

André Lodi Trevisan

Viabilidade Econômica de Unidade de Produção de Carvão Vegetal

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso MBA em Gestão Financeira, Controladoria e Auditoria de Pós-Graduação lato sensu, Nível de Especialização, do Programa FGV Management como pré-requisito para a obtenção do título de Especialista

Orientadora: Profa. Márcia Cassitas Hino

Coordenador: Prof. José Carlos de Abreu

O Trabalho de Conclusão de Curso

Viabilidade Econômica de Unidade de Produção de Carvão Vegetal

Elaborado por ANDRÉ LODI TREVISAN e aprovado pela Coordenação Acadêmica foi aceito como pré-requisito para a obtenção do (Nome do curso) Curso de Pós-Graduação lato sensu, Nível de Especialização, do Programa FGV Management.

Data da aprovação: ____ de _____ de _____

Márcia Cassitas Hino

José Carlos de Abreu

TERMO DE COMPROMISSO

O aluno ANDRÉ LODI TREVISAN, abaixo-assinado, do Curso GESTÃO FINANCEIRA, CONTROLADORIA E AUDITORIA, do Programa FGV Management, realizado nas dependências da instituição conveniada ISAE/FGV, no período de Setembro de 2014 a Outubro de 2016, declara que o conteúdo de seu Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: Viabilidade Econômica de Unidade de Produção de Carvão Vegetal, é autêntico e original.

Curitiba, 10 de Outubro de 2016

Resumo

O carvão vegetal é proveniente da queima parcial da madeira. Trata-se de uma fonte energética renovável de grande relevância no cenário mundial. Mesmo em alguns países onde o acesso a outras fontes energéticas é intenso, o carvão vegetal tem sua importância tecnológica como no caso da produção de metal fundido. Segundo a Sociedade Brasileira de Silvicultura (SBS, 2006), o Brasil é um dos principais produtores e consumidores de carvão vegetal. A produção Brasileira corresponde a 33% da produção mundial. Deste, quase que a totalidade é destinada para a indústria de siderúrgica (PINHEIRO ET, AL 2006). Entretanto como existem diversos outros usos industriais e domésticos para o carvão vegetal existe um nicho de mercado com espaço para novos investimentos quando conduzido premissas sustentáveis. Este trabalho teve por objetivos avaliar sua viabilidade econômica através de fluxo de caixa descontado. Todas as premissas e dados utilizados para este trabalho foram obtidos de literatura científica sobre produção de carvão vegetal e de benchmark realizados com empresas deste setor. Como resultados foram avaliados os indicadores VPL, TIR e PayBack deste investimento; demonstrando que atualmente este investimento é inviável economicamente.

Palavras Chave: Carvão Vegetal; Viabilidade Econômica

Termos e Conceitos

CIF: Referência de logística de recebimento de insumos ou mercadorias em seu local de consumo ou venda.

Mst: metro estéreo de madeira. Consiste em uma unidade de medida de volume de madeira empilhada que considera tanto a madeira como os espaços vazios entre as toras;

Mdc: metro estéreo de carvão. Consiste em uma unidade de medida de volume de carvão empilhado que considera tanto o carvão como os espaços vazios.

m³: metro cúbico de madeira. Consiste em uma unidade de medida de madeira desconsidera os espaços vazios.

Sumário

	Página
1. Introdução	6
2. Referencial Teórico	7
2.1. Contexto Histórico do Carvão Vegetal	7
2.2. Principais Usos do Carvão Vegetal	8
2.3. Carbonização da Madeira e Rendimento Gravimétrico (RG)	8
2.4. Mercado do Carvão Vegetal	10
2.5. Passivos Intangíveis das Carvoarias	10
3. Metodologia	12
3.1. Premissas Operacionais	12
3.2. Custos Fixos	13
3.3. Custos Variáveis	14
3.4. Despesas	14
4. Análise Operacional	15
4.1. Volumes de Produção	15
4.2. Fluxo de Custos e Despesas	16
4.3. Fluxo de Receitas	17
4.4. DRE	17
4.5. Indicadores Financeiros	18
5. Conclusão	20
6. Referências Bibliográficas	21

1. Introdução

Atualmente no setor de produção de carvão vegetal existe muita ilegalidade relacionada à fonte de matéria prima que pode ser de madeira proveniente de florestas nativas, o que não é permitido; condições trabalhistas dos colaboradores da carvoaria que podem ser degradantes e muitas vezes sub remuneradas; desrespeito à legislação ambiental. Este estereótipo associado à ilegalidade de algumas empresas deste setor prejudica as empresas que prezam por respeitar todas as normas ambientais e trabalhistas (empresas que utilizam madeira proveniente de plantio de reflorestamentos e que atendem à padrões de qualidade e segurança no trabalho para proteger o colaborador de condições degradantes). Estes padrões de qualidade, sustentabilidade e segurança confere às empresas maiores custos de produção, e por consequência menor competitividade no mercado, tornando a permanência destas empresas neste setor mais desafiadora e fundamentada em propaganda sobre, para que o conceito de sustentabilidade e certificação faça seu papel e remunere adequadamente as empresas realmente preocupadas com a continuidade de seu negócio de forma socialmente justa, economicamente viável e ambientalmente correta.

Este trabalho tem por objetivo avaliar a viabilidade econômica de uma unidade de produção de carvão vegetal através de fluxo de caixa descontado. Desta forma pode-se verificar se uma empresa que atende todas as premissas de sustentabilidade consegue obter adequado retorno financeiro e se manter / crescer no atual mercado de produção de carvão vegetal que apresenta altos índices de ilegalidade.

2. Referencial Teórico

As perspectivas de diminuição de oferta de combustíveis fósseis, as novas restrições ecológicas, e o crescente consumo de energia têm retomado o interesse no uso da biomassa para produção de energia. Isto é compreensível, visto que a biomassa é uma matéria prima energética importante, renovável, e em geral, pouco poluente quando comparada a outros tipos de combustíveis (SEYE & PINHEIRO, 2001)

O carvão vegetal é o termo genérico do produto sólido, poroso e de fácil combustão, obtido da carbonização da madeira e capaz de gerar grandes quantidades de energia. A análise econômica de um investimento envolve o uso de técnicas e critérios de análise que comparam os custos e as receitas inerentes ao projeto, visando decidir se ele deve, ou não, ser implementado.

A vantagem de ser utilizar carvão vegetal em relação à lenha como fonte energética é a de possuir maiores quantidades de energia por unidade de massa. A lenha, com 30% de umidade apresenta em média 3.000 kcal/kg, enquanto que o carvão apresenta em média 6.800 kcal/kg (BRASIL, 2001)

2.1. Contexto Histórico do Carvão Vegetal

A fabricação de carvão vegetal é prática conhecida de longa data na história da humanidade havendo referências de sua fabricação há vários séculos. Na era primitiva o homem utilizava pedaços de madeira em chamas para iluminar as cavernas ou aquecer-se. Possivelmente não tardou a perceber que, ao utilizar madeira queimada, esta não produzia chama nem tanta fumaça, gerando calor de forma mais controlada do que pela queima direta da madeira (JUVILLAR, 1980), marcando a descoberta do carvão vegetal. A medida que a evolução da humanidade acontecia, a utilização do carvão vegetal foi se tornando mais intensa, com o tratamento de materiais que serviriam para confecção de armas, ferramentas, utensílios; etc. Mas o grande desenvolvimento sofrido pela indústria de carvão vegetal ocorreu durante o curso da 2ª guerra mundial. Neste período diversos cientistas e técnicos europeus dedicaram uma parte de suas atividades ao estudo da obtenção do carvão vegetal (BRITO, 1981)

2.2. Principais Usos do Carvão Vegetal

Segundo BRITO, 1981 os principais usos para carvão vegetal são:

- Carvão para uso doméstico: o carvão não deve ser muito duro, deve ser facilmente inflamável e deve emitir o mínimo de fumaça. Sua composição química não tem importância fundamental. Este carvão pode ser obtido a baixas temperaturas (350 a 400°C)
- Carvão metalúrgico: utilizado na redução de minérios de ferro, fundição, etc. A preparação deste carvão demanda técnicas mais elaboradas. A carbonização deve ser conduzida em alta temperatura (650°C no mínimo). A duração deste processo é bastante longo e com exigências de qualidade severas. Ele deve ser denso, pouco friável e ter boa resistência.
- Carvão ativo: utilizado para descoloração de produtos alimentares, usos médicos, desinfecção, purificação de solventes, etc. O carvão pode ser leve e ter uma grande porosidade.
- Carvão para a indústria química: as exigências variam segundo o uso do carvão, mas de modo geral exige-se uma boa pureza e boa reatividade química.
- Outros usos: carvão para a indústria de cimento (produto pulverizado e com boa inflamabilidade, etc)

2.3. Carbonização da Madeira e Rendimento Gravimétrico (RG)

Segundo PINHEIRO, et. al. (2006), a carbonização é um processo em que a madeira é submetida a aquecimento entre 450°C e 550°C em ambiente fechado, com pequena quantidade ou exclusão total de ar, e durante o qual são liberados gases, vapores de água e líquidos orgânicos, permanecendo como resíduos, principalmente o alcatrão e o carvão vegetal. Toda esta proporção de compostos gerados com a transformação / degradação térmica da madeira consiste na gravimetria. Devido às suas diferentes composições químicas e estruturais, esses componentes apresentam diferentes rendimentos gravimétricos em função das temperaturas a que são submetidos. A medida que a madeira vai se decompondo e gerando as fumaças da carbonização (gases e vapores), o carvão vai se formando pela concentração do carbono, que no seu valor elementar começa com 50% da madeira, volatiliza parte com o oxigênio e hidrogênio e, o que se fixa, alcança a concentração demandada pelos altos fornos em torno de 75% ($\pm 2\%$), quando atinge temperaturas entre 350 e 380°C.

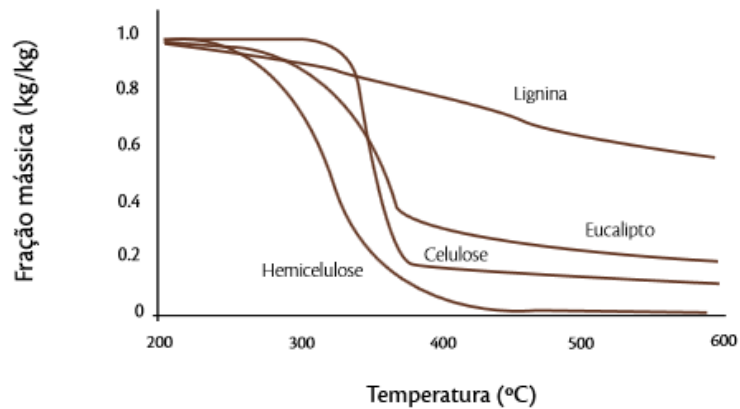


Figura 1. Eficiência da Carbonização da Madeira – RG dos Componentes (kg/kg)

Fonte cgee - Modernização na Produção de Carvão Vegetal

Além da temperatura, o rendimento final depende das frações mássicas de cada componente: as hemiceluloses apresentam baixa eficiência (RG = 10 a 15%), a celulose média eficiência (RG = 25 a 30%) e a lignina alta eficiência (RG = 60 a 85%). A Tabela 2 apresenta o valor do rendimento possível, variando o percentual dos componentes em função da espécie de eucalipto, dos híbridos clonais e dos clones hoje em desenvolvimento pelas empresas florestais do Brasil:

	Componentes			
	Fração mássica (kg/kg)	Espécie/Clone 1	Espécie/Clone 2	Espécie/Clone 3
Hemiceluloses	0,10	28%	26%	22%
Celulose	0,25	48%	45%	42%
Lignina	0,75	20%	25%	32%
Extrativos	0,25 a 0,75	4%	4%	4%
Rendimento Gravimétrico	–	32%	36%	40%

Tabela 2. Eficiência da Conversão dos Componentes da Madeira em Carvão Vegetal

Fonte cgee - Modernização na Produção de Carvão Vegetal

Como média geral para este estudo será considerada a média geral de 35% para rendimento gravimétrico de geração de carvão. Ou seja, em média, para cada tonelada de madeira que inicia o processo de carbonização, apenas 350 kg de carvão são produzidos.

2.4. Mercado do Carvão Vegetal

A instabilidade da economia mundial atinge a siderurgia e diretamente o mercado do carvão vegetal. A crise de 2008 atingiu a siderurgia, principalmente no momento em que afetou as indústrias de construção civil e automobilística. Esse setor industrial demonstrou forte queda nas vendas aos consumidores finais nos meses de recessão. Outro aspecto, ligado ao mercado externo e que cerca de 30% das vendas dos produtores de aço e 60% dos produtores de ferro-gusa são dirigidos à exportação (LOFTI, 2010). Os resultados obtidos dessa crise foram economias com superávits negativos, principalmente em países emergentes. No Brasil, com a diminuição do crédito mundial, houve a diminuição da demanda por commodities agrícolas e industriais, entre elas subprodutos florestais, voltados para consumo interno e exportação, gusa, aço, celulose, móveis e painéis reconstituídos (ABRAF, 2009). A última crise mundial, ocorrida em 2011, também afetou a cadeia produtiva do carvão vegetal. Nesse ano, ocorreu a desativação de unidades de produção de ferro-gusa no Polo de Carajás, formado pelas siderúrgicas independentes localizadas nos estados do Pará e do Maranhão, e também no polo de Minas Gerais (ABRAF, 2012). Dentro de um sistema de produção integrado, a perda de mercado do produto final, seja ele ferro-gusa, ferroliga ou aço, acaba refletindo em toda a cadeia produtiva. Um forte exemplo está no mercado de carvão vegetal que atingiu um patamar superior R\$ 180,00 (equivalentes a US\$ 114,00) /mdc em junho e julho de 2008, e chegou em 2009, a modestos R\$ 82,00, (equivalentes a US\$ 36,00) /mdc. Trata-se de uma queda de 55%. Hoje já existe uma recuperação (REVISTA DA MADEIRA, EDIÇÃO Nº 124)

2.5. Passivos Intangíveis das Carvoarias

A produção de carvão vegetal no Brasil, por décadas, permeia diversos obstáculos associados a sua imagem. Quando pensamos no cenário de uma carvoaria, muitas vezes nos lembramos de condições de trabalho degradantes, trabalho infantil, desmatamento de florestas nativas para produção ilegal, poluição descontrolada com emissão de gases sem filtros. Este cenário certamente deixa uma cicatriz no setor de produção de carvão tornando cada vez mais desafiadora a produção sustentável, utilizando matéria prima de fontes renováveis, (como plantios florestais de rápido crescimento), respeitando os padrões de qualidade e segurança do trabalho de acordo com as normas regulamentadoras (NR's), e construindo um sistema de recuperação de gases eficiente.

Estas preocupações fazem parte das perspectivas do uso do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do protocolo de Kyoto. O MDL tem o propósito de aumentar a parcela de energia ecologicamente correta, produzida de maneira sustentável, incentivando a utilização de fontes renováveis e de diminuir a emissão de gases que causam o efeito estufa da atmosfera, contribuindo com o abrandamento deste efeito pela captura de carbono (BRASIL, 2005)

Por outro lado, os produtores de carvão vegetal, independentemente da escala de produção a que se dedicam, têm sentidos os impactos do custo operacional devido às crescentes exigências de se utilizar mão de obra e se adquirir matéria prima de forma legalizada, atendendo ao mesmo tempo aos apelas de uma forma de produção mais limpa com baixos índices de poluição.

Desta forma, este estudo irá associar a produção de carvão vegetal às boas práticas que são apreciadas no mercado interno e externo tornando-se um diferencial para comercialização e sustentação da estratégia de longo prazo da empresa.

3. Metodologia

Este trabalho consiste na avaliação de viabilidade econômica da construção de uma usina de produção de carvão vegetal. A usina foi dimensionada para compor 42 fornos tradicionais de produção de carvão (fornos tipo fornalhas). A fornalha adaptada aos fornos é composta por um sistema de alimentação dos gases (situado na parte posterior dos fornos), câmara de combustão, sistema de admissão de ar primário e chaminé. O acompanhamento da carbonização é feito por meio de medições da temperatura em cilindros metálicos instalados nas paredes dos fornos, monitorados com o uso de pirômetro infravermelho. Para esse fim, também é feita a inspeção visual das aberturas para entrada de oxigênio, por onde o controle da temperatura é realizado. Os queimadores ou fornalhas acoplados aos fornos de carbonização têm o objetivo de incinerar os gases gerados durante o processo, transformando a poluição em energia na forma de calor. A fornalha é abastecida com madeira e é acesa após a ignição dos fornos. Abastecimentos posteriores são necessários para manter a chama acesa e elevar a temperatura na fornalha. Quando os gases gerados durante a carbonização no forno atingem ± 120 °C, o abastecimento da fornalha é suspenso, pois os gases são capazes de manter a combustão. Desse momento até próximo ao fim da carbonização, a chama dentro da câmara de combustão da fornalha permanece acesa.

Todo investimento será avaliado por fluxo de caixa descontado, com horizonte de avaliação igual a 12 anos, considerando a venda de todos os ativos ao final do 12º ano. O fluxo será construído pelos seguintes componentes físicos / financeiros envolvidos:

3.1. Premissas Operacionais

Toda as premissas para estimativa dos parâmetros físicos e financeiros como volume de madeira / quantidade de matéria prima, fatores de conversão, custos de construção das benfeitorias, tempo de carbonização, taxa de atratividade do investimento, etc. são considerados na tabela a seguir:

Observação: estes parâmetros foram obtidos através de benchmarkings realizados com empresas que produzem carvão vegetal.

Premissas	Unidade	Valor
Fornos	un.	42
Processo de Carbonização	un. / mês	3
Preço para Construção da Fornalha	R\$ / un.	1.411
Conversão mdc x sacos comerciais	sacos/mdc	13,89
Compra de Terreno Rural	R\$	48.000
Preço da Madeira	mst CIF	33,3
Capacidade Instalada das Fornalhas	mst	12,0
Gravimetria (Relação de Produção madeira / carvão)	%	35
Compra de Terreno Rural	o valor de m	8
Taxa wacc do Investimento	%	8
Impostos a Pagar - Regime tributário lucro presumido	%	6,50%
Capacidade de Movimentação de Madeira para Abastecimento dos Fornos	m ³ /hora	22

Fonte: Benchmarkings e consultas de mercado

Tabela 1. Premissas operacionais para projeção da usina de produção de carvão

3.2. Custos Fixos:

- Terreno rural de 20.000 m² (R\$ 48.000)
- Construção de 42 Fornalhas (R\$ 59.248) (42 x 1411)
- Construção do Escritório administrativo (R\$ 50.000) (50m² x R\$ 1.000 / m²)
- Galpões para máquinas, equipamentos, estocagem, embalagem e expedição (R\$ 45.000)
- Outras benfeitorias: muros, cercas, etc. (R\$ 30.000)

	Valor de Aquisição	Valor de Venda ao Final do Projeto
Benfeitorias (R\$)	125.000	75.000
Escritório Administrativo (R\$)	50.000	25.000
Barracão para guardar e fazer manutenção de equipamentos (R\$)	30.000	15.000
Muros, cercas e estradas (R\$)	30.000	15.000
Barracão de estocagem, embalagem, carregamento e expedição (R\$)	15.000	20.000

Tabela 2. Detalhamento das Benfeitorias Necessárias para o Projeto

- Máquinas e Equipamentos: 1 trator para carregamento e descarregamento de madeira; 1 trator “pá carregadeira” para descarregamento de fornos (R\$ 130.000)

- Veículos: 1 carro para área comercial e vendas; 1 caminhão tipo carreta para a entrega do produto acabado; (R\$ 182.000)

	<i>Valor de Aquisição</i>	<i>Valor de Venda ao Final do Projeto</i>
Equipamentos(R\$)	312.000	170.000
Trator carregador de madeira (R\$)	65.000	35.000
Trator pá carregadeira (R\$)	65.000	40.000
Carro área comercial (R\$)	32.000	15.000
Caminhão carreta para entregas (R\$)	150.000	80.000

Tabela 3. Detalhamento das máquinas, equipamentos e veículos

3.3. Custos Variáveis:

- Madeira: atualmente a principal madeira utilizada na produção de carvão é o eucalipto devido à sua disponibilidade de mercado, qualidade, densidade e preço de compra (R\$ 620.802) (R\$ 33,3 / mst x 3 x 42 x 12) + madeira para consumo nas fornalhas

- Embalagem: após a carbonização o carvão segue para a área de estocagem e embalagem que consiste no saco de papel costurado; alças de plástico e acendedor de churrasco (R\$ 110.250) (88.200 sacos de carvão x R\$ 1,1,25 / saco embalagem unitário)

- Mão de obra direta: salários e benefícios de funcionários, sendo 2 operadores de máquinas para movimentação da madeira e carvão na logística de produção; 2 funcionários para embalagem e carregamento / descarregamento das entregas; 1 funcionário na área comercial para venda dos produtos (R\$ 197.280) (R\$ 1731 / mês x fator k de 1,9 x 4 funcionários x 12)

- Outros: Equipamentos de proteção; alimentação; outros (R\$ 7.500)

3.4. Despesas:

- Gastos com administração e vendas; Combustíveis (R\$ 84.460 = 2000 km / mês + combustível para máquinas); pedágios (R\$ 43.500); Água energia elétrica (R\$ 18.000), telefone, propaganda etc, = Total (R\$ 183.960)

4. Análise Operacional

4.1. Volumes de Produção

Considerando que os 42 fornos poderão fazer 3 processos de carbonização por mês, teremos um consumo de madeira igual a 18.144 mst de madeira por ano. Somando a este volume teremos 480 mst de madeira para abastecimento dos fornos e manutenção das temperaturas. Com estas premissas teremos 6.350 mdc produzidos por ano. Considerando a relação de 13,89 sacos de carvão por mdc tem-se a estimativa de produzir 88.200 sacos de carvão por ano conforme tabela abaixo:

Período	Unidade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Volume de Madeira Produção	mst	18.144	18.144	18.144	18.144	18.144	18.144	18.144	18.144	18.144	18.144	18.144	18.144	18.144
Volume de Madeira Consumo	mst	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
Volume de Madeira Total	mst	18.624	18.624	18.624	18.624	18.624	18.624	18.624	18.624	18.624	18.624	18.624	18.624	18.624
Volume de Carvão	mdc	6.350	6.350	6.350	6.350	6.350	6.350	6.350	6.350	6.350	6.350	6.350	6.350	6.350
Sacos Comerciais de Carvão	un.	88.200	88.200	88.200	88.200	88.200	88.200	88.200	88.200	88.200	88.200	88.200	88.200	88.200

Tabela 4. Detalhamento dos volumes de consumo de madeira e produção de carvão

4.2. Fluxo de Custos e Despesas

Período	Unidade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<u>Custos Fixos</u>														
Compra de Terreno Rural	R\$		3.840	3.840	3.840	3.840	3.840	3.840	3.840	3.840	3.840	3.840	3.840	3.840
Construção dos Fornos - Fornalhas	R\$	59.248							59.248					
Construção de Benfeitorias	R\$	125.000												
Compra de Máquinas e Equipamentos	R\$	312.000												
Manutenção de Máquinas e Equipamentos			15.600	15.600	15.600	15.600	21.840	21.840	21.840	21.840	31.200	31.200	31.200	31.200
Manutenção das Fornalhas	R\$		2.962	2.962	2.962	2.962	2.962	2.962	2.962	2.962	2.962	2.962	2.962	2.962
Sub total	R\$	496.248	22.402	22.402	22.402	22.402	28.642	28.642	87.890	28.642	38.002	38.002	38.002	38.002
<u>Custos Variáveis</u>														
Matéria Prima	R\$		620.802	620.802	620.802	620.802	620.802	620.802	620.802	620.802	620.802	620.802	620.802	620.802
Mão de Obra	R\$		197.280	197.280	197.280	197.280	197.280	197.280	197.280	197.280	197.280	197.280	197.280	197.280
Embalagens	R\$		110.250	110.250	110.250	110.250	110.250	110.250	110.250	110.250	110.250	110.250	110.250	110.250
Equipamentos de Segurança	R\$		7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500
Sub total	R\$		935.832	935.832	935.832	935.832	935.832	935.832	935.832	935.832	935.832	935.832	935.832	935.832
<u>Despesas</u>														
Combustível	R\$		84.460	84.460	84.460	84.460	84.460	84.460	84.460	84.460	84.460	84.460	84.460	84.460
Pedagio	R\$		43.500	43.500	43.500	43.500	43.500	43.500	43.500	43.500	43.500	43.500	43.500	43.500
Água, Energia Elétrica, Internet, Telefone	R\$		18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000
Escritório	R\$		18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000
Propaganda	R\$		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Sub total	R\$		183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960
Total Geral	R\$	496.248	1.142.194	1.142.194	1.142.194	1.142.194	1.148.434	1.148.434	1.207.682	1.148.434	1.157.794	1.157.794	1.157.794	1.157.794

Tabela 5. Fluxo de custos e Despesas

Nesta tabela estão todos os custos e despesas descritos acima para ilustrar o impacto de cada componente na formação do investimento total

4.3. Fluxo de Receitas

A base simples de cálculo de receita consiste da multiplicação do preço por quantidade. O preço atual de mercado do saco de carvão é de R\$ 14,50 por unidade. Considerando a produção estimada de 88.200 unidades por ano teremos um fluxo de receitas conforme tabela abaixo:

Período	Unidade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sacos Comerciais de Carvão	un.		88.200	88.200	88.200	88.200	88.200	88.200	88.200	88.200	88.200	88.200	88.200	88.200
Preço Saco de Carvão 10 kg	R\$/un.		14,50	14,50	14,50	14,50	14,50	14,50	14,50	14,50	14,50	14,50	14,50	14,50
Receitas (+)	R\$		1.278.900	1.278.900	1.278.900	1.278.900	1.278.900	1.278.900	1.278.900	1.278.900	1.278.900	1.278.900	1.278.900	1.278.900

Tabela 6. Fluxo de Receitas

4.4. DRE

O resultado operacional da usina de produção de carvão gerou fluxos positivos anualmente com exceção do ano 0 (momento em que houve o investimento inicial). Entretanto estes fluxos foram pequenos quando comparados com a taxa de retorno esperada. Considerou-se também a entrada de outras receitas no final do fluxo referente à venda de todos os ativos da empresa:

Período	Unidade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Receitas (+)	R\$		1.278.900	1.278.900	1.278.900	1.278.900	1.278.900	1.278.900	1.278.900	1.278.900	1.278.900	1.278.900	1.278.900	1.278.900
Impostos (-)	R\$		-83.129	-83.129	-83.129	-83.129	-83.129	-83.129	-83.129	-83.129	-83.129	-83.129	-83.129	-83.129
Outras Receitas (+)	R\$													365.872
Custos (-)	R\$	-496.248	-958.234	-958.234	-958.234	-958.234	-964.474	-964.474	-1.023.722	-964.474	-973.834	-973.834	-973.834	-973.834
Despesas (-)	R\$	0	-183.960	-183.960	-183.960	-183.960	-183.960	-183.960	-183.960	-183.960	-183.960	-183.960	-183.960	-183.960
Lucro Líquido (+)	R\$	-496.248	53.577	53.577	53.577	53.577	47.337	47.337	-11.910	47.337	37.977	37.977	37.977	37.977
Lucro Acumulado (+)	R\$	-496.248	-442.670	-389.093	-335.516	-281.939	-234.602	-187.265	-199.175	-151.838	-113.861	-75.884	-37.907	70

Tabela 7. DRE

4.5. Indicadores Financeiros

Todos os indicadores financeiros devem ser avaliados em conjunto, não sendo alternativas para tomada de decisão, mas sim complementos:

- O valor presente deste investimento ficou negativo. Isso significa que com a taxa de desconto adotada como referência para tomada de decisão o fluxo de custos está maior que o fluxo de receitas.

- A taxa interna de retorno real é de 6,92% ao ano. Isso significa que o investimento irá render menos do que a taxa mínima de atratividade de 8% ao ano adotada como parâmetro.

- O payback deste investimento é de 12 anos. Ou seja, mesmo obtendo fluxos correntes positivos a partir do segundo ano, apenas no último ano os fluxos acumulados tornam-se positivos.

Considerando estes três indicadores financeiros pode-se assumir que o investimento não deve ocorrer sob estas condições. Existe claramente uma baixa rentabilidade (menos que a taxa mínima de atratividade) que prolonga o tempo necessário para que o investimento se pague, gerando menor riqueza do que era esperado.

VPL	R\$	-R\$ 32.993,34
TIR	%	6,92%
Pay Back	Anos	12 anos

Tabela 8. Resultados dos Indicadores Financeiros

5. Conclusão

A indústria de produção de carvão vegetal ainda sente o preconceito desta atividade que historicamente esteve associada a trabalhos com condições de trabalho deficientes ou análogas à escrava.

Atualmente ainda existe ilegalidade no setor de produção de carvão vegetal principalmente relacionado à legislação ambiental, trabalhista e fiscal. Uma parte significativa do mercado de carvão vegetal trabalha sob estas condições e com isso o valor de mercado atribuído ao produto final deixa de carregar vários custos inerentes de uma produção legal. Neste contexto, a indústria de produção de carvão vegetal que trabalha de acordo com todas as premissas legais e sustentáveis parte com uma rentabilidade reduzida o que pode comprometer o negócio.

A avaliação de viabilidade para construção da carvoaria identificou que, mesmo com avanços tecnológicos no processo de produção de carvão, como aumento da mecanização para abastecimento dos fornos e movimentação de carvão, este projeto não seria recomendado para implantação segundo os parâmetros utilizados para simulação. Porém em caso de indústria verticalizada de produção de ferro e aço, onde o uso de carvão vegetal é intenso, este mercado é sustentado pela viabilidade da indústria siderúrgica.

A crescente tendência pelo uso de combustíveis de fontes renováveis favorece o aumento do preço do carvão, impactando positivamente sua viabilidade.

6. Referências Bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTA PLANTADA. ABRAF. **Anuário Estatístico da ABRAF 2009 ano base 2008**. Brasília, 2009, p. 120.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTA PLANTADA. ABRAF. **Anuário Estatístico da ABRAF 2012 ano base 2011**. Brasília, 2012, p. 150.
- BRASIL, MINISTERIOS DE MINAS E ENERGIA, (2001). **Balanco Energético Nacional – BEN**. 2000. Brasília 154 p
- BRASIL, **Diretrizes da Política da Agro energia 2006 – 2011**, 2005
- BRITO, J.O. **Considerações sobre produção de carvão vegetal com madeiras da Amazônia**, 1981
- JUVILLAR, J B, **Tecnologias de Transformação de Madeira em Carvão Vegetal**, 1980.
- LOTFI, S.V. **A Siderurgia brasileira a carvão vegetal: um estudo de arranjos verticais**. 141 f.. **Dissertação (Mestrado em Administração)**, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- PINHEIRO P.C.C. **A Produção de Carvão Vegetal no Brasil: Teoria e Prática** 2006
- SBS.Sociedade Brasileira de Silvicultura. **Fatos e Números do Brasil Florestal 2005-SBS**, 2006,
- SEYS, O. & PINHEIRO P.C.C. **Influência da temperatura de carbonização nas propriedades do carvão vegetal de eucalyptus**, 2001

