. Achados arqueológicos de 600.000 anos mostraram pontas de setas coladas às hastes com alcatrão, material que só pode ser obtido com a carbonização da madeira. Assim, não se pode conhecer onde foi produzido o carvão vegetal, pela primeira vez e a pirólise da madeira é talvez o mais antigo processo químico conhecido pelo homem. O fim da idade da pedra e o início da metalurgia, a mais de 5.500 anos, só foi possível com a produção do carvão vegetal.

A combustão da madeira não permite atingir temperaturas altas o suficiente para fundir os metais. A combustão do carvão vegetal, por outro lado, produz altas temperaturas ($>1.100^{\circ}\text{C}$), que permite fundir os minérios e, assim, aquecer e separar o metal da rocha residual. O primeiro metal reduzido a partir do carvão vegetal foi o Cobre, em cerca de 3.000 AC, marcando o início da Idade do Bronze. O Ferro por ser mais difícil de fundir que o cobre, devido à necessidade de maiores temperaturas e maior sopro de ar foi obtido em cerca de 1.200 AC, marcando o início da idade do Ferro. Sem o carvão vegetal, as idades do bronze e ferro simplesmente não teriam acontecido. O uso do carvão vegetal permitiu o surgimento da primeira tecnologia desenvolvida pelo homem: a fundição e o forjamento de metais.

Continuando com o SINDIFER - Sindicato da Indústria do Ferro no Estado de Minas Gerais, para ele o carvão vegetal e o coque têm a mesma função no processo siderúrgico. São utilizados como redutores de ferro presente no minério para produzir o ferro-gusa. Além disso, é a principal fonte energética na cadeia produtiva do ferro-gusa, responsáveis por estruturar a carga dentro do alto-forno. É um combustível muito superior à madeira, devido ao seu poder calorífico, a combustão intensa, estável e prolongada, há facilidade de ignição e a ausência de qualquer fumaça na combustão. O carvão vegetal é utilizado como fonte de calor em casas, restaurantes, churrasqueiras, cura do tabaco e trabalhos em metal.

O coque é originado da destilação do carvão mineral extraído de reservas fósseis. No Brasil, cuja produção se concentra na região Sul, as reservas desse mineral são pouco expressivas e de baixa qualidade. Essa escassez implica a necessidade contínua de importação e estabelece uma dependência externa para manter a siderurgia. Por outro lado, o Brasil é um país propício para magníficas florestas plantadas com espécies de rápido crescimento. A conjunção entre clima, solo e tecnologia cria condições para que o país seja competitivo na área de produtos florestais. O carvão é indispensável no processo industrial que transforma o minério em ferro-gusa. O trabalho começa na porta da usina com a chegada de caminhões carregados de carvão, todo ele deve ser licenciado pelas entidades ambientais governamentais competentes. Após o lingotamento, o gusa segue para as indústrias de fundição, aciarias ou para a exportação. No final da década de 40, foram

plantados as primeiras florestas de eucaliptos, com objetivo de reduzir os custos de produção, produzindo o carvão mais próximo da unidade industrial e reduzindo a devastação das matas nativas.

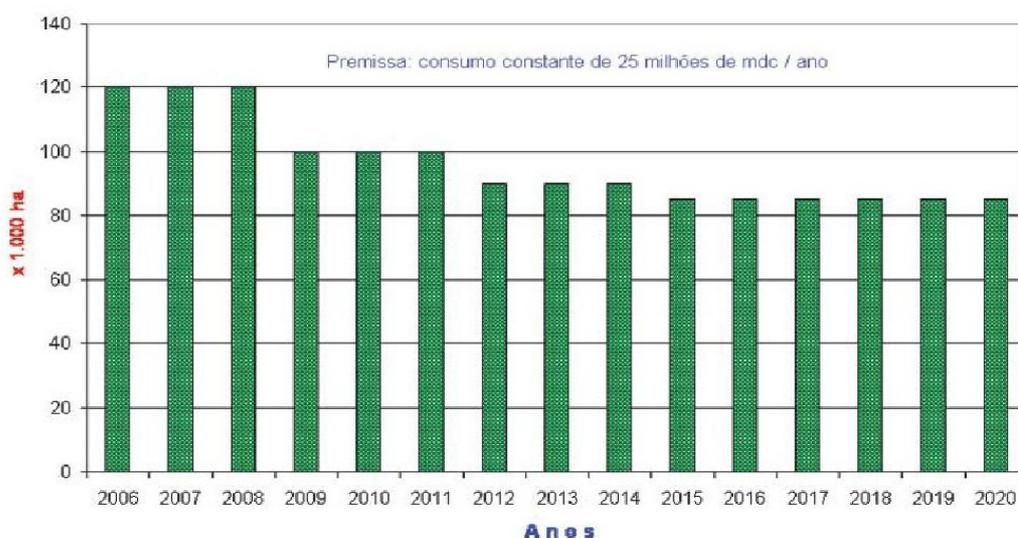
O carvão vegetal deriva da carbonização de madeira extraída de floresta nativa ou plantada. Por originar-se de florestas, constitui uma fonte renovável e praticamente inesgotável de recursos, desde que devidamente reposta através de manejo florestal adequado. Além de produzir um ferro-gusa de melhor qualidade, a siderurgia a carvão vegetal possui um balanço de CO₂ positivo: as plantações absorvem mais carbono durante seu crescimento do que é liberado no carvoejamento e no processo de carbonização de gusa.

2.4 A Siderurgia e o Carvão Vegetal em Minas Gerais

Segundo a AMS - Associação Mineira de Silvicultura (2007), a indústria siderúrgica sempre foi uma atividade econômica muito importante em Minas Gerais, principalmente por causa das grandes reservas de minério de ferro existentes no Estado. A primeira tentativa industrial nesse sentido aconteceu em 1827, quando Jean Antoine Felix de Monlevade implantou, em Caeté, um conjunto de forjas catalãs para produzir ferro a partir da grande disponibilidade de minério na região. No entanto, a primeira indústria siderúrgica usando o sistema de alto-forno só foi implantada em 1888 quando a Usina Esperança foi construída em Itabirito. A usina tinha apenas um alto-forno e sua capacidade de produção não ultrapassava a 9 toneladas por dia de ferro para fundição. Em 1925 estabeleceu-se aqui a primeira usina integrada da América do Sul, a Cia. Siderúrgica Belgo-Mineira, uma associação entre o grupo belgo-luxemburguês, ARBED, e a Cia. Siderúrgica Mineira que produzia ferro através do sistema de forjas catalãs. Em 1937, a Belgo Mineira inaugurou sua segunda usina usando carvão vegetal. Esta empresa foi também pioneira no plantio de eucalipto em Minas Gerais. Os experimentos de campo iniciaram-se em 1941 e o primeiro plantio comercial foi feito em 1949, no município de Sabará. Atualmente apresenta-se uma crescente preocupação mundial com o aquecimento global que incorporou novos valores à energia renovável da biomassa e, por conseguinte, um valor estratégico inestimável à siderurgia a carvão vegetal.

Confirma-se aqui, mais um privilégio do Brasil; o de ter uma indústria de base tão importante para a sociedade e que ainda, adicionalmente, combate o efeito estufa, retirando CO₂ da atmosfera. Se por um lado, os benefícios ambientais estratégicos e ambientais da siderurgia a carvão vegetal são tranquilizadores, o mesmo não se pode dizer com relação à oferta de matéria-prima florestal. De fato, estudos recentes elaborados pela Associação Mineira de Silvicultura indicam que apenas para manter o consumo de carvão, em base sustentável, nos níveis aceitáveis, Minas Gerais precisa, no mínimo, de 1.720 mil hectares de florestas plantadas, ou seja, o dobro da área existente em todo o estado. O gráfico 1 a seguir mostra uma programação de plantios anuais necessários para a autossuficiência de Minas Gerais em carvão vegetal, admitindo-se, hipoteticamente, que o consumo permaneça estável nos próximos anos.

Gráfico 1: Plantios anuais necessários para suprimento de carvão vegetal em MG



Fonte: Associação Mineira de Silvicultura

São bem conhecidos os altos rendimentos alcançados pela silvicultura brasileira, no entanto, as plantações florestais homogêneas não são capazes de suprir toda a demanda das empresas, havendo um déficit anual médio de quase 50% (no mínimo 100 mil ha) que é suprido com resíduos e manejo de florestas naturais. Torna-se, portanto, necessária e urgente a adoção de medidas que incentivem a expansão dos plantios florestais de modo a suprir a crescente demanda industrial de madeira e derivados. Além da demanda evidente, é muito provável que haja também uma

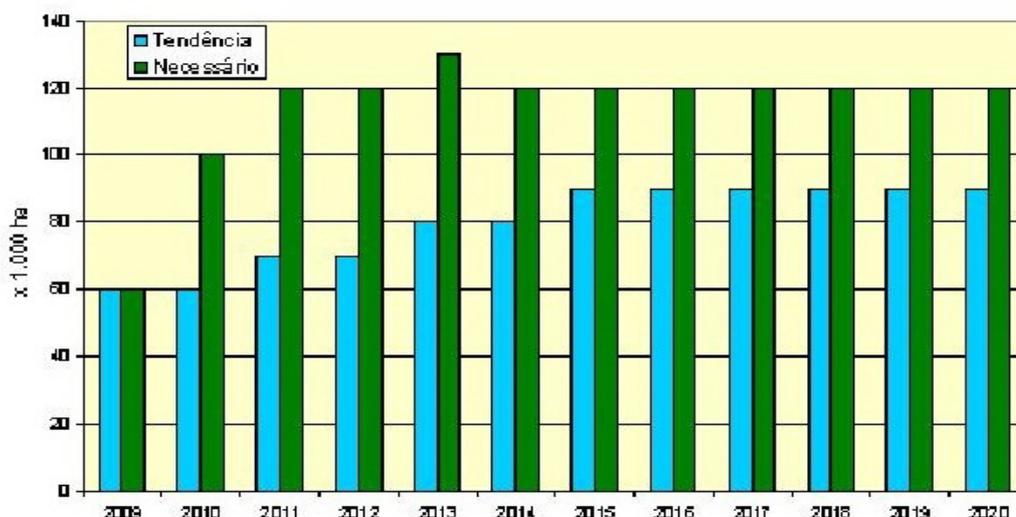
grande demanda reprimida, isto é, uma escassez da matéria prima que impede o aparecimento de novas indústrias. Nunca é demais reforçar que as plantações florestais brasileiras, notadamente aquelas que utilizam espécies arbóreas de rápido crescimento, impulsionam cadeias produtivas que agregam valores aos produtos e trazem reflexos importantes para a economia do país. A seguir a tabela 1 que mostra a produção anual de carvão e o déficit florestal de Minas Gerais e o Gráfico 2 de Tendência de Plantios x Necessários.

Tabela1: Produção anual de carvão possível com florestas plantadas existentes.

Ano	Unidade:1000 mdc			Produção Possível	Consumo Estimado	Déficit 1000 mdc	Déficit 1000 ha
	1º Rot	2º Rot	3ª Rot				
2009	5.640	2.200	4.080	11.920	12.000	-80	-0,7
2010	7.800	1.500	6.720	16.020	20.000	-3.980	-33,1
2011	11.040	1.800	8.720	21.560	22.000	-440	-3,6
2012	13.440	1.700	3.200	18.340	22.000	-3.660	-30,5
2013	11.880	2.100	4.160	18.140	23.000	-4.860	-40,5
2014	13.200	2.700	3.120	19.020	24.000	-4.980	-41,5
2015	15.600	3.900	2.400	21.900	25.000	-3.100	-35,8
2016	7.200	4.700	1.780	13.660	25.000	-11.340	-74,5
2017	12.000	6.500	1.200	19.700	26.000	-6.300	-72,5
2018	14.400	9.200	1.440	25.040	26.000	-960	-38,0
2019	14.400	11.200	1.360	26.960	27.000	-40	-0,3
2020	15.600	9.900	1.680	27.180	27.000	180	1,5

Fonte: Associação Mineira de Silvicultura

Gráfico 2 – Sequência de Plantios em Minas Gerais



Fonte: Associação Mineira de Silvicultura

As informações apresentadas anteriormente sinalizam que as florestas energéticas existentes hoje em Minas Gerais não são suficientes para atender à demanda atual e futura de carvão e menos ainda a uma expectativa de crescimento, por mais moderado que seja. Mesmo considerando as variações regionais de rendimentos, o déficit de florestas energéticas é relevante. Como se vê não se trata de um delta exorbitante. Conforme já foi dito, a siderurgia a carvão vegetal constitui mais uma peculiaridade brasileira de notório significado social e ambiental. Plantar florestas significa aproveitamento de terras ociosas, combate ao aquecimento global, redução do desmatamento de florestas nativas e, sobretudo, geração de milhares de empregos num país e num mundo carente de oportunidades.

3 Revisão da Literatura

3.1 Definições de Custos e Despesas

Segundo Perez, Oliveira e Costa (1999), nas indústrias, as demonstrações contábeis organizam-se de forma adequada quando utiliza-se a mensuração precisa do custo dos bens produzidos, tanto dos produtos que foram comercializados como daqueles que permaneceram em estoques ou fabricação. A contabilidade pode fornecer informações valiosas para os gestores, ampliando sua visão na hora de tomar decisões. Essas informações podem-se ajudar na redução dos custos, na fixação de preço de venda, no cálculo da lucratividade de produtos, na seleção do mix de produtos, etc. Esses autores, destacam ainda, que a área de custos possui nomenclatura própria, entretanto, muitas vezes é utilizada de forma errônea, sendo importante o esclarecimento dos termos utilizados com maior frequência. São eles:

- Gastos: consumo de bens e serviços. Eles ocorrem todos os dias e em qualquer área de uma empresa.
- Custos: gastos relativos aos bens e serviços (recursos) utilizados na produção de bens e serviços.
- Despesas: gastos relativos aos bens e serviços utilizados direto ou indiretamente no processo de obtenção de receitas e manutenção dos negócios da empresa. Todas as despesas estão diretamente ou indiretamente associadas à realização de receitas. As empresas têm despesas para gerar receitas e não para produzir seus bens e serviços.
- Perdas: gastos não projetados, inesperados que não geram um novo bem ou serviço ou receitas, e são distribuídos diretamente no resultado do período em que aconteceram. Esses gastos não possuem relação com o objeto da empresa e geralmente ocorrem por defeitos, erros ou desastres.

Para Dutra (1986), os custos acompanham qualquer pessoa, desde do primeiro dia de vida até o último, uma vez que tudo que se adquire tem um custo envolvido, devido essa proximidade com o tema, às vezes pode haver dificuldade no esclarecimento de alguns conceitos. O autor define gastos como o valor pago para adquirir de um bem, custos como a parcela do gasto que é aplicada na produção e despesa como a parcela ou totalidade do custo que integra a produção vendida.

Bruni (2006), salienta que os gastos consistem na renúncia de liquidez financeira para se adquirir produtos ou serviços de qualquer natureza. Na contabilidade que serão definidos como custos ou despesas, de acordo com sua participação no processo de obtenção dos produtos ou serviços. De acordo com esse autor, alguns gastos podem ser temporariamente chamados como investimentos e, à medida que forem utilizados, receberão a denominação como custos ou despesas. Os custos representam, na verdade, uma transformação de um investimento para estoques. O processamento de matéria-prima em produto em elaboração e a transformação do produto semiacabados em produto final, esses processos geram custos. O salário e os encargos de um funcionário da área industrial podem ser denominados como custos, já que seu esforço produtivo pode ser armazenado no estoque da empresa, com a agregação de valor a esse produto.

Continuando com Bruni (2006), os custos estão diretamente relacionados ao processo de produção de bens ou serviços. Diz-se que os custos vão para as prateleiras: enquanto os produtos ficam estocados, os custos são ativados, destacados na conta Estoques do Balanço Patrimonial e não na Demonstração de Resultado. Somente farão parte do cálculo do lucro ou prejuízo quando se consumir sua venda, sendo incorporados, então, à Demonstração de Resultado e confrontados com as receitas de vendas. As despesas representam consumos do período, que não são congelados, nem armazenados nos estoques. O salário, os encargos e as comissões de vendedores são classificados como despesas em função do fato de não representarem esforços produtivos na fabricação de um produto ou de um serviço. Logo, não podem ser armazenados no valor dos estoques, sendo consumidos no tempo. As despesas estão associadas aos gastos administrativos e na geração de vendas e incidência de juros (despesas financeiras). Não possuem vínculo com produção, integrando a Demonstração de Resultado no período em que incorrem.

Segundo Ribeiro (2004), custos são os investimentos para adquirir um bem de uso ou de venda. Já os custos rurais agrícolas são referentes às atividades produtivas das lavouras, que compreendem todos os gastos feitos desde a preparação da terra

até o ponto da colheita. De acordo com Fonseca (2003), custos são compreendidos como um valor de moeda de bens e serviços gastos para alcançar benefícios reais no presente ou no futuro.

3.2 Custos e Despesas Diretos e Indiretos

Para Perez, Oliveira e Costa (1999), são custos diretos os que podem ser levantados e visualizados no produto ou serviço e valorizados com certa facilidade. Não necessitam de critérios de rateios para serem distribuídos aos produtos confeccionados ou serviços prestados, onde a percepção desses custos é de fácil visualização. Esses custos, no setor industrial, constituem-se de materiais e mão de obra ligados ao setor de produção. Segundo esses mesmos autores, esses custos geralmente, são facilmente identificados com os produtos. Para exemplificar os materiais diretos, quando se faz pedido, com especificação de onde será utilizado, é muito simples alocar o seu custo. É como se emitisse uma requisição de material para o almoxarifado, o responsável pela produção já indica, nessa, o destino do material, ou seja, em qual local o produto será utilizado, o que facilita a destinação do custo à produção específica. Além disso, o material direto, geralmente, pode ser identificado no produto acabado e pode ser valorizado com exatidão.

Martins (2003), explica que alguns custos diretos podem ser imediatamente alocados, sem desvios, aos produtos, bastando saber qual é a medida de consumo (quilogramas de materiais consumidos, embalagens utilizadas, horas de mão de obra utilizadas e até quantidade de energia consumida). Já para Leone (2000), os custos diretos são todos os custos que se conseguem identificar com as obras, do modo mais econômico e lógico. Para Fonseca (2003), custos diretos são aqueles que podem ser associados a um produto, alocando diretamente a esse produto. Segundo Ribeiro (2004), custos diretos são identificados com precisão no produto pronto, através de um sistema e um método de medição, e cujo valor é relevante e representa o custo do bem ou serviço, como horas de mão de obra, quilos de sementes ou rações; gastos com funcionamento e manutenção de tratores.

Segundo Perez, Oliveira e Costa (1999), despesas diretas são semelhantes aos custos diretos, elas são as que podem ser facilmente mensuradas e apropriadas em relação às receitas de vendas e de prestação de serviços. Exemplos:

- Receita de vendas: para cada produto comercializado, é possível mensurar os impostos incidentes sobre o faturamento e as despesas de fretes e seguro de transporte;
- Receita de serviços: para cada serviço adquirido, é factível de se levantar os materiais empregados e os impostos incidentes sobre o faturamento.

Para Fonseca (2003), os custos indiretos são aqueles que não são associados com o produto ou atividade e são utilizados critérios para distribuí-los. Já para Ribeiro (2004), são aqueles necessários à produção, provavelmente de mais de um produto, mas alocáveis arbitrariamente, através de um sistema de rateio, estimativas e outros meios. Exemplos: salários dos técnicos e das chefias, materiais e produtos de alimentação, higiene e limpeza (pessoal e instalações).

Segundo Martins (2003), os custos indiretos não oferecem condições de uma medida objetiva e qualquer tentativa de alocação, tem de ser feita por estimação e muitas vezes pela vontade do agente (como aluguel, a supervisão, as chefias, etc.). Os custos indiretos são para Perez, Oliveira e Costa (1999), aqueles que, por não serem facilmente visualizados nos produtos ou serviços, não podem ser apropriados de forma direta para as unidades específicas, ordens de serviço ou produto, serviços executados, etc. Necessitam, portanto, da utilização de algum critério para apurar sua distribuição. Exemplos: Mão de obra indireta, materiais indiretos e outros custos indiretos. Conforme Leone (2000), os custos indiretos são todos os outros custos que dependem do emprego de ferramentas de rateio para alocá-los nas unidades ao real fato gerador.

Segundo Perez, Oliveira e Costa (1999), são despesas indiretas os gastos que não podem ser identificados com exatidão em relação as receitas e vendas geradas. Geralmente, são considerados como despesas do período e que não são distribuídas por tipo de receita. Exemplos: despesas administrativas, despesas financeiras e despesas com imposto de renda e contribuição social.

3.3. Custos e Despesas Fixos, Variáveis, Custos Semivariáveis e de Oportunidade

De acordo com Ribeiro (2004), custos fixos são aqueles que permanecem sem alterações de valor, não tem relação com o volume de produção. Tem sua fonte na posse de ativos e na capacidade ou estado de prontidão para produzir. Exemplos: seguro de bens, alugueis de instalações. Para Rauber (2005), eles não são influenciados pelo volume de produção num determinado período. Mesmo que seus valores sejam alterados entre um e outro período eles não estão relacionados à quantidade produzida.

Souza e Clemente (2004), consideram custo fixo como investimentos independentes da produção, como, empregados, construções, terreno, veículo, maquinário, ferramentas e manutenção de equipamentos.

Segundo Perez, Oliveira e Costa (1999), são os custos fixos que permanecem na mesma grandeza que a capacidade instalada, não depende de mudanças no volume de produção, com uma alteração na quantidade de produtos fabricados, o valor total dos custos não se modifica.

Custo fixo para Martins (2003), é apresentado pelo o aluguel de uma fábrica, que em todo mês é o mesmo valor, não é influenciado pelo ritmo de produção, não possui relação com a capacidade produtiva, não depende se está ociosa ou completa, o preço pago pela locação do estabelecimento é o mesmo. Já para Leone (2000), o custo fixo é constante no total, sempre terá o mesmo valor na apuração de totalidade dos custos. Para Fonseca (2003), são aqueles que de acordo com um nível determinado de atividade, não se alteram com a variação da quantidade de material produzido, permanecem fixos até uma faixa de produção.

São as despesas fixas que permanecem na mesma grandeza dentro de determinada faixa de receitas, não se associam ao volume de vendas ou de prestação de serviços, onde, uma alteração na quantidade de vendas para mais ou para menos não altera o valor total da despesa.

Conforme Santos (2009), custos variáveis são recursos investidos na transformação dos ativos e representados por gastos ligados à área industrial da empresa, efetuados pela empresa a fim de originar seus produtos. Perez, Oliveira e Costa (1999), ressaltam que os custos variáveis mantêm relação direta com o volume de produção ou serviço. Toda vez que se altera a capacidade de produção, os custos se alteram na mesma proporção. É provável que esse gradiente no total modifique na mesma proporção que os custos relacionados. Os custos variáveis têm as seguintes características:

- Variam na proporção direta do volume de produção;
- É constante por peça, não depende da quantidade produzida;
- A distribuição dos custos aos produtos ou centros é, normalmente, feita de forma direta, sem a necessidade de utilização de critérios de rateios.

Segundo Martins (2003), a importância atribuída ao consumo dos materiais diretos dentro do período depende diretamente da quantidade de peças produzidas. Se aumentar a quantidade de peças processadas, maior será o consumo. Em um mês, o valor do custo com materiais varia de acordo com o volume de produção. Assim se define os custos variáveis. Segundo Leone (2000), é um custo que é proporcional ao nível da atividade (o custo total aumenta à medida que a atividade aumenta). Os custos variáveis somente aparecem quando a atividade ou a produção é realizada. Para Fonseca (2003), custos variáveis como próprio nome já identifica, variam proporcionalmente ao volume de atividades ou peças produzidas. Ribeiro (2004), apresenta os custos variáveis aplicados a produção no campo, são aqueles que se alteram em proporção direta com o volume de produção ou área de plantio. Exemplos: mão de obra direta, materiais diretos (fertilizantes, sementes, rações), horas máquinas.

Apresentando similitude aos custos variáveis, as despesas variáveis de venda são as que se alteram proporcionalmente às alterações no volume de receitas.

Conforme apresenta Leone (2000), custos semivariáveis são mistos, que dispõem de uma parcela fixa e de uma parcela variável. São custos muito encontrados na prática. O custo de manutenção para esse autor, pode ser um custo semivariável,

pois sempre é constituído de uma parte fixa e uma parte variável. Esse custo deverá ter atenção especial para se determinar essas duas partes. Para Bruni (2006), corresponde aos custos variáveis que não acompanham na mesma proporção a variação do volume produzido.

Para Vellani (2010), pode-se definir custo de oportunidade como o benefício da melhor alternativa não escolhida, é a vantagem de que se abre mão quando um investimento é escolhido em vez de outro. Independente dos riscos, o custo de oportunidade mensura o desempenho de uma escolha ao olhar para o mercado ao seu redor. Todos os métodos considerados sofisticados requerem taxa de custo de oportunidade, segundo Frezatti (2008). Embora o conceito original esteja ligado a uma abordagem econômica que considera alternativa de menor risco e menor taxa, para efeitos de análise de projetos, essa taxa deve corresponder a um referencial de custo de financiamento dos projetos, que estão sendo analisados e têm chances de serem implementados, sendo composta por recursos próprios e de terceiros requeridos pela entidade para o financiamento dos projetos. O custo de oportunidade representa o custo dos recursos que a entidade precisa dispor do projeto, cujos financiamentos demandam remuneração. Existem pelo menos duas abordagens distintas para se calcular o custo de oportunidade da empresa na análise de projetos de investimento:

- Custo de oportunidade total: é aquele que seria considerado pela entidade para todas as suas operações, inclusive os novos projetos de investimento. O inconveniente desta abordagem é que, ao recalculer novas taxas, o referencial para os projetos já aprovados se torna diferente, o que pode não ser muito claro no sentido operacional. A grande vantagem é que a mesma taxa permite avaliar a empresa como um todo e gerenciar o seu valor.
- Custo de oportunidade marginal: é aquele que seria incorrido para os novos projetos de investimentos, em decorrência das condições da entidade. O raciocínio pode ser mais simples, mas a análise perde a percepção do todo na avaliação da entidade e dos seus resultados.

Já para Leone (2000), o custo de oportunidade é como o valor do benefício que se deixa de ganhar quando, no processo decisório, se toma um caminho em detrimento

de outro. Na grande maioria dos casos, as diversas alternativas sempre têm o seu custo de oportunidade o qual será, normalmente, levado em consideração. O esquema simplesmente funcionará do seguinte modo: os benefícios da alternativa rejeitada serão o custo de oportunidade da alternativa selecionada.

3.4 Sistemas de Custeio

A compreensão de um sistema de custos pode ser efetuada sob duas perspectivas. Inicialmente analisa-se se o tipo de informação gerada satisfaz às necessidades da empresa e quais seriam as informações relevantes a ser fornecidas. Na segunda perspectiva, leva-se em consideração a parte operacional: como os dados serão processados para a obtenção de informações. Assim, a denominação “método de custos” é atribuída para que se possa determinar o sistema de custeio mais adequado a ser aplicado conforme os dados coletados e as informações que se deseja obter (BORNIA, 2001).

Os métodos de custeio são considerados fontes de informações gerenciais de extrema importância para a tomada de decisões, existem diversas formas de se mensurar custos. Dentre os vários métodos de custeio existentes, destacam-se o custeio por Absorção, o custeio Variável e o custeio baseado por Atividades (ABC). Contudo somente o custeio por Absorção atende a legislação brasileira.

3.4.1 Custeio por Absorção

Para Viana e Silveira (2009), custeio por absorção é um processo de apuração de custos cuja finalidade está em ratear todos os seus elementos, tanto fixos como variáveis, em cada fase da produção. Logo, um custo será absorvido quando for atribuído a uma atividade ou a um produto específico.

De acordo com Mauad e Plampona (2002), este sistema baseia-se num esquema básico cujo o passo inicial consiste na separação do que é custo, do que é despesa. Feita essa, passa-se para a separação do que for custo, em custo direto e custo indireto. Os diretos (matéria prima, mão de obra direta, etc) são atribuídos de forma direta aos produtos e os indiretos de fabricação são rateados, aos produtos, sob

alguma base de volume do tipo, por exemplo, MOD (mão de obra direta), área, hora/máquina, etc. O grande problema nesta forma de alocação dos custos está na apropriação dos custos indiretos, onde as vezes se apresenta valores de custos diferentes e, conseqüentemente, custos totais também diferentes para cada produto. Isto acaba provocando análises distorcidas, bem como diminui o grau de credibilidade com relação às informações de custos. Para que essa dificuldade seja reduzida, deve-se fazer uma análise criteriosa das diversas alternativas de rateio e escolher a que traz consigo menor grau de arbitrariedade. Neste sistema de custeio, as despesas relativas a administração, as vendas e as financeiras não fazem parte dos custos dos produtos e são absorvidas diretamente pela conta de resultados.

Segundo Beulke e Bertó (2001), custeio por absorção é o sistema descrito pela alocação de todos os custos as peças produzidas (tantos variáveis como fixos, ou então diretos ou indiretos). Com ele se pode apurar o custo total do produto ou serviço, que acrescido da taxa de retorno esperada, define-se o preço de comercialização. Já Perez, Oliveira e Costa (1999), definem custeio por absorção como uma técnica que veio da aplicação dos princípios contábeis, todos os custos são apropriados aos produtos fabricados, tanto os diretos e indiretos são acrescidos aos produtos. Iniciando com os custos diretos por alocação direta e os indiretos por meio de rateios. Martins (2003), apresenta esse custeio como o método que permite a mensuração de todos os custos de produção aos bens processados. Todos os gastos associados ao trabalho de fabricação são distribuídos aos produtos fabricados. O método aloca todos os custos de produção do período à quantidade de produtos processados. Conforme Medeiros (1994), o custeio por absorção é amplamente aceito no Brasil. De acordo com esse método, os custos são formados de três componentes básicos: matéria-prima, mão de obra direta e gastos gerais de fabricação, que são distribuídos aos produtos através de rateio.

3.4.2 Custeio Variável

Segundo Munaretto e Diedrich (2007), o custeio variável consiste na destinação somente dos custos e despesas variáveis, diretos ou indiretos, aos objetos de custeio. Nesse custeio, os valores dos custos fixos são considerados como

componentes do resultado do exercício, e não como custos integrantes dos produtos ou serviços produzidos pela empresa. As principais vantagens do custeio variável são: possibilitar a comparação entre os custos unitários, independente do volume de produção; possibilitar um controle mais acurado dos custos fixos; facilitar análise da relação custo/volume/lucro; não distribuir os custos fixos aos produtos por meio de critérios de rateios; possibilitar o cálculo do ponto de equilíbrio. As principais desvantagens são: não é aceito pela legislação fiscal, fere o princípio contábil da competência (confrontação das receitas com os respectivos custos e despesas) e também pode prejudicar a análise do balanço da empresa (Liquidez e Capital Circulante Líquido).

De acordo com Beulke e Bertó (2001), custeio variável parte da análise de que um produto ou serviço só tem que responder pelos seus custos e despesas variáveis que gera. Os custos e despesas fixas não são de responsabilidade de um ou outro produto, mas da totalidade deles.

Conforme Torres (1975), no custeio variável os produtos absorvem somente os custos que geram diretamente, e a diferença entre o preço líquido de venda e o custo unitário variável deve contribuir para absorver os custos fixos e para a taxa de rentabilidade esperada pela organização.

Martins (2003), ressalta que o custeio variável é o método onde somente são transmitidos aos produtos os custos variáveis, onde os fixos ficam separados e são atribuídos como despesas do período, indo diretamente para o resultado, para os estoques somente vão os custos variáveis.

3.4.3 Custeio por Atividades (ABC)

Através de um estudo, em nos anos 80 por Kaplan e Cooper, docentes de Harvard Business School, surgiu o Custeio ABC (baseado em atividades), com objetivo, naquela ocasião, de aprimorar a alocação dos custos e despesas indiretas fixas aos produtos (Della Giustina; Queiroz, 2001).

Segundo Boisvert (1999), os recursos absorvidos, utilizados, registrados e classificados, são dirigidos às atividades que os consomem. Num seguinte período, o custo de cada processo é distribuído aos objetos de custo que os demandam. Sendo assim, o deslocamento dos recursos pelas atividades aproxima os recursos de seus objetos de custo, permite a visualização das referências entre recursos, atividades e objetos de custos, não sendo possível fazê-lo nos sistemas tradicionais, apresentando essa como a maior vantagem do ABC em relação os outros métodos.

A característica principal apresentada por Beulke e Bertó (2001), ao custeio por atividade é a apropriação de todos os custos e despesas diretos possíveis, sejam eles fixos ou variáveis, dos produtos ou serviços. Os custos e despesas que não forem possíveis de atribuí-los aos produtos ou serviços são encaminhados para as os setores, ou então se considera um encargo de toda a organização.

Perez, Oliveira e Costa (1999), descrevem que o sistema de custeio ABC é uma técnica de controle e alocação de custos que permite:

- Identificar os processos e etapas associados aos setores de produção, auxílio e administrativos de uma empresa;
- Conhecer, analisar e administrar os custos envolvidos nesses processos e atividades;
- Atribuir os custos aos produtos, tendo parâmetros a utilização de direcionadores ou geradores.

Para Martins (2003), o custeio baseado em atividades, é uma metodologia de custeio que procura reduzir um pouco as distorções provocadas pelo rateio arbitrário dos custos indiretos. Pode ser utilizado, também, aos custos diretos, principalmente à mão de obra direta. A principal diferença está na análise dada aos custos indiretos. O ABC é uma ferramenta que admite a visualização dos custos através da análise das atividades processadas dentro da empresa e suas respectivas relações com os produtos. Para se utilizar o ABC, é necessário definir os processos importantes nos setores, bem como os direcionadores de recursos que irão alocar os diversos custos incorridos às atividades. Custeadas as atividades, a relação entre estas e os

produtos são definidas pelos direcionadores de custos de atividades, que levam o custo de cada atividade aos produtos (unidade, linhas ou famílias).

4 Metodologia

Considerando os critérios de classificação de pesquisa propostos por Roesch (1999), o presente trabalho pode ser entendido como uma avaliação formativa. Propõem-se estruturar a apuração de custos de produção de carvão vegetal.

4.1 Delineamento da pesquisa

A pesquisa utilizou o método quantitativo, que traduz em números as informações e opiniões para serem analisadas, foi realizado a mensuração do custo efetivo das operações envolvidas no processo de produção de carvão e o agrupamento dessas variáveis em dimensões que buscaram espelhar o esquema básico da apuração de custos.

Foram utilizadas pesquisas documentais, pesquisas em arquivos, entrevistas não estruturadas e observação não participante, onde foram coletados dados referentes ao custo real dos processos e produtos, o valor monetário, através de notas fiscais e relatórios. O trabalho foi realizado na empresa Alfa no centro oeste de Minas Gerais, no período de janeiro a julho de 2012. Foi utilizado um estudo de caráter descritivo, levantando-se custos de produtos e processos no prazo de seis meses, identificando as etapas do processo alocando seus custos.

4.2 Descrição da Empresa Estudada

Fundada em 1959, originalmente sob a forma de Sociedade Limitada, a Siderúrgica Alfa Ltda. está localizada na região centro-oeste de Minas Gerais, próximo a Belo Horizonte (Capital Mineira) cerca de 80 km, região que conta com uma grande reserva de minério de ferro do Brasil (parte oeste do quadrilátero ferrífero).

A partir de Dezembro de 2004, visando melhor atender aos objetivos de crescimento, passou para a forma de Sociedade por ações de capital fechado adotando a atual denominação Siderúrgica Alfa S/A. Caracteriza-se como empresa de grande porte com um total de 31 (trinta e um) sócios acionistas divididos em 5

(cinco) grupos familiares. Sendo que a diretoria é composta por 8 (oito) membros representantes das respectivas famílias.

A Siderúrgica Alfa possui dois parques industriais. A matriz que contém dois fornos e a filial que possui o terceiro, mas devido à crise enfrentada pelo setor siderúrgico está desativado a cerca de 10 anos. A empresa produz e comercializa ferro gusa Nodular Especial, ferro gusa Cinzento e ferro gusa Aciaria abrangendo o mercado interno e externo. Seus principais clientes internos estão localizados nos estados: São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. E seus principais clientes externos estão localizados na América do Sul, América do Norte, Europa e Ásia. A produção destinada ao exterior é escoada através do porto de Vitória.

A Siderúrgica Alfa é a primeira empresa independente no setor de siderurgia no Brasil a receber o certificado ISO 9001, além de possuir também outros programas de qualidade como D'OLHO baseado nos 5 S's. Preocupando-se com o meio social investe em projetos de preservação do meio ambiente, buscando novas técnicas para reduzir a poluição ambiental. Em conjunto com outras empresas do grupo, desenvolve o trabalho de plantio de mudas clonadas de eucaliptos para exploração da madeira. Entre parcerias e terrenos próprios, mantém mais de 60 (sessenta) projetos de reflorestamento numa área que envolve 16 (dezesesseis) cidades da macrobacia dos rios Grande e São Francisco.

A vantagem do reflorestamento é proteção dos mananciais, preservação da mata nativa e o autossuprimento de carvão vegetal para a Siderúrgica Alfa S/A. A empresa possui um total de 35 fazendas para a produção de carvão vegetal, sendo uma área total de 42.195,59 hectares. Deste total, 27.600,23 hectares são plantados. Além do carvão vegetal produzido nas fazendas, são comercializados também madeira, lenha, cavaco, mourões, soja, milho, feijão e sorgo e gado.

A Siderúrgica Alfa, preocupada com o meio ambiente, investiu na geração de energia para seus altos fornos. Com um alto investimento, foi montada em suas dependências uma Termoelétrica, que irá produzir 6 MW/h, sendo que para o

consumo da empresa, serão necessários apenas 2,8 MW/h. O restante será comercializado.

4.3 Coleta de dados

Com intenção dar consistência ao trabalho, a coleta de dados passou por duas etapas. A primeira etapa foi realizada a revisão da literatura, com a finalidade de criar intimidade com o tema proposto. Para tanto, foram levantadas informações através de livros, artigos, monografias, periódicos, páginas eletrônicas e publicações de entidades ligadas ao assunto.

A segunda etapa se estabelece pelo acompanhamento do pesquisador na unidade de produção, a fim de participar e detalhar os processos da mesma. Outro fato é que o pesquisador já trabalhou na área de Reflorestamento e Carvoejamento dessa empresa, ampliando ainda mais o campo de visão sobre o tema. Nessa etapa, os dados foram coletados através de levantamentos na própria unidade de produção, através de pesquisa documental, pesquisa em arquivos, entrevistas não estruturadas e observação não participante. Optou-se por essas técnicas por chegarem ao objeto da pesquisa, que consiste em calcular o custo de produção de carvão vegetal.

As pesquisas documentais e em arquivos consistiu em investigar e estudar os diversos documentos da empresa, como notas fiscais, relatórios, recibos, entre outros, levantando os dados para análise dos custos. As entrevistas não estruturadas e observação não participante foram utilizadas para esclarecer pontos relevantes da pesquisa, obtendo informações e detalhes sobre o processo de produção do carvão.

4.4 Análise dos dados

A metodologia proposta neste projeto implica no seguimento de quatro fases:

1 - Pesquisa bibliográfica, onde são levantados estudos e abordagens de outros autores para compreender o tema em múltiplas perspectivas, na qual aumentará o conhecimento do assunto a ser analisado, sendo base para o desenvolvimento do trabalho.

2 - Levantamento de informações e coleta de dados através de pesquisa documental, pesquisa em arquivos, entrevistas não estruturadas e observação não participante.

3 - Organização dos dados, onde foram agrupados através de utilização de planilhas e também foram criados gráficos para uma melhor visualização das informações, facilitando a interpretação do conteúdo para uma melhor análise.

4 - De posse de todo conjunto de informações coletadas e organizadas, passa-se para a análise e interpretação dos dados, que se apoia na análise de conteúdo. Essa técnica permite compreender as idéias que a pesquisa quer comunicar, relacionando o tema e as informações que são passadas no trabalho, conseguindo com isso mensurar o peso atribuído ao tema, essa técnica tem como objetivo captar a essência do assunto pesquisado, ou seja, conhecer o que está além das respostas apresentadas aos questionamentos.

5 Análise e Interpretação de Dados

Para apurar os custos da produção de carvão vegetal serão apresentados a seguir, uma série de processos envolvidos na sua produção. Nesta análise, vão ser separados os diferentes tipos de processos em etapas: Mudanças e Adubos, Corretores de Solo Defensivos, Mão de Obra, Operações Mecanizadas, Licenciamento Ambiental e Declaração de Colheita e Comercialização e finalizando com o Custo Total e Receitas, onde aparecem as etapas de Corte e Carbonização. É apresentado também nessa categoria, as Evoluções do preço do carvão vegetal e a Legislação mineira para aquisição de carvão vegetal de origem nativo.

5.1 Mudanças e Adubos

A produção do carvão vegetal inicia-se com a etapa Mudanças e Adubos. Nesta categoria, ocorrem a compra das mudas, o tratamento das mesmas, a adubação de plantio e a cobertura. Como mostra a tabela 2 a seguir, em um hectare de terra, é possível plantar 1.300 mudas clonais. O custo clones unitário de cada muda gira em torno de R\$ 0,45 a R\$ 0,50, variando de acordo com tipo de clone a ser plantado. A escolha do clone correto pode ajudar no rendimento da floresta, atualmente com a tecnologia avançada existem diversos tipos, dando opção para escolha daquele que se adapta melhor a região do plantio. O tipo de clone escolhido pode alterar os custos dessa categoria. Foram levantados três orçamentos para aquisição das mudas, com viveiros reconhecidos pelo mercado, o melhor preço foi R\$ 0,45 pelo clone desejado para o plantio. Multiplicando a quantidade de 1.300 mudas com o seu custo unitário de R\$ 0,45, chega-se ao seu valor de custo total, R\$ 585,00 para se plantar um hectare de floresta. Este valor representa 29,76% do custo total desta categoria. Dentro desta categoria, é o componente de maior custo.

Em seguida, aparece a Subsolação. Neste componente serão necessários para um hectare de terra, 250 kg de adubos destinados à subsolação. Nesse processo, o solo é preparado e adubado para o plantio, são realizados antes do plantio cortes no solo por implemento agrícola e ao mesmo tempo é misturado o adubo, enriquecendo a composição do solo. É utilizado o modelo de adubo conforme a orientação da assistência técnica, seu custo unitário é de R\$ 1,20 e este valor não varia os preços

nas três cotações realizadas. Este custo multiplicado pela sua quantidade necessária para um hectare de terra, chega-se ao custo total de R\$ 300,00 para a Subsolação. Este valor representa 15,26% do custo total desta categoria.

O próximo componente é a Adubação de Plantio. São necessários 150 kg de adubos para um hectare de terra. Também este adubo é indicação da assistência técnica, o custo unitário, pesquisado em nota fiscal, deste é de R\$ 1,83 o quilo. Como serão necessários 150 kg de adubo, o custo total deste componente chegará a R\$ 274,50, a porcentagem correspondente á 13,96% do custo total desta categoria. Essa adubação fornece os nutrientes necessários para as plantas se desenvolverem logo após o plantio.

Tratamento de mudas vem em seguida, como demonstra a tabela 2. Este tratamento necessita de uma quantidade menor de adubo, apenas 120 g por hectare. Como a quantidade deste produto é bem pequena, ele foi adquirido juntamente com os outros adubos, aproveitando a entrega do material. O custo unitário, retirado da nota fiscal, deste adubo é de R\$ 2,00 o kg, chegando a um custo total de R\$ 0,24. Este componente apresenta o menor custo total da categoria e de todo o processo, representando 0,01% do custo da categoria Mudas e Adubos. Este tratamento é realizado individualmente para cada muda antes do plantio, sendo importante para o desenvolvimento inicial das plantas.

Por fim, as coberturas. Como se pode ver através da tabela 2 apresentada abaixo, são necessárias 4 coberturas, os preços foram levantados através de três cotações e pelo valor mais baixo, os produtos foram adquiridos. A cada aplicação, são necessárias diferentes quantidades de adubos. Na 1ª e 3ª cobertura, o custo unitário do adubo utilizado é de R\$ 1,40. Para a 1ª cobertura, serão utilizados 140 kg, ou seja, R\$ 196,00. Na 3ª cobertura, a quantidade necessária será maior, cerca de 350 kg, total de custo desta será de R\$ 490,00. Já a 2ª cobertura e a 4ª, necessitam de um adubo diferente, cujo valor unitário é de R\$ 1,50. Na 2ª cobertura, serão necessários apenas 30 kg deste adubo, totalizando um custo de R\$ 45,00. Já na 4ª cobertura, a quantidade será um pouco maior, cerca de 50 kg. O custo será de R\$ 75,00. Juntando todos os componentes desta etapa, o custo total é de R\$ 1.965,74,

ou seja, 11,27% do custo total do processo de produção de carvão vegetal. A quantidade dos adubos das coberturas são de acordo com o solo, como nesse terreno já foram realizados outros plantios, essas quantidades foram analisadas pela assistência técnica como sendo satisfatórias. Essa relação de plantios anteriores pode variar os custos desse componente, aumentando a quantidade de adubo quando o solo está sendo utilizado para o plantio de floresta pela primeira vez, e conseqüentemente os custos irão aumentar, reduzindo quando a terra está sendo reutilizada. A seguir, a tabela 2 descrevendo a parte operacional e a parte de custeio.

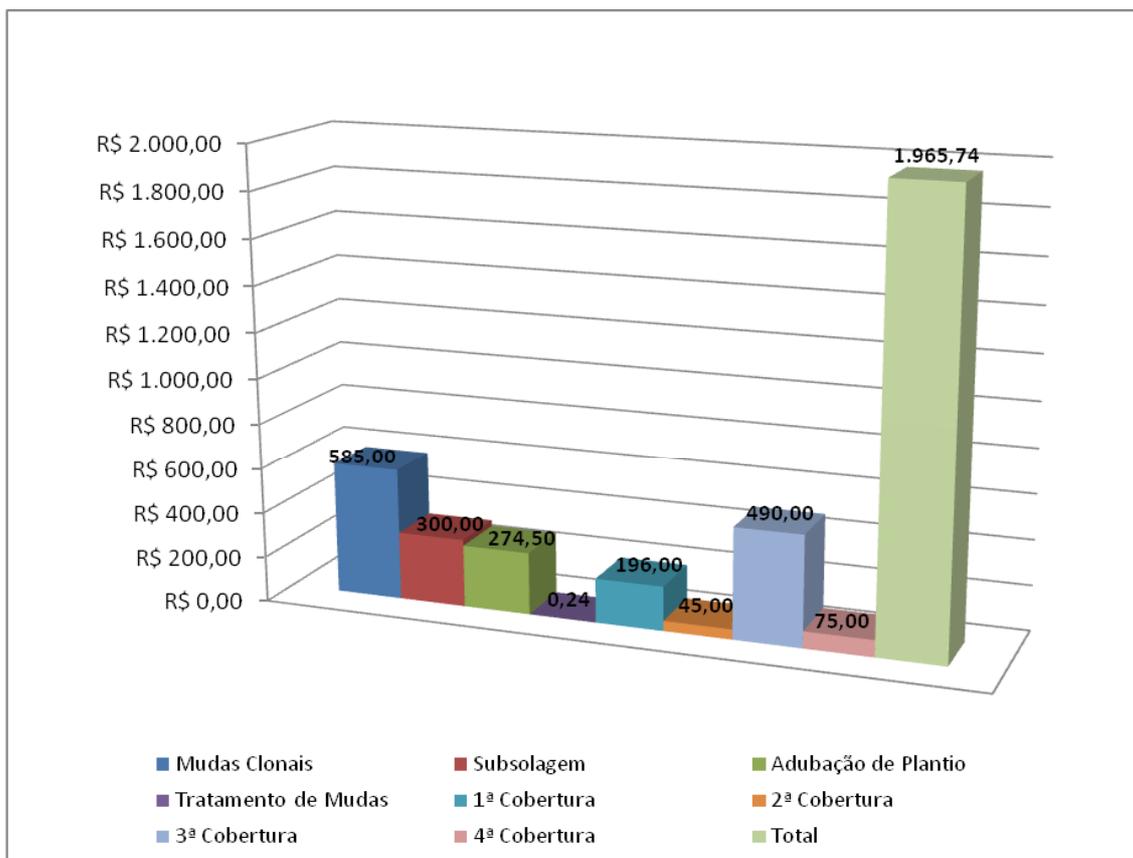
Tabela 2 – Descrição da quantidade e do custo das mudas/adubos.

	Descrição	Quantidade	Unidade	Valor Unitário	Preço Hectare
Mudas / Adubos	Mudas Clonais	1300	Unid/há	R\$ 0,45	R\$ 585,00
	Subsolagem	250	kg/há	R\$ 1,20	R\$ 300,00
	Adubação de Plantio	150	kg/há	R\$ 1,83	R\$ 274,50
	Tratamento de Mudas	0,12	kg/há	R\$ 2,00	R\$ 0,24
	1ª cobertura primeiros 100 mm chuva	140	kg/há	R\$ 1,40	R\$ 196,00
	2ª cobertura	30	kg/há	R\$ 1,50	R\$ 45,00
	3ª cobertura após 1000 mm chuva	350	kg/há	R\$ 1,40	R\$ 490,00
	4ª cobertura	50	kg/há	R\$ 1,50	R\$ 75,00
TOTAL		2270,12			R\$ 1.965,74

Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir, os custos acima representados graficamente:

Gráfico 3 – Custos das mudas/adubos



Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2 Corretores de solo defensivos

A próxima etapa do processo estudado é a correção do solo. Nesta categoria, foi usado o calcário, o gesso, além do combate a pragas e herbicidas. Importante salientar que como se pode observar na tabela 3 apresentada a seguir, o combate a lagartas e a besouros não possui um custo, uma vez que não são combatidas estas pragas constantemente, somente quando há incidência dessas fora dos limites aceitáveis.

O gesso e o calcário são usados para corrigir o solo. É importante salientar que esses corretivos dependem de uma análise química do solo, a quantidade pode variar de terreno para terreno. Nesse hectare a quantidade de calcário e gesso definidos pela assistência técnica para corrigir o solo serão as mesmas, 1,5 toneladas. Porém, o custo unitário de cada um se difere. Enquanto o calcário adquirido possui um custo unitário de R\$ 65,00 a tonelada, totalizando um custo final

de R\$ 97,50, o gesso adquirido apresenta um custo unitário de R\$ 95,00 a tonelada, seu custo total é de R\$ 142,50. Estes valores foram colhidos pela nota fiscal do material entregue.

Em seguida, entram em cena os combates às pragas: formigas, cupins e matos são algumas das pragas que devem ser combatidas para o crescimento saudável das árvores. O desenvolvimento das plantas principalmente quando pequenas dependem destas atividades. O custo para o combate das pragas chega a R\$174,50.

Para o combate às formigas, são necessários 15 kg de formicida, que possui um custo unitário levantado pela nota fiscal de R\$ 3,00 o kg, esse modelo de formicida é indicação da assistência técnica. As formigas são grandes predadoras das plantas em crescimento, destruindo boa parte da área de plantio quando não são controladas, o valor deste produto pode variar de acordo com o modelo de formicida escolhido, sendo também relevante a infestação desse inseto, quanto maior a quantidade de formigas, maior a quantidade de formicida e conseqüentemente maior será o custo. Multiplicando a quantidade pelo o custo adquirido por nota fiscal, temos um valor total de R\$ 45,00.

Já para a “mato competição”, o custo unitário apresenta em torno de R\$ 11,00 o litro. Serão necessários 7 litros de herbicida para este tipo de combate, totalizando R\$ 77,00 de custo. Esse produto é utilizado para combater as plantas que nascem ao redor do eucalipto, essas podem sufocar ou retirar nutrientes destinados ao crescimento da floresta. Esse produto é muito utilizado por produtores, devido a grande demanda, seu preço pode variar com maior frequência, sendo apurado esse valor de R\$ 77,00 por nota fiscal, na época do plantio.

Os cupins serão combatidos com 50 gramas de inseticida para essa finalidade, conforme orientação da assistência técnica. O custo unitário é de R\$ 0,57 por grama, concluindo um custo total de R\$ 28,50, valor apurado pela nota fiscal. Os cupins como as formigas, são destruidores de plantas em crescimento, precisam ser combatidos antes que possam causar problemas maiores e irreversíveis as árvores.

A quantidade necessária para esse combate pode variar de acordo com a infestação desse inseto, quanto maior a população de cupins maior será a quantidade de produtos para o combate.

Por último, a aplicação de herbicida pré-emergente. Em um hectare de terra, serão gastos 60 gramas, cujo custo unitário apresenta um valor de R\$ 0,40 por grama, totalizando um custo de R\$ 24,00. Esse produto é utilizado para prevenir crescimento de outras plantas ao redor da muda do clone, antes da semente germinar, o herbicida age neutralizando o desenvolvimento da planta. A quantidade utilizada desse produto não varia por hectare, o custo de R\$ 0,40 por grama foi retirado da nota fiscal do produto adquirido. A seguir, tabela 3 descreve a parte operacional e a parte de custeio.

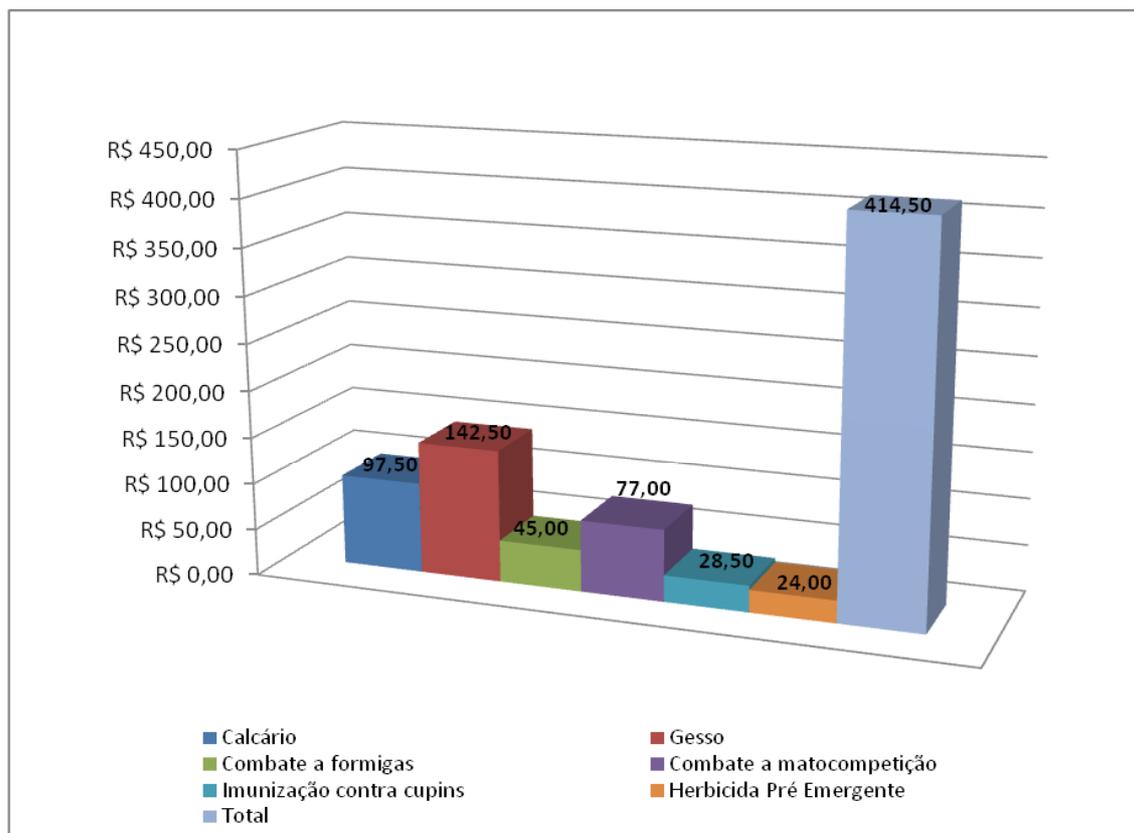
Tabela 3 – Descrição da quantidade e do custo dos corretores de solo defensivos

	Descrição	Quantidade	Unidade	Valor Unitário	Preço Hectare
Corretores de Solo Defensivos	Calcário	1,5	Ton/há	R\$ 65,00	R\$ 97,50
	Gesso	1,5	Ton/há	R\$ 95,00	R\$ 142,50
	Combate aos besouros	0	L/há	R\$ 50,00	R\$ 0,00
	Combate a Lagartas	0	L/há	R\$ 50,00	R\$ 0,00
	Combate a formigas	15	kg/há	R\$ 3,00	R\$ 45,00
	Combate a matocompetição	7	L/há	R\$ 11,00	R\$ 77,00
	Imunização contra cupins	50	gr/há	R\$ 0,57	R\$ 28,50
	Herbicida Pré Emergente	60	gr/há	R\$ 0,40	R\$ 24,00
TOTAL		135			R\$ 414,50

Fonte: Elaborado pelo autor

Esta categoria apresenta um custo total de R\$ 414,50, ou seja, 2,38% do custo total de todo o processo de produção de carvão vegetal. A seguir, os dados representados graficamente.

Gráfico 4 – Custos dos corretores de solo defensivos



Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3 Mão de Obra

Esta categoria representa a Mão de Obra gasta para a produção do carvão vegetal. Mão de obra esta que muitas vezes foi associada com o trabalho escravo e infantil, o que não acontece na unidade analisada. Como é possível observar na tabela 4 a seguir, o custo unitário do dia da mão de obra, já com os encargos, entre as etapas será o mesmo, diferenciando apenas na assistência técnica, onde será necessário um especialista na área (agrônomo), a fim de contribuir com um suporte. Os valores foram obtidos através da folha de pagamentos dos funcionários, que dividido por 30 dias, foi obtido o valor referente ao dia. O tempo gasto é o que será diferencial nesta categoria. Lembrando que foi pesquisado a produção em 01 (um) hectare. A seguir, os custos descritos na tabela 4.

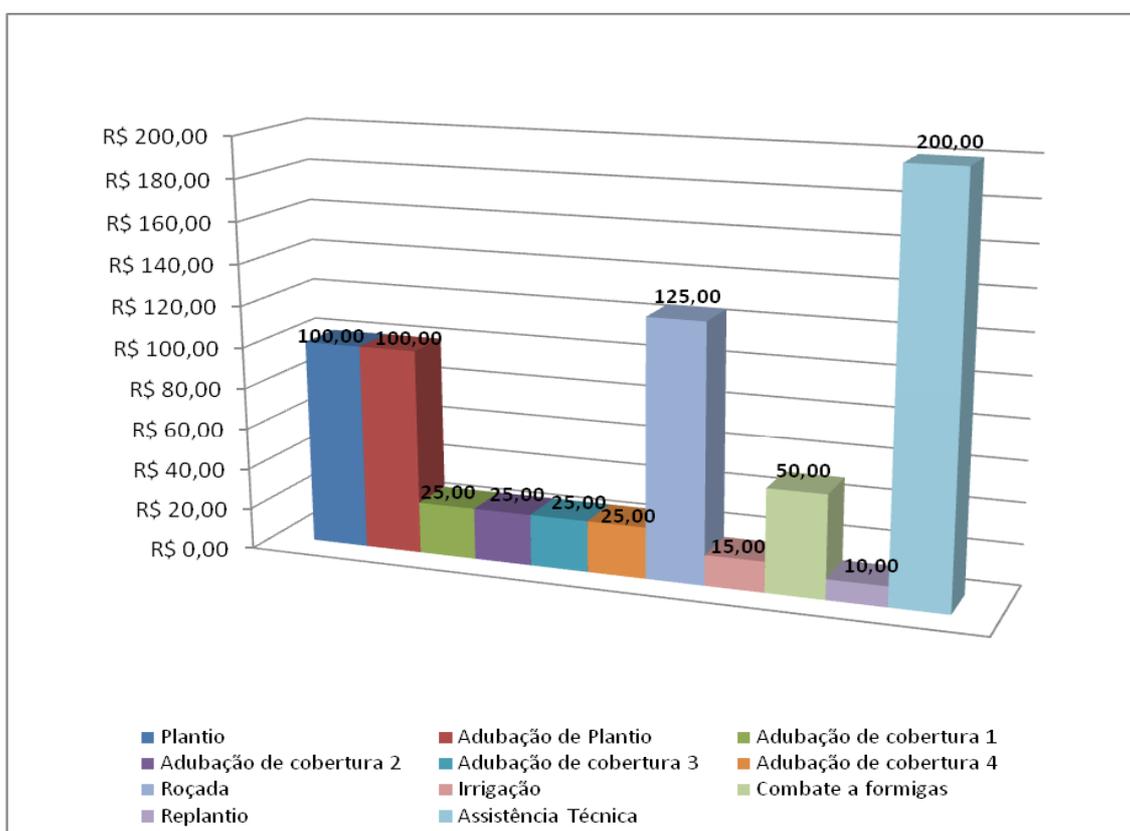
Tabela 4 – Descrição da quantidade e do custo da mão de obra.

	Descrição	Quantidade	Unidade	Valor Unitário	Preço Hectare
Mão de Obra	Plantio	2	-	R\$ 50,00	R\$ 100,00
	Adubação de Plantio	2	-	R\$ 50,00	R\$ 100,00
	Adubação de Cobertura 1	0,5	-	R\$ 50,00	R\$ 25,00
	Adubação de Cobertura 2	0,5	-	R\$ 50,00	R\$ 25,00
	Adubação de Cobertura 3	0,5	-	R\$ 50,00	R\$ 25,00
	Adubação de Cobertura 4	0,5	-	R\$ 50,00	R\$ 25,00
	Roçada (2 vezes)	2,5	-	R\$ 50,00	R\$ 125,00
	Irrigação (5 vezes)	0,3	-	R\$ 50,00	R\$ 15,00
	Combate a formigas (3 vezes)	1	-	R\$ 50,00	R\$ 50,00
	Replântio	0,2	-	R\$ 50,00	R\$ 10,00
	Assistência Técnica	1	-	R\$ 200,00	R\$ 200,00
TOTAL		6,5			R\$ 700,00

Fonte: Elaborado pelo autor

A seguir, os custos acima representados graficamente:

Gráfico 5 – Custos de mão de obra



Fonte: Elaborado pelo autor

No gráfico 5, fica explícito que os custos não variam muito, apenas certo grupo se eleva em relação aos outros. A assistência técnica, que deve ser feita por um especialista, gera um custo em torno de R\$ 200,00 ha, valor esse coletado pela folha de pagamento, representando 28,57% desta categoria. Esse custo vai variar de acordo com o tamanho do plantio, quanto maior o plantio, maior a necessidade de assistência, maior será o custo desse componente. É de extrema importância o acompanhamento técnico de qualquer plantio, definindo o que é realmente necessário a ser realizado, dando respostas as variáveis. É importante ressaltar que a intenção desse estudo foi pesquisar o custo por hectare plantado.

A roçada é a atividade de limpeza das áreas da floresta, através de capina. Atividade essa de grande importância devido sua contribuição para desenvolvimento das plantas, essa deve ser realizada duas vezes, gera um custo de mão de obra R\$125,00 (17,86%), valores retirados da folha de pagamento dos funcionários em relação ao tempo gasto para realizar o serviço.

A mão de obra gasta para o plantio e a adubação de plantio possuem o mesmo custo (R\$ 100,00), o que representa 14,29% para cada um em relação ao custo total da categoria. Esse componente está relacionado com tempo gasto para realizar as atividades de plantio e adubação.

Em seguida, aparece o combate às formigas que gera um custo de mão de obra de R\$ 50,00 – 7,14%. O combate a formigas deve ser feito 3 vezes no período do plantio e manutenção do projeto.

As adubações de cobertura 1, 2, 3 e 4 representam 3,57% cada uma, o que em valores significa um custo de mão de obra de R\$ 25,00 para cada adubação. São apurados os tempos gastos em cada cobertura em relação ao custo da mão de obra.

A irrigação, realizada 5 vezes durante o período, gera um custo em torno de R\$ 15,00 para cada operação, 2,14% do custo total da categoria.

Por fim, o replantio, onde são retiradas as mudas que não sobreviveram e são substituídas por novas mudas. Essa operação devido à experiência já adquirida pela equipe em outros plantios é pouco realizada. A mão de obra para essa atividade em um hectare gera um custo de R\$ 10,00, ou seja, 1,43% fecham os custos referentes à categoria Mão de obra, categoria esta com um total de R\$ 700,00, 4,01 % em relação ao custo total da produção.

5.4 Operações Mecanizadas

As operações mecanizadas são aquelas realizadas através de equipamentos agrícolas, as mensurações dos custos são realizadas pela quantidade de combustível, manutenções realizadas e materiais gastos. Os custos desta categoria não sofrem grandes variações. As irrigações aparecem como o custo mais elevado desta categoria. Mas, como é possível perceber, são realizadas 5 irrigações durante o processo do tema abordado, sendo muito importante essa atividade, pois é nela que as plantas recebem água para sobrevivência e desenvolvimento. Quando o plantio é realizado no período chuvoso, as quantidades de irrigações podem ser reduzidas, variando os custos. Reunindo as cinco irrigações, multiplicando a um custo unitário de R\$ 35,00 por operação, chegamos a um custo total de R\$ 175,00, o que representa 25,93% em relação ao custo total desta categoria. Essa atividade é realizada por caminhão pipa, que carregado, dispersa água pela floresta.

Logo em seguida, temos a subsolagem apresentando o custo mais alto de R\$150,00, ou 22.22% em relação ao custo total desta categoria, é o que será necessário desembolsar durante o processo da subsolagem. Essa atividade é realizada por implemento agrícola acoplado ao trator, que vai abrindo o solo, preparando e adubando para o plantio.

As aplicações de herbicidas e inseticidas, juntamente com a distribuição de gesso e calcário, são realizadas por equipamentos próprios para essas atividades, custaram durante o processo um valor de R\$ 40,00 cada componente. Este custo de R\$ 40,00 significa, para cada componente, 5,93% de custo em relação ao custo total da categoria Operações Mecanizadas.

Em seguida, temos o aceiro com a motoniveladora “patrol”, que é aquelas estradas que são feitas nos arredores das florestas, facilitando assim o acesso e ao mesmo tempo ajudando no combate a incêndios, deixando certa distância de um plantio para o outro. O custo para realizar o aceiro para um plantio de um hectare, apresenta o valor de R\$ 100,00. É importante salientar que quanto maior for a área do reflorestamento, mais complexo vai ser a construção do aceiro, podendo variar os custos desse componente.

Finalizando essa etapa, o combate a pragas que deve ser realizado duas vezes durante o processo de produção do carvão. Cada combate gera um custo de R\$ 25,00. Aplicando duas vezes, como será necessário em um hectare de terra, chegaremos a um custo total de R\$ 50,00. Esta categoria gera um custo total de R\$ 675,00, ou seja, 3,87% do custo total da produção do carvão vegetal. A seguir, os custos descritos na tabela 5.

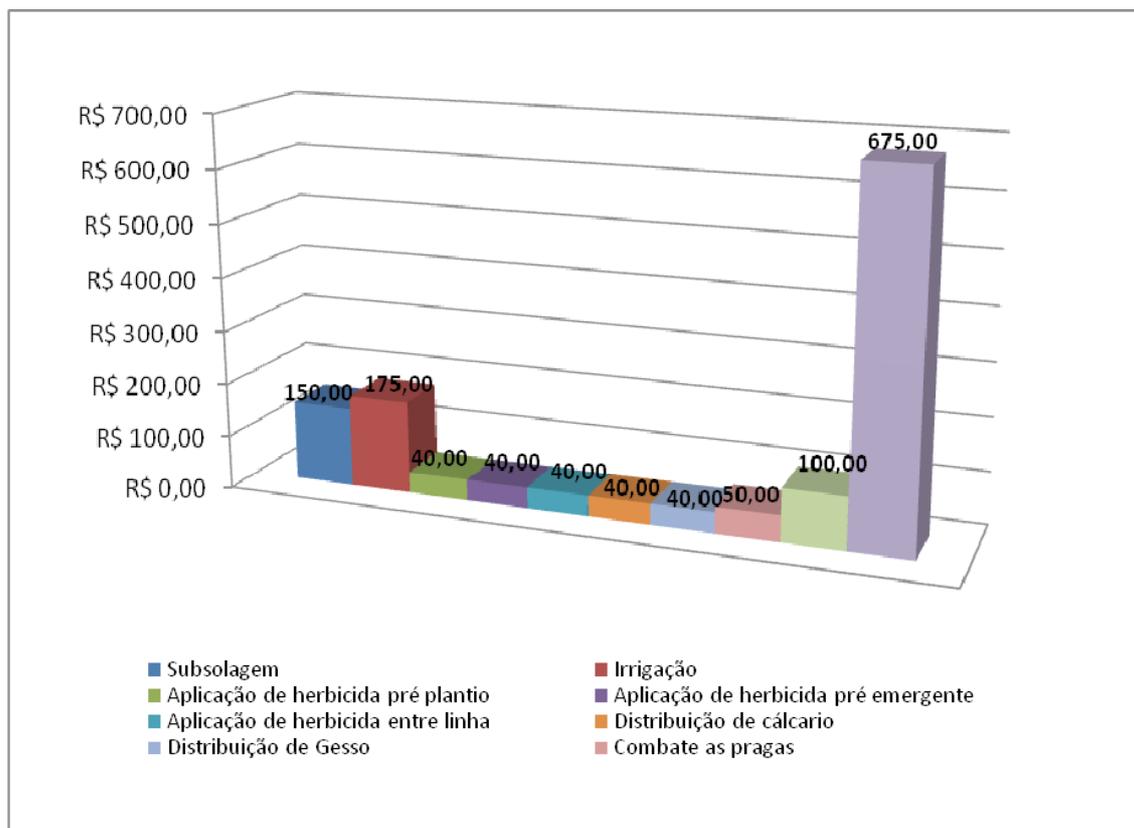
Tabela 5 – Descrição da quantidade e do custo das operações mecanizadas.

	Descrição	Quantidade	Unidade	Valor Unitário	Preço Hectare
Operações Mecanizadas	Subsolagem/Fosfatagem	1	-	R\$ 150,00	R\$ 150,00
	Irrigação (5 vezes)	5	-	R\$ 35,00	R\$ 175,00
	Aplicação de herbicida pré plantio (área total)	1	-	R\$ 40,00	R\$ 40,00
	Aplicação de herbicida pré emergente	1	-	R\$ 40,00	R\$ 40,00
	Aplicação de herbicida na entre linha	1	-	R\$ 40,00	R\$ 40,00
	Distribuição de calcário	1	-	R\$ 40,00	R\$ 40,00
	Distribuição de Gesso	1	-	R\$ 40,00	R\$ 40,00
	Combate a pragas	2	-	R\$ 25,00	R\$ 50,00
TOTAL	Aceiro com Patrol	1	-	R\$ 100,00	R\$ 100,00
		13			R\$ 675,00

Fonte: Elaborado pelo autor

A seguir, os custos acima representados graficamente.

Gráfico 6 – Custo das operações mecanizadas.



Fonte: Elaborado pelo autor

5.5 Licenciamento Ambiental e Declaração de Colheita e Comercialização

Para exercer as atividades de Silvicultura e Produção de carvão vegetal oriunda de floresta plantada, toda fazenda deve ser licenciada junto a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD e Conselho Estadual de Política Ambiental- COPAM, esse processo é realizado através da SUPRAM - Superintendência Regional de Regularização Ambiental. A unidade de produção pesquisada se enquadra na categoria AAF – Autorização Ambiental de Funcionamento, de classe 01, com duas outorgas de uso insignificante (uma cisterna e uma lagoa), todo esse processo, incluindo-se as taxas de licenciamentos e honorários da consultoria ambiental especializada, ficou com um custo de R\$831,52. Para realizar o corte e comercialização do carvão, é necessário obter a DCC - Declaração de Colheita e Comercialização junto ao IEF - Instituto Estadual de Florestas, cujo o processo é mais simples, para comercializar os 248 mdc esperados em um hectare se deve-se recolher a taxa florestal, cujo do valor é R\$1,3043 por mdc, totalizando o valor de R\$ 323,46, mais os honorários da consultoria ambiental

especializada, totalizando o valor de R\$ 373,46, no entanto se tem uma observação a ser feita, a siderúrgica como grande consumidor de carvão é obrigada também a recolher a taxa florestal do carvão consumido, com isso para não se recolher em duplicidade, a siderúrgica reembolsa o valor pago pelo produtor e desconta esse valor na sua taxa florestal, ficando somente como custo os R\$50,00 referente aos honorários da consultoria ambiental especializada. Somando se os dois processos se chega ao custo de R\$881,52 equivalente a 5,05% do custo total. A seguir, os custos descritos na tabela 6.

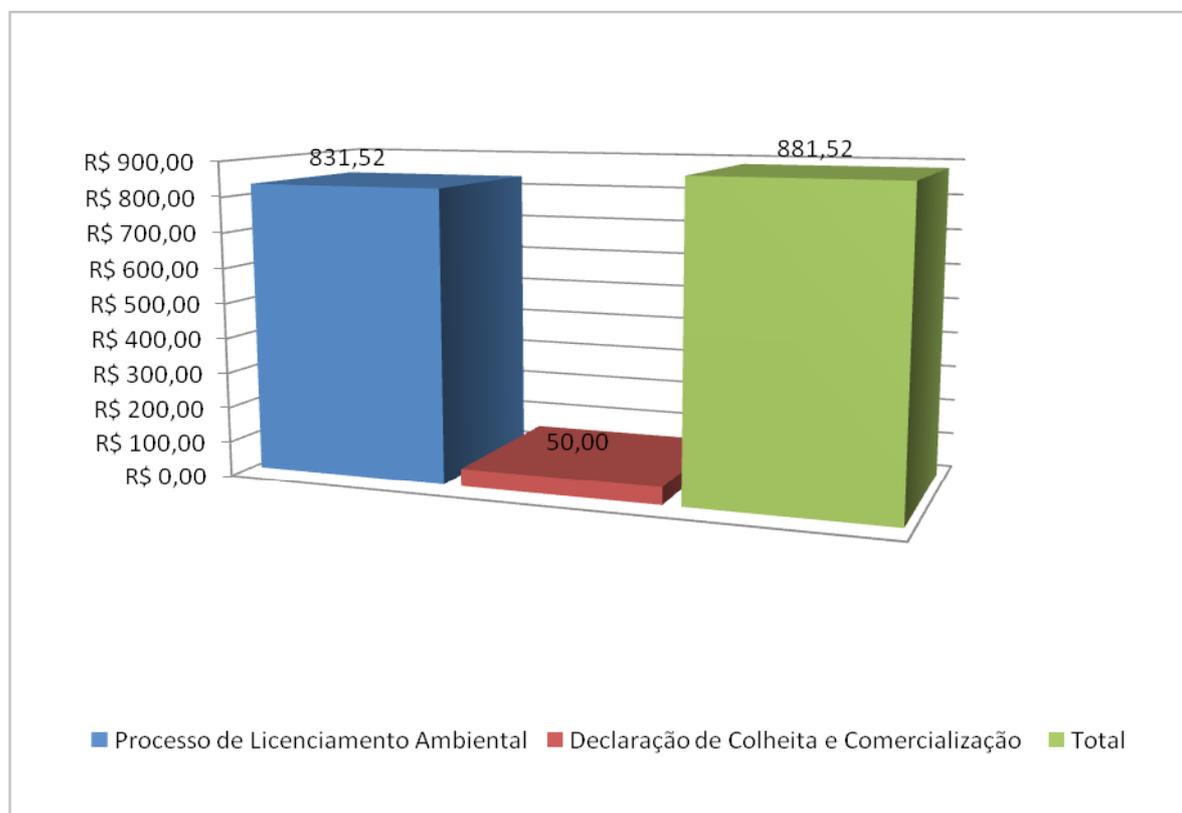
Tabela 6 – Licenciamento Ambiental e DCC

	Descrição	Qtd	Unidade	Valor Unitário	Preço Hectare
Licenciamento Ambiental e DCC	Processo de Licenciamento Ambiental (AAF classe 1, mais 2 outorgas de uso insignificantes)	1	Processo	-	R\$ 831,52
	Declaração de Colheita e Comercialização - DCC	1	Processo	-	R\$ 50,00
TOTAL		2			R\$ 881,52

Fonte: Elaborado pelo autor

Abaixo, os custos acima representados graficamente.

Gráfico 7 – Custo do Licenciamento Ambiental e DCC



Fonte: Elaborado pelo autor

5.6 Custo Total

Após levantar os dados através de pesquisas em documentos, em arquivos, entrevistas não estruturadas e observação não participante nessa unidade de produção, aplicando métodos estudados na academia e descrevendo todo o processo de produção de carvão vegetal, podemos chegar a um custo final de produção do carvão vegetal, atingindo assim o seu objetivo e respondendo a situação problema. Somando-se todas as etapas até aqui apresentadas, chegaremos a um custo total de R\$ 4.636,76 por hectare de terra.

Existem duas observações a serem feitas. A primeira é em relação ao custo da carbonização, que é de R\$ 45,00 o mdc e o custo do corte da lenha, custo este no valor de R\$ 5,00 por m³, valores esses pagos por nota fiscal. Essas duas etapas são terceirizadas, devido ao alto dispêndio de energia, já esses processos são quase manuais e exigem grande quantidade de mão de obra e experiência nos processos. O corte é feito por empresa contratada, é realizado através de moto serra, o serviço de empilhamento da lenha para secagem, o transporte para próximo da carvoaria e a destoca quando é último corte, já estão incluídos no serviço. Já no processo de carbonização que também é realizado por empresa contratada, são realizados os serviços de manutenção dos fornos, enchimento dos fornos com lenha, processo de carbonização, retirada do material do forno e carregamento. Nessa unidade de produção pesquisada, não foi apurado o transporte (deslocamento do carvão da unidade de produção até o Alto forno), já que essa fica próxima à siderúrgica e a própria siderúrgica que realiza a retirada do material, incorporando o custo desta atividade na siderurgia e não na produção de carvão. Este é um fato isolado, normalmente o transporte de carvão é terceirizado e vai depender da distância a ser percorrida e da quantidade do material descarregado, é comum de ser apurado este custo por um valor por mdc transportado. Não foram levantadas as despesas administrativas e nem investimentos em terrenos e equipamentos, por se tratar de uma atividade rural, as despesas administrativas são pouco representativas, em relação aos investimentos, esses foram realizados no passado, onde os equipamentos utilizados já passaram pelo processo de depreciação.

Em um hectare de terra, é possível plantar 330 m³ de lenha. Transformando os 330 m³ de lenha em mdc (metros de carvão), chegaremos a um número de 248 mdc. Este valor é obtido da seguinte maneira ($330 \times 1,5/2$), que significa a transformação de m³ em mdc. Os custos foram apurados da seguinte maneira. O custo total do corte da lenha chegou a um valor de R\$ 1.650,00. Este valor refere-se da multiplicação do custo do corte por m³ (R\$ 5,00), pelo montante de lenha retirada de um hectare de floresta plantada (330 m³). A carbonização gerou um custo total no valor de R\$ 11.160,00. Podemos seguir o mesmo raciocínio em relação ao custo do corte da lenha. Pegando os 248 mdc produzidos em um hectare, multiplicando-os pelo custo de carbonização que é de R\$ 45,00, chegaremos aos R\$ 11.160,00.

Por fim, o custo total das etapas, custo este levantado e descrito nas páginas acima, totalizando um valor de R\$ 4.636,76. Somando todos os custos, chegaremos a um custo total. Portanto, o custo total por hectare, todos os processos são de R\$17.446,76. Por fim, respondendo a pergunta problema e alcançando os objetivos propostos, podemos definir o custo por mdc dividindo o total dos custos (R\$17.446,76) pelo total de mdc produzido em um hectare de terra (248). Desta maneira, foi possível apurar que o custo de um metro de carvão (mdc) em um hectare de terra é de R\$ 70,35. A seguir tabela 7 com todos os custos.

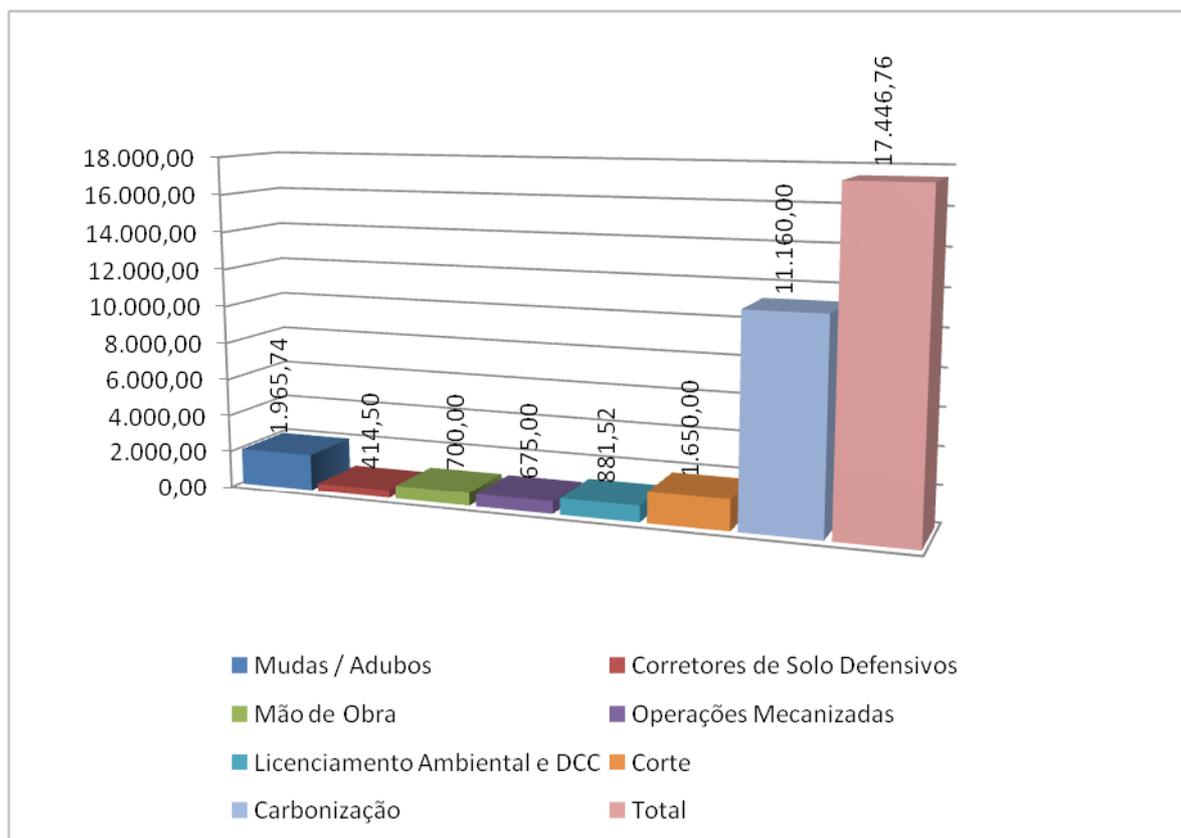
Tabela 7 – Custo Total.

Etapas	Descrição	Qtd	Unidade	Valor Unitário	Preço Hectare	% etapa	% custo total
Mudas / Adubos	Mudas Clonais	1300	Unid/há	R\$ 0,45	R\$ 585,00	29,76%	
	Subsolação	250	kg/há	R\$ 1,20	R\$ 300,00	15,26%	
	Adubação de Plantio	150	kg/há	R\$ 1,83	R\$ 274,50	13,96%	
	Tratamento de Mudas	0,12	kg/há	R\$ 2,00	R\$ 0,24	0,01%	
	1ª cobertura primeiros 100 mm chuva	140	kg/há	R\$ 1,40	R\$ 196,00	9,97%	
	2ª cobertura	30	kg/há	R\$ 1,50	R\$ 45,00	2,29%	
	3ª cobertura após 1000 mm chuva	350	kg/há	R\$ 1,40	R\$ 490,00	24,93%	
	4ª cobertura	50	kg/há	R\$ 1,50	R\$ 75,00	3,82%	
TOTAL		2270,12			R\$ 1.965,74		11,27%
Corretores de Solo Defensivos	Calcário	1,5	Ton/há	R\$ 65,00	R\$ 97,50	23,52%	
	Gesso	1,5	Ton/há	R\$ 95,00	R\$ 142,50	34,38%	
	Combate aos besouros	0	L/há	R\$ 50,00	R\$ 0,00	0,00%	
	Combate a Lagartas	0	L/há	R\$ 50,00	R\$ 0,00	0,00%	
	Combate a formigas	15	kg/há	R\$ 3,00	R\$ 45,00	10,86%	
	Combate a matocompetição	7	L/há	R\$ 11,00	R\$ 77,00	18,58%	
	Imunização contra cupins	50	qr/há	R\$ 0,57	R\$ 28,50	6,88%	
	Herbicida Pré Emergente	60	qr/há	R\$ 0,40	R\$ 24,00	5,79%	
TOTAL		135			R\$ 414,50		2,38%
Mão de Obra	Plantio	2	-	R\$ 50,00	R\$ 100,00	14,29%	
	Adubação de Plantio	2	-	R\$ 50,00	R\$ 100,00	14,29%	
	Adubação de Cobertura 1	0,5	-	R\$ 50,00	R\$ 25,00	3,57%	
	Adubação de Cobertura 2	0,5	-	R\$ 50,00	R\$ 25,00	3,57%	
	Adubação de Cobertura 3	0,5	-	R\$ 50,00	R\$ 25,00	3,57%	
	Adubação de Cobertura 4	0,5	-	R\$ 50,00	R\$ 25,00	3,57%	
	Rocada (2 vezes)	2,5	-	R\$ 50,00	R\$ 125,00	17,86%	
	Irrigação (5 vezes)	0,3	-	R\$ 50,00	R\$ 15,00	2,14%	
	Combate a formigas (3 vezes)	1	-	R\$ 50,00	R\$ 50,00	7,14%	
	Replanteio	0,2	-	R\$ 50,00	R\$ 10,00	1,43%	
	Assistência Técnica	1	-	R\$ 200,00	R\$ 200,00	28,57%	
TOTAL		6,5			R\$ 700,00		4,01%
Operações Mecanizadas	Subsolação/Fosfatagem	1	-	R\$ 150,00	R\$ 150,00	22,22%	
	Irrigação (5 vezes)	5	-	R\$ 35,00	R\$ 175,00	25,93%	
	Aplicação de herbicida pré plantio	1	-	R\$ 40,00	R\$ 40,00	5,93%	
	Aplicação de herbicida pré emergente	1	-	R\$ 40,00	R\$ 40,00	5,93%	
	Aplicação de herbicida na entre linha	1	-	R\$ 40,00	R\$ 40,00	5,93%	
	Distribuição de calcário	1	-	R\$ 40,00	R\$ 40,00	5,93%	
	Distribuição de Gesso	1	-	R\$ 40,00	R\$ 40,00	5,93%	
	Combate a pragas	2	-	R\$ 25,00	R\$ 50,00	7,41%	
	Aceiro com Patrol	1	-	R\$ 100,00	R\$ 100,00	14,81%	
TOTAL		13			R\$ 675,00		3,87%
Licenciamento Ambiental e DCC	Processo de Licenciamento Ambiental (AAF classe 1, mais 2 outorgas de uso insignificantes)	1	Processo	-	R\$ 831,52	94,33%	
	Declaração de Colheita e Comercialização	1	Processo	-	R\$ 50,00	5,67%	
TOTAL		2			R\$ 881,52		5,05%
Total Etapas antes do corte					R\$ 4.636,76		
Custo do Corte				R\$ 5,00			
Custo da carbonização				R\$ 45,00			
Produção esperada em 1 há			Preço Atual	Receita Bruta	Custos	Receita Líquida	por mdc
Lenha (m3)	330x5,00			R\$ 1.650,00			9,46%
Carvão vegetal (mdc)	248x45,00	R\$ 120,00		R\$ 29.760,00	R\$ 11.160,00		63,97%
Custos das etapas antes do corte					R\$ 4.636,76		
TOTAL GERAL				R\$ 29.760,00	R\$ 17.446,76	R\$ 12.313,24	R\$ 70,35

Fonte: Elaborado pelo autor

A seguir, gráfico 8 representando os custos por etapas.

Gráfico 8 – Custos por etapas



Fonte: Elaborado pelo autor

5.7 Receitas

Depois de apurado o custo total de produção de carvão vegetal por hectare, pode-se deduzir as receitas, que podem ser apuradas pela venda deste insumo produzido nesse hectare de terra. O preço atual de mercado de um mdc de carvão vegetal de eucalipto é de R\$ 120,00. Partindo deste preço de mercado, multiplicando-o juntamente com o montante de mdc produzido em um hectare de terra (248), chegaremos a uma receita bruta de R\$ 29.760,00. Pegando essa receita bruta, subtraindo os custos que tiveram um total de R\$17.446,76, chegaremos ao resultado da receita líquida, que foi de R\$12.313,24. Sinalizando que além de cobrir os custos apurados, a atividade ainda gera recursos. Como citado na apuração do custo total, não foi objeto de estudo desta pesquisa, os custos com despesas administrativas,

com transportes e investimentos em equipamentos, podendo estes influenciar na apuração das receitas líquidas. A seguir, tabela 8 descrevendo as receitas.

Tabela 8 – Descrição de receitas

Custo do Corte	R\$ 5,00	-	-	-	-
Custo da carbonização	R\$ 45,00	-	-	-	-
Produção esperada em 1 hectare		Preço Atual	Receita Bruta	Custos	Receita Líquida
Lenha (m3)	330x5,00	-	-	R\$ 1.650,00	-
Carvão vegetal (mdc)	248x45,00	R\$ 120,00	R\$ 29.760,00	R\$ 11.160,00	-
Custos etapas antes do corte	-	-	-	R\$ 4.636,76	-
Total	-	-	R\$ 29.760,00	R\$ 17.446,76	R\$ 12.313,24

Fonte: Elaborado pelo autor

5.8 – Evolução do preço do carvão vegetal

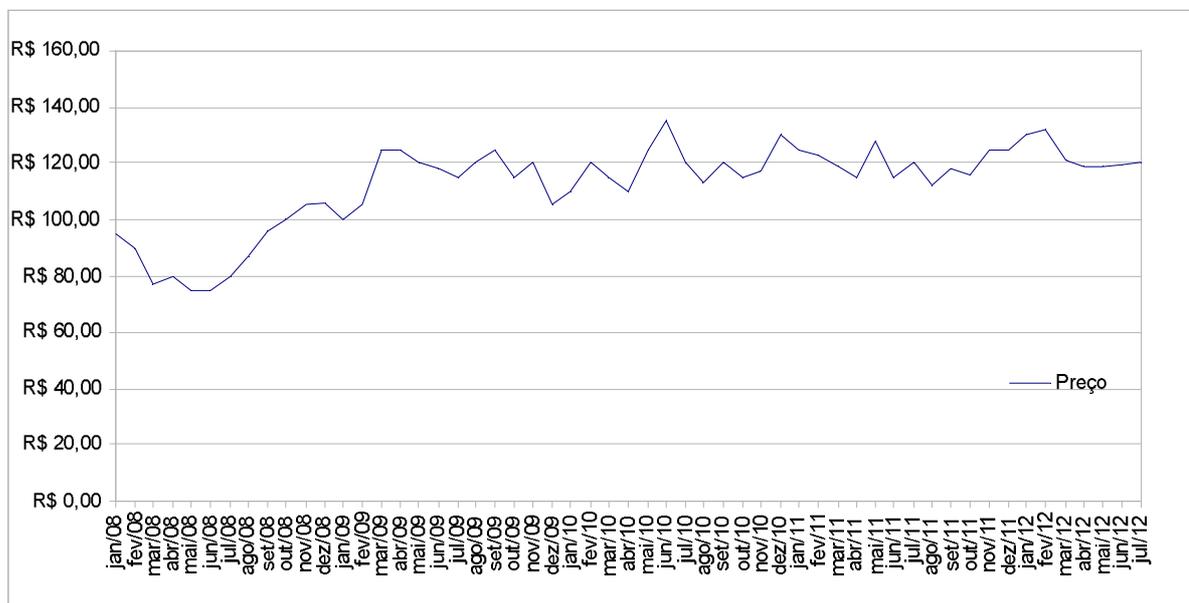
É importante salientar também que o preço exposto do carvão vegetal a R\$ 120,00 varia bastante de acordo com o mercado. Este preço sofre frequentes oscilações, dependendo da demanda em que opera o mercado. Geralmente, é estipulado um teto máximo pelo SINDIFER, que é Sindicato da Indústria do Ferro em Minas Gerais, mas nem sempre respeitado pelas siderúrgicas, o que torna o setor cada vez mais concorrente. A seguir, a tabela 9 e o gráfico 8 de preços praticados na siderúrgica pesquisada, desde Janeiro de 2008 até Julho de 2012.

Tabela 9: Evolução do preço médio de carvão vegetal plantado por mdc praticado na Siderúrgica Alfa

Mês/Ano	Preço								
Jan/08	R\$ 95,00	Jan/09	R\$ 100,00	Jan/10	R\$ 110,00	Jan/11	R\$ 125,00	Jan/12	R\$ 130,00
Fev/08	R\$ 90,00	Fev/09	R\$ 105,00	Fev/10	R\$ 120,00	Fev/11	R\$ 123,00	Fev/12	R\$ 132,00
Mar/08	R\$ 77,00	Mar/09	R\$ 125,00	Mar/10	R\$ 115,00	Mar/11	R\$ 119,00	Mar/12	R\$ 121,00
Abr/08	R\$ 80,00	Abr/09	R\$ 125,00	Abr/10	R\$ 110,00	Abr/11	R\$ 115,00	Abr/12	R\$ 119,00
Mai/08	R\$ 75,00	Mai/09	R\$ 120,00	Mai/10	R\$ 125,00	Mai/11	R\$ 128,00	Mai/12	R\$ 119,00
Jun/08	R\$ 75,00	Jun/09	R\$ 118,00	Jun/10	R\$ 135,00	Jun/11	R\$ 115,00	Jun/12	R\$ 119,50
Jul/08	R\$ 80,00	Jul/09	R\$ 115,00	Jul/10	R\$ 120,00	Jul/11	R\$ 120,00	Jul/12	R\$ 120,00
Ago/08	R\$ 87,00	Ago/09	R\$ 120,00	Ago/10	R\$ 113,00	Ago/11	R\$ 112,00		
Set/08	R\$ 96,00	Set/09	R\$ 125,00	Set/10	R\$ 120,00	Set/11	R\$ 118,00		
Out/08	R\$ 100,00	Out/09	R\$ 115,00	Out/10	R\$ 115,00	Out/11	R\$ 116,00		
Nov/08	R\$ 105,00	Nov/09	R\$ 120,00	Nov/10	R\$ 117,00	Nov/11	R\$ 125,00		
Dez/08	R\$ 106,00	Dez/09	R\$ 105,00	Dez/10	R\$ 130,00	Dez/11	R\$ 125,00		

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 9: Evolução do preço médio de carvão vegetal plantado por mdc praticado na Siderúrgica Alfa



Fonte: Elaborado pelo autor

Os valores apresentados dentro deste período, mostram que o preço do carvão vegetal oscila bastante, estas variações se devem por vários motivos. Como o mercado é livre, as siderúrgicas que precificam conforme a necessidade, o preço vai depender da lei da oferta e demanda. Quando o mercado do ferro gusa está aquecido, normalmente o mercado de carvão o acompanha. Ao se analisar o período de recessão da economia, verifica-se que o preço do carvão não se reduziu com grandes amplitudes, nessa época a empresa desativou um alto forno menor, direcionou o outro e sua produção para o mercado interno e formação de estoque, sacrificando seu resultado econômico no período, existia uma pequena demanda, devido muitas siderúrgicas ter paralisado suas atividades. Ainda existe outra situação, nessa época foi paralisado parte da produção própria de carvão e ainda a oferta externa de carvão reduziu, ajudando a manter os níveis de preço.

Em relação ao custo de produção de carvão, analisando o período de Janeiro de 2008 até Julho de 2012, segundo os técnicos da empresa pesquisada, os custos se elevaram razoavelmente, com certo destaque para as mudas, adubos, defensivos e mão de obra.

Para o atual cenário, analisando somente o custo de produção, onde o custo por metro cúbico é de R\$ 70,35, fica viável para a siderúrgica analisada, o processo de produção do carvão vegetal, uma vez que o preço de compra no mercado é de R\$ 120,00, sendo mais barato produzir seu próprio carvão. Além do benefício financeiro, se leva outra vantagem em produzir seu próprio carvão, a não dependência de fornecedores, sendo uma estratégia interessante para uma siderúrgica.

5.9 – Legislação mineira para aquisição de carvão vegetal nativo

Em novembro de 2009, o governo de Minas Gerais sancionou a lei de nº18.365 que altera a lei 14.309 de junho de 2002, onde será obrigatório a todas as siderúrgicas mineiras consumirem apenas 5% do carvão vegetal nativo a partir de 2018. Esta lei visa reduzir progressivamente este consumo que hoje é de 15%. A programação mostra que de 2009 a 2013, as empresas poderão consumir estes mesmos 15%. De 2014 a 2017, o consumo permitido será de 10%. Chegando em 2018, só será permitido o consumo até o limite de 5%. Além dessa redução de consumo, foi ajustado a Reposição Florestal para esses volumes até 2013. Essa Reposição Florestal é o valor calculado com base no percentual de consumo de produto de formação nativa, foi estipulado que para o consumo de até 5% em relação ao consumo plantado, a reposição seria equivalente ao consumo, para o consumo de 5,1% até 12% a reposição seria equivalente ao dobro do consumo e para o consumo de 12% até 15% a reposição seria equivalente ao triplo do consumo. O valor da reposição atual é de R\$1,03 que deve ser multiplicado por 12 (número de árvores estipulado pelo IEF para se produzir um metro de carvão), totalizando por mdc o valor R\$12,36.

A partir desta lei criada, surgiu uma nova oportunidade para os empreendedores. O eucalipto tende a ser um ótimo investimento nos próximos anos, uma vez que as empresas siderúrgicas terão que consumir este insumo para manter sua produção, como já foi citado anteriormente pelo estudo da AMS, os plantios de florestas hoje em Minas Gerais não são suficientes para atender a demanda, muitas siderúrgicas não possuem um projeto de reflorestamento, logo, terão de adquirir este reflorestamento através de compra de florestas de terceiros, o que sinaliza para o

futuro maior procura e conseqüentemente maior preço. Esta sim é uma ótima oportunidade de investimento, desde que a produção do carvão vegetal seja administrada corretamente.

6 – Considerações Finais

Diante da competitividade crescente em qualquer ramo de atividade, inclusive na siderurgia, torna-se necessário levantar e analisar os custos envolvidos de qualquer processo. O carvão vegetal é um dos insumos mais importante na produção do ferro gusa nas siderúrgicas brasileiras. Sua importância é tão grande, que ele se torna a principal fonte energética na cadeia produtiva do ferro-gusa, além de ser responsável por estruturar a carga dentro de um alto-forno. O Brasil é o maior produtor de carvão vegetal do mundo e ao mesmo tempo o maior consumidor. Considerando este fator, logo, é possível concluir que no Brasil existem vários produtores de carvão vegetal, ou empresas como a estudada, que preocupam em produzir o seu próprio insumo, a fim de obter um produto com uma melhor qualidade e com um custo menor.

Nesse estudo foi apurado o custo total de produção de carvão vegetal, sendo separado por etapas de produção, a primeira etapa, “Mudas e Adubos”, ficou com custo bem representativo no valor de R\$ 1.965,74 cerca de 11,27% do custo total, sendo elevado pelo valor das mudas, a segunda etapa “Corretores de Solo e Defensivos” é pouco representativa em relação ao custo total, ficando com valor de R\$ 414,50, 2,38% do custo total, a terceira etapa “Mão de Obra” apresenta o valor total de R\$ 700,00, sendo grande diferencial desta etapa os custos da assistência técnica, em relação ao custo total ficou com 4,01%, a quarta etapa “Operações Mecanizadas” apresenta o custo de R\$ 675,00, sendo o maior custo desta etapa o processo de irrigação, pela quantidade de vezes que realiza-se essa operação, esta etapa representa 3,87% do custo total, a quinta etapa “Licenciamento Ambiental e Declaração de Colheita e Comercialização” ficou com o custo de R\$ 881,52, com 5,05% em relação ao custo total por hectare, a sexta etapa “Corte” exhibe o total de custos de R\$ 1.650,00, é importante ressaltar que essa etapa é terceirizada, e representa o 9,46% do total de custos por hectare, a sétima e última etapa “Carbonização” compõe o maior custo com valor R\$ 11.160,00, esta etapa também é terceirizada, ela representa 63,97% do custo total por hectare, portanto mais da metade dos custos de produção vão para esta etapa, no entanto não é simples administrar esses custos devido o serviço ser realizado por empresa contratada,

uma vez que esse processo exige experiência e muita mão de obra. Finalizando a apuração dos custos por hectare, somando todas etapas, chega-se ao valor final de R\$ 17.446,76, que através deste podemos apurar o custo de R\$ 70,35 por mdc, que comparado com valor pago pela siderúrgica de R\$ 120,00 se torna viável produzir o carvão. Verifica-se que as etapas que mais concentram recursos são as de Carbonização, Corte e Mudas e Adubos. É necessário verificar todas as etapas para trabalhar na redução destes custos, mas estas três etapas podem ajudar reduzir boa parte dos custos.

Logicamente que os custos vão variar de empresa para outra, de região para região, mas, no entanto o trabalho fornece a base para se verificar e apurar os custos desta produção. Outro ponto importante a destacar é a relevância de se conhecer o seu custo em relação ao cenário apresentado pelo mercado. Uma empresa que conhece o custo real do seu produto, neste caso, o carvão vegetal, consegue realizar um projeto de investimento nos diferentes cenários que encontrará pela frente. Será possível, por exemplo, verificar a viabilidade neste caso da instituição, ou seja, uma siderúrgica, optar pela produção do carvão vegetal ou comprá-lo no mercado. Este feito só será possível se houver uma análise adequada dos cenários envolventes, bem como uma demonstração correta de custeio do produto/insumo em pauta. Para o atual cenário, avaliando pelo custo de produção, é mais barato produzir que comprar no mercado.

Este trabalho apresenta algumas limitações. Como citado anteriormente, os dados foram levantados através de pesquisas em uma unidade de produção, é possível que estes custos se alterem, dependendo da região e do período a ser analisado, sendo fatores importantes o clima, o solo, à distância da floresta para mercado de insumos, pragas, tamanho da área a ser plantada, entre outros. Outro ponto a ressaltar é que não foram levantadas as despesas administrativas, o transporte do produto para siderúrgica e nem investimentos em compras de terrenos e equipamentos, por se tratar de uma atividade rural, as despesas administrativas são pouco representativas. O transporte nessa unidade de produção é realizado pela siderúrgica, pela distância curta entre os dois pontos e este custo já é computado no transporte da siderúrgica, uma vez que se fosse apurado na produção de carvão

seria levantado em duplicidade, em relação aos investimentos, estes foram realizados no passado, onde os equipamentos utilizados já até passaram pelo processo de depreciação.

Pode-se dizer que a realização deste estudo contribuiu para compreensão da apuração dos custos de produção de carvão vegetal. Foi possível identificar os principais fatores e etapas que contribuíram para formação do custo total deste insumo. Pode-se concluir que é necessário acompanhar estes custos, devido a grande importância desta matéria-prima para siderurgia, possibilitando ser mais competitivo.

7 Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE SILVICULTURA, Benefícios em duas vias: Programa de fomento florestal trazem ganhos e integram empresas e pequenos produtores . Belo Horizonte: 2.Ed, 2007. Disponível em < <http://www.silviminas.com.br/>>. Acesso em 18 de julho 2012.

ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE SILVICULTURA, Florestas Energéticas no Brasil: Demanda e Disponibilidade. Belo Horizonte: 2009. Disponível em <<http://www.silviminas.com.br/>>. Acesso em 18 de julho 2012.

BARROCA, Marialice Martins; RESENDE, Maria Célia Carvalho. Diretrizes para Normalização dos Trabalhos acadêmicos Apresentados na FACE/UFMG. Belo Horizonte: FACE/UFMG, 2011.

BEULKE, Rolando; BERTÓ, Dalvio José. Estrutura e Análise de Custos. São Paulo: Saraiva, 2001.

BOISVERT, Hughes. Contabilidade por atividades. São Paulo: Atlas, 1999.

BORNIA, A.C. Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas. São Paulo: Artmed Editora, 2001.

BRUNI, Adriano Leal. A administração de custos, preços e lucros. 5.Ed. São Paulo: Atlas, 2006.

COLOMBO; Sueli de Fátima de Oliveira et.al.. O custo de produção como fator determinante do futuro da produção artesanal de carvão vegetal no Brasil. 2006. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/1209.pdf>. Acesso em 01 de Setembro de 2012.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS, Uso da energia na industria de ferro-gusa não integrada de Minas Gerais. Belo Horizonte, CEMIG, 1988.

Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM. Deliberação Normativa n.º 74, de 09 de setembro de 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. 2004. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5532>>. Acesso em 31 de Agosto de 2012.

DELLA Giustina, *et.al.* O custeio ABC como ferramenta para uma resposta eficiente ao consumidor. 2001. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/~diomario/arquivos/artigos/artigoABCECRJoelma.doc>>. Acesso em 03 de Setembro de 2012.

DUTRA, René Gomes. Custos: uma abordagem pratica. São Paulo: Atlas, 1986.

EMBRAPA. Disponível em: < <http://www.embrapa.gov.br/>>. Acesso em 10 de Maio. 2012.

FONSECA, Jaciara Zanalli da. A Contabilidade de custos: Instrumento de vantagem competitiva. In. Fórum de estudantes e profissionais da contabilidade do estado do Espírito Santo, 8., 2003, Praia Formosa Aracruz, 2006 v.1. Disponível em: http://contec.cv/index.php?option=com_jdownloads&Itemid=144&view=finish&cid=37&catid=8&lang=pt/>. Acesso em 10 de Agosto. 2012.

FREZATTI, Fábio. Orçamento empresarial. 2.Ed. 2000. São Paulo: Atlas, 2008 .

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4.Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.Ed. São Paulo: Atlas, 1999 .

Instituto Estadual de Florestas – IEF. Portaria nº 133, de 31 de outubro de 2003. Altera a Portaria nº 85, de 08 de Agosto de 2003, na forma que menciona e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=11333>> Acesso em 31 de Agosto de 2012.

JACOMINO, Vanusa Maria Feliciano *et.al.* Controle Ambiental das Indústrias de Produção de Ferro-Gusa em Altos-Fornos a Carvão Vegetal. Belo Horizonte: Segrac, 2002.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de Andrade. Fundamentos da Metodologia científica. - 3ed. rev. Ampl. São Paulo: Atlas, 1991.

LEONE, George S. G. Custos. 3.Ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MARTINS, Eliseu. Contabilidade de custos. 8.Ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MAUAD, Luiz Guilherme Azevedo; PAMPLONA, Edson de Oliveira. O Custeio ABC em empresas de serviços: características observadas na implantação em uma empresa do setor. In: Congresso Brasileiro de Custos, 9., out. 2002, São Paulo. Artigos Publicados. Disponível em: <<http://www.iem.efei.br/edson/download/Artguilacongbra02.pdf>>. Acesso em 04 Setembro. 2012.

MEDEIROS, Luiz E. Contabilidade de custos: um enfoque prático. – Porto Alegre: Ortiz, 1994

MINAS GERAIS, Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002. Dispõe sobre as Políticas Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5306>>. Acesso em 02 de Setembro de 2012.

MINAS GERAIS. Lei 18.365, de 01 de setembro de 2009. Altera a Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado, e o art. 7º da Lei Delegada nº 125, de 25 de janeiro de 2007, que dispõe sobre a estrutura orgânica básica da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, e dá outras providências. 2009. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=10490>>. Acesso em 31 de Agosto de 2012.

MUNARETTO, Lorimar Francisco; DIEDRICH, Márcia. Custeio variável integrado ao custeio baseado em atividades: Estudo de caso em indústria de embalagem para presentes. Revista Universo Contábil, Blumenau, v. 3, n. 1, jan./abr. 2007. Disponível em: <<http://proxy.furb.br/ojs/index.php/universocontabil/article/view/143/102>>. Acesso em 02 de Setembro de 2012.

PEREZ JUNIOR, José Hernandez; OLIVEIRA, Luis Martins de; COSTA, Rogério Guedes. Gestão Estratégica de Custos. São Paulo: Atlas, 1999.

RAUBER, Adriano José *et.al.* Gestão de custos aplicada ao agronegócio: Culturas temporárias. Disponível em: <<http://www.congressosp.fipecafi.org/artigos22005/386.pdf>>. 2005. Acesso em 31 de Agosto de 2012.

RIBEIRO, Otília Denise Jesus, Adequação dos custos da atividade agrícola. Revista eletrônica de Contabilidade, UFSM, Santa Maria, v.1, n.1, set./nov.2004. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/revistacontabeis/anterior/artigos/vln01/a12vln01.pdf>>. Acesso em 30 de Julho de 2012.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração. 2. Ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 1999.

SANTOS, Kelly Cristina Assis dos, Estudo da viabilidade econômica da implantação de uma agroindústria para processamento de tomates secos no Distrito Federal. 2009. Disponível em: <http://www.upis.br/pesquisas/pdf/agronomia/2010_2/Kelly_Cristina_Assis_Santos_AC_Estudo_viabilidade_econ%C3%B4mica_implanta%C3%A7%C3%A3o_agroind%C3%A9stria_processamento_tomates_se.pdf>. Acesso em 31 de Agosto de 2012.

SINDIFER. Disponível em <<http://www.sindifer.com.br/>>. Acesso em 04 de maio. 2012.

SOUZA, A; CLEMENTE, A. Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos técnicas e aplicações. 5ª ed. São Paulo : Atlas, 2004.

TORRES, Norberto. O método do custeio direto e o aumento do lucro empresarial. RAE, p. 7 – 19, nov/dez, Rio de Janeiro, 1975.

VELLANI, Cassio Luiz; *et.al.* Gestão estratégica de custos no agronegócio: uma análise econômico-financeira para o caroço de algodão. 2010. Disponível em: <http://legacy.unifacef.com.br/facefpesquisa/2010/nr1/vol13_nr01_art01.pdf>. Acesso em 01 de Setembro de 2012.

VERGARA, Sylvia Constant. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 3.Ed. São Paulo: Atlas, 2000 .

VIANA, João Garibaldi Almeida; SILVEIRA, Vicente Celestino Pires. Análise econômica e custos de produção aplicados aos sistemas de produção de ovinos. 2008. Disponível em: <<http://www.ufsm.br/extrural/vicentepp/arquivospdf/AN%C1LISE%20ECON%D4MICA%20E%20CUSTOS%20DE%20PRODU%C7%C3O%20APLICADOS.pdf>>. Acesso em 01 de Setembro de 2012.