

MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO DE PEQUENA ESCALA (MDL-DCP)

PROJETO IRANI PARA GERAÇÃO DE ELETRICIDADE A PARTIR DE BIOMASSA

Versão 4.0

**Preparado por
EcoSecurities Ltd.**

Julho 2005

Índice

A.	<u>DESCRIÇÃO GERAL DA ATIVIDADE DE PROJETO</u>	4
A.1	<u>Título da atividade de projeto:</u>	4
A.2	<u>Descrição da atividade de projeto:</u>	4
A.3	<u>Participantes de projeto:</u>	8
A.4	<u>Descrição técnica da atividade de projeto:</u>	8
A.4.1	<u>Localização da atividade de projeto:</u>	8
A.4.2	<u>Tipo e categoria (s) e tecnologia da atividade de projeto</u>	10
A.4.3	<u>Resumo sobre como as emissões antropogênicas de gases efeito estufa (GEEs) das fontes serão reduzidas pela atividade proposta de projeto MDL:</u>	12
A.4.4	<u>Financiamento público da atividade de projeto:</u>	15
A.4.5	<u>Confirmação que a atividade de projeto de pequena escala não é um componente separado de uma atividade de projeto maior:</u>	15
B.	<u>METODOLOGIA DE LINHA DE BASE</u>	16
B.1	<u>Título e referência da metodologia aplicada à atividade de projeto:</u>	16
B.2	<u>Categoria de projeto aplicável à atividade de projeto:</u>	16
B.3	<u>Descrição de como as emissões GEE das fontes são reduzidas abaixo do que teria ocorrido na ausência da atividade proposta de projeto MDL (ou seja, <i>explicação sobre como e porque este projeto é adicional e, portanto, não idêntico ao cenário de linha de base</i>):</u>	17
B.4	<u>Descrição dos limites de projeto para a atividade de projeto:</u>	21
B.5	<u>Detalhes da linha de base e seu desenvolvimento:</u>	22
B.5.1	<u>Especificar a linha de base para a atividade de projeto proposta usando uma metodologia especificada na categoria de projeto aplicável para atividades de projeto MDL de pequena escala contidas no apêndice B do M&P simplificado para atividades de projeto MDL de pequena escala:</u>	22
B.5.2	<u>Data de conclusão do esboço final desta seção de linha de base:</u>	22
B.5.3	<u>Nome da pessoa/entidade que determina a linha de base:</u>	22
C.	<u>DURAÇÃO DA ATIVIDADE DE PROJETO/ PERÍODO DE CRÉDITO</u>	23
C.1	<u>Duração da atividade de projeto:</u>	23
C.1.1	<u>Data de início da atividade de projeto (dia/mês/ano):</u>	23
C.1.2	<u>Duração da vida útil prevista da atividade de projeto:</u>	23
C.2	<u>Escolha do período de crédito e informações relacionadas: (Favor sublinhar a opção selecionada (C.2.1 ou C.2.2) e fornecer as informações necessárias para essa opção.)</u>	23

C.2.1.	<u>Período de obtenção de crédito prorrogável (no máximo sete (7) anos por período)</u>	23
C.2.2.	<u>Período de crédito fixo (no máximo dez (10) anos)</u>	23
D.	<u>PLANO E METODOLOGIA DE MONITORAMENTO</u>	24
D.1.	<u>Nome e referência da metodologia aprovada aplicada à atividade de projeto:</u>	24
D.2.	<u>Justificativa da escolha da metodologia e porque é aplicável à atividade de projeto:</u> ...	24
D.3.	<u>Dados a monitorar:</u>	25
D.4.	<u>Nome da pessoa/entidade determinando a metodologia de monitoramento:</u>	26
E.	<u>CÁLCULO DE EMISSÕES GEE PELAS FONTES</u>	27
E.1	<u>Fórmulas usadas:</u>	27
E.1.1	<u>Fórmulas selecionadas conforme disposto no apêndice B:</u>	27
E.1.2	<u>Descrição das fórmulas quando não dispostas no apêndice B:</u>	28
E.2.	<u>Tabela de valores obtidos ao aplicar as fórmulas acima:</u>	32
F.	<u>IMPACTOS AMBIENTAIS</u>	34
F.1.	<u>Se exigido pela Parte hospedeira, documentação de análise de impactos ambientais da atividade de projeto:</u>	34
G.	<u>CONSULTA ÀS PARTES INTERESSADAS</u>	36
G.1.	<u>Descrição breve do processo de como os comentários dos interessados locais foram solicitados e compilados:</u>	36
G.2.	<u>Resumo dos comentários recebidos:</u>	36
G.3.	<u>Relatório sobre como foram considerados os comentários recebidos:</u>	36
	<u>ANEXO 1: INFORMAÇÕES DE CONTATO DOS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE DE PROJETO</u>	37
	<u>ANEXO 2: INFORMAÇÕES RELATIVAS AO FINANCIAMENTO PÚBLICO</u>	41
	<u>ANEXO 3: REFERÊNCIAS</u>	42
	<u>ANEXO 4. VALORES UTILIZADOS NA ANÁLISE FINANCEIRA</u>	44

A. DESCRIÇÃO GERAL DA ATIVIDADE DE PROJETO

A.1 Título da atividade de projeto:

Projeto Irani de geração de eletricidade de biomassa.

A.2. Descrição da atividade de projeto:

A atividade consiste em projeto de energia renovável, que consiste na construção e na operação de uma usina de geração de biomassa de 9,43 MW que gerará a eletricidade exigida pela Celulose Irani durante o processo de fabricação de papel. A atividade proposta de projeto envolve a substituição da eletricidade mais intensiva em carbono do sistema elétrico por eletricidade gerada por fontes neutras em emissões de gases de efeito estufa (GEE). A atividade de projeto inclui também evitar emissões de metano provenientes da não deposição de biomassa em aterro.

A Celulose Irani é uma fabricante brasileira de papel e celulose, localizada no distrito de 'Campina da Alegria' (Estado de Santa Catarina, Brasil), com anos de experiência na fabricação de uma diversificada gama de produtos de papel para os mercados doméstico e de exportação. Atualmente, a madeira usada no processo de fabricação do papel vem das próprias florestas de 16.800 hectares da Irani.

Atualmente, cerca de 56% da eletricidade consumida na fábrica é produzida no local a partir de duas unidades de biomassa existentes e duas usinas hidroelétricas de pequena escala. As duas unidades térmicas para geração de eletricidade alimentadas com biomassa possuem uma capacidade instalada de 4,8 MW; e as duas usinas hidroelétricas de pequena escala possuem uma capacidade instalada de 9,7 MW. É importante enfatizar que a Celulose Irani também possui uma usina a base de óleo diesel de 1,05 MW, que é usada somente como sistema de reserva em casos de emergência. Os 44% restantes do seu consumo de eletricidade são importados das Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. (CELESC), a rede pública local de energia elétrica.

De 2000 a 2003, a Celulose Irani aumentou sua capacidade de produção de 83.000 toneladas de papel por ano¹ para 147.000 toneladas de celulose (papel) por ano, resultando em um grande aumento do consumo de energia, sem qualquer aumento significativo na capacidade instalada de geração de eletricidade. Nos próximos anos, a Celulose Irani planeja expandir ainda mais sua capacidade de produção, visto que suas plantações estão chegando na maturidade. Isto significa um aumento estimado de consumo de energia de 125.353 MWh por ano no período de 2004-2007 para quase 145.000 MWh por ano no período de 2008-2024. A nova usina de biomassa deverá substituir parte da energia importada da rede Sul-Sudeste. Entretanto, a Celulose Irani continuará conectada na rede através de um contrato de compra de energia de 22.075 MWhano. Isto representa uma redução na compra de eletricidade da rede de cerca de 33.271 MWh por ano no período de 2004 a 2007 e de mais de 52.035 MWh por ano no período a partir de 2008, comparando com o cenário de linha de base.

A Celulose Irani propõe a construção de uma usina de geração de energia a partir de biomassa de 9,43 MW para fornecer a energia necessária para promover a expansão da produção e substituir a geração de eletricidade de uma rede mais intensa em combustíveis fósseis, reduzindo, assim, as emissões GEE no processo. Esta nova usina de geração renovável utilizará 348.000 toneladas de biomassa por ano. A nova usina é também mais eficiente em termos de uso de biomassa, pois terá um triturador que permitirá a utilização mais ampla de tamanhos granulométricos da biomassa.

Junto com a nova usina, as duas outras usinas térmicas continuarão sem atividade. Toda a biomassa utilizada pelas três usinas virá das mesmas fontes: cavacos de madeira (de *Eucalyptus* sp. plantado pela Irani para produção de madeira para combustível), resíduos de biomassa, das florestas da Irani, com alta granulometria (das próprias plantações de *Pinus* sp. da Irani), resíduos de biomassa, também das florestas da Irani, com baixa granulometria e resíduos de biomassa comprados de terceiros.

No cenário de linha de base, os resíduos de biomassa com alta granulometria das florestas da Irani têm sido depositados no aterro próprio da empresa. Não são usados como combustível devido a problemas técnicos. No cenário de projeto, com a instalação da nova usina, haverá também um triturador, o que possibilitará o uso desta biomassa, evitando a disposição no aterro.

¹ Celulose Irani, 2002 – Balanço relativo à 2002

O cenário de projeto também envolve evitar a deposição de resíduos de biomassa em aterro, que não seriam usados se a usina de co-geração não fosse construída. A quantidade que seria aterrada é de 120.000 toneladas de biomassa por ano. A deposição de biomassa no aterro gera metano. Evitar a deposição em aterro com biomassa evita a geração de metano, reduzindo as emissões de GEE.

A Tabela 1 resume os cenários de linha de base e de projeto. Como indicado acima, o consumo de energia está programado para aumentar devido à expansão da produção. Conforme indica a Tabela 1, estima-se que os recursos locais existentes (e.x.: duas unidades de biomassa e três usinas hidroelétricas de pequena escala) fornecerão 70.007 MWh/ano de eletricidade nos cenários de linha de base e de projeto.

Tabela 1: Resumo dos cenários de Linha de Base e de Projeto.

			Fase 1 (2004-2007)	Fase 2 (A partir de 2008)
Cenário de Linha de Base	Consumo total de eletricidade	MWh/ano	125.353	144.116
	Fontes locais existentes		70.007	70.007
	Eletricidade importada da rede		55.346	74.110
	Consumo de biomassa	t/ano	301.880	301.880
	Biomassa no Aterro		120.000	120.000
Cenário de Projeto	Consumo total de eletricidade	MWh/ano	125.353	144.116
	Eletricidade gerada pela nova usina de geração de biomassa		44.308	63.072
	Eletricidade utilizada pela usina de geração de biomassa		11.037	11.038
	Outras fontes locais existentes		70.007	70.007
	Eletricidade importada da rede		22.075	22.075
	Energia deslocada da rede		33.271	52.035
	Consumo de biomassa	T/ano	432.000	432.000
	Biomassa aterrada		0	0

A eletricidade atualmente fornecida pela rede é relativamente intensiva em carbono, com um fator de emissão de margem operacional de 0,949 tCO₂/MWh e um fator de emissão de margem de construção de 0,094 tCO₂/MWh (ver seção B, cenário de linha de base). Em 2000, a geração de eletricidade no Brasil era baseada principalmente na energia hidroelétrica. Entretanto, a participação do carvão e gás natural tem aumentado durante os últimos anos para resolver a segurança do fornecimento de eletricidade.

Conforme mencionado, cerca de 44% da energia atualmente utilizada pela Celulose Irani é fornecida pelas Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. (CELESC), a principal rede pública de energia elétrica. A CELESC fica no estado de Santa Catarina, Sul do Brasil, conectada ao Sistema de Eletricidade Sul – Sudeste. É importante observar que a abordagem de projeto é conservadora porque a maioria das minas de carvão e das usinas termoelétricas a carvão do país está localizada na região sul do Brasil, perto da região da Celulose Irani, e o projeto não considera a substituição de uma usina específica, e sim a média da rede Sul-Sudeste.

O componente de substituição de energia da rede de projeto tem a capacidade de reduzir a emissão de 530.716 toneladas de CO₂e durante o prazo de 21 anos. O componente para evitar metano no projeto tem a capacidade de reduzir a emissão de 3.108.052 toneladas de CO₂e durante o mesmo prazo. No total, o projeto tem o potencial de reduzir a emissão de 3.809.229 toneladas de CO₂e.

O projeto vem ajudando o Brasil a atingir suas metas para promoção de desenvolvimento sustentável. Especificamente, o projeto:

- Aumenta as oportunidades de emprego na área em que o projeto está localizado;
- Age como um projeto de demonstração de tecnologia limpa, incentivando o desenvolvimento de uma co-geração mais moderna e mais eficiente de eletricidade e energia térmica usando combustível de biomassa em todo o Brasil;
- Otimiza o uso de recursos naturais, evita novos aterros de rejeitos não controlados, usa grande parte dos resíduos de madeira da região;
- Diversifica as fontes de geração de eletricidade (uma meta nacional após a crise brasileira de energia em 2001²);
- Ajuda a Celulose Irani a atender seu compromisso de produção limpa e amigável ao meio ambiente;
- Usa tecnologias limpas e eficientes e conserva recursos naturais, assim o projeto atende a Agenda 21 e os Critérios de Desenvolvimento Sustentável do Brasil.

² Governo Federal Brasileiro, MME (Ministério de Minas e Energia), 2003

A.3. Participantes de projeto:

- **Proprietário do crédito de carbono e gerente de projeto:** Celulose IRANI

Fundada em 1941, a Celulose Irani é uma companhia totalmente integrada, com divisões de madeira, celulose e papel, embalagem, resinas e móveis. A companhia mantém um total de 34.000 hectares de florestas. Deste total, 16.800 hectares são reservados para o plantio de pinho chileno, eucalipto e três outras espécies de pinho. Os 17.200 hectares restantes são florestas nativas e reservas legalmente estabelecidas. A nova usina de geração será localizada na fábrica de Campina da Alegria, localizada no estado de Santa Catarina. A fábrica de Campina da Alegria é uma instalação de madeira, celulose e papel, reduzindo madeira bruta para serraria, **celulose e papel** Kraft leve. Existem outras divisões e unidades em: Rio Negrinho, SC (Unidade de Móveis), Santana de Parnaíba, SP (Unidade de Embalagem), Balneário Pinhal, RS (Unidade de Resina) e a sede da Celulose Irani em Porto Alegre, RS.

- **Consultor de CO2 de projeto e Parte Anexo 1:** EcoSecurities UK Ltd.

- **Parte Anexo 1 do Projeto:**

- Shell Trading International Limited (“STIL”).
- Showa Shell Sekiyu K.K.

A.4. Descrição técnica da atividade de projeto:

A.4.1. Localização da atividade de projeto:

A.4.1.1 País sede: Brasil

A.4.1.2 Região/Estado/Província etc.: região Sul, estado de Santa Catarina

A.4.1.3 Cidade/Município/Comunidade etc.: cidade de Vargem Bonita, distrito de Campina da Alegria (ver Figura 1 abaixo)

A.4.1.4 Descrição detalhada da localização física: O projeto está localizado no principal complexo industrial da Celulose Irani, na fábrica integrada de Campina da Alegria (ver Figura 2), localizada no distrito de Campina da Alegria, no município de Vargem Bonita, Estado de Santa Catarina (Rodovia BR 153, km 47 CEP: 89600-000). A Celulose Irani também tem outras unidades de produção em outras partes

dos estados de Santa Catarina e São Paulo que não farão parte deste projeto. Ver abaixo o mapa do Estado de Santa Catarina.



Figure 1: Localização geográfica da Divisão de Papel da Irani, no município de Vargem Bonita, SC (Fonte: <http://www.brazilwebtour.com.br/imagens/sc.gif>).

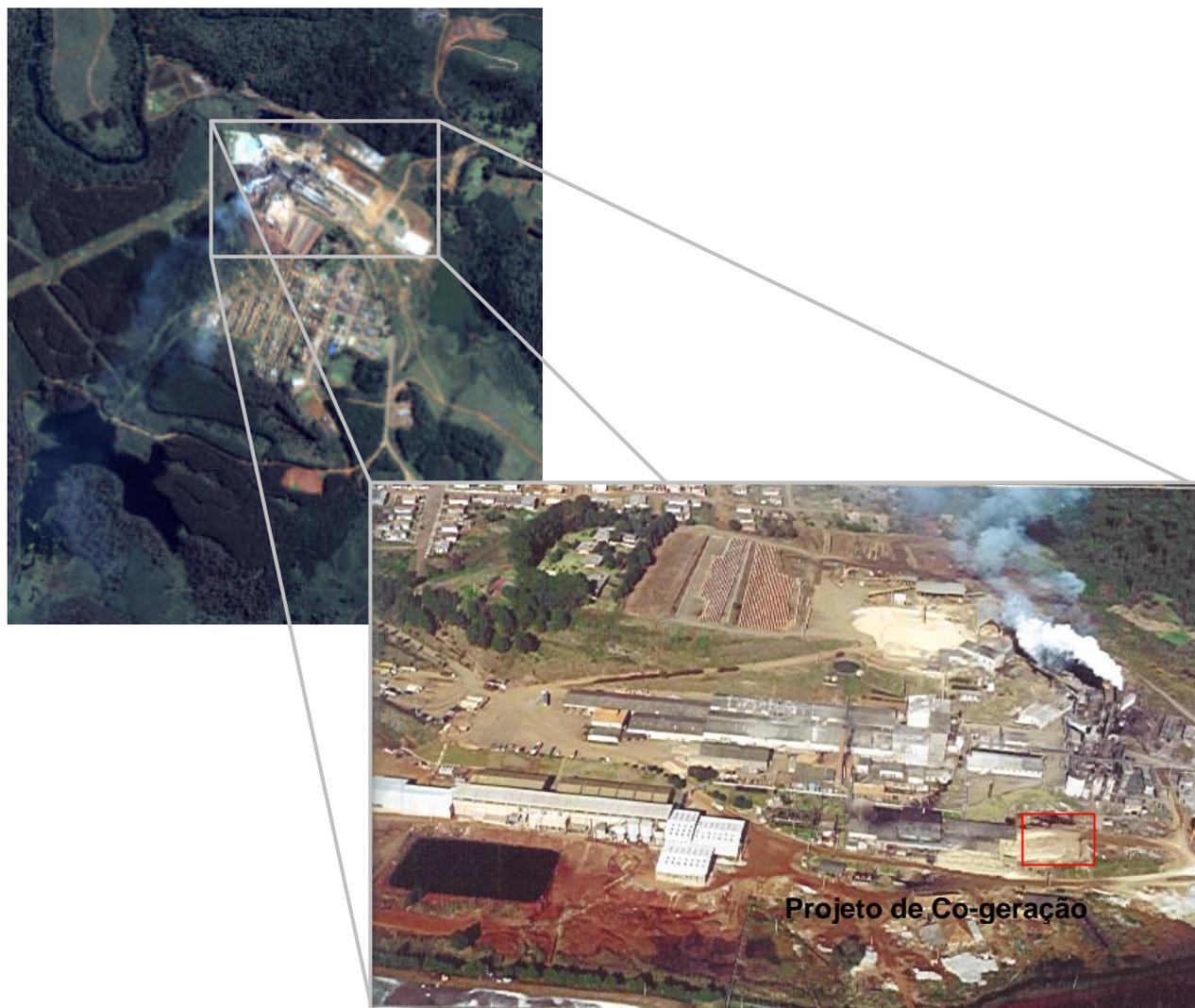


Figura 2: Vista aérea da Fábrica de Papel da Celulose Irani S.A. A nova usina termoeétrica será localizada na mesma área.

A.4.2. Tipo e categoria (s) e tecnologia da atividade de projeto

De acordo com as modalidades e procedimentos simplificados referentes a atividades de projeto MDL de pequena escala, o Projeto de Energia Renovável de Pequena Escala da Celulose Irani se encaixa no Tipo/Categoria 1.D (Projetos de Energia Renovável / Geração de eletricidade renovável para uma rede) com respeito ao componente da geração de energia; e no Tipo/Categoria III.E com respeito ao componente de evitar metano (Outras atividades de projeto / Evitar produção de metano devido à decomposição de biomassa através de combustão controlada).

Conforme mencionado na Seção A.2 (descrição), o objetivo de projeto é suprir o aumento da demanda de energia devido à expansão da produção através de uma alternativa limpa para a rede de eletricidade mais intensiva em combustível fóssil, através da construção de uma nova usina de geração de energia à biomassa, com capacidade instalada de 9,43 MW.

A atividade de projeto proposta é adequada ao Tipo 1.D dos procedimentos simplificados porque consiste em sistema de geração de biomassa com capacidade instalada de 15 MW que fornece “eletricidade para um sistema de distribuição de eletricidade que é ou seria alimentado por pelo menos um combustível fóssil”. Tecnicamente, a geração de eletricidade será produzida por um equipamento de conversão energética mais eficiente, que consiste de um ciclo térmico de alta temperatura e pressão, uma caldeira moderna com sistema de combustão e um gerador de turbina de estágios múltiplos de alta eficiência.

O componente para evitar metano de projeto é adequado segundo o Tipo III.E dos procedimentos simplificados porque a atividade de projeto para evitar metano emite diretamente menos de 15.000 tCO₂e anualmente, e reduz as emissões antropogênicas pelas fontes. Neste caso, estima-se que a atividade de projeto emite 7.230 tCO₂e por ano, e reduz as emissões antropogênicas pelas fontes em 148.002 tCO₂e.

O gerador a ser instalado é fabricado pela Weg Indústrias S.A.³ É um Modelo SPW 900 com capacidade instalada de 11 MW (que corresponde a 12.500 kVA), um controle de polaridade de gerador de 04 (1.800 rpm), tensão nominal de 13,8 kV e frequência nominal de 60 Hz (frequência nominal da Rede Nacional). Apresenta um sistema de refrigeração com trocador de água - ar. O sistema também inclui um transformador com capacidade de 13,8 a 23 kV.

A Celulose Irani também instalará um sistema de “lavagem de gases” que reduzirá a quantidade de partículas suspensas dos efluentes em comparação a certas caldeiras e geradores de energia antigos que serão substituídos pela usina de co-geração. Este sistema funcionará com um circuito fechado de água e os resíduos obtidos do sistema serão usados em suas próprias plantações florestais. Este sistema somente será instalado na nova usina de co-geração, não abrangendo as instalações antigas.

A tecnologia e o conhecimento promovidos por este projeto são seguros para o meio ambiente e promoverão ainda mais estas atividades no futuro. É importante destacar que a tecnologia a ser usada no gerador é 100 % brasileira.

A.4.3. Resumo sobre como as emissões antropogênicas de gases efeito estufa (GEEs) das fontes serão reduzidas pela atividade proposta de projeto MDL:

A usina de biomassa da Irani reduzirá as emissões GEE ao substituir a geração de eletricidade baseada em combustível fóssil pela geração de eletricidade de biomassa neutra em emissões GEE. Além disso, a implementação da usina de energia renovável envolverá evitar a deposição de 120.000 toneladas de biomassa para degradar e gerar emissões de metano, visto que este tipo de resíduo será usado como combustível na nova usina.

No Cenário de Linha de Base, 44% da eletricidade exigida pela Irani vem da CELESC, a rede pública de Santa Catarina. Os 56% restantes vêm da eletricidade gerada no local pelas duas usinas térmicas de biomassa e duas usinas hidroelétricas de pequena escala. A Tabela 2 abaixo mostra a capacidade instalada das unidades de geração de energia da Irani e o consumo de eletricidade da Irani das fontes locais e externas.

Tabela 2: Matriz de energia elétrica atual (base) da Celulose Irani.

Fontes	Capacidade Instalada (MW)	Consumo de Eletricidade (MWh)
Usinas hidroelétricas locais	9,70	52.380
Usinas de biomassa locais	4,80	17.627
Concessionária CELESC	N/a	55.346
TOTAL	14,50	125.353

Observações:

- Durante o período seco, a termoeletrica produz metade da capacidade instalada devido à falta de vapor.
- Durante o período seco, a Irani compra 1,2 MW a mais da CELESC (60 Hz).

³(<http://www.weg.com.br>)

O Cenário de Projeto é a construção de uma nova usina de geração de biomassa que substituirá a energia da rede mais intensiva em carbono. A produção de eletricidade substituirá cerca de 33.270 MWh/ano de eletricidade da rede antes da expansão da produção em 2008, e 52.030 MWh/ano após 2008. A estimativa das reduções totais do componente da geração de eletricidade é 530.716 tCO₂e durante 21 anos.

Outra fonte de redução de emissão de projeto é evitar as emissões de metano da decomposição de madeira e biomassa nos aterros. O Brasil exibe uma grande indústria madeireira, com mais de 1200 serrarias. A maior parte das indústrias (87%) está localizada na região sul. Como exemplo, os estados de Santa Catarina e do Paraná representam quase 80% de todo consumo de *Pinus sp.* (Sant'anna *et.al*⁴).

As tecnologias brasileiras nas serrarias em geral são muito precárias, menos de 50% da madeira é transformada em produtos. O restante são resíduos de madeira. Devido ao grande número de serrarias na região sul, a geração de resíduos está concentrada nesta região, criando um excesso de resíduos que o mercado não pode absorver.

Um estudo de Brand *et.al.*⁵ relata a produção e uso destes resíduos oriundos de 283 empresas na região. O estudo conclui que mais de 20% dos resíduos não são utilizados ou vendidos, resultando num grande acúmulo de resíduos que são depositados e armazenados, gerando emissões de metano durante o processo. No entanto, o estudo estava limitado à região ao redor do município de Lages, no estado de Santa Catarina. Este somente levou em conta as indústrias adjacentes e excluiu os setores de papel e celulose. Além disso, a região corresponde a somente 94.400 ha de plantação de *Pinus*.

De acordo com estudo da ABIMC⁶ (Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente), o estado de Santa Catarina tem 598 indústrias no setor madeireiro e uma área total de plantação de *Pinus* de 317.000 ha.

⁴ Sant'Anna, Mário; Teddy A. Rayzel; Mário C. M Wanzuita, 2004. Indústria consumidora de *Pinus* no Brasil. Rev. da Madeira. nº 83 - ano 14 - Agosto de 2004.

⁵ Brand, Martha A; Flávio J. Simioni; Débora N. H. Rotta; Luiz Gonzaga Padilha Arruda. Relatório Final do Projeto "Caracterização da produção e uso dos resíduos madeiráveis gerados na indústria de base florestal da região serrana catarinense, 2001.

⁶ "Setor de processamento Mecânico da Madeira no Estado de Santa Catarina", Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente, 18/02/2004, available at www.abimci.com.br, accessed in 10/12/04.

Considerando que o Pinus, de acordo com o estudo de Brand *et al*, é uma importante fonte de geração de resíduo na região, concluímos que o estudo cobre 47% da indústria (em valor de usinas industriais) e 30% da área plantada de Pinus.

Levando em conta que o estudo conclui que a área coberta gera 960.000 t/ano de resíduos não utilizados, podemos assumir que o estado de Santa Catarina produz sozinho cerca de 2,2 a 3,0 milhões de t/ano de resíduos. Esta quantidade é mais do que suficiente para suprir as 120.000 t/ano que a Irani e outros potenciais consumidores, irão precisar para o projeto.

Note que a estimativa acima exclui a viabilidade de resíduos ao redor dos estados mais próximos do Rio Grande do Sul e do Paraná que também são grandes produtores (o Paraná exibe uma área de plantação de Pinus de 605.000 ha, e o Rio Grande do Sul 137.000 ha, veja o rodapé⁷). De qualquer forma, todos os 3 estados apresentam áreas substanciais de plantações de outras espécies.

Como informação adicional sobre a viabilidade de biomassa no Brasil, a apresentação do engenheiro florestal Waldir Ferreira Quirino, Ph.D., IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) aponta para uma produção estimada de madeira e resíduos agrícolas não utilizados de cerca de 200 milhões de toneladas por ano. Seu estudo estima que 50 milhões de toneladas são derivados de setores florestais (Revista Sul Ambiental, 9, Março 2004). Este fato está intimamente ligado à indústria de processamento de madeira, já que 75% da madeira processada se torna resíduo (Revista da Madeira 85, Nov 2004). De acordo com a Revista da Madeira, o potencial para a geração através da biomassa na região sul do Brasil é de pelo menos 200 MW.

No Cenário de Projeto estes resíduos não seriam estocados, mas sim queimados pela planta de co-geração. A estimativa de total de reduções do componente de metano é de 3.108.052 tCO₂e durante 21 anos.

As reduções totais de emissão dos componentes de eletricidade e metano são estimadas em 3.638.741 tCO₂e durante 21 anos, o que significa uma redução média anual de 173.273 tCO₂e.

⁷ Dados disponíveis em sbs.org.br, acessados em 10/12/04.

A.4.4. Financiamento público da atividade de projeto:

A usina de biomassa da Celulose Irani não receberá financiamento público das Partes incluídas Anexo-I.

A.4.5. Confirmação que a atividade de projeto de pequena escala não é um componente separado de uma atividade de projeto maior:

A Celulose Irani, companhia patrocinadora, não possui outro projeto MDL associado com suas atividades. De acordo com o Apêndice C de modalidades e procedimentos simplificados das atividades de projeto MDL de pequena escala, o projeto de energia renovável de pequena escala da Celulose Irani não faz parte de um projeto maior de redução de emissão.

B. METODOLOGIA DE LINHA DE BASE

B.1 Título e referência da metodologia aplicada à atividade de projeto:

A atividade de projeto proposta se encaixa no Tipo/Categoria 1.D com respeito ao componente de eletricidade, e no Tipo/Categoria III.E com respeito ao componente de evitar metano.

B.2. Categoria de projeto aplicável à atividade de projeto:

Os cálculos das emissões base para o componente de evitar emissões de metano (Tipo III.E.) são realizados de acordo com o parágrafo 93 do Apêndice B das modalidades e procedimentos de pequena escala para atividades de projeto MDL de pequena escala. De acordo com as mesmas diretrizes, as duas opções seguintes são oferecidas para preparar a base para as atividades de projeto Tipo I.D: (a) A média de "margem operacional aproximada" e da "margem de construção"; e (b) a média ponderada das emissões (em kgCO₂/kWh) das duas margens de geração. A opção A é a escolhida porque o projeto Irani irá substituir a maioria das fontes de geração de combustível fóssil já que estão na margem do sistema de geração de eletricidade. De acordo com o Plano de Expansão brasileiro para 2003-2012, preparado pelo Ministério do Meio Ambiente, o plano nacional do Brasil é aumentar a participação das usinas de combustível fóssil na mistura de energia do país com a intenção de diversificar as fontes de fornecimento de energia do Brasil.

A opção (a) do parágrafo 29 utiliza uma abordagem de margem combinada (ou seja, a média da margem operacional aproximada e da margem de construção) para estimar as reduções de emissão da atividade proposta de projeto. Os dados utilizados são do Operador Nacional de Sistema - ONS.

B.3. Descrição de como as emissões GEE das fontes são reduzidas abaixo do que teria ocorrido na ausência da atividade proposta de projeto MDL (ou seja, explicação sobre como e porque este projeto é adicional e, portanto, não idêntico ao cenário de linha de base)

O projeto da usina de biomassa da Celulose Irani resultará na redução das emissões GEE devido ao fato que o cenário de projeto não é o mesmo que o cenário de linha de base. No projeto da Celulose Irani, as reduções de emissão são consequência do seguinte:

- Redução das emissões GEE antropogênicas ao substituir a geração de eletricidade de combustível fóssil conectada na rede pela geração de eletricidade neutra em GEE a partir de biomassa;
- Redução das emissões GEE antropogênicas usando a biomassa que seria aterrada se a usina da Irani não fosse construída.

Para determinar o cenário de linha de base, foram realizadas duas análises. Primeiro, foram desenvolvidos dois cenários possíveis. Segundo, cada um dos cenários foi avaliado de acordo com as barreiras mais importantes para os resultados. De acordo com o Anexo A do Apêndice B das modalidades e procedimentos simplificados de atividades de projeto MDL de pequena escala que comprovam porque o projeto proposto é adicional, são apresentados nas seguintes categorias de barreiras: (a) barreira do investimento, (b) barreira tecnológica e (c) prática prevalente. O resultado é uma matriz que resume as análises, fornecendo uma indicação das barreiras encontradas em cada cenário; o cenário mais plausível será aquele com menos barreiras.

Conforme indicado, foram considerados dois cenários diferentes:

1. Continuação das atividades atuais – Este cenário representa a continuação das práticas atuais, que consiste na compra de eletricidade da rede para manter ou expandir a taxa de produção de papel e celulose.
2. Construção de uma usina de biomassa – Este cenário é baseado na construção de uma nova usina de geração de biomassa de 9,43 MW, para reduzir as compras de eletricidade, e, conseqüentemente, a dependência da rede.

As barreiras foram as seguintes:

- Financeiro-econômicas – Esta barreira avalia a viabilidade, atratividade e os riscos financeiros e econômicos associados a cada cenário, considerando a economia geral de projeto e/ou as condições econômicas no país.
- Técnico-tecnológicas – Esta barreira avalia se a tecnologia está disponível atualmente, se existem profissionais locais para operá-la, se a aplicação da tecnologia é uma norma regional, nacional ou global e, de modo geral, se existem riscos tecnológicos associados ao resultado de projeto em particular, sendo avaliado.
- Prática comercial prevalecente – Esta barreira avalia se a atividade de projeto representa a prática comercial prevalecente na indústria. Em outras palavras, esta barreira avalia se, na ausência de regulamentos, é uma prática padrão na indústria, se existe experiência para aplicar a tecnologia e se existem tendências prioritárias da direção da companhia para estas atividades.

Com respeito às barreiras **financeiro-econômicas**, somente a construção de uma usina elétrica local enfrenta este obstáculo. Especificamente:

- A continuação das práticas atuais (Cenário 1) não impõe barreira financeiro-econômica, visto que a estrutura e as práticas necessárias já estão instaladas sem a exigência de mais financiamento. Além disso, a companhia sempre comprou eletricidade da rede e tem conseguido manter lucros elevados e aumento na produção.
- A construção de uma usina de geração de biomassa (Cenário 2) enfrenta barreiras financeiro-econômicas específicas devido ao fato das inovações técnico-tecnológicas apresentarem mais riscos em termos de financiamento. Os custos de capital envolvidos no projeto apresentam uma barreira, especialmente considerando as altas taxas de juros prevalecentes no Brasil. É importante observar que não existem subsídios diretos ou apoio promocional para a implementação de usinas independentes de energia renovável. Embora o PROINFA, Programa do Governo Federal, promova renováveis (ex.: biomassa, eólicas e pequenas unidades hidroelétricas), trabalha fornecendo preços garantidos mais altos que o preço de mercado para eletricidade para os próximos 20 anos. Entretanto, este cenário não visa vender energia para a rede e, portanto, não se encaixa no escopo do PROINFA.

A barreira econômica/financeira da atividade do projeto é demonstrada através do fluxo de caixa de uma análise financeira. Comparando os resultados do projeto com e sem o carbono, pode-se

Projeto Irani para geração de eletricidade a partir de biomassa, 2005

se demonstrar claramente que o projeto não ocorreria sem a renda do carbono (veja tabela 3 abaixo). A análise de investimentos considera todas as economias e gastos associados ao projeto, assim como as rendas das reduções de custos com compra de eletricidade e de combustível e custos associados à instalação e operação da nova planta. Os valores utilizados nesta análise financeira estão apresentados no Anexo 5. A renda proveniente do carbono aumenta o retorno do projeto a um nível aceitável comparado com outros investimentos no Brasil.

Resultados Financeiros (10 anos)		
	Com carbono	Sem carbono
Valor Presente Líquido (VPL)	1.722.371	(323.539)
Taxa Interna de Retorno (TIR)	23,16%	9,5%

Tabela 3 Resultados financeiros para o cenário de projeto.

Com respeito à barreira **técnico-tecnológica**, este elemento não apresenta dificuldades para nenhum dos cenários. Especificamente:

- No caso do Cenário 1 (continuação), não existem questões técnico-tecnológicas, visto que este representa simplesmente uma continuação das práticas atuais e não envolve qualquer nova tecnologia ou inovação. Na verdade, neste cenário não existem implicações técnico-tecnológicas, visto que o cenário pede a continuação de compras de eletricidade da rede.
- No caso do Cenário 2, construir uma usina de geração de energia renovável, não existem barreiras técnico-tecnológicas significativas. Todas as tecnologias envolvidas neste cenário estão disponíveis no mercado e são efetivamente usadas em todo o Brasil. Como resultado, esta opção tecnológica enfrenta poucas barreiras para implementação.

Com respeito à barreira relacionada à **prática comercial prevalecente**, a construção de usinas locais enfrenta obstáculos. Especificamente:

- Continuar a comprar eletricidade da rede (Cenário 1) não apresenta obstáculos particulares. Esta prática foi utilizada efetivamente no passado com bons resultados e a operação continuada das instalações existentes e práticas atuais não apresenta barreiras reais. Além disso, neste cenário a companhia pode se concentrar em seu negócio principal, a produção de papel.

- A construção da usina de biomassa local (Cenário 2) representa um desvio da atividade principal da companhia. Mesmo com o aumento crescente da demanda, as novas usinas, de um modo geral, não são planejadas por implicarem em mudanças e adaptações significativas no processo da produção e nas atividades dos empregados (ex.: medidas de segurança). Como resultado, estas mudanças exigem alta capacidade de administração e apresentam custos econômicos elevados. Por último, a terceirização de algumas atividades (ex: produção de energia) é uma tendência do mercado porque tende a simplificar as operações na instalação. Para concluir, a construção da instalação local de geração não é consistente com a prática comercial prevalecente.

A Tabela 3 abaixo resume os resultados da análise considerando as barreiras enfrentadas por cada um dos cenários plausíveis. Como a tabela indica, o Cenário 1 não enfrenta barreiras, enquanto o Cenário 2 enfrenta duas barreiras importantes – financeiro-econômica e prática comercial prevalecente.

Tabela 3: Resumo da Análise de Barreiras:

Barreira Avaliada		Cenário 1	Cenário 2
		Continuação das atividades atuais	Construção da usina de biomassa
1.	Financeiro-Econômica	Não	Sim
2.	Técnico-Tecnológica	Não	Não
3.	Prática Comercial Prevalecente	Não	Sim

Para concluir, a análise de barreiras acima mostra claramente que o cenário mais plausível consiste na continuação das práticas atuais (continuação das compras de eletricidade da rede). Portanto, o cenário de projeto não é o mesmo que o cenário de linha de base e cada um destes é definido da seguinte forma:

- O **Cenário de linha de base** é representado pela compra continuada de eletricidade da rede elétrica para manter a produção de papel. Neste Cenário de linha de base, a Celulose Irani compra aproximadamente 55.346 MWh/ano (até 2008) e 74.110 MWh/ano (a partir de 2008) da CELESC. Todas as outras plantas à hidroeletricidade ou biomassa já existentes, continuarão a funcionar normalmente. Além disso, no cenário de linha de base, 120.000 toneladas de biomassa serão aterradas.

- O **Cenário de Projeto** é representado pela construção de uma usina de biomassa local com uma capacidade instalada de 9,43 MW. Todas as outras plantas à hidroeletricidade ou biomassa já existentes irão operar conforme operavam na linha de base. A nova usina substituirá a eletricidade importada da rede mais intensiva em carbono e evitará as emissões de metano da degradação da biomassa no aterro, resultando, assim, na redução significativa da emissão de GEE.

É importante observar que a abordagem de projeto é conservadora porque a maioria das usinas térmicas de carvão do país está localizada na região sul do Brasil. Portanto, pode-se assumir que uma usina de biomassa, como a proposta, provavelmente substituiria eletricidade de uma usina de geração baseada em carvão; entretanto, o cenário de projeto considera a mistura média de combustível da rede.

Considerando estes fatos, as fontes de eletricidade não emissoras como a atividade de projeto de energia renovável de biomassa da Celulose Irani, não é uma tendência do mercado de eletricidade. O Cenário de Projeto é ambientalmente adicional em comparação ao cenário de linha de base e, portanto, adequado conforme o MDL para garantir Redução Certificada de Emissões (CERs).

Com a construção de uma usina de biomassa, apoiada pelo MDL, 1.017.673 MWh de eletricidade seriam substituídos da rede, reduzindo potencialmente, portanto, 530.716 toneladas de emissão de CO₂ durante o prazo de 21 anos. Além disso, 120.000 toneladas de biomassa a ser utilizada como combustível para a usina proposta resultarão em 3.108.052 toneladas de redução de emissão de CO₂e durante 21 anos. A redução total de emissões é 3.638.741 tCO₂e durante 21 anos.

B.4. Descrição dos limites de projeto para a atividade de projeto:

Para o objetivo desta análise, e de acordo com os parágrafos 26 e 92 das modalidades e procedimentos simplificados para projetos de pequena escala (Apêndice B), os limites da atividade de projeto incluem o local físico-geográfico da fonte de geração renovável (p.26) e o local onde ocorre o tratamento da biomassa (p.92). Para o projeto da Irani, isto inclui as emissões das atividades que ocorrem no local de projeto.

Os limites para a linha de base do componente de geração de eletricidade, no entanto, são definidos como o a rede de eletricidade e, para o projeto, isto está relacionado somente com a

rede interconectada de onde a usina recebe atualmente sua eletricidade. Os limites de projeto incluem todas as emissões diretas relacionadas com a eletricidade produzida pelas usinas elétricas que serão substituídas por este projeto.

Conforme as diretrizes e regras para atividades de projeto de pequena escala, as emissões relacionadas com a produção, transporte e distribuição do combustível usado nas usinas de energia não estão incluídas nos limites de projeto, visto que estes não ocorrem no local físico-geográfico de projeto. Pela mesma razão, as emissões relacionadas ao transporte e distribuição de eletricidade também estão excluídas do limite de projeto.

B.5. Detalhes da linha de base e seu desenvolvimento:

B.5.1 Especificar a linha de base para a atividade de projeto proposta usando uma metodologia especificada na categoria de projeto aplicável para atividades de projeto MDL de pequena escala contidas no apêndice B do M&P simplificado para atividades de projeto MDL de pequena escala:

A linha de base a ser utilizada no cálculo da redução de emissões deste projeto é aquela descrita nos parágrafos pertinentes do Apêndice B (modalidades e procedimentos simplificados para atividades de projeto MDL de pequena escala). São opções (a) do parágrafo 29 para componente de eletricidade de rede e parágrafo 93 para o componente evitar emissões de metano.

B.5.2 Data de conclusão do esboço final desta seção de linha de base:

08/07/2004

B.5.3 Nome da pessoa/entidade que determina a linha de base:

A entidade que determina a base e a participação no projeto como Consultor de CO₂ é a EcoSecurities Ltd. Os responsáveis na EcoSecurities pela preparação da linha de base são Pablo Fernandez de Mello e Souza e Flávia Resende.

C. DURAÇÃO DA ATIVIDADE DE PROJETO/ PERÍODO DE CRÉDITO

C.1 Duração da atividade de projeto:

C.1.1. Data de início da atividade de projeto (dia/mês/ano):

01/09/2004

C.1.2. Duração da vida útil prevista da atividade de projeto:

Mais de 30 anos - 0 meses.

C.2 Escolha do período de crédito e informações relacionadas: (Favor sublinhar a opção selecionada (C.2.1 ou C.2.2) e fornecer as informações necessárias para essa opção.)

C.2.1. Período de obtenção de crédito prorrogável (no máximo sete (7) anos por período)

C.2.1.1. Data de início do primeiro período de obtenção de crédito (dia/mês/ano):

01/10/2004

C.2.1.2. Duração do primeiro período de obtenção de crédito:

7 anos – 0 meses.

C.2.2. Período de crédito fixo (no máximo dez (10) anos)

C.2.2.1. Data de início (dia/mês/ano):

C.2.2.2. Duração (máximo de 10 anos):

D. PLANO E METODOLOGIA DE MONITORAMENTO

D.1. Nome e referência da metodologia aprovada aplicada à atividade de projeto:

O Projeto de Energia Renovável de Pequena Escala da Celulose Irani está sendo apresentado como um projeto de Pequena escala. Conforme descrito no parágrafo 31 dos Procedimentos Simplificados para projetos de pequena escala para Projetos Tipo I.D., o monitoramento consiste em medir a eletricidade gerada pela tecnologia renovável. A atividade proposta de projeto também tem um componente de evitar emissões de metano, que incide sob o Tipo III.E das diretrizes mencionadas acima para projetos de pequena escala em sua revisão de 12 de junho de 2004. De acordo com este documento, o monitoramento do Tipo III.E está especificado nos parágrafos 95 e 96, que enunciam que a quantidade de biomassa e/ou outra matéria orgânica queimada pela atividade de projeto em um ano; e, as emissões relacionadas com a atividade anual total de projeto serão monitoradas.

D.2. Justificativa da escolha da metodologia e porque é aplicável à atividade de projeto:

As metodologias foram selecionadas conforme sugerido pelas Metodologias Simplificadas de Monitoramento para projetos MDL de Pequena escala. Para projetos Tipo I.D., medir e registrar a quantidade de eletricidade gerada é o método mais preciso para monitorar o projeto. Para projetos Tipo III.E, o método mais preciso é monitorar a quantidade de biomassa queimada pela atividade de projeto e as emissões diretas relacionadas.

D.3. Dados a monitorar:

Tabela 4: Dados a coletar para monitorar emissões da atividade de projeto, e como estes dados serão arquivados.

Nº do dado	Tipo de dado	Variável do dado	Unidade do dado	Medido (m), calculado (c) indicado (l) ou estimado (e)	Frequência de registro	Proporção de dados a monitorar	Como os dados serão arquivados? (meio eletrônico/ papel)	Durante quanto tempo os dados arquivados serão mantidos?	Observação
D.3.1	Eletricidade	Eletricidade importada da rede pela Celulose Irani	MWh	M	Mensal	100%	Meio eletrônico e papel	Durante todo o período de crédito + 2 anos	Este item será monitorado por medidores e através da conta de eletricidade da companhia distribuidora
D.3.2		Eletricidade bruta produzida pela nova usina de co-geração							Monitorado por medidores e medidores reserva
D.3.3		Eletricidade líquida produzida pela nova usina de co-geração							Monitorado por medidores e medidores reserva
D.3.4	Combustível	Quantidade de Biomassa gerada pela Irani	ton/ mês	M	Mensal	100%	Meio eletrônico e papel	Durante todo o período de crédito + 2 anos	
D.3.5		Quantidade de Biomassa obtida de terceiros	ton/ mês	M	Mensal				
D.3.6		Emissões relacionadas à atividade total anual do projeto (componente metano)	tCO ₂ e/ ano	C	Anual				
D.3.7		Identificação de terceiros fornecedores de biomassa atuais	N/A	M	Mensal				

Este plano de monitoramento contém exigências simplificadas de monitoramento para reduzir os custos de monitoramento conforme permitido pelos procedimentos de projeto de pequena escala. Uma vez implementado, o relatório dos dados pertinentes será apresentado para uma entidade operacional designada contratada para verificar a redução de emissões alcançada durante o período de obtenção de crédito. Quaisquer revisões exigindo precisão melhorada e/ou totalidade de informações serão justificadas e serão apresentadas para uma entidade operacional designada para validação. O plano é projetado para reunir e arquivar todos os dados necessários para:

- Estimar ou medir emissões antropogênicas por fontes de gases de efeito estufa ocorrendo dentro dos limites de projeto durante o período de obtenção de crédito conforme especificado no apêndice B para o Tipo/Categorias I.D. e III.E.;
- Determinar a linha de base de emissões antropogênicas por fontes de gases de efeito estufa ocorrendo dentro dos limites de projeto durante o período de crédito, como especificado no apêndice B para o Tipo/Categoria I.D. e III.E.;
- Calcular as reduções de emissões antropogênicas das fontes pela atividade proposta de projeto MDL de pequena escala, e para efeitos de fuga, de acordo com as disposições do apêndice B para o Tipo/Categoria I.D. e III.E.

O plano não inclui o monitoramento de qualquer variável relativa a vazamento, visto que não é esperado nenhum vazamento. No entanto, no caso de evidência de qualquer vazamento, este plano será revisto a fim de incluir uma variável apropriada.

Com relação ao controle de qualidade, a Celulose Irani recebeu uma série de certificações reconhecidas internacionalmente, incluindo ISO 9001-2000. A Celulose Irani usará esses sistemas para assegurar que os dados reunidos para o projeto serão sujeitos aos sistemas mais rígidos de controle de qualidade.

D.4. Nome da pessoa/entidade determinando a metodologia de monitoramento:

Este Documento de Projeto foi preparado por Pablo Fernandez de Mello e Souza e Flávia Resende. EcoSecurities Ltd. é a entidade determinadora do plano de monitoramento e participante no projeto como Consultora de CO₂.

E. CÁLCULO DE EMISSÕES GEE PELAS FONTES

E.1 Fórmulas usadas:

E.1.1 Fórmulas selecionadas conforme disposto no apêndice B:

Nenhuma fórmula é fornecida para a linha de base para a Categoria de Projeto I.D., parágrafo 29 a. De acordo com a metodologia simplificada para projetos de redução de emissão de pequena escala tipo III.E, as emissões da linha de base são calculadas utilizando a fórmula seguinte:

$$\text{CH}_4_IPCC_{\text{decay}} = (\text{MCF} * \text{DOC} * \text{DOCF} * \text{F} * 16/12)$$

onde,

$\text{CH}_4_IPCC_{\text{decay}}$ = IPCC CH_4 fator de emissão para decomposição da biomassa na região de atividade de projeto (toneladas de CH_4 /tonelada de biomassa ou resíduos orgânicos)

MCF = fator de correção de metano (fração) (padrão é 0,4)

DOC = carbono orgânico degradável (fração, ver equação abaixo ou padrão é 0,3)

DOCF = fração de DOC diferenciado para gás de aterro (padrão é 0,77)

F = fração de CH_4 em gás de aterro (padrão é 0,5)

Para DOC, a equação seguinte pode ser usada em vez do padrão:

$$\text{DOC} = 0,4 (A) + 0,17 (B) + 0,15 (C) + 0,30 (D)$$

Onde,

A = porcentagem de resíduo de papel e têxteis

B = porcentagem de resíduo de jardim, resíduo de parque ou outras substâncias putrescíveis orgânicas não-alimentícias

C = porcentagem de resíduo de alimentos

D = porcentagem de resíduo de madeira ou palha

$$\text{BE}_y = Q_{\text{biomass}} * \text{CH}_4_IPCC_{\text{decay}y} * \text{GWP_CH}_4$$

onde,

BE_y = Emissões da linha de base de metano provenientes de decomposição de biomassa (toneladas de CO_2 equivalente)

Q_{biomass} = Quantidade de biomassa tratada na atividade de projeto (toneladas)

CH_4_GWP = GWP para CH_4 (toneladas de CO_2 equivalente/tonelada de CH_4)

De acordo com as mesmas diretrizes para projetos de redução de emissão de pequena escala tipo III.E, as emissões de projeto são calculadas usando a fórmula seguinte:

$$PE_y = Q_{\text{biomass}} * E_{\text{biomass}} (CH_4\text{bio_comb} * CH_4_GWP + N_2O\text{bio_comb} * N_2O_GWP)/10^6$$

onde,

PE_y = Emissões da atividade de projeto (quilotoneladas de CO₂ equivalente)

Q_{biomass} = Quantidade de biomassa tratada na atividade de projeto (toneladas)

E_{biomass} = Conteúdo de energia da biomassa (TJ/tonelada)

$CH_4\text{bio_comb}$ = fator de emissão de CH₄ para combustão de biomassa e resíduo (inclui resíduos industriais e municipais, agrícolas e esterco) (kg de CH₄/TJ, valor padrão é 300)

CH_4_GWP = GWP para CH₄ (toneladas de CO₂ equivalente/tonelada de CH₄)

$N_2O\text{bio_comb}$ = fator de emissão de N₂O para combustão de biomassa e resíduo (inclui resíduos industriais e municipais, agrícolas e esterco) (kg/TJ, valor padrão é 4)

N_2O_GWP = GWP para N₂O (toneladas de CO₂ equivalente/tonelada de N₂O)

E.1.2 Descrição das fórmulas quando não dispostas no apêndice B:

E.1.2.1 Descrever a fórmula usada para estimar emissões antropogênicas pelas fontes de GEEs devido à atividade de projeto dentro dos limites de projeto: *(para cada gás, fonte, fórmula/algoritmo, emissões em unidades de CO₂ equivalente)*.

Nenhuma fórmula é usada para calcular as emissões de projeto do componente de geração de eletricidade da atividade proposta de projeto. Neste caso, as emissões pelas fontes são zero, visto que a geração de biomassa é uma fonte de energia neutra em GEE.

E.1.2.2 Descrever a fórmula usada para estimar vazamento devido à atividade de projeto, onde exigido, para a categoria de projeto aplicável no apêndice B dos procedimentos e modalidades simplificados para atividades de projeto MDL de pequena escala *(para cada gás, fonte, fórmula/algoritmo, emissões em unidades de CO₂ equivalente)*.

Para o componente de eletricidade, o cálculo do vazamento não é aplicável porque a tecnologia de energia renovável usada não é equipamento transferido

de outra atividade. Portanto, conforme os Procedimentos Simplificados para Atividades de projeto de pequena escala, nenhum cálculo de vazamento é exigido. Além disso, o cálculo de vazamento para o componente metano não é exigido, conforme as diretrizes acima mencionadas.

E.1.2.3 A soma de E.1.2.1 e E.1.2.2 representa as emissões da atividade de projeto:

Emissão zero para o componente de geração de eletricidade. Como para o componente metano, as emissões de projeto são calculadas usando a fórmula descrita em E.1.1. As emissões de projeto para o componente de metano evitado resultam em 7.230t de CO₂e por ano.

E.1.2.4 Descrever a fórmula usada para estimar as emissões antropogênicas pelas fontes de GEE na base, usando a metodologia base para a categoria de projeto aplicável no apêndice B dos procedimentos e modalidades simplificados para atividades de projeto MDL de pequena escala: (*para cada gás, fonte, fórmula/algoritmo, emissões em unidades de CO₂ equivalente*).

A metodologia usada para o cálculo de emissões base do uso de eletricidade de rede segue o parágrafo 29.a das modalidades simplificadas para projetos de pequena escala, que usa a abordagem de Margem Combinada (MC).

A fórmula usada para medir a redução de emissões é:

$$ER_{net} = (E_b * C_b) - (E_p * C_p) - (E_t * C_t) \quad (1)$$

Onde:

E_b : Energia *demandada* da rede no caso de atividade de *linha de base*

C_b : Intensidade de carbono da energia da rede no caso da *linha de base*

E_p : Energia *demandada* da rede no caso da atividade de *projeto*

C_p : Intensidade de carbono da energia da rede no caso da atividade de *projeto*

E_t : Energia *produzida* no caso da atividade de *projeto*

C_t : Intensidade de carbono da energia no caso da atividade de *projeto*

Depois de definir o cenário de linha de base, considerar as reduções de GEE para a atividade de projeto de energia elétrica baseado em combustível renovável

é relativamente simples. Reduções líquidas de emissão (ER_{net}) são calculadas pela quantidade de energia substituída da rede.

A quantidade de energia substituída da rede é calculada como a diferença entre a energia exigida no caso da atividade base menos a energia exigida no caso de projeto, considerando que esta diferença foi causada pela energia adicional fornecida pela atividade de projeto.

A fórmula usada para definir as emissões de linha de base é estabelecida determinando o kWh anual para o projeto e multiplicando isto pela taxa de margem combinada da rede:

$$\text{Emissões}_b = E_b * C_b \quad (2)$$

Onde:

Emissões_b: Emissões de linha de base

E_b: Energia demandada da rede no caso de atividade de *linha de base*

C_b: Intensidade de carbono de energia da rede no caso de *linha de base*

Para estimar a intensidade de carbono da linha de base, o proponente do projeto decidiu usar a intensidade de carbono da margem combinada para o sub-sistema elétrico brasileiro, já que estes dados estão disponíveis e são fornecidos por uma fonte verossímil e confiável para calcular a redução de emissões (ER_{net}) obtidas pelo projeto.

As emissões antropogênicas pelas fontes de GEEs da atividade de projeto (Emissions_p) foi estimada multiplicando a energia produzida no caso de projeto e a intensidade de carbono da energia no caso de projeto, conforme o seguinte:

$$\text{Emissões}_p = (E_g * C_g) + (E_p * C_p) \quad (3)$$

Onde:

Emissões_p: Emissões GEEs de fontes antropogênicas

E_g: Energia demandada da *rede* durante a atividade de projeto (MWh)

C_g: Intensidade de carbono da energia da *rede* (tCO₂ / MWh)

E_p: Produção de Energia de projeto (MWh)

C_p : Intensidade de carbono da energia de *projeto* produzida (tCO_2 / MWh)

A energia exigida da rede no cenário de projeto foi estimada pela fórmula seguinte:

$$E_p = (E_b + E_w) \quad (4)$$

Onde:

E_p : Energia demandada da rede no caso de atividade de projeto

E_b : Energia demandada da rede no caso de atividade base

E_w : Energia demandada para manter a usina de geração

A energia exigida para manter a termoeletrica (E_w) foi estimada como 1,4 MW. Portanto, se a nova usina renovável funcionar 90% do tempo, o que corresponde a 328 dias/ano, iria gerar 11.037 MWh/ano.

E.1.2.5 A diferença entre E.1.2.4 e E.1.2.3 representa a redução de emissões devido à atividade de projeto durante um determinado período:

A redução de emissões para o componente de eletricidade de projeto proposto é calculada usando a fórmula 1 acima. A redução de emissão anual prevista do componente de substituição de eletricidade da rede é 17.350 tCO_2e antes da expansão da produção em 2008 e 27.316 tCO_2e daí em diante.

A redução de emissões para o componente evitar metano da atividade proposta de projeto está estimada como 148.002 tCO_2e usando a fórmula descrita na seção E.1.1.

E.2. Tabela de valores obtidos ao aplicar as fórmulas acima:

Tabela 5. Valores usados para calcular as reduções nas emissões GEE pela substituição de eletricidade da rede

			Fórmula	unidade	Ciclo I	Ciclo II	
					Outubro de 2004 – Outubro de 2007	Outubro de 2007 – Outubro de 2011	Outubro de 2011 - Outubro de 2025
					Período de Crédito I	Período de Crédito II e III	
dos da rede de eletricidade do Sul-Sudeste							
	A.	Margem de Operação (OM) *		tCO2/MWh	0,949	0,949	0,949
	B.	Margem de Construção (ME) *		tCO2/MWh	0,094	0,094	0,094
	C.	Margem combinada (MC) *	$= (A+B)/2$	tCO2/MWh	0,521	0,521	0,521
dos da Usina de Co-geração da Celulose Irani							
	D.	Dias de operação por ano**	$= 365 * 0,9$	dias/ano	328.5	328.5	328.5
	E.	Horas de operação por ano***	$= D * 24$	horas/ano	7.884	7.884	7.884
	F.	Capacidade instalada**		MW	9,43	9,43	9,43
	G.	Produção máxima de energia prevista**	$= F * E$	MWh/ano	74.346	74.346	74.346
	H.	Energia necessária para manter a usina termoeletrica **	$= 1.4 * G$	MWh/ano	11.038	11.038	11.038
	I.	Quantidade Líquida máxima de energia produzida pela Termoeletrica ***	$= G - H$	MWh/ano	63.309	63.309	63.309
dos base							
	J.	Consumo total de energia**		MWh/ano	125.353	144.117	144.117
	K.	Quantidade de energia importada da rede **		MWh/ano	55.346	74.110	74.110
dos de projeto							
	L.	Consumo total de energia **		MWh/ano	136.391	155.155	155.155
	M.	Quantidade de energia importada da rede **		MWh/ano	22.075	22.075	22.075
	N.	Energia máxima produzida pelo projeto **	$= G$	MWh/ano	74.346	74.346	74.346
	O.	Energia substituída da rede ***	$= K - M$ (max= I)	MWh/ano	33.271	52.035	52.035
Emissão Total							
	P.	Energia substituída da rede ***	$= O * n^{\circ}$ de anos	MWh/período	133.083	156.104	728.486
	Q.	Redução total prevista de emissão GEE ***	$= O * (C)$	tCO2/ano	17.351	27.136	27.136
	R.	Redução total prevista de emissão GEE ***	$= P * (C)$	tCO2/período	69.403	81.408	379.905
						TOTAL	530.716

ntes:

* Bosi *et al.*, 2002.

** Dados da equipe Irani

*** Dados estimados.

**** A data de início de projeto é 1º. de Setembro de 2004. A redução de emissões somente responde por 4 meses no ano.

Tabela 6. Valores usados para calcular as emissões GEE por evitar produção de metano

Tipo de Combustível	Tipo	Porcentagem	Massa (T)	CV (TJ/Tonelada)	Contribuição de Energia
Mistura de casca e cavacos de <i>Pinus ssp</i>	Biomassa	50,0%	60.000	7,0820E-03	4,2492E+02
e <i>Eucalyptus ssp.</i>	Biomassa	50,0%	60.000	8,8442E-03	5,3065E+02
Biomassa Total = 120.000 toneladas				Total	9,5557E+02
Metano Evitado pequena escala					
Emissões da linha de base					
CH ₄ IPCC (decomposição)	=	MCF x DOC x DOCf x F x (16/12)			
	=	0,0616			
	Onde:				
	MCF =	0,4	padrão		
	DOC =	0,3	padrão		
	=	0,3	Específico de projeto (100% do resíduo é madeira ou palha)		
	DOC usado =	0,3	Real		
	DOCf =	0,77	padrão		
	F =	0,5	padrão		
	GWP CH ₄ =	21			
	GWP N ₂ O =	310			
Porcentagem de CH ₄ que precisa ser removido conforme a legislação =		0,00%			
Emissões de linha de base	=	Q biomassa x CH ₄ IPCC (decomposição) x GWP CH ₄			
	=	155.232 Toneladas de CO ₂ e			
Emissões de projeto					
CH ₄ combinação de biomassa	=	300	padrão (kg CH ₄ TJ energia)		
N ₂ O combinação de biomassa	=	4	padrão (kg N ₂ O TJ energia)		
Emissões de projeto (T CO ₂ e)	=	Q biomassa x E biomassa x (CH ₄ bio comb x CH ₄ GWP) + (N ₂ O bio comb x N ₂ O GWP) / 1e+3			
	=	7.230 Toneladas de CO ₂ e			
Redução de Emissões	=	148.002 Toneladas de CO ₂ e/ano			

F. IMPACTOS AMBIENTAIS

F.1. Se exigido pela Parte hospedeira, documentação de análise de impactos ambientais da atividade de projeto:

No sistema de licenciamento ambiental brasileiro, o proponente de um empreendimento novo deve apresentar o projeto para uma agência ambiental federal ou estadual, para obter uma licença ambiental prévia, conhecida como LAP (Licença Ambiental Prévia). Nesta licença, a agência ambiental pode exigir, como uma condição para obter as licenças ambientais de operação e instalação, uma avaliação do impacto ambiental para projetos com potencial de impactos ambientais significativos.

A requisição de licença da usina de geração de Biomassa da Celulose Irani está sendo tratada pela Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (FATMA/SC), a agência ambiental do Estado de Santa Catarina. Através do processo de licenciamento, a Celulose Irani obteve sua Licença Ambiental Prévia Nº 0709/2003, referente à atividade termoelétrica/ co-geração de energia elétrica código 34.11.00, datada de 16 de dezembro de 2003. Entre as condições da Licença Ambiental Prévia, somente algumas informações técnicas adicionais e procedimentos de mitigação/compensação foram exigidos e nenhuma avaliação de impacto ambiental foi exigida. Isto indica que os impactos potenciais do projeto da usina de Biomassa da Celulose Irani são insignificantes. A Irani já tem a Licença Ambiental de Instalação. A Licença Ambiental de Operação só poderá ser requisitada depois que a construção estiver completa e antes do projeto se tornar operacional.

O componente de biomassa da usina de geração de eletricidade de projeto não irá resultar em problemas ambientais significativos. Em lugar disso, o projeto irá melhorar a condição ambiental local, devido ao tratamento adequado de efluentes e outros resíduos dos processos. A Celulose Irani irá instalar um sistema de “lavagem de gases”, que irá reduzir a quantidade de particulados em suspensão dos efluentes, quando comparado com os velhos geradores de energia e caldeiras que serão substituídos pela usina nova. Este sistema funcionará com um circuito fechado de água, e os resíduos obtidos do sistema serão usados nas plantações florestais como fertilizantes e para produzir carvão ativado. Além disso, o sistema novo a ser instalado é mais eficiente do que os antigos, de modo que utiliza menos matéria-prima para produzir a mesma quantidade de calor, vapor e eletricidade.

O componente de evitar metano de projeto não tem a probabilidade de resultar em quaisquer impactos ambientais negativos.

Em relação aos impactos fora dos limites, a atividade de projeto da Celulose Irani não irá afetar a expansão de florestas e plantações para produzir matéria-prima, já que toda matéria-prima é resultante de processos de produção de móveis e celulose.

Além disso, não há necessidade de expansão de área agrícola ou derrubar árvores para construir uma linha de transmissão, ou outros impactos relacionados a conexões de rede, visto que a usina de biomassa será construída dentro da fábrica integrada de Campina da Alegria e toda a eletricidade é para consumo próprio.

G. CONSULTA ÀS PARTES INTERESSADAS

G.1. Descrição breve do processo de como os comentários dos interessados locais foram solicitados e compilados:

De acordo com a Resolução nº. 1 datada de 2 de dezembro de 2003 da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima -CIMGC, decretada em 7 de julho de 1999⁸, quaisquer projetos MDL devem enviar uma carta com a descrição de projeto e uma solicitação de comentários para os interessados locais. Neste caso, foram enviadas cartas para os seguintes interessados locais:

- Prefeitura de Vargem Bonita;
- Câmara dos Vereadores de Vargem Bonita;
- Agências ambientais da Autoridade Local e Estadual;
- Fórum brasileiro de ONGs;
- Ministério Público; e
- Associações comunitárias locais.

Os interessados locais foram convidados a apresentar suas preocupações e fornecer comentários sobre a atividade de projeto durante 30 dias após receber a carta de solicitação. A EcoSecurities Brasil Ltda. e a Celulose Irani estavam preparadas para responder quaisquer dúvidas sobre o projeto durante este período. Foram enviadas cartas por fax ou e-mail para as instituições mencionadas acima.

G.2. Resumo dos comentários recebidos:

Foram recebidos três comentários em favor do projeto.

G.3. Relatório sobre como foram considerados os comentários recebidos:

Como todos os comentários estavam de acordo com o projeto, não foi necessária nenhuma modificação no Documento de Concepção do Projeto.

⁸Fonte: <http://www.mct.gov.br/clima/comunic/pdf/Resolucao01p.pdf>

ANEXO 1: INFORMAÇÕES DE CONTATO DOS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE DE PROJETO

Patrocinador do projeto:

Companhia:	Celulose Irani S.A.
Rua/Caixa Postal:	Rodovia BR 153, km 47 – Campina da Alegria
Edifício:	
Cidade:	Vargem Bonita
Estado/Região:	Santa Catarina
Sufixo/CEP:	89600-000
País:	Brasil
Telefone:	+55 (49) 441-9225 / 441-9000
FAX:	+55 (49) 441-9063
E-Mail:	odivancargnin@irani.com.br / ruymichel@irani.com.br
URL:	www.irani.com.br
Representado por:	
Cargo:	Diretor
Saudação:	Sr.
Sobrenome:	Denton
Nome intermediário:	
Prenome:	David
Celular:	
Fax direto:	(51) 3221.5661 / 3221.6634 / 3227.5079 / 3221.5902
Telefone direto:	(51) 3226.0111
E-mail pessoal:	david.denton@habitasul.com.br

Empresa consultora e Parte Anexo 1:

Companhia:	Ecosecurities UK
Rua/Caixa Postal:	21 Beaumont Street
Edifício:	
Cidade:	Oxford
Estado/Região:	
Sufixo/CEP:	OX1 2NH
País:	UK
Telefone:	+44 (0)1865 202 635
FAX:	+44 (0)1865 202 635
E-Mail:	br@ecosecurities.com
URL:	www.ecosecurities.com
Representado por:	
Cargo:	Diretor
Saudação:	Mr.
Sobrenome:	Pedro Moura Costa
Nome intermediário:	
Prenome:	Pedro
Celular:	
Fax direto:	+44 (0)1865 202 635
Telefone direto:	+44 (0)1865 202 635
E-mail pessoal:	pedro@ecosecurities.com

Parte Anexo 1 do projeto:

Companhia:	Shell Trading International Limited
Endereço:	Shell Centre
Building:	
Cidade:	London
Estado/Região:	
CEP:	SE1 7NA
País:	UK
Telefone:	+44 207 546 5126
FAX:	+44 207 546 5134
E-Mail:	roon.osman@shell.com
URL:	http://www.shell.com/
Cargo:	
Saudação:	Ms
Último nome:	Osman
Nome do Meio:	
Primeiro nome:	Roon
Celular:	
FAX direto:	+44 207 546 5134
Tel direto:	+44 207 546 5126
E-Mail:	roon.osman@shell.com

Companhia:	Showa Shell Sekiyu K K
Endereço:	Shell Centre
Building:	
Cidade:	London
Estado/Região:	
CEP:	SE1 7NA
País:	UK
Telefone:	+44 207 546 5126
FAX:	+44 207 546 5134
E-Mail:	roon.osman@shell.com
URL:	http://www.shell.com/
Cargo:	

Saudação:	Ms
Último nome:	Osman
Nome do Meio:	
Primeiro nome:	Roon
Celular:	
FAX direto:	+44 207 546 5134
Tel direto:	+44 207 546 5126
E-Mail:	roon.osman@shell.com

ANEXO 2: INFORMAÇÕES RELATIVAS AO FINANCIAMENTO PÚBLICO

A Celulose Irani não irá receber qualquer AOD para o desenvolvimento deste projeto.

ANEXO 3: REFERÊNCIAS

Sumários de Análise do Brasil. Disponível em: <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/Brasil.html>
(15 de abril de 2004)

Governo Federal do Brasil, 2000. Plano Decenal de Expansão 2000-2009. Eletrobrás. Ministério de Minas e Energia

Governo Federal do Brasil, MME (Ministério de Minas e Energia), 2003. Plano Decenal de Expansão 2003-2012. Disponível em: <http://www.mme.gov.br>

Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, 2003. Resolução nº1 da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/clima/comunic/pdf/Resolucao01p.pdf> (20 de abril de 2004)

Domingues, P.C.M., 2001. Programa Decenal de Geração do Sistema Interligado Brasileiro. Apresentação 2 do Seminário de 05 de Junho de 2001 - Apresentação da Versão Prévia do Plano Decenal de Expansão 2001-2010. Disponível em: http://www.mme.gov.br/sen/ccpe/seminario/sem05_junho.htm

Flynn, M. 2003. Article: Gas discoveries to impact Eletrobrás planning. BNamericas.com. Disponível em: <http://www.bnamericas.com>

International Energy Agency, 2002 futuro, South American Gas: Daring to Tap the Bounty, Paris

Ordoñez, R. 2004. De volta, o risco de racionamento. Caderno de Economia, Jornal O Globo. 22 de Fevereiro de 2004

Sermatec, 2003. Sermatec - Equipamentos para usinas de álcool e açúcar. Disponível em: <http://www.sermatec.com.br>

TGM, 2003. TGM – Liderança em turbinas. Disponível em: <http://www.tgmturbinas.com.br>

UNFCCC, 2003. ANNEX II – Simplified modalities and procedures for small-scale clean development mechanism project activities. (Documento FCCC/CP/2002/Add.3). Disponível em: <http://cdm.unfccc.int/pac/howto/SmallScalePA/index.html> (hora do site: 18:56 20 abril de 2004)

Ecoenergy Brasil & Cia Açucareira Vale do Rosário, Revisado em julho de 2003. Vale do Rosário Bagasse Cogeneration: a GEE Emission Reduction Project Activity in Brazil. Documento de Projeto MDL.

WEG, 2003. WEG – Transformando energia em soluções. Disponível em: <http://www.weg.com.br>

ANEXO 5. VALORES UTILIZADOS NA ANÁLISE FINANCEIRA

Parâmetros Financeiros	
Tarifa (Rs\$/MWh)	136,0
Tarifa (Us\$/MWh)	45,33
Preço líquido do carbono (U\$/tCO ₂)	6,00
Rs\$/US\$	3,00
Custos Adicionais da Usina de O&M - fixos (US\$/ano)	10.000
Custos da Usina de O&M - variáveis (US\$/MWh)	3,24
Custos de Combustível Adicionais (US\$/ano)	(192.972)
9,43 MW Caldeira + Motor (US\$)*	7.506.835
Impostos de importação*	0%
Elaboração do DCP	30.000
Custos de Validação	20.000
Custos de Verificação	8.000
Taxa de desconto	12%
Impostos sobre a venda dos créditos	13,25%
Imposto de renda	34%

* Tecnologia Nacional

Tabela 4: Parâmetros financeiros utilizados na análise.