

**ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÓMICA E FINANCEIRA DE UM
PROJECTO DE BIOCOMBUSTÍVEIS EM ANGOLA**

Tânia Alexandra Jaime Teixeira Pinto

Projecto de Mestrado em Finanças

Orientador:

Prof. Doutor Vasco Gonçalves,
Prof. Auxiliar, ISCTE Business School,
Departamento de Finanças

Abril de 2011

**ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÓMICA E FINANCEIRA DE UM
PROJECTO DE BIOCOMBUSTÍVEIS EM ANGOLA**

Tânia Alexandra Jaime Teixeira Pinto

Projecto de Mestrado em Finanças

Orientador:

Prof. Doutor Vasco Gonçalves,
Prof. Auxiliar, ISCTE Business School,
Departamento de Finanças

Abril de 2011

AGRADECIMENTOS

Um profundo sentimento de gratidão ao Francisco que sempre me incentivou e acompanhou nesta busca permanente de realização pessoal e profissional.

À minha família por todo o seu apoio e ajuda na pesquisa, especialmente aos meus pais, irmã e avó.

Ao Professor Vasco Gonçalves por toda a sua disponibilidade e sabedoria, estímulo e conselhos que me orientaram desde o início na elaboração desta tese.

Um agradecimento muito especial ao Dr. Ricardo Malheiro pela amizade e conhecimentos que marcaram o meu percurso como pessoa e como profissional.

Ao Dr. Paulo Matos pela sua paciência e experiência, ao Millenniumbcp, instituição que sempre fará a diferença.

A todos os meus amigos e colegas de trabalho mais próximos pela compreensão e incentivo.

SUMÁRIO

O objectivo da presente tese de mestrado é aferir a viabilidade económica e financeira de um projecto de investimento em Angola, enquadrado na produção de açúcar e etanol através do processamento industrial da cana-de-açúcar.

Pretende-se demonstrar em que medida a implementação do projecto apresentado poderá ser viável e passível de replicação em áreas seleccionadas, contribuindo quer para a redução das importações quer para o desenvolvimento económico e social do país.

Da análise efectuada, destaca-se a complexidade do processo produtivo agro-industrial, a componente tecnológica e a compatibilidade do projecto com as reais necessidades dos sectores agrícola e industrial, no que respeita à produção de açúcar e à introdução dos biocombustíveis no mercado angolano.

Para a fase de arranque do projecto é necessário um investimento total de cerca de 70.7 milhões de dólares americanos, distribuídos pelos três primeiros anos e relativos, essencialmente, a equipamento básico e de transporte assim como à construção de edifícios e estruturas de apoio.

A avaliação do projecto, de acordo com os pressupostos enunciados, permite concluir que o mesmo é viável económica e financeiramente, com resultados positivos a partir do 4º ano, que coincide com o início da fase industrial e vendas, apresentando um período de recuperação do investimento de 4 anos.

Palavras-chave: projecto de investimento, cana-de-açúcar, biocombustível, viabilidade económica e financeira

Classificação JEL: G31, Q42

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to assess the economic and financial feasibility of an investment project in Angola, which produces sugar and ethanol through an industrial processing of sugarcane.

Our intent is to demonstrate to what extent the implementation of the project can be feasible and capable of replication in selected areas, contributing not only to the reduction of imports but also to the country's social and economic development.

The analysis presented highlights the complexity of the agro-industrial production process, the technological component and the project compatibility with the current needs of agricultural and industrial sectors, with regard to sugar production and the introduction of biofuels in the Angolan market.

To start the project a total investment of about 70.7 million US dollars is required, consisting essentially of basic equipment and transport and of buildings and support infra-structures.

According to the assumptions set out, the project is economically and financially feasible, with positive outcomes from the 4th year on, when both the industrial process and sales begin, and with a payback period of 4 years.

Keywords: investment project, sugarcane, biofuel, economic and financial feasibility

JEL Classification System: G31, Q42

ÍNDICE

ÍNDICE	IV
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABELAS	VI
ÍNDICE DE GRÁFICOS	VI
CAPITULO I - INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO II – REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. BIOENERGIA E BIOCMBUSTÍVEIS	4
2.1.1. <i>Fundamentos da Bioenergia</i>	5
2.1.2. <i>Tipos de bioenergia moderna</i>	8
2.1.3. <i>A importância crescente dos biocombustíveis em África</i>	12
2.2. A CANA-DE-AÇÚCAR COMO FONTE BIOENERGÉTICA	14
2.2.1. <i>A cana-de-açúcar como cultura bioenergética</i>	14
2.2.2. <i>Ecologia da cana-de-açúcar</i>	16
2.2.3. <i>Subprodutos do processamento da cana-de-açúcar</i>	19
3.1. ENQUADRAMENTO GERAL DE ANGOLA	22
3.2. O CASO PARTICULAR DO INVESTIMENTO PRIVADO	26
3.3. OS BIOCMBUSTIVEIS E A LEGISLAÇÃO VIGENTE	29
CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO DO PROJECTO	31
4.1. DESCRIÇÃO DO PROJECTO DE INVESTIMENTO	31
4.2. LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO E CRITÉRIOS DE SELECÇÃO	32
4.3. O PROCESSO PRODUTIVO	34
4.3.1. <i>O processo agrícola (cana de açúcar)</i>	34
4.3.2. <i>O processo industrial (açúcar, etanol, levedura e electricidade)</i>	39
4.4. PLANO DE ACTIVIDADES	44
4.5. FORMA JURÍDICA DA EMPRESA	46
CAPÍTULO V – AVALIAÇÃO E ANÁLISE DO PROJECTO	47
5.1. AVALIAÇÃO FINANCEIRA.....	47
5.1.1. <i>Pressupostos gerais e operacionais do projecto</i>	47
5.1.2. <i>Volume de Negócios</i>	50
5.1.3. <i>Custos de produção</i>	51
5.1.4. <i>Fornecimentos e Serviços Externos</i>	56
5.1.5. <i>Gastos com Pessoal</i>	58
5.1.6. <i>Plano de investimentos</i>	60
5.1.7. <i>Amortizações</i>	61
5.1.8. <i>Fundo de maneo</i>	61
5.1.9. <i>Fontes de financiamento</i>	62
5.1.10. <i>Demonstração de resultados</i>	63

5.1.11. <i>Balanço Previsional</i>	64
5.1.12. <i>Resultados e análise de viabilidade do projecto</i>	64
5.3. AVALIAÇÃO MACROECONÓMICA E SOCIAL	70
5.4. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	73
CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
BIBLIOGRAFIA	84
1. REFERENCIADA NO TEXTO:	84
2. OUTRA BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:	86
3. LEGISLAÇÃO CONSULTADA:	88
ANEXOS	90
ANEXO 1 – DIAGRAMA-SÍNTESE DAS FASES DE SELECÇÃO (SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA).....	91
ANEXO 2 – MAPA DE ANGOLA E POSSÍVEIS LOCALIZAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DO PROJECTO.....	92
ANEXO 3 – CALENDÁRIO DE GESTÃO DO CANAVIAL – ÁREA PLANTADA E PRODUTIVIDADE	93
ANEXO 4 – SÍNTESE DE ETAPAS E DESPESAS DE CONSTITUIÇÃO DE SOCIEDADE POR QUOTAS	94
ANEXO 5 – PRESSUPOSTOS OPERACIONAIS DO PROJECTO	95
ANEXO 6 – MAPA DE INVESTIMENTO EM EQUIPAMENTOS	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – O processo de fotossíntese	5
Figura 2 – As rotas tecnológicas para a produção de bioenergia	6
Figura 3 – Fases de crescimento da cana-de-açúcar	17
Figura 4 – Diagrama de fluxo de produção de açúcar e etanol	40

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Energia primária da cana	15
Tabela 2 – Fluxos de energia na produção de cana-de-açúcar e etanol	16
Tabela 3 – Ranking de “Fazer Negócios”, em 2010	28
Tabela 4 – Áreas seleccionadas para localização do projecto	34
Tabela 5 – Etapas no processo produtivo agrícola da cana-de-açúcar	35
Tabela 6 – Cronograma de actividades	45
Tabela 7 – Síntese do balanço de emissões de gás carbónico do bioetanol de cana-de-açúcar	75
Tabela 8 – Efluentes líquidos da agro-indústria do bioetanol de cana	77
Tabela 9 – Utilização de produtos químicos nas principais culturas (em kg de ingrediente activo/há)	78

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Consumo de energia mundial por tipo, 2007-2035	9
Gráfico 2 – Consumo de energia na África Subsariana	13
Gráfico 3 – Produção de petróleo nos países da OPEP, 2009	23
Gráfico 4 – Composição do PIB em Angola, 2009	24

CAPITULO I - INTRODUÇÃO

A consciencialização ambiental, as alterações climáticas e os inerentes impactos adversos no planeta, têm vindo a desenvolver gradualmente, nas últimas décadas, uma maior preocupação com o desenvolvimento de fontes energéticas alternativas aos combustíveis fósseis. Existe, pois, a possibilidade de explorar recursos energéticos alternativos, como é o caso da biomassa. Como uso potencial da biomassa, a bioenergia permite gerar calor, luz e energia através da utilização de plantas e outras matérias orgânicas convertidas pelo processo de fotossíntese.

Existem quatro categorias de utilização da biomassa como matéria-prima: os resíduos industriais ou orgânicos, os resíduos agrícolas e florestais, a própria vegetação e as plantações bioenergéticas, que envolvem culturas como a cana-de-açúcar, o milho ou a soja.

A cana-de-açúcar, em particular, tem sido evidenciada como uma matéria-prima eficiente, quer pelo aproveitamento total dos seus componentes quer pela sua utilização como cultura bioenergética. A variedade de subprodutos produzidos confirma a cana-de-açúcar como um dos recursos agrícolas mais valiosos, sendo que, entre as suas múltiplas utilizações, é uma produtora eficiente de etanol, bagaço e melado. É a cultura líder em termos de produtividade agrícola e de etanol por hectare, além de evidenciar um forte balanço energético quando comparado com outras culturas.

A produção de bioenergia através da cana-de-açúcar tem sido explorada em muitos países, mas teve a sua origem no Brasil na década de 70, através do Programa Nacional do Alcool (Pro-Alcool).

Actualmente, o forte consumo mundial de petróleo, fundamentalmente por países da OCDE, e a indisponibilidade agrícola (em termos de solo arável) tem direccionado as atenções para os países do Sul, mais concretamente para os países subdesenvolvidos nas zonas áridas e semi-áridas de África e na América do Sul, cujo potencial bioenergético ainda é vasto e por vezes inexplorado.

Geralmente, existe a tendência de excluir áreas que enfrentaram ou enfrentam alguma instabilidade política, todavia existem razões evidentes que apoiam a expansão de culturas bioenergéticas em países recém-saídos de guerra civil, como é o caso de Angola. Além dos 88 milhões de hectares de terra disponível para a agricultura e do clima tropical

favorável, os incentivos estatais para o desenvolvimento agrícola e para o recurso às energias renováveis têm contribuído para o acentuar da necessidade de investir nos biocombustíveis e colmatar as deficiências existentes ao nível das populações rurais e da economia, largamente dependente da produção de petróleo e das importações.

A finalidade da presente dissertação é analisar a viabilidade económica e financeira de um projecto de investimento em biocombustíveis, baseado na produção de cana-de-açúcar e respectivos subprodutos, como o açúcar, o etanol e a levedura. Adicionalmente, através do recurso a novas tecnologias como a cogeração é possível demonstrar como o projecto escolhido tem ainda a capacidade de gerar auto-suficiência energética e excedentes que podem ser injectados na rede eléctrica nacional.

Complementarmente, foram delineados ainda outros objectivos, tais como:

- destacar a potencialidade da cana-de-açúcar como cultura bioenergética e a sua compatibilidade com a busca de alternativas aos combustíveis fósseis finitos;
- evidenciar como o projecto apresentado constitui uma boa oportunidade para reduzir as importações de açúcar e a dependência do petróleo, actuando como uma contribuição para o desenvolvimento de sectores chave do país, como a agricultura, a indústria e a energia;
- demonstrar a relevância nacional do projecto e a importância que os biocombustíveis têm para o futuro de Angola;
- apresentar e avaliar um projecto de investimento que se enquadra na realidade de um país que luta pelo desenvolvimento e reconhecimento internacional;
- enfatizar a importância do recurso aos biocombustíveis na promoção de um desenvolvimento sustentável, através de uma análise de impacto ambiental que exponha todos os aspectos relevantes, e acima de tudo, a capacidade mitigadora dos primeiros na redução dos efeitos de estufa.

A presente dissertação inclui quatro capítulos para além da presente introdução. A revisão de literatura é apresentada no Capítulo II, onde são expostos os fundamentos da bioenergia, dos biocombustíveis e a importância crescente destes no continente africano. São ainda enunciadas as principais características que tornam a cana-de-açúcar na cultura bioenergética de eleição para o projecto.

O Capítulo III procura enquadrar e sintetizar alguns aspectos económico-sociais do país seleccionado para a implantação do projecto, dando especial enfoque à temática do investimento privado e à recente moldura legal dos biocombustíveis em Angola.

A caracterização do projecto é efectuada no Capítulo IV, incluindo uma apresentação detalhada do processo produtivo agro-industrial.

O Capítulo V apresenta a avaliação e a análise dos resultados do projecto, desde os pressupostos gerais e operacionais aos mapas previsionais da Demonstração de Resultados e do Balanço. São apresentados os resultados obtidos e inclui-se uma análise de sensibilidade em relação aos valores dos pressupostos considerados mais incertos.

Atendendo à natureza e dimensão do projecto, a avaliação financeira é complementada por uma análise macroeconómica e social, assim como por uma avaliação ambiental, o que permite apreciar também os impactos do projecto para a economia nacional e para os agentes económicos e para o ambiente.

CAPÍTULO II – REVISÃO DE LITERATURA

2.1. BIOENERGIA E BIOCOMBUSTÍVEIS

A energia solar fossilizada tem sido, nos últimos séculos, a mais explorada e utilizada fonte de energia, sob a forma de carvão, petróleo e gás natural. Contudo, e paulatinamente, a energia fotossintética tem regressado ao contexto mundial pela sua capacidade de mitigar preocupantes problemas ambientais e de dinamizar o mundo agro-industrial, com a oferta de uma alternativa à necessária evolução da sociedade industrial moderna para um contexto energético mais sustentável e racional.

A conversão da energia solar em energia química, que se realiza nos vegetais durante a fotossíntese constituiu, desde o início da humanidade, a simbiose com o mundo vegetal e garantiu desde sempre o suprimento de alimentos, energia e matérias-primas que elevaram durante milénios, os padrões de conforto e de produtividade económica. Sem pretender ser a solução exclusiva, a captação e o armazenamento de energia solar nos vegetais podem cumprir um papel destacado no futuro energético das nações (BNDES/CGEE, 2008).

O interesse mundial pelo desenvolvimento dos biocombustíveis foi impulsionado pelas crises petrolíferas dos anos 70 e 80, com o desenvolvimento de fontes energéticas renováveis e limpas, que permitissem avançar e superar o actual paradigma dos combustíveis fósseis, como é o caso do petróleo.

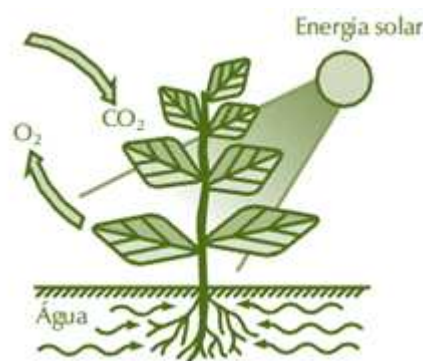
Uma das mais bem sucedidas iniciativas foi o uso energético da cana-de-açúcar no Brasil, com a criação do Programa Nacional do Álcool (PRÓ-ALCOOL) em 1975. O país produzia apenas 15% das suas necessidades de petróleo e decidira desenvolver o álcool como substituto da gasolina. Em apenas dez anos o álcool já superava a gasolina como combustível automóvel, e reduzia o impacto na balança comercial de dezenas de biliões de dólares, introduzindo um novo combustível líquido em todo o território.

2.1.1. FUNDAMENTOS DA BIOENERGIA

Na sua aceção mais rigorosa, a energia é a capacidade de promover mudanças, apresentando diversas formas tais como a energia térmica, a energia eléctrica e a energia química. Um caso particular de energia química é a bioenergia, que pode ser definida, segundo o BNDES/CGEE (2008) como *“toda e qualquer forma de energia associada a formas de energia química acumulada mediante processos fotossintéticos recentes”*.

A fotossíntese (Figura 1) realiza-se com a absorção de luz pela clorofila numa faixa específica do espectro solar, chamada de radiação fotossinteticamente activa. A disponibilidade da radiação solar depende, fundamentalmente, de três factores: a latitude, que faz com que as regiões tropicais recebam mais energia solar comparativamente às situadas em latitudes mais altas; o ambiente, sendo que, dentro de limites, maiores temperaturas favorecem a produção bioenergética, reforçando a vantagem das regiões mais quentes do planeta nesse sentido; e a água, que constitui, de facto, a grande limitação a considerar para a produção vegetal, pois a reduzida disponibilidade de recursos hídricos de qualidade adequada e sua heterogénea distribuição sobre os continentes configuram um dos grandes desafios para o desenvolvimento de muitas nações.

FIGURA 1 - O PROCESSO DE FOTOSSÍNTESE



Fonte: BNDES/CGEE (2008)

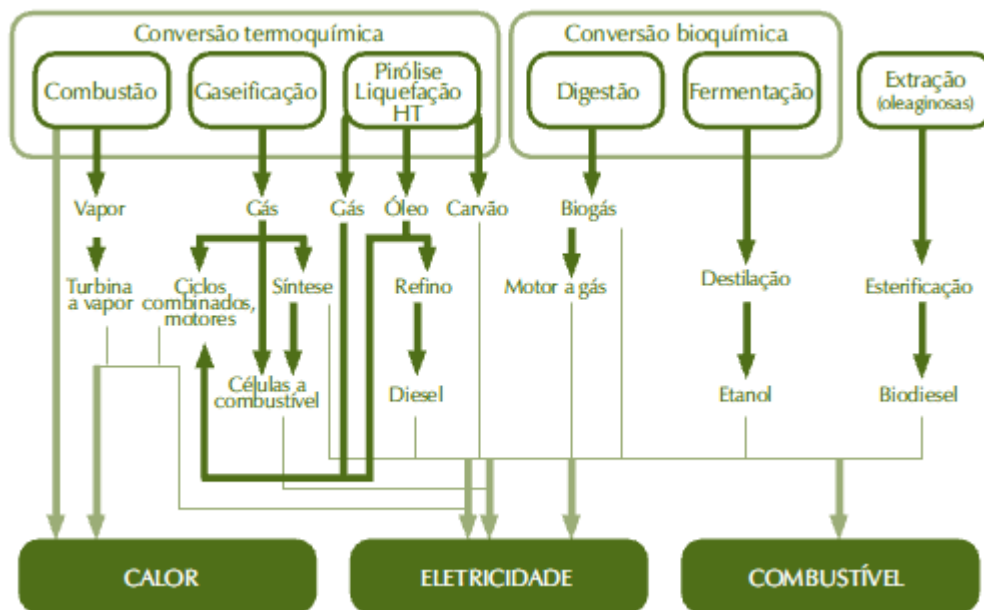
Portanto, são exemplos de fontes de bioenergia a lenha e os resíduos de serralharias, o carvão vegetal, o biogás resultante da decomposição anaeróbica de lixo orgânico e outros resíduos agro-pecuários, bem como os biocombustíveis líquidos (como o bioetanol e o

biodiesel) e a bioelectricidade, gerada pela queima de combustíveis como o bagaço e a lenha.

A produção de biomassa, como resultado da reacção de fotossíntese, depende essencialmente da energia solar e da presença de água e dióxido de carbono (CO₂), desenvolvendo-se nas células vegetais das folhas, onde a combinação de água e gás carbónico forma uma molécula de glicose e oxigénio (Ackbar, 2007).

A Figura 2 apresenta uma síntese das rotas tecnológicas de conversão que podem ser utilizadas para transformar a biomassa em biocombustíveis e calor. Além dos processos físicos são utilizados dois grupos de tecnologias químicas (processos termo e bioquímicos).

FIGURA 2 – AS ROTAS TECNOLÓGICAS PARA PRODUÇÃO DE BIOENERGIA



Fonte: BNDES/CGEE (2008)

Além dos factores básicos (luz, água e dióxido de carbono), a fertilidade do solo e a topografia são outros requisitos importantes para a produção bioenergética. De um modo geral, os cultivos bioenergéticos exigem a utilização regular de fertilizantes químicos para alcançar níveis satisfatórios de produtividade, dependendo também de um manuseamento correcto dos solos. Com relação à topografia, a inclinação das áreas de cultivo não deve ser

muito acentuada, visando uma menor incidência de processos erosivos, principalmente nos cultivos de ciclo anual, bem como para facilitar as operações de cultivo e colheita.

Algumas regiões tropicais, especialmente na América do Sul e em África reúnem a totalidade dos requisitos fundamentais supra mencionados, o que configura, em tais regiões, os contextos mais favoráveis para a produção de bioenergia. Considerando todo o planeta, essas áreas têm sido estimadas em 13,2 biliões de hectares, dos quais cerca de 1,5 biliões de hectares são actualmente utilizados para a produção de alimentos para seres humanos e para animais (Ackbar, 2007).

A bioenergia moderna apresenta uma multiplicidade de aplicações e utilizações. Em pequena escala, a importância dos sistemas de bioenergia reside na grande quantidade de utilizadores finais que estes sistemas servem (Ackbar, 2007). A este nível, a importância reside nos fornos de cozinha equipados com biocombustível, assim como o carvão e o biodiesel, que visam atender as necessidades de alimentação, aquecimento e iluminação da grande maioria das habitações rurais em África.

Em larga escala, a utilização da biomassa engloba a combustão directa para o processamento do calor, produção de etanol, gaseificação, cogeração de calor e produção de biogás. O mais conhecido sistema bioenergético de larga escala é a cogeração de energia eléctrica e a produção de etanol como substituto do petróleo (Ackbar, 2007). Nestes casos, a bioenergia é concebida sob modernas tecnologias de produção e conversão, atendendo aos pressupostos de sustentabilidade e é reconhecida como uma forma renovável de suprimento energético.

Sob tais acepções, cada vez mais a evolução da bioenergia, em escala mundial, aponta para a redução da contribuição das bioenergias tradicionais e a expansão das bioenergias modernas, ocupando gradualmente o espaço das fontes energéticas fósseis. Dessa forma, a bioenergia deixa de ser considerada uma energia “antiga” e passa a ser reconhecida como uma forma energética moderna, competitiva e adequada, em condições de proporcionar uma nova revolução tecnológica.

Como profetiza Sachs (2007): *“a bioenergia é apenas uma parte de um conceito mais amplo do que se chama desenvolvimento sustentado, um conceito que se baseia no tripé biodiversidade, biomassa e biotecnologia e que pode servir de alavanca para o lugar que a biomassa poderá representar nas próximas décadas”*.

2.1.2. TIPOS DE BIOENERGIA MODERNA

➤ Biocombustível

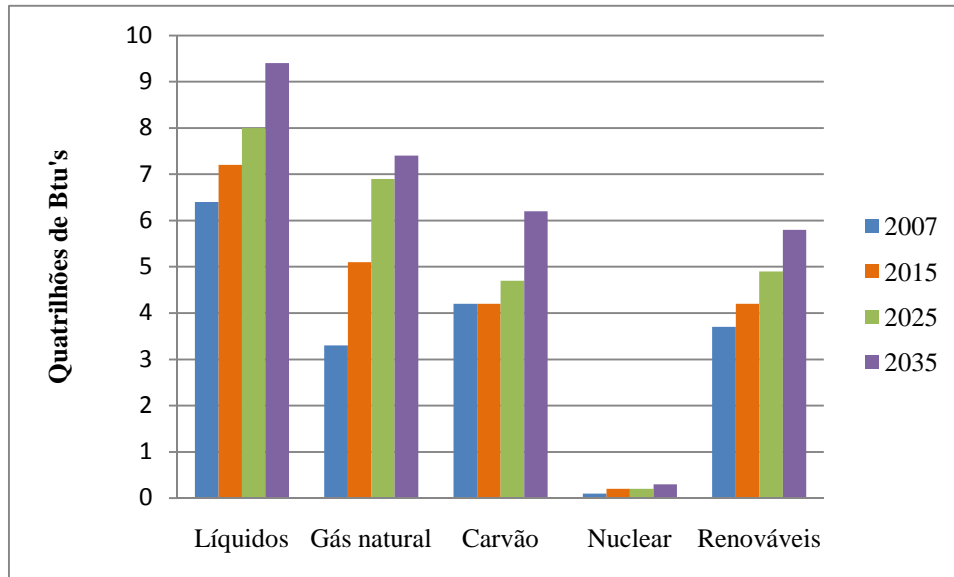
O biocombustível engloba todos os combustíveis produzidos de fontes biológicas renováveis. Como exemplos podemos citar o álcool (ou bioetanol), a biomassa e biodiesel. Os biocombustíveis são feitos de milho, soja, linhaça, mamona, cana-de-açúcar, óleo de palma, esgoto, restos de comida, dejectos de animais e arroz, mas não são limitados a apenas essas fontes (ABC dos Biocombustíveis, 2011). Alguns destes combustíveis podem ser direccionados para o sector dos transportes, tais como o bioetanol ou o biodiesel, como substitutos de combustíveis fósseis, até porque podem ser utilizados para gerar calor, potência e/ou utilizados para produção de químicos.

Os combustíveis líquidos e o petróleo são a fonte de energia na qual se prevê um crescimento menos acentuado quando comparado com as energias renováveis. As previsões da Energy Information Administration (EIA, 2010) apontam para uma taxa anual de crescimento dos combustíveis líquidos de 0,9% até 2035, enquanto as energias renováveis, com uma taxa de 2,6% ao ano, são a fonte de energia com crescimento mais acentuado.

Apesar de os combustíveis líquidos continuarem a ser a maior fonte de energia (Gráfico 1), os biocombustíveis evidenciaram um forte aumento de produção em 2009. Por exemplo, no caso do etanol e do biodiesel, o acréscimo de 10% e 9% face a 2008 resultou numa produção de 76 biliões e de 16.6 biliões de litros, respectivamente (REN21, 2010).

Tal resulta não só dos preços projectados do petróleo, mas também da preocupação generalizada sobre o impacto ambiental dos combustíveis fósseis, e os fortes incentivos governamentais existentes em muitos países para recurso às energias renováveis.

GRÁFICO 1 – CONSUMO DE ENERGIA MUNDIAL POR TIPO, NO PERÍODO 2007-2035



Fonte: IEA (2010), International Energy Outlook 2010

Os biocombustíveis oferecem múltiplos benefícios, os quais incluem sustentabilidade, redução em emissões de gases de estufa, desenvolvimento regional, melhorias na estrutura social e agrícola, assim como segurança no fornecimento de energia. Contudo, atendendo à elevada procura mundial de produtos derivados do petróleo, a sua utilização como substituto de petróleo aparenta ser a sua aplicação principal.

- Bioetanol

O bioálcool e o biodiesel são as duas formas de biocombustível líquido que aparentam ser cruciais como substitutos dos petro-combustíveis (Ackbar, 2007). Ambos são utilizados na mistura com a gasolina ou como substitutos totais do petróleo. O bioetanol resulta da fermentação do açúcar ou biomassa celulósica e, aliado ao facto de ser um combustível líquido renovável e apresentar uma capacidade de reduzir a poluição ambiental, é uma fonte importante para reduzir o consumo de crude e mitigar as alterações climáticas.

Como exemplo, se o bioetanol for utilizado como combustível de um veículo automóvel, a emissão líquida de CO₂ será inferior em 7% à emissão de um veículo idêntico abastecido com combustível fóssil (Ackbar, 2007).

Em 2009 foram produzidos mundialmente 76 biliões de litros de etanol, com uma produção dominada pelo Brasil e pelos EUA.

- Biodiesel

O biodiesel representa 80% dos biocombustíveis de transporte e 82% da produção total de biocombustíveis da União Europeia (Ackbar, 2007). O biodiesel é obtido através da transesterificação¹ de fontes renováveis como os óleos vegetais e as gorduras animais, para uso nos motores a diesel. Apresenta as mesmas capacidades de combustão que o diesel puro mas com uma viscosidade inferior, e pode ser aplicado directamente na maioria dos veículos a diesel ou como aditivo do diesel fóssil.

Os produtos agrícolas utilizados como matéria-prima para o biodiesel incluem óleo de sementes de girassol, óleo de jatropa, sementes de algodão e óleos de milho, apesar de actualmente o óleo de soja ser a principal matéria-prima (Ackbar, 2007). Muitas vezes, estas matérias-primas resultam de um cultivo de culturas bioenergéticas específicas, e no caso do bioetanol, a cana-de-açúcar, o milho e a soja são exemplos típicos.

➤ Biometanol

O biometanol é um possível substituto para os motores a diesel convencionais. No passado era utilizado como combustível nos veículos automóveis antes da introdução da dispendiosa gasolina, sendo que o metanol produzido sinteticamente foi amplamente utilizado como combustível na Alemanha durante a Guerra Mundial. O biometanol é

¹ A transesterificação define-se como o processo químico no qual um álcool reage com as triglicérides no óleo vegetal ou gorduras animais, separando a glicerina e produzindo biodiesel. (ABC dos Biocombustíveis, disponível para consulta em www.biodieslbr.com).

actualmente produzido a nível mundial, através da conversão derivada do *gás síntese* (em inglês, “*syngas*”)², gás natural, carvão ou petróleo (Ackbar, 2007).

➤ Biogás

A produção de biogás é uma tecnologia de energia de biomassa que utiliza materiais orgânicos, tais como desperdícios animais, resíduos de esgotos e outras matérias-primas biodegradáveis que permitem a produção de gás num ambiente anaeróbico (Ackbar, 2007). As culturas energéticas como a mandioca, o milho e o trigo podem ser utilizadas como matéria-prima. O biogás engloba, fundamentalmente, o metano assim como o dióxido de carbono, que podem ser utilizados para a geração de energia.

Na Índia já foram instaladas mais de um milhão de estruturas de biogás e na China mais de 25 milhões de pessoas dependem dos digestores de biogás para a cozinha e iluminação (Ackbar, 2007).

O biogás também pode ser utilizado como uma forma comprimida de gás natural e posteriormente purificado e injectado nos canais de gás natural. Como combustível de transporte é comumente utilizado nas frotas de veículos e autocarros em cidades como Estocolmo e na região centro-ocidental dos Estados Unidos.

➤ Cogeração eléctrica

Segundo o site Eficiência Energética (2011), a cogeração consiste “*no aproveitamento local do calor residual originado nos processos termodinâmicos de geração de energia eléctrica*”. O aproveitamento pode dar-se sob a forma de vapor, água quente e/ou fria, para uma aplicação secundária, que pode ou não estar ligada com o processo principal.

² *Syngas* é a abreviatura para *Synthesis gas*. É uma mistura de gás que engloba monóxido de carbono, dióxido de carbono e hidrogénio. O gás síntese é produzido pela gaseificação de um combustível à base de carbono num produto gasoso, com algum valor de aquecimento, para gerar hidrogénio.

Através da cogeração, é possível aproveitar o calor antes perdido pelas vias tradicionais de transformação de energia fóssil em energia eléctrica (no contexto das termoeléctricas), aumentando a eficiência energética do processo, a qual pode chegar aos 85% da energia contida no combustível.

Resumidamente, a cogeração é a produção simultânea de energia térmica e energia mecânica (eléctrica), a partir de um único combustível (Eficiência Energética, 2011). Os sistemas de cogeração mais utilizados são a turbina a gás, a turbina a vapor, o motor alternativo e a célula de combustível. As principais diferenças existem ao nível da relação entre as necessidades em energia térmica e eléctrica, os custos da instalação e da exploração e os níveis de emissões e de ruídos. A utilização da cogeração permite um sistema de maior repartição de produção de energia, ao contrário do que se passa em relação às grandes centrais produtoras de electricidade.

As eficiências globais de conversão de energia em sistemas de cogeração são bastante elevadas, na ordem entre os 70% a 90%, pelo que, além de a tecnologia da cogeração ser energeticamente eficiente, constitui uma opção de geração descentralizada de energia para os sectores industrial e comercial.

Os sistemas de cogeração têm vindo a ser utilizados nos mais diversos tipos de indústria (refinarias, siderurgias, petroquímicas, farmacêuticas, etc.) e também com aplicação no sector terciário (hotéis, hospitais, edifícios comerciais...).

Indubitavelmente, as ilhas Maurícias foram o primeiro exemplo de cogeração extensiva através do bagaço da cana-de-açúcar (subproduto do processamento da cana) como matéria-prima bioenergética. A necessidade de reduzir emissões de CO₂ tem incentivado a adopção deste processo, sendo que, por exemplo na Finlândia e na Holanda representa já mais de 40% da potência instalada.

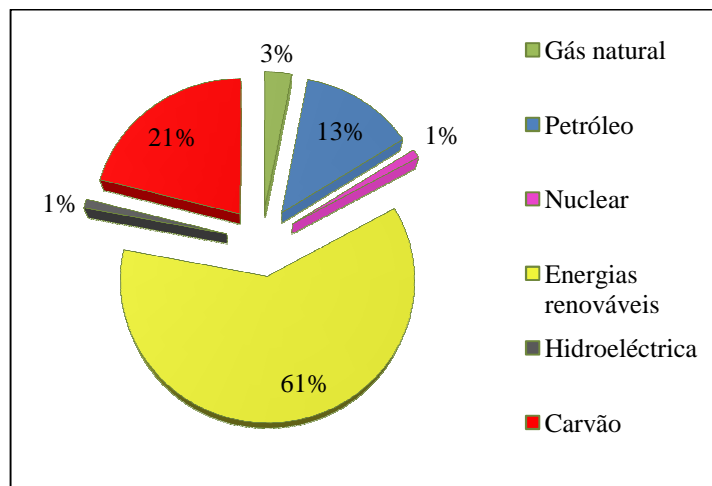
2.1.3. A IMPORTÂNCIA CRESCENTE DOS BIOCMBUSTÍVEIS EM ÁFRICA

O sector energético em África apresenta três áreas distintas: o Norte de África, altamente dependente de petróleo; o Sul de África, dependente de carvão; e a África Subsariana, dependente basicamente da biomassa tradicional.

Na África subsariana, a dependência da biomassa tradicional representa cerca de 61% do principal consumo de energia (Gráfico 2), sendo que a Agência Internacional de Energia estima que cerca de 70% desta região do Continente não está ligada à rede eléctrica nacional nem tem acesso a electricidade.

Apesar de a maioria dos países da África Subsariana disporem de um número significativo de reservas de combustíveis fósseis por explorar, as perspectivas de aumento de fornecimento de energia fóssil estão limitadas pela distribuição assimétrica das reservas. Estima-se que cerca de 80% das reservas de petróleo da África Subsariana estejam localizadas em Angola e na Nigéria, com a grande maioria das reservas regionais de carvão concentradas na África do Sul. Contudo, as energias renováveis estão consideravelmente bem distribuídas na região, com uma enorme oportunidade de futuro sustentável e seguro em termos energéticos para África (Ackbar, 2007).

GRÁFICO 2 – CONSUMO DE ENERGIA NA ÁFRICA SUBSARIANA



Fonte: Ackbar, 2007

O potencial bioenergético resulta das vastas áreas disponíveis para culturas bioenergéticas e a baixa produtividade actual dos sistemas de produção agrícola. Considerando que a base de dados Terrastat (Ackbar, 2007) indica que cerca de 900 milhões de hectares em África estão disponíveis para as culturas bioenergéticas e utilização da

biomassa, dir-se-á que o continente justifica uma aposta nos biocombustíveis pela atractividade e pelos benefícios económicos e sociais que podem implicar, entre outras situações, melhorias no sector da saúde, redução de emissões de gases, melhoria das condições de vida das comunidades rurais, redução da dependência de fontes de energia importadas e acesso mais facilitado à energia.

Felizmente, já são inúmeras as experiências com a bioenergia no continente, mais concretamente com o etanol. Vejam-se os casos do Malawi, Zimbabué, República do Congo e África do Sul. Actualmente, a África do Sul é já o maior produtor de bioetanol do continente, com 89% da produção, num total de 439 milhões de litros de etanol em 2006. Na actualidade existem já pelo menos 11 países com legislação sobre a produção e comercialização de bioetanol, sendo que no caso concreto da África do Sul, Angola, Benim e Moçambique, se contempla a adição de 10% de etanol à gasolina (BNDES/CGEE, 2008).

Em suma, África tende a ser, a médio prazo, um actor de crescente importância no cenário bioenergético e, considerando-se as características de clima e disponibilidades de solo, os países da região sul do continente com maiores potencialidades para desenvolver programas de produção bioenergética são Angola, a África do Sul, Madagáscar, Zâmbia, Moçambique, Zimbabué e Malawi (mediante a diversificação da cana de açúcar já existente).

2.2. A CANA-DE-AÇÚCAR COMO FONTE BIOENERGÉTICA

2.2.1. A CANA-DE-AÇÚCAR COMO CULTURA BIOENERGÉTICA

A cana-de-açúcar constitui, pela sua elevada produtividade e eficiência fotossintética, pelos baixos custos de produção (quando comparada com outras culturas como o milho) e pelo melhor equilíbrio energético, uma cultura de eleição para a produção de bioenergia. A Tabela 1 evidencia as potencialidades de geração de energia da cana-de-açúcar, por tonelada de colmos limpos.

TABELA 1 – ENERGIA PRIMÁRIA DA CANA

<i>1 tonelada de colmos limpos</i>	
Componente	Energia (MJ)
150 Kg de açúcares	2.400
140 Kg fibra no colmo	2.500
140 Kg fibra nas folhas	2.500
TOTAL	7.400

Fonte: BNDES/CGEE (2008)

Como uma cultura bioenergética, as suas características fisiológicas, anatómicas e agrónomas fazem dela um recurso de biomassa com elevado potencial (Ackbar, 2007). Se forem analisadas as actuais tendências energéticas e os níveis de stock de combustíveis fósseis, especialmente os combustíveis para o sector dos transportes, constatar-se-á que o crescente nível de procura mundial de energia e os impactos ambientais negativos associados à combustão desses combustíveis, dão ainda maior importância ao recurso a culturas bioenergéticas, como é o caso da cana-de-açúcar.

No sistema agro-industrial da cana-de-açúcar, parte do bagaço é utilizado para produzir energia (cogeração), enquanto a sacarose permite a produção de açúcar e etanol. De acordo com dados de 2005 da UNICA (União da Indústria da Cana-de-açúcar) (BNDES/CGEE, 2008), o balanço global de energia para a produção de etanol a partir da cana (a produção de açúcar tem os mesmos gastos energéticos, com a única diferença que não tem o etanol como energia produzida) pode ser analisado na tabela abaixo (Tabela 2).

O valor de 8,8 indica a capacidade do sistema de economizar energia fóssil, distanciando-se de qualquer outro sistema de produção (por exemplo, o etanol produzido a partir do amido de milho resulta num máximo de 1,4), sendo que a energia contida na palha e nas folhas é substancialmente superior às necessidades energéticas de uma fábrica capaz de produzir açúcar e etanol.

TABELA 2 – FLUXOS DE ENERGIA NA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR E ETANOL (MJ/TON CANA), 2005

	Mj / ton cana
Produção/transporte de cana	182,2
Processamento para etanol	43,1
Energia fóssil utilizada (total)	225,3
Energia no etanol produzido	1.897,4
Energia no bagaço excedente	95,3
Electricidade excedente	19,8
Energia renovável produzida (total)	2.012,5
Energia renovável produzida / Energia fóssil usada	
Etanol + bagaço	8,8
Etanol + Bagaço + Electricidade	8,9

Fonte: BNDES/CGEE (2008)

2.2.2. ECOLOGIA DA CANA-DE-AÇÚCAR

A cana-de-açúcar é uma gramínea, que pertence ao género *Saccharum Liliopsida*, cuja origem remonta há mais de 17.000 anos atrás, no Sudeste Asiático. É uma planta da família *Poaceae*, representada pelo milho, soja, arroz, entre outros. São conhecidas pelo menos seis espécies de cana, sendo que os países de cultivo de cana-de-açúcar no mundo encontram-se entre a latitude 36.7° norte e 31.0° sul da linha do Equador, estendendo-se de zonas tropicais a subtropicais (UNICA, 2010).

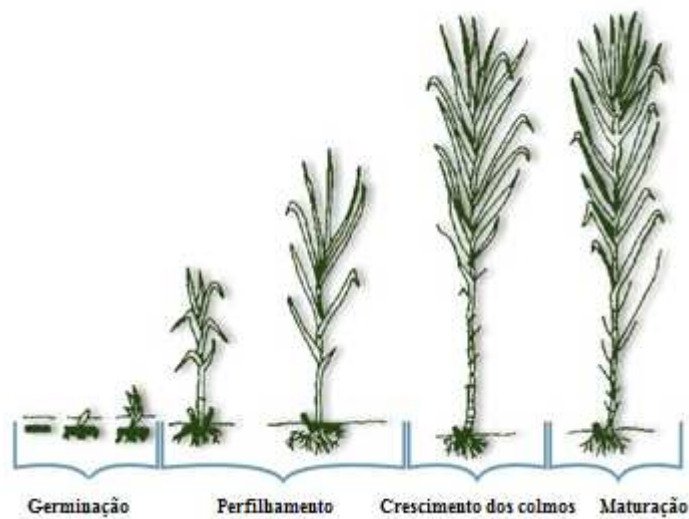
A cana-de-açúcar é considerada uma planta essencialmente tropical, com um cultivo de longa duração, convivendo com todas as estações durante o seu ciclo de vida. Cresce em solos localizados até 1600 metros acima do nível do mar e, quanto maior a altitude, maior o seu ciclo de crescimento. É constituída morfologicamente por colmos (parte aérea da planta), nos quais se concentra a sacarose e pelas pontas e folhas, que constituem a palha da cana.

A cana-de-açúcar tem essencialmente quatro fases de crescimento: germinação, perfilhamento³, crescimento dos colmos e maturação/amadurecimento (Figura 3).

A fase da germinação ocorre da plantação à germinação da gema, iniciando-se 7 a 10 dias após a plantação e arrastando-se por 30 a 35 dias. A etapa é influenciada por factores diversos, como a humidade e temperatura do solo, os nutrientes e a preparação do solo. A temperatura ideal para florescimento é ao redor de 28 - 30° C (NETAFIM, 2011).

O perfilhamento começa após 40 dias depois da plantação e pode durar até 120 dias. Quer a variedade da cana, a luz, a temperatura, a irrigação, quer a utilização de fertilizantes influenciam este processo. A temperatura mais adequada ronda os 30°C, sendo que qualquer temperatura abaixo desta irá retardar o processo.

FIGURA 3 – FASES DE CRESCIMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR



Fonte: NETAFIM, 2011

Após esses 120 dias, inicia-se a fase de crescimento dos colmos que poderá durar até 270 dias num cultivo de 12 meses. Esta é a fase mais importante do cultivo onde ocorre a

³ É um processo fisiológico de ramificação subterrânea contínuo das juntas nodais compactas, que proporciona ao cultivo o número de talos necessários para uma boa produção.

formação e alongamento da cana, sendo que sob condições favoráveis (30°C, com humidade de 80%), os talos crescem rapidamente quase que de 4 - 5 entrenós por mês.

Por fim, a fase de amadurecimento dura cerca de três meses, a partir dos 270 dias de crescimento. Aqui ocorre a acumulação de açúcar, sendo, todavia o crescimento vegetativo muito reduzido. A maturação da cana ocorre de baixo para cima e assim a parte de baixo contém mais açúcar que a de cima.

Os principais componentes climáticos que controlam o crescimento, a produção e qualidade da cana são a temperatura, a luz e a humidade disponível. A planta vive melhor em áreas ensolaradas quentes e tropicais, ao passo que o clima "ideal" é caracterizado, por um lado, por uma estação longa, quente com alta incidência de radiação solar e humidade adequada (chuva); e por outro lado, por uma estação razoavelmente seca, ensolarada e fresca, mas sem geada para amadurecimento e cultivo, livre de tufões e furacões.

No que respeita à pluviosidade, a cultura requer um total de chuva entre 1100 e 1500mm, com uma distribuição abundante nos meses de crescimento vegetativo. Durante o período de crescimento activo, a chuva motiva um crescimento de cana rápido, um alongamento da cana e a formação de entrenós. Porém, durante o período de amadurecimento, é de evitar um período chuvoso, porque tal conduz a uma fraca qualidade da espécie.

O crescimento está intimamente ligado à temperatura. A temperatura ideal para a germinação de cortes no caule é entre 27°C a 33°C, sendo que a germinação poderá ser demasiado rápida, caso a temperatura seja superior à indicada. A elevada humidade (80 - 85%) favorece um alongamento de cana rápido durante o período de crescimento, e um valor moderado de 45 - 65 % junto com um suprimento de água limitado são favoráveis durante a fase de amadurecimento (NETAFIM, 2011).

Em suma, a produtividade e a qualidade da cana-de-açúcar são profundamente influenciadas pelas condições climáticas prevalentes durante os vários sub-períodos do crescimento do cultivo: quando o clima é seco, com baixa humidade e com pouca chuva durante o período de amadurecimento, verifica-se um nível elevado de sacarose.

2.2.3. SUBPRODUTOS DO PROCESSAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR

Seguidamente, são identificados os principais subprodutos do processamento da cana-de-açúcar.

➤ Bagaço

O bagaço é a porção fibrosa da cana-de-açúcar que permanece após a extracção do caldo. A quantidade obtida através do processo industrial é influenciada, fundamentalmente, pelo conteúdo de fibra na cana e pelo nível de limpeza da cana, que depende obviamente do tipo de colheita efectuado (CARENSA/SEI, 2008). Atendendo ao seu valor calorífico (19.250 KJ/kg) e dificuldade de armazenamento (sujeito a fermentação e propício a reacções químicas inflamáveis), o bagaço tem sido tradicionalmente utilizado como combustível das caldeiras nas fábricas, de forma a permitir a geração de vapor a elevados níveis de pressão e temperatura.

O uso do bagaço para geração de energia eléctrica permite reduzir as emissões de carbono para a atmosfera, já que substitui o óleo combustível queimado nas termoeléctricas convencionais (BNDES/CGEE, 2008). Desta forma, a redução de emissões é na ordem de 0,55 toneladas de CO₂ equivalente por tonelada de bagaço utilizado. A redução de emissões de gases de efeito de estufa é elegível para a obtenção de créditos de carbono, de acordo com a metodologia dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, estabelecida no Protocolo de Quioto.

Este subproduto permite ainda a produção de ração para bovinos (quando sujeito a tratamento com fontes de nitrogénio, para melhorar a digestibilidade), diversos tipos de papéis, fármacos e produtos para utilização na indústria química e farmacêutica.

➤ Torta de filtro

A torta de filtro é um importante resíduo industrial proveniente da filtração do caldo extraído da moagem durante o processo de produção de açúcar. A concentração da torta de

filtro é constituída por 1,2 a 1,8% de fósforo e cerca de 70% de humidade, com um alto teor de cálcio e consideráveis quantidades de micro nutrientes.

A torta de filtro é produzida na ordem de 2,5% a 3,5% de cana moída e apresenta elevada humidade, teor de matéria orgânica, fósforo, cálcio, magnésio e nitrogénio (EMBRAPA, 2011).

A aplicação de torta de filtro nas plantações de cana é uma prática usual, facilitada pelo desenvolvimento de máquinas como plantadoras mecânicas com compartimento para a torta. Existem três formas básicas de utilização da torta de filtro como fertilizante orgânico: aplicação na superfície total do canavial sujeito a renovação, distribuição nas entrelinhas da cana e aplicação nos sulcos de plantio.

Salienta-se, contudo, que a torta não contém todos os nutrientes necessários para a cana-de-açúcar. Portanto, é sempre importante incorporar alguns complementos minerais para um melhor desenvolvimento da planta.

➤ Vinhaça

A vinhaça é um resíduo gerado na produção do álcool, sendo, que para cada litro de álcool, são produzidos cerca de 10 a 13 litros de vinhaça, com diferentes concentrações de potássio, de acordo com o material de origem (mosto). A vinhaça originária da fermentação do melaço, resíduo do fabrico de açúcar, possui uma maior concentração em relação à vinhaça gerada na fermentação do caldo de cana (EMBRAPA, 2011).

Existem diversas técnicas e métodos para aplicação de vinhaça nos canaviais, via fertirrigação, tais como sulcos de infiltração (a vinhaça é associada aos demais efluentes líquidos e lançada em canais principais), camiões-tanque, aspersão convencional (moto-bombas) e aspersão com canhão hidráulico. A dose de vinhaça a ser aplicada no canavial é definida com base no seu teor de potássio e na análise química do solo, e em doses adequadas oferece uma série de benefícios como:

- melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, assim como respectivas condições gerais de fertilidade;
- aumento da matéria orgânica e microflora do solo;

- aumento da capacidade de retenção da água e de níveis de produtividade da cana.

De notar que o excesso de vinhaça provoca retardamento do processo de amadurecimento da planta, o que leva à queda no teor de sacarose e compromete a qualidade final da cana, além de que o seu uso contínuo pode conduzir à contaminação do lençol freático em função do excesso de potássio.

➤ Melaço

O melaço, ou mel residual do fabrico de açúcar, resulta do processo de centrifugação ou decantação no processo produtivo de açúcar. É utilizado para a produção de bioetanol, alimentação animal, culturas de fungos e bactérias para produção de produtos químicos e fármacos, bem como para o fabrico de fermento biológico para a indústria da panificação.

Nesse âmbito, a levedura é o extracto seco obtido através de processos alternativos, como a sangria de leite da levedura ou da vinhaça. Por ser um suplemento de baixo custo, é amplamente utilizado como componente de ração animal e na indústria alimentar.

➤ Gás carbónico

É geralmente produzido nas dornas (recipientes) de fermentação e lavado para recuperar o bioetanol arrastado e libertado para a atmosfera, podendo, no entanto, ser purificado, desodorizado, liquefeito e armazenado sob pressão para a produção de refrigerantes, bicarbonato de sódio e no tratamento de efluentes.

CAPÍTULO III – ENQUADRAMENTO

3.1. ENQUADRAMENTO GERAL DE ANGOLA

➤ Contexto geográfico

Angola é um país da costa ocidental africana, limitado a norte e a leste pela República Democrática do Congo, a leste pela Zâmbia, a sul pela Namíbia e a oeste pelo Oceano Atlântico. Inclui também o enclave de Cabinda, através do qual faz fronteira com a República do Congo e compreende uma extensão total de 1.246.700 km², com cerca de 16 a 18 milhões de habitantes. O país foi uma antiga colónia de Portugal a partir de inícios do século XV (colonização) e permaneceu como colónia portuguesa até à independência em 1975.

A sua capital e a maior cidade é Luanda e os principais centros urbanos, além da capital, são o Lobito, Benguela, Huambo (antiga Nova Lisboa) e Lubango (antiga Sá da Bandeira).

O clima de Angola é caracterizado por duas estações, a das chuvas, de Outubro a Abril e a seca, conhecida por Cacimbo, de Maio a Agosto, mais seca e com temperaturas mais baixas. A maioria dos rios de Angola nasce no planalto do Bié, sendo os principais os rios Kwanza, o Cuando, o Cubango e o Cunene.

➤ Situação política e socioeconómica

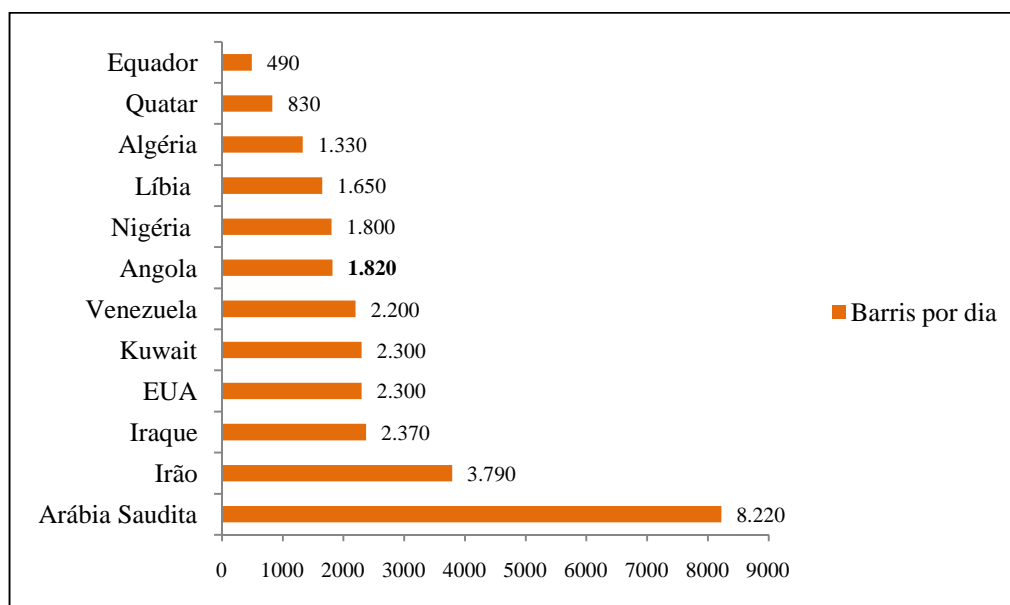
O contexto político em Angola está a beneficiar de um ambiente de paz no país, depois de 27 anos de guerra civil que terminou em 2002. As primeiras eleições legislativas do pós-guerra tiveram lugar em Setembro de 2008, com a vitória do Movimento Popular de Libertação de Angola (MPLA), o partido que apoia o presidente José Eduardo dos Santos, com 81% dos votos contra 10% da União Nacional para a Independência Total de Angola (UNITA), liderada no passado por Jonas Savimbi, guerrilheiro morto durante a guerra civil.

Sob o enquadramento da nova revisão constitucional, a nomeação do presidente é decidida pela maioria do Parlamento, o que evidencia a grande possibilidade de José Eduardo dos Santos se manter no poder, totalizando até agora 32 anos na liderança do país.

O fim da guerra civil despoletou um *boom* económico alimentado pela crescente produção de petróleo e respectivos preços. As taxas de crescimento angolanas entre 2003 e 2008 totalizaram uma média de quase 17%, colocando o país consecutivamente entre as três economias com mais rápido crescimento no mundo (BDA/FDA, 2010). Em 2008, o plano doméstico de estabilidade fez cair a inflação em mais de 70% para 10,4% e conteve a dívida externa em cerca de 13% do PIB.

Angola é um dos maiores produtores de petróleo da OPEP, tendo registado em 2009 uma produção de 1.820 milhares de barris por dia (Gráfico 3), ao passo que a produção de gás estimou-se em 16,3 bilhões de m³ em 2014 (4 bilhões de m³ em 2009). As multinacionais estrangeiras e a companhia estatal SONANGOL controlam a extracção, e no geral, o petróleo e o gás totalizam cerca de 45,6% do PIB, absorvendo uma larga porção de IDE.

GRÁFICO 3 – PRODUÇÃO DE PETRÓLEO NOS PAÍSES DA OPEP, 2009

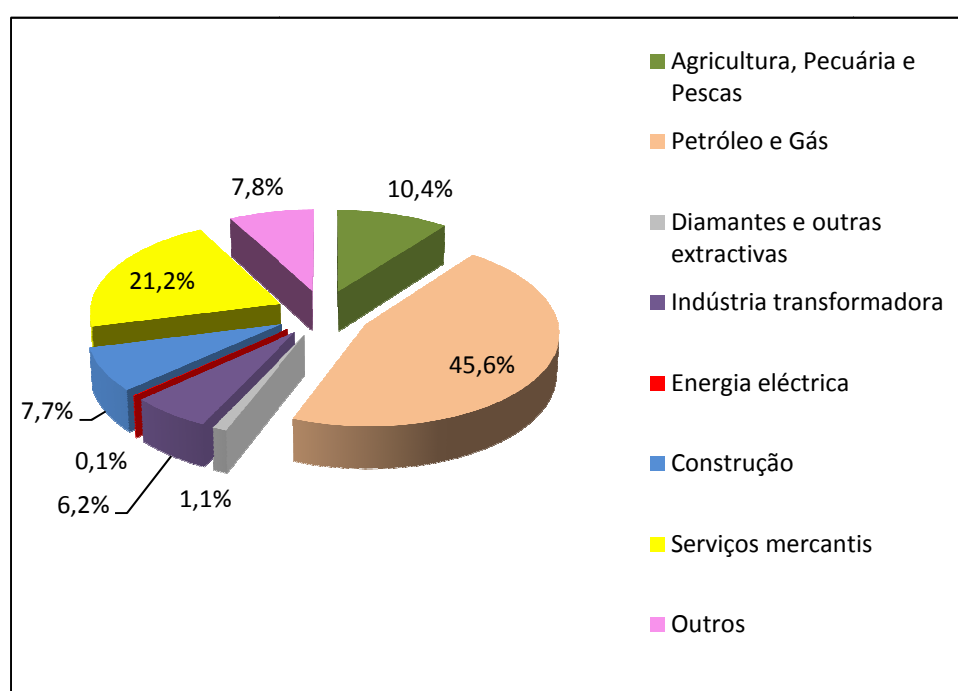


Fonte: SONANGOL Notícias nº 21 (2009)

O comércio externo é dominado pela exportação de petróleo e diamantes. Os países de destino das exportações são a China, os EUA e a União Europeia, sendo que ao nível das importações a estrutura é mais diversificada, em termos de mercado de origem, com um maior peso da União Europeia, do qual se destaca o fluxo de mercadorias provenientes de Portugal, e a ascensão da China como parceiro relevante.

O país é dotado de vastos recursos minerais. É actualmente o quinto maior produtor mundial de diamantes por valor, apesar de os diamantes apenas representarem 1,1% do PIB. O ouro, a barite, o ferro, o cobre, o cobalto, o granito e o mármore são abundantes, mas a sua extracção permanece limitada. Antes da independência, Angola era auto-suficiente ao nível alimentar e exportador de culturas rentáveis como o café e o açúcar.

GRÁFICO 4 – COMPOSIÇÃO DO PIB EM ANGOLA, 2009



Fonte: Conselho de Ministros da República de Angola - Orçamento Geral de Estado 2011 (2010)

Angola tem o sexto maior potencial agrícola mundial (Ackbar, 2007). Apesar disso, apenas 10% da terra arável se encontra cultivada e presentemente, o país não só não é auto-suficiente como também as culturas apresentam ainda uma fraca performance nas exportações. Contudo, os negócios agro-industriais estão a ser patrocinados por empresas

estrangeiras e as iniciativas do Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA) e do G8 estão em franco crescimento. Estima-se que o sector agrícola atinja um crescimento de 11% em 2010/2011.

Com uma procura interna brutal, estimulada por uma elevada despesa pública, cerca de 80% dos bens consumidos são importados, sendo que os elevados investimentos ao nível da produção industrial visam, basicamente, satisfazer as necessidades do mercado interno.

No que respeita às políticas macroeconómicas, e apesar do crescimento do sector petrolífero, o petróleo representa 95% da exportação total, representando o sector não petrolífero cerca de 54,5% do PIB, com um contributo de apenas 20,5% para as receitas fiscais (BDA/FDA, 2010; Orçamento Geral de Estado, 2011). Após 5 anos de políticas de expansão fiscal e monetária e uma taxa de câmbio sobrevalorizada, Angola ficou vulnerável a uma queda da procura mundial de petróleo, o que rapidamente veio expor as suas fragilidades: uma balança fiscal negativa, erosão das reservas oficiais para metade em apenas 6 meses, desvalorização cambial da moeda local (o kwanza) em cerca de 20% e a estagnação do crescimento. A confiança dos investidores diminuiu e sem canais de financiamento externo, as autoridades chegaram a temer uma abrupta desvalorização da moeda e inerentes consequências sociais.

O financiamento do FMI, de 1.4 biliões de USD, aliviou de imediato as pressões de liquidez, restaurou a confiança nos mercados e acomodou uma posição macroeconómica mais sustentável. As perspectivas macroeconómicas são positivas, embora sempre e indubitavelmente, acompanhadas de reformas. Após a intervenção do FMI, o kwanza estabilizou, tendo o spread para o mercado paralelo diminuído para cerca de 5%, e a inflação em 2010 atingiu uma média de 14,4%, pese embora as estimativas apontem para 6% em 2015 (BDA, 2010). Em 2009/2010, o país apresentava linhas de crédito estrangeiras, num montante total de 11,3 milhões de USD (BDA, 2010) com a China, Brasil e Portugal, face às taxas de juro pouco atractivas e um ambiente regulatório que têm impedido o sector bancário doméstico de tomar dívida governamental.

Na vertente social reside, quiçá, o maior problema de Angola. Apesar de uma significativa melhoria das condições sociais desde o final da guerra em 2002, o país enfrenta gigantescos desafios para reduzir a pobreza e as assimetrias. Angola apresenta a pior performance de todos os países africanos, no que concerne aos índices de desenvolvimento humano (146º lugar em 182 países). Cerca de 36,6% da população vive abaixo do limiar da

pobreza com 2 USD/dia, sendo a proporção de 58,3% afecta à população rural contra 18,7% das áreas urbanas (BDA, 2010). Outras disparidades evidentes ocorrem ao nível do acesso à electricidade, à água potável e aos níveis sanitários.

O peso do petróleo no PIB tem limitado as oportunidades de emprego, e pese embora esteja a registar-se um crescimento em sectores como a agricultura, a pesca, a construção e a banca, o desemprego atingiu 25% em 2007 (BDA, 2010), caracterizando-se a mão-de-obra por trabalhadores muito pouco qualificados.

Na saúde é crítico o acesso a serviços médicos por parte da população, estando actualmente todo o sector em reestruturação, principalmente ao nível de infra-estruturas, qualificação de e assistência médica. A malária representa 35% das causas de morte entre as crianças com menos de cinco anos, pelo que o orçamento do governo tem procurado adaptar-se a estas necessidades, já com resultados positivos ao nível da redução das taxas de mortalidade entre crianças e adultos e dos níveis de subnutrição.

3.2. O CASO PARTICULAR DO INVESTIMENTO PRIVADO

Cada região tem especificidades próprias que deverão ser analisadas pelo investidor estrangeiro. Luanda, por exemplo, oferece muitas oportunidades de investimento e os projectos de desenvolvimento da metrópole têm como principal objectivo a reabilitação de infra-estruturas, hospitais, escolas, a reforma do porto de Luanda e o aumento da oferta turística, com a construção de maior número de hotéis. Já outras províncias como o Namibe, o Cunene e o Cuando Cubango beneficiam de actividades agro-pastoris e pecuárias, que poderão ser largamente exploradas por novos investidores.

A importância do investimento externo para o desenvolvimento de Angola é reconhecida mundialmente. Depois da Nigéria é o país que mais beneficia do investimento directo estrangeiro, em resultado das riquezas existentes em Angola, como é o caso dos recursos naturais e do petróleo (Vilar/Millenniumbcp, 2008).

Em 2003, as leis de base do investimento foram alteradas dando origem à Lei de Base do Investimento Privado (Lei 11/03, de 13 de Maio) e a Lei dos Incentivos Fiscais e Aduaneiros ao Investimento Privado (Lei 17/03 de 25 de Julho), que regulam as directrizes de investimento e a concessão de incentivos fiscais e aduaneiros a projectos de investimento nacionais e externos.

Os incentivos fiscais e aduaneiros são garantidos, independentemente da nacionalidade do investidor, se forem financiados por capitais domiciliados em Angola e pertencentes a nacionais, com um limite mínimo de 50.000USD; se os investimentos forem financiados por capitais estrangeiros com limite mínimo de 100.000 USD. Tais valores podem ser realizados em capital social, meios monetários ou recursos próprios ou investimento directo (empréstimos, suprimentos, tecnologia patenteada, *know how*, assistência técnica, importação de máquinas entre outros), de acordo com a Lei 11/2003.

Os sectores de actividade abrangidos pelos incentivos seguem critérios de interesse económico e dizem respeito a investimentos nos sectores agrícola, agro-pecuária, pesca, construção civil, educação e saúde, indústria transformadora, infra-estruturas, comunicações, energia e água, habitação, turismo e transportes⁴.

Em síntese, o investidor deverá apresentar a proposta de investimento à Agência Nacional de Investimento Privado (ANIP), acompanhada da documentação necessária para identificação do projecto e investidores. Caso se pretenda constituir uma sociedade comercial deverá ser apresentado o registo de admissibilidade da empresa, o pacto social, listagem do equipamento a incluir no projecto, bem como registo criminal, caso se trate de um investidor singular.

A ANIP executa, coordena, orienta e supervisiona todos os projectos de investimento, sendo que a entrada de capitais de valor inferior a 100.000USD não carece de autorização desta entidade.

A ANIP rege-se por dois regimes processuais: a declaração prévia para investimentos de valor compreendido entre 100.000USD e 500.000USD; e o regime contratual para investimentos de montante igual ou superior a 5.000.000USD, ou investimentos que independentemente do valor se integrem em áreas cuja exploração somente seja concedida mediante direitos de exploração temporária, ou cuja exploração deva ser obrigatoriamente efectuada com a participação do sector publico.

O processo de declaração prévia carece do preenchimento de formulário próprio e entrega de todos os documentos que detalhadamente descrevem e suportam o projecto de investimento (tais como projecto de estatutos da empresa, certidão de denominação social emitida pelo Ministério do Comércio, documentos identificativos dos investidores, certidão

⁴ Lei 11/2003, artigo 24º e Lei 17/2003, artigos 4º e 7º

comprovativa da isenção de dívida às Finanças e Segurança Social). Recebida a proposta e cumpridas as formalidades, a ANIP dispõe de 15 dias para apreciar a proposta, e, caso a mesma seja aceite, esta entidade emite um Certificado de registo de Investimento Privado, com todas as obrigações e direitos do investidor bem como o prazo para realização do investimento (VILAR & Associados, 2008).

No regime contratual, é necessária a entrega dos documentos já referenciados, mas a autorização carece de aprovação do Conselho de Ministros. A apreciação prévia por parte da ANIP poderá estender-se por cerca de 30 dias.

Segundo a ANIP, os projectos de investimento privado aprovados até Setembro de 2009 atingiram o montante de 1,377 milhões de USD, tendo sido aprovados 443 projectos que antecipam a criação de 13 mil postos de trabalho. O peso do investimento nacional passou de 34% para 55% do total, o que representa um aumento do investimento privado em cerca de 44% (Sonangol Magazine, 2009). Este crescimento evidencia o aumento de confiança dos empresários no dinamismo da procura interna, o acesso a financiamento, o surgimento de poupança privada, o que explica a performance e evolução positiva do país no ranking de “Fazer negócios” do Banco Mundial (Tabela 3). Quanto mais baixa a posição menores os encargos e a burocracia associada à gestão de um negócio.

TABELA 3 - RANKING DE “FAZER NEGÓCIOS” EM 2010

Actividade	Posição em 2010	Posição em 2007	Varição
Fazer negócio	31	168	+137
Iniciar uma actividade	36	175	+139
Tratar de licenças	26	135	+109
Registar propriedade	42	165	+123
Acesso ao crédito	13	80	+67
Protecção de investidores	8	49	+41
Pagamento de impostos	28	116	+88
Transacções além-fronteiras	37	161	+124
Cumprir contratos	46	176	+130
Fechar negócios	29	150	+121

Fonte: IFC/World Bank (2009) e Vilar & Associados (2008)

Malange foi a província que acolheu maiores intenções de investimento privado no 1º trimestre de 2009, com um total de investimento privado na ordem dos 1.25 biliões USD.

Conforme explicou o presidente da ANIP, Dr. Aguinaldo Jaime, em entrevista ao jornal O País (2009): “ *o mercado angolano continua a ser atractivo para o comércio e investimento (...) e os angolanos “acreditam firmemente no seu país, nas potencialidades da sua economia e na trajectória de sucesso que a economia angolana vem desenvolvendo nos últimos anos da sua existência”, pois “para além da paz e da estabilidade, oferecemos leis que protegem e encorajam o investimento, inspiradas no que de mais moderno se pratica a nível de todo o mundo”.*

3.3. OS BIOCMBUSTIVEIS E A LEGISLAÇÃO VIGENTE

O presidente José Eduardo dos Santos promulgou a Lei sobre Biocombustíveis, aprovada em 24 de Março de 2010, que visa colmatar as necessidades energéticas e preservar o meio ambiente, atendendo à biodiversidade da economia. Com esta lei, o Estado Angolano procura atrair investidores nacionais e estrangeiros interessados em auxiliar o país a introduzir os biocombustíveis na sua matriz energética.

Segundo o Ministério dos Petróleos, a produção de biocombustíveis irá proporcionar empregos e criar uma fonte de energia renovável para o futuro. Adicionalmente, vai defender a agro-indústria e a agricultura, através da produção e exploração em terras *marginais* (Sonangol Noticias nº 22, 2009).

De acordo com a lei, o poder executivo vai definir por decreto as especificações e os combustíveis a serem produzidos em território angolano, considerando-se os tipos mais utilizados no mercado internacional. Desta forma, são levadas em conta as potencialidades do país, a produção dos seus bens agrícolas para fins alimentares, biocombustíveis e electricidade.

Com esta medida, é evidenciada a aposta na redução de importações e na introdução de novas fontes de energias renováveis, através do fomento de culturas bioenergéticas como a cana-de-açúcar. Assim, poder-se-ão reduzir as importações de açúcar que rondam as 400.000 toneladas/ano (SONANGOL Noticias nº 22, 2009), e iniciar a produção de bioetanol e biodiesel como mistura para a gasolina.

Existem alguns projectos já implementados e outros em fase de estudo de viabilidade na área das energias renováveis, também com parcerias público-privadas, e em consonância com as linhas orientadoras do Estado:

- produção de energia hidroeléctrica, com o Complexo Hidroeléctrico de Capanda - Malanje, com o aproveitamento hidroeléctrico do rio Kwanza, em Laúca (Malanje) e no Caculo Cabaça (Kuanza-Norte)

- produção de biocombustíveis, através da joint-venture BIOCOM (Malanje) e do projecto agro-industrial ProCana (Projectos Aldeia Nova) na província do Kuanza-Sul.

CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO DO PROJECTO

4.1. DESCRIÇÃO DO PROJECTO DE INVESTIMENTO

A empresa a constituir tem como objectivo o desenvolvimento de um complexo agro-industrial e de energia renovável em Angola, que possa ser replicado com sucesso nas províncias angolanas que reúnam todas as condições mínimas para a implantação de um projecto com estas características e necessidades específicas.

A actividade desenvolvida no âmbito do projecto visa a produção e comercialização de açúcar bruto ou não refinado, de álcool (também designado de etanol), de levedura seca e de excedentes de electricidade (através do sistema de cogeração). O processo produtivo pressupõe a construção de uma fábrica de açúcar, com destilaria anexa para a produção de etanol e respectivos subprodutos da cana-de-açúcar (levedura seca e vinhaça).

Ao possuir uma destilaria anexa, a fábrica de açúcar poderá direccionar o caldo da cana oriundo da moagem para a produção de açúcar e para a produção de etanol, o que confere um carácter flexível à sua produção. Para a determinação do “mix” de produção das *commodities* em causa, ou seja, a proporção de açúcar e de álcool produzidos pela fábrica, foram adoptados os pressupostos de produtividade, de acordo com informação disponibilizada pela UNICA (2011). No entanto, o que futuramente determinará a opção por produzir maior quantidade de um produto em detrimento do outro será a variação de preços de ambos no mercado internacional, uma vez que a empresa será “*price taker*”, o que permitirá à fábrica redireccionar a sua produção para o produto que estiver mais valorizado num determinado período.

Uma vez que a levedura é um subproduto do processo industrial, também foi considerada a máxima produtividade, directamente relacionada com o número de litros de etanol produzido.

A matéria-prima utilizada, a cana-de-açúcar, será colhida na sua totalidade na plantação da empresa, cuja actividade agro-industrial será desenvolvida em terras obtidas por concessão do Estado, mediante pagamento de uma renda anual. A fábrica de açúcar terá uma capacidade instalada de processamento de pouco mais de 1 milhão de toneladas de cana, que pressupõe a moagem diária máxima de cerca de 5.200 toneladas de cana em 200

dias de moagem, e a produção máxima de cerca de 126.000 toneladas de açúcar bruto, de cerca de 24.000 metros cúbicos de etanol anidro, 7.200 toneladas de levedura seca e 40.300 Mega watt/hora de electricidade.

Todas as infra-estruturas do complexo agro-industrial serão auto-suficientes, sendo que a energia consumida será proporcionada pela queima de bagaço nas caldeiras da fábrica. O excedente de electricidade produzido pela fábrica será, por sua vez, vendido à empresa pública angolana de distribuição de energia EDEL e injectado na rede eléctrica nacional.

Todos os produtos serão comercializados apenas para o mercado interno. No entanto, a empresa não excluirá a venda de açúcar e etanol para o mercado externo no futuro, nomeadamente para a União Europeia, com a qual Angola dispõe de acordos comerciais preferenciais (opção não abordada no contexto do projecto).

4.2. LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO E CRITÉRIOS DE SELECÇÃO

A escolha de um local constitui a base fundamental para viabilizar um projecto de investimento (MITHÁ, 2009). O conhecimento do local tem, por norma, em consideração estudos elaborados nas vertentes climatérica, geográfica e ambiental, assim como proximidade a recursos naturais e infra-estruturas, mão-de-obra, contexto fiscal favorável e condições de vida social.

O projecto desenvolver-se-á numa área total de 17.500 hectares, compostos por 12.500 hectares de terra plantada, e por 5.000 hectares de infra-estruturas conexas ao projecto, tais como a fábrica de açúcar, a destilaria anexa, as construções civis, sistemas de irrigação, entre outros.

Uma vez que o objectivo da presente tese é demonstrar a viabilidade do projecto e o seu potencial de replicação a diversas províncias do país, não foi seleccionada uma área geográfica exacta para a localização do projecto. Antes, pelo contrário, foram identificadas as áreas do país mais favoráveis ao cultivo da cana-de-açúcar para fins bioenergéticos, com

base num estudo de localização levado a cabo pela Faculdade de Ciências Ambientais da Universidade de Kwazulu – Natal, em Durban (Ackbar, 2007).⁵

Neste sentido, foram identificadas três grandes áreas, consideradas propícias ao cultivo da cana-de-açúcar para fins comerciais, mediante a aplicação de diversos filtros iniciais, tais como áreas protegidas, constrangimentos físicos, características da população, distanciamento de rios e infra-estruturas de transporte (estradas, caminhos de ferro), por via da utilização de um sistema de informação geográfica (em inglês, *Geographic Information System – GIS*) e de sensores remotos (Anexo 1).

O GIS é um sistema computadorizado que permite a captura, armazenamento, recolha, análise e apresentação de dados espaciais, tratando-se, portanto, de uma ferramenta analítica, que mediante a introdução dos filtros pretendidos, permite a análise e manipulação de ligações e tendências de características espaciais de uma determinada área geográfica (Ackbar, 2007).

Adicionalmente, os sensores remotos possibilitam a recolha e interpretação de informação de um objecto ou área sem recorrer ao contacto físico. Esta tecnologia recorre ao uso de plataformas tais como aviões e satélites, utilizando diferentes porções de espectro electromagnético para reunir informação sobre o meio ambiente (Ackar, 2007).

As três áreas seleccionadas (Tabela 4) representam 0,9% da área total de estudo (10.614 km²), concentrando-se em oito províncias, sendo que a exacta localização do projecto será sempre ponderada, mediante uma avaliação completa do ambiente económico-social e físico, disponibilidade dos mercados locais, análise de custos e benefícios, entre outros factores preponderantes para a decisão (Ackbar, 2007). O mapa do país, bem como disposição geográfica das áreas seleccionadas encontra-se no Anexo 2.

A área 1, localizada na região sudeste do país tem uma extensão de 1.258km² (125.800 hectares), com proximidade ao caminho de ferro de Moçamedes, que faz a ligação entre o Namibe e o Cuando-Cubango e que permite o transporte de bens e mercadorias das áreas rurais para as principais cidades. É uma área com uma boa distribuição de redes primárias, sendo que as duas maiores estradas conduzem ao Lubango, a maior e mais próxima cidade. A província da Huíla é a que maior proximidade apresenta das principais vias de transporte.

⁵ Estudo desenvolvido no âmbito da Plataforma de Competências em culturas energéticas e sistemas agro-florestais de ecossistemas áridos e semi-áridos (designado, em língua inglesa, de COMPETE).

TABELA 4 – ÁREAS SELECCIONADAS PARA LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO

ÁREA SELECCIONADA	EXTENSÃO (KM ²)	REGIÃO	PROVÍNCIA
1	1.258	Sul	Huila, Cunene
2	8.397	Centro	Kwanza Sul, Bié, Huambo
3	959	Norte	Luanda, Bengo, Kwanza Norte
TOTAL	10.614		

Fonte: ACKBAR (2007)

A área 2 localiza-se na região central de Angola e apresenta um potencial de terra para cultivo, na ordem dos 8.397km². É a mais extensa das zonas seleccionadas, abrangendo três províncias. Os caminhos-de-ferro de Benguela e de Luanda, bem como a proximidade a estradas conducentes ao Kuito, Ngunza, Huambo e Benguela caracterizam esta zona, que apesar de apresentar uma generosa distribuição de infra-estruturas, é conhecida pelas suas ainda precárias condições de transporte.

A área 3 está localizada na região a norte do país, com 959km² de terra disponível, enriquecida pelas estradas principais de acesso às cidades de Luanda, Caxito, Malanje e Ndalatando e pelos caminhos-de-ferro de Luanda. Contudo, à semelhança da zona 2, as condições das estradas resultam num dos maiores constrangimentos ao transporte de mercadorias das áreas de produção para os mercados (Ackbar, 2007).

A extensão das três áreas seleccionadas, o potencial inexplorado de irrigação do país e a forte aposta do Governo angolano na reabilitação de infra-estruturas de transporte são factores adicionais para escolha das mesmas para plantação de culturas bioenergéticas, tais como a da cana-de-açúcar.

4.3. O PROCESSO PRODUTIVO

4.3.1. O PROCESSO AGRÍCOLA (CANA DE AÇÚCAR)

O processo produtivo da cana-de-açúcar começa com a escolha de variedades de acordo com o solo e clima, com o objectivo de maximizar a produtividade e a resistência a

pragas. A Tabela 5 sintetiza as principais operações e tipos de insumos utilizados no processo agrícola do projecto.

➤ Preparação do solo

Tendo a cana-de-açúcar um sistema radicular profundo, um ciclo vegetativo económico de quatro anos e meio e um sistema de mecanização intensivo durante todo o período de permanência da cultura no terreno, a preparação do solo deve ser efectuada ao pormenor.

As operações realizadas nesta etapa não apresentam um padrão definido, em virtude da existência de factores diversos, como as condições de terreno, os tipos de solo, o regime de chuva, as disponibilidades de máquinas, o declive, a susceptibilidade à erosão e a situação da área (ou seja, se é área de expansão ou de renovação do canavial).

TABELA 5 – ETAPAS NO PROCESSO PRODUTIVO AGRÍCOLA DA CANA-DE-AÇÚCAR

Preparação do solo	Plantação	Corte, Carregamento e Transporte	Tratamentos culturais
<ul style="list-style-type: none"> • Marcação / Topografia • Análise de solo • Aração • Aplicação de calcário • Confecção de terraços • Dissecção para plantio • Aplicação de gesso • Gradação • Manutenção de carreador • Sistematização de terreno • Subsolação • Adubação 	<ul style="list-style-type: none"> • Sulcação • Adubação • Produção de mudas • Irrigação 	<ul style="list-style-type: none"> • Corte mecanizado • Carregamento • Transporte • Pesa gem da cana 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenleiramento • Adubação em cobertura • Irrigação (fertirrigação) • Carpa

Fonte: Adaptado de BNDES/CGEE (2008).

Das operações mais usuais, destacam-se a aração (processo efectuado com bastante antecedência da plantação, que visa a destruição, incorporação e decomposição dos restos culturais existentes), a aplicação de calcário (de forma uniforme, e de acordo com as necessidades químicas do solo), a confecção de terraços, a dissecação para plantio, a aplicação de gesso, a gradação niveladora (eliminação de ervas daninhas como acabamento da preparação do solo), a manutenção de carreadores, a sistematização do terreno, a subsolação (descompactação do solo) e a adubação.

O uso de fertilizantes é reduzido, pois os resíduos do processamento da cana são reutilizados no campo. A chamada “torta de filtro”, rica em fósforo, é recuperada na fábrica e usada na lavoura como adubo orgânico. Muitos produtores utilizam já a vinhaça como substituto dos adubos químicos, através de sistemas como a infiltração ou a aspersão (“fertirrigação”). Antes, contudo, são analisadas as amostras de solo em ambiente de laboratório para garantir uma correcta aplicação no campo, ao nível dos volumes utilizados.

➤ Plantação

A plantação da cana-de-açúcar é realizada em diferentes épocas, dependendo da sua localização geográfica, esta última determinada por condições climáticas. No caso de Angola (dadas as características climáticas em muito semelhantes às da região Centro-Sul no Brasil), a plantação é geralmente realizada nos meses de Janeiro a Março, sendo caracterizada como plantação de 18 meses ou “cana de ano e meio” (Marques, 2009).

Os meses de Setembro e Outubro não são a época mais recomendada para plantação pelo facto de resultar numa menor produtividade agrícola, e exposição da cultura a maior incidência de ervas daninhas e pragas. Neste sentido, o produtor só deverá recorrer à plantação de Inverno em situações de necessidade urgente de matéria-prima, aspectos relacionados com a remodelação ou ampliação das instalações industriais, ou até mesmo constrangimentos climáticos que tenham comprometido a colheita.

A sulcação e a adubação são procedimentos característicos desta fase, para além dos abaixo referidos:

- Produção de mudas

As mudas (pedaços de cana que são utilizadas como sementes) desenvolvidas para a plantação são projectadas por máquinas e puxadas por tractores, cujas máquinas integradas abrem sulcos na terra, separam os pedaços de cana e depositam os mesmos no solo. Em média, a replantação é necessária a cada 6 anos, após 5 cortes consecutivos, ocorrendo a renovação do canavial em sucessivas percentagens da área total cultivada.

- Irrigação

A maioria das fábricas constrói canais para conduzir a vinhaça a vários pontos do canavial, utilizando este subproduto do processamento da cana como fertilizante orgânico, por ser um líquido com alto teor de potássio. A aplicação da vinhaça para este efeito é designada de fertirrigação, que, na prática, não só reduz a aplicação de fertilizantes à base de petróleo, como também contribui para a diminuição de gases de efeito de estufa. A fertirrigação de salvamento foi o método adoptado para o projecto, atendendo ao facto de o nível médio anual de pluviosidade no país de 1.259m³ proporcionar a quantidade desejada para o desenvolvimento óptimo da cultura. Neste caso, apenas se recorrerá à irrigação em situações de carência de água, justificada por escassez de pluviosidade.

➤ Corte, colheita e transporte

Devido à época de plantação adoptada para o projecto, a colheita inicia-se geralmente em Abril/Maio e prolonga-se até final de Outubro ou Novembro, período em que a planta atinge o ponto de maturação, devendo a colheita ser antecipada assim que existir maior incidência de chuva, pois, por um lado, vai dificultar o processo de transporte da cana-de-açúcar, e por outro, vai contribuir para uma diminuição da produtividade industrial.

O sistema manual, que consiste no emprego da mão-de-obra para o corte e carregamento da matéria-prima, é a forma utilizada para 90% da cana-de-açúcar colhida no Sul de África (CARENDA/SEI, 2008). Contudo, de forma a permitir a colheita manual e para maior protecção dos trabalhadores contra os répteis e cobras venenosas, a cana tem de

ser queimada para permitir o corte, o que tem gerado grande controvérsia, no que respeita ao impacto e consequências ambientais. O sistema semi-mecanizado, em que o corte é manual e o carregamento mecanizado, é o sistema mais comum no Brasil, em virtude de muitos dos pequenos produtores não terem meios monetários para adquirir equipamento e máquinas para colheita da cana.

Por fim, no sistema mecanizado, a matéria-prima é cortada e carregada por máquinas, sem recurso directo à mão de obra. Com a crescente preocupação manual e humana existente na maioria dos países produtores de cana-de-açúcar, a tendência é que seja o sistema mecanizado a ser adoptado no futuro pela totalidade dos países (Marques, 2009).

No caso concreto do projecto e com a adopção do sistema mecanizado, a palha é separada da cana pela máquina, permanecendo no solo para aumentar o teor de matéria orgânica, proteger o solo contra a erosão, e ao mesmo tempo, minimizar custos de transporte. A cana é picada e depositada em camiões com reboques/semi-reboques e transportada até à unidade processadora, dadas as características de volume, peso, agilidade e periodicidade necessários no transporte da matéria-prima.

- Transporte e entrega da cana

Dado o carácter perecível da cana, a mesma é entregue na fábrica até 12 horas após a sua colheita. A logística e o raio médio do transporte vão influenciar toda a estrutura de custos de produção, daí que seja relativamente curta a distância entre o campo e o ponto de entrega da cana, de forma a não prejudicar a produtividade de açúcar (ACKBAR, 2007). Os camiões são pesados antes e depois do descarregamento para o controlo agrícola, o apuramento dos custos de transporte, o controle da moagem e o cálculo do rendimento industrial. Após a pesagem do camião, é retirada uma amostra de cana para ser analisada no laboratório, relativamente ao teor de sacarose nela contido. A análise à sacarose e inerente qualidade da cana orienta e gere todo o processo industrial.

➤ Tratamentos culturais

Os tratamentos culturais têm como finalidade proporcionar melhores condições de desenvolvimento da cultura, consistindo em processos de controlo de ervas daninhas (desenleiramento), adubação em cobertura (complementar), irrigação/fertirrigação e aplicação de correctivos, como calcário e gesso. O período crítico da cultura, devido à concorrência das ervas daninhas, vai desde a emergência até aos 90 dias de idade, pelo que é usual a utilização de carpas mecânicas ou manuais para manutenção durante todo o processo até à lavoura.

4.3.2. O PROCESSO INDUSTRIAL (AÇÚCAR, ETANOL, LEVEDURA E ELECTRICIDADE)

O primeiro grande grupo de operações está relacionado com a etapa inicial de medição e limpeza da cana, transformação da cana em caldo e bagaço, seguindo-se o tratamento do caldo para evaporação e uso nos processos de fabrico de açúcar e álcool.

Na Figura 4 é evidenciado um diagrama simples da sequência típica do processamento industrial da cana-de-açúcar nos países africanos, para obtenção de açúcar e etanol.

O segundo grupo de operações diz respeito exclusivamente à produção de açúcar, no que respeita à obtenção de mel residual,⁶ e à produção de álcool, com o processo de fermentação e destilação.

O terceiro grupo de operações, formado pelos processos de estação de tratamento da água, geração de vapor e electricidade, está relacionado com a captação e tratamento da água, transformação da água em vapor pelo processo de transferência do calor de combustão do bagaço para a água, e conversão desse vapor em electricidade a partir da movimentação gerada nas turbinas de vapor. Desta forma, a água, o vapor e a electricidade são insumos essenciais no processo industrial, sendo os dois primeiros utilizados num sistema de realimentação.

⁶ Um subproduto rico em concentração de açúcares não recuperados na forma de cristais de açúcar

FIGURA 4 – DIAGRAMA DE FLUXO DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR E ETANOL



Fonte: BNDES/CGEE (2008)

Por fim, o quarto grupo de operações é formado pela actividade de laboratório, oficina e serviços auxiliares de suporte às demais operações industriais. Os laboratórios fornecem serviços de medição de qualidade da matéria-prima, enquanto os serviços auxiliares e a oficina possibilitam actividades de reparação e intervenções que requeiram mão-de-obra especializada para a manutenção e funcionamento correcto de máquinas e equipamentos do processo industrial.

➤ Recepção da cana e preparação da cana

O processo industrial inicia-se com a recepção da cana, quando se define a quantidade e qualidade da matéria-prima, através da pesagem e análise do teor de sacarose, por amostra.

O processo de preparação da cana envolve o descarregamento da cana por sistemas de guindastes para mesas alimentadoras. Como a cana do projecto é colhida mecanicamente, a cana é sujeita a uma espécie de limpeza a seco, com peneiras vibratórias e vento, o que minimiza a perda de açúcares que habitualmente ocorre no processo de lavagem com água.

A cana limpa é lançada para uma esteira metálica, na qual passa por um conjunto de facas niveladoras, picadores e desfibradores. O objectivo é uniformizar e aumentar a densidade de matéria-prima, para potenciar a capacidade de extracção de caldo. A cana desfibrada passa por um electroímã, de forma a eliminar materiais ferrosos ou magnéticos que tenham vindo com a cana e que possam prejudicar o sistema de extracção.

➤ Extracção do caldo

Após a preparação da cana, inicia-se o processo de extracção de caldo, que depois de tratado e concentrado será redireccionado para a produção do açúcar e do álcool. O processo de extracção consiste na separação física do caldo da cana (resíduo líquido) da sua fibra, denominada de bagaço (resíduo sólido). O processo pode ser efectuado por moagem ou difusão. O primeiro é o mais tipicamente utilizado e consiste em extrair o caldo por meio de fricção mecânica, potenciada por um conjunto de rolos (normalmente 6 estágios de prensagem) e aliado à embebição com água⁷. O resíduo final da moagem é o bagaço que tipicamente é direccionado para as caldeiras, para ser utilizado como combustível no processo de geração de vapor e electricidade. O caldo, por sua vez, segue para a produção de açúcar e de álcool.

➤ Tratamento do caldo

O caldo da primeira e segunda moagem são os mais ricos em sacarose, pelo que são de imediato encaminhados para a produção de açúcar. O primeiro passo é o tratamento químico de purificação (peneira, aquecimento, decantação e filtração). O caldo, agora

⁷ Processo onde se mistura água à massa obtida entre a quinta e sexta prensagem para aumentar a recuperação de caldo.

designado de caldo clarificado segue para a etapa seguinte, ao passo que o lodo, formado por impurezas remanescentes é posteriormente tratado e filtrado para obtenção de resíduos de açúcar, obtendo-se o caldo filtrado e a torta de filtro. O caldo filtrado retorna ao processo inicial de tratamento do caldo sendo que a torta de filtro é retirada do processo industrial e utilizada na lavoura como fertilizante.

Até à obtenção do caldo clarificado, não existe diferença no processo de fabrico de açúcar e de álcool. No entanto, é a partir deste ponto que os processos se diferenciam.

➤ Fabrico de açúcar

O caldo clarificado passa por um conjunto de evaporadores (geralmente 5) para concentrar os sólidos em cerca de 65% para as etapas seguintes de cozedura, centrifugação e secagem. O xarope saído da evaporação passa para a cozedura, que consiste na evaporação controlada da água contida no caldo concentrado dos evaporadores, sendo o xarope concentrado até à obtenção de cristais.

Na centrifugação, os cristais são separados do melaço, que posteriormente pode ser fermentado para a produção de etanol. Os cristais são secos e peneirados, seguindo para armazenamento. Decorrem cerca de 15 horas de processamento entre a chegada da cana e o armazenamento.

O açúcar para fins industriais (comercializado para o fabrico de outros produtos, como o açúcar refinado ou líquido) é acondicionado em embalagens de grande porte, sob medidas sanitárias rígidas. O produto é, normalmente, embalado para comercialização em sacos de 50 kg.

➤ Produção de etanol

O etanol é produzido através da fermentação e destilação do caldo da cana. A fermentação é a etapa mais importante no fabrico de etanol. O caldo é purificado e transformado em mosto, através da mistura de caldo concentrado, mel, água e leveduras previamente tratadas. Nesta etapa são consumidas 7 horas, originando um líquido designado

de vinho fermentado. O álcool deste vinho é recuperado em duas colunas de destilação e purificação, onde ocorrerá a separação do álcool etílico, águas, outros componentes e impurezas. Já o excesso de leveduras é comumente utilizado como ração animal, depois de submetido a um processo de secagem.

Na primeira coluna o vinho é decomposto em flegma (a mistura mais concentrada e pura de álcool etílico e água) que é encaminhada para a segunda coluna, e vinhaça, uma mistura de água, sais e resíduos, encaminhada para os campos para servir de fertilizante. O processo de rectificação da flegma origina o álcool etílico hidratado carburante, mais conhecido por etanol hidratado, utilizado no Brasil, como combustível para viaturas com motor flex-fuel. Para obter o álcool anidro, utilizado como componente aditivo da gasolina, é necessária uma etapa adicional de desidratação alcoólica ou remoção de água.

O etanol gerado é armazenado em tanques enquanto aguarda pela comercialização. A logística de transporte do etanol até aos portos inclui transportes multi-modais, nomeadamente o rodoviário e o barco (caso exista um esquema de distribuição interna, os transportes mais utilizados são o rodoviário e o ferroviário).

➤ Estação de tratamento de água

Na estação de tratamento de água é efectuada a captação da água dos rios, tratamentos de eliminação de impurezas e desmineralização para o uso da água em caldeiras. São removidos e diluídos os metais presentes na água, normalmente ferro e manganês, através da inclusão de cloro e coagulação, que permite a acumulação da sujidade e formação de flocos. Adiciona-se cal para manter o pH da água neutro e a água é posteriormente movimentada, aumentando de peso, consistência e volume (floculação). Com a decantação, os flocos separam-se da água, sedimentando-se no fundo dos tanques, sendo, na maioria dos casos, necessário submeter a água ainda a um processo de filtração para uso nos processos industriais.

Para a utilização nas caldeiras, é requerido ainda que sejam retirados os sais minerais da água, através do processo denominado de desmineralização (passagem da água por um sistema de membranas que retém os minerais).

➤ Geração de electricidade

As fábricas de produção de açúcar e álcool requerem uma grande quantidade de energia térmica, eléctrica e mecânica para movimentação dos sistemas de processamento industrial. A forma de obtenção de energia para esses processos dá-se, fundamentalmente, através da produção de vapor e electricidade. O bagaço é transportado por um sistema de esteiras e utilizado para abastecer as caldeiras, onde o calor gerado na combustão (queima) do bagaço é transmitido à água que se transforma em vapor. Esse mesmo vapor de alta pressão acciona as turbinas que transformam a energia térmica em mecânica.

As turbinas são, assim, responsáveis pelo accionamento de picadores, desfibradores, máquinas de moagem, bombas de captação de água e geradores. O vapor gerado é utilizado para os processos de evaporação do caldo, cozimento de massas e destilação. Para suprir as necessidades energéticas de uma fábrica de açúcar e etanol são necessárias entre 12 a 15 MWh por tonelada de cana moída (BNDES/CGEE, 2008), pelo que quase a totalidade das fábricas utiliza neste momento a produção de energia para consumo interno, e, em alguns casos, comercialização de excedentes para a rede eléctrica nacional. A distribuição de energia eléctrica para a rede é normalmente feita em média tensão, a partir da sala de controlo da casa de força da fábrica, segundo SILVA (2007).

4.4. PLANO DE ACTIVIDADES

No âmbito da implementação e desenvolvimento do projecto agro-industrial, a empresa predispõe-se à realização das actividades, de acordo com cronograma abaixo apresentado, cujo detalhe está disponível no Anexo 3.

O tempo de implementação do empreendimento, contado a partir da assinatura do contrato de investimento privado (a ocorrer no ano de 2010, ou seja “ano 0” do projecto) é de 10 anos, nos termos previsionais seguintes:

- arranque da preparação das áreas para produção no ano 2, com um nível de cultivo do solo, na ordem dos 6,5% no ano 2; 46,5% no ano 3; 66,5% no ano 4; 85,5% no ano 5; e de 100% a partir do ano 6 em diante, conforme informação disponibilizada relativa ao projecto privado BIOCOM (Angola);

- plantação da cana-de-açúcar a partir do ano 2, com base na produtividade estimada da cultura, desde a plantação aos sucessivos cortes (5) e posterior reforma, multiplicada pelo número de hectares disponíveis para cultivo em cada ano. A quebra de produtividade anual até à reforma do canavial é estimada em 5%, com base em consultas efectuadas ao projecto de cana-de-açúcar e etanol desenvolvido na Serra Leoa (Coastal & Environmental Services, 2009);

- construção do empreendimento fabril e instalações, num período de três anos (à semelhança do projecto BIOCUM Angola);

- desenvolvimento das operações de produção de açúcar, etanol, levedura seca e energia, a partir do terceiro ano, com base nos dados de produtividade média dos produtos disponibilizados pela UNICA (2011).

TABELA 6 – CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ANOS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ACTIVIDADE											
CONSTRUÇÃO DA UNIDADE FABRIL		X	X	X							
PREPARAÇÃO DO SOLO (ha)			810	5.810	8.310	10.810	12.500		810	5.000	2.500
PRODUÇÃO DA CANA (t)			75.330	536.564	742.233	937.606	890.699	995.441	956.687	1.015.847	1.049.439
PRODUÇÃO DE AÇÚCAR (t)				55.348	89.068	112.513	106.884	119.453	114.802	121.902	125.933
PRODUÇÃO DE ÁLCOOL (m ³)				10.608	17.071	21.565	20.486	22.895	22.004	23.364	24.137
PRODUÇÃO DE LEVEDURA (t)				3.183	5.121	6.469	6.146	6.869	6.601	7.009	7.241
PRODUÇÃO DE ELECTRICIDADE (Mwh)				17.711	28.502	36.004	34.203	38.225	36.737	39.009	40.298

Fonte: Projecto BIOCUM Angola e Projecto de cana-de-açúcar e etanol na Serra Leoa (Coastal & Environmental Services, 2009)

O arranque e execução do projecto de investimento, traduzido no desenvolvimento, exploração, produção, operação e comercialização de açúcar, etanol, levedura seca e electricidade estão directamente relacionados com a disponibilização do terreno e atribuição de concessões. Para tal, a ANIP (Agencia Nacional de Investimento Privado) coordenará

com as entidades públicas parceiras (Ministérios, Governos Provinciais, entre outros), as acções de apoio institucional à empresa, expressas em garantias de realização dos procedimentos administrativos e burocráticos necessários.

4.5. FORMA JURÍDICA DA EMPRESA

A empresa a constituir no âmbito do projecto será uma sociedade de direito angolano por quotas, sob a denominação social Biocana – Empresa de produção de cana-de-açúcar e biocombustíveis de Angola, Lda. A sociedade resultará de uma *joint venture* de duas empresas estrangeiras especializadas na agro-indústria e bioenergia, respectivamente, com associação a um parceiro local forte, cuja actividade estará relacionada com a mecanização agrícola direccionada às obras públicas e à iniciativa privada.

A constituição da empresa seguiu determinados procedimentos gerais, cuja síntese está disponível para consulta no Anexo 4.

A associação das referidas empresas visará não só reunir o know-how detido pelos promotores estrangeiros, mas também a intenção de investir no sector agrícola angolano, aproveitando quer a experiência do parceiro local quer a potencialidade de franco e relativamente rápido desenvolvimento do sector agrícola, já evidenciada no capítulo de enquadramento económico do país.

CAPÍTULO V – AVALIAÇÃO E ANÁLISE DO PROJECTO

5.1. AVALIAÇÃO FINANCEIRA

5.1.1. PRESSUPOSTOS GERAIS E OPERACIONAIS DO PROJECTO

Os dados utilizados para a elaboração dos mapas financeiros do projecto resultam, fundamentalmente, da consulta e análise de projectos internacionais similares, implementados no Brasil (Zílio, 2009 e Silva, 2007), no Quênia (Mireri, Onjala e Oguge, 2008), na Serra Leoa (Coastal & Environmental Services, 2009) e na Zâmbia (Cornland, 2001), assim como de compilações de pesquisa temática do CARENSA/SEI (2008) e do Relatório de custos de produção agrícola na produção de açúcar e álcool (Marques, 2009).

Os parâmetros que não foram obtidos via fontes supra citadas, tais como preços de venda dos produtos comercializados, preços de água e diesel, indicadores económicos do país em análise, taxas de juro, entre outros, foram obtidos por fontes secundárias, que serão devidamente referenciadas sempre que citadas ao longo do texto.

Considerando que:

- o cultivo da cana-de-açúcar para efeitos comerciais requer, no mínimo, 10.000 hectares de terra disponível para cultivo (ACKBAR, 2007);

- os dados disponíveis para projecção de custos totais de aquisição de equipamento e outros investimentos (tais como sistemas de tratamento de água, obras civis, infra-estruturas) adequam-se ao período de moagem seleccionado de 200 dias (Silva, 2007 e Cornland, 2001), e à capacidade instalada de moagem de pouco mais de 1.000.000 toneladas de cana-de-açúcar por safra (tc/safra);

- 1 (um) hectare pressupõe a produtividade média de 84 toneladas de cana-de-açúcar como referência para a capacidade instalada do projecto e número de hectares plantados;

- o período de vida do projecto de 10 anos é definido em função do período de vida técnico dos equipamentos mais importantes do projecto, tendo sido considerado o período mais curto

Optou-se pela selecção de uma área total de 17.500 hectares para a implantação do projecto, dos quais 12.500 hectares são destinados ao cultivo da cana-de-açúcar, e o restante é afectado para a instalação da fábrica (com destilaria anexa) e infra-estruturas conexas ao projecto, muito à semelhança dos projectos internacionais já referenciados.

Alguns dos pressupostos gerais⁸ encontram-se na tabela abaixo, sendo que os pressupostos operacionais poderão ser consultados detalhadamente no Anexo 5.

Unidade monetária	Dólares norte -americanos
1º Ano actividade	2010
Prazo médio de Recebimento (dias) / (meses)	30
Prazo médio de Pagamento (dias) / (meses)	30
Prazo médio de Stockagem (dias) / (meses)	15
Taxa de Imposto sobre consumo - Vendas	2% / 10%
Taxa de Imposto sobre consumo - Prestação Serviços	0%
Taxa de Imposto sobre consumo - CMVMC	10%
Taxa de Imposto sobre consumo - FSE	5% / 10%
Taxa de Imposto sobre consumo - Investimento	10%
Taxa de Segurança Social - entidade	8,00%
Taxa de Segurança Social - pessoal - colaboradores	3,00%
Taxa média de IRS ³	Parcela fixa + taxa s/ rendimentos em excesso do limite do escalão
Taxa de imposto sobre aplicação de capitais	15,00%
Taxa de imposto industrial	35,00%

Os dados relativos à produtividade da cana do açúcar e dos produtos comercializados (açúcar, etanol e levedura), ao consumo de diesel, água e energia, bem como ao potencial de excedente eléctrico gerado foram recolhidos junto do BNDES/CGEE (2008), UNICA (2011) e COMPETE (2009).

⁸ Ao abrigo do Decreto 41/99 de 10 de Dezembro (Anexos I e III) – Regulamento de Imposto sobre o Consumo, Lei 2/00 de 11 de Fevereiro – Lei Geral do Trabalho, Lei 10/99 de 29 de Outubro – Tabela do Imposto sobre Rendimentos do Trabalho, Lei 14/92 de 3 de Julho – Imposto sobre a aplicação de capitais, e Lei 5/99 de 6 de Agosto – Imposto Industrial.

A actividade agro-industrial desenvolvida no âmbito do projecto de investimento está enquadrada nas disposições da Lei 17/03 de 13 de Maio, que estipula a concessão de incentivos fiscais e aduaneiros a projectos de investimento nacional e externo em Angola.

Por este motivo, são concedidos os seguintes incentivos e isenções:

a) isenção de pagamento de direitos e demais imposições aduaneiras por um período de 3 anos, com excepção do imposto de selo e taxas devidas pela prestação de serviços sobre os bens e equipamentos novos, para o início e desenvolvimento da operação de investimento, incluindo viaturas pesadas e tecnológicas (*nº 1 e 2 do artigo 9º*);

b) isenção de pagamento de direitos e demais imposições aduaneiras sobre mercadorias e matérias-primas a incorporar na produção, por um período de 5 anos, conforme o disposto no *nº 4 do artigo 9º*, com excepção do imposto de selo e demais taxas devidas pela prestação de serviços;

c) isenção do pagamento de imposto industrial por um período de 8 anos contados a partir do início da laboração do investimento;

d) isenção do imposto sobre a aplicação de capitais, por um período de 5 anos, para os lucros ou dividendos a serem distribuídos aos accionistas, conforme o *nº 2 do artigo 12º* da citada lei.

O regime dos incentivos fiscais e aduaneiros acima indicados estão garantidos pelo Estado Angolano, nos termos do nº 7 do artigo 14º da Lei 11/03. O período de isenção referido nas alíneas a) e b) é contado a partir da data de início da implantação do projecto (2010), ao passo que o período de isenção das alíneas c) e d) é contado a partir do início da actividade fabril (2013).

A aplicação do Imposto sobre o Consumo (IC) varia, de acordo com o bem comercializado, segundo o disposto no Decreto 41/99 de 10 de Dezembro, uma vez que não existe IVA em Angola. No caso do projecto, é aplicada a taxa de 2% ao açúcar (bem sujeito à taxa reduzida de IC – Tabela I, do referido decreto), e de 10% para os restantes produtos, CMVMC, fornecimentos e serviços (à excepção das telecomunicações e consumo de água - 5%) e equipamentos importados. Aliás, salvo algumas excepções contempladas na lei, esta última é aquela que se aplica à maioria dos produtos (Artigo 10º).

5.1.2. VOLUME DE NEGÓCIOS

A receita total é o somatório dos produtos das quantidades anuais dos bens produzidos (Q) pelos respectivos preços (P) corrigidos pela taxa de inflação média anual angolana, de acordo com estimativas do FMI (2011), ou seja:

$$R_t = \sum_i Q_i t \times P_{i,t-1} \times (1 + \Pi_t) \quad (I)$$

Onde:

i = produto, sendo $i = 1, \dots, 4$

t = período, sendo $t = 1, 2, 3, \dots, T$

Π = taxa de inflação

Desta forma, a projecção de vendas será a constante no mapa seguinte (Quadro 1 – Volume de negócios).

Quadro 1 – Volume de Negócios

Anos	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Taxa de variação dos preços		14,6%	12,4%	8,9%	6,5%	6%	6%	6%	6%	6%	6%
VENDAS - MERCADO NACIONAL	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Açúcar (t)				29.751.243	50.988.745	68.274.773	68.750.645	81.445.483	82.971.145	93.388.067	102.264.834
Quantidades vendidas				55.348	89.068	112.513	106.884	119.453	114.802	121.902	125.933
Preço Unitário	493,60			537,53	572,47	606,82	643,23	681,82	722,73	766,09	812,06
Etanol (m³)				6.576.622	11.271.251	15.092.391	15.197.584	18.003.825	18.341.078	20.643.778	22.606.020
Quantidades vendidas				10.608	17.071	21.565	20.486	22.895	22.004	23.364	24.137
Preço Unitário	569,28			619,95	660,24	699,86	741,85	786,36	833,54	883,55	936,57
Levedura (t)				985.011	1.688.147	2.260.457	2.276.212	2.696.516	2.747.028	3.091.914	3.385.808
Quantidades vendidas				3.183	5.121	6.469	6.146	6.869	6.601	7.009	7.241
Preço Unitário	284,21			309,51	329,63	349,40	370,37	392,59	416,14	441,11	467,58
Electricidade (Mwh)				129.288	221.579	296.698	298.766	353.933	360.563	405.831	444.406
Quantidades vendidas				4.797	7.719	9.751	9.263	10.353	9.950	10.565	10.914
Preço Unitário	24,75			26,95	28,70	30,43	32,25	34,19	36,24	38,41	40,72
TOTAL VOLUME DE NEGÓCIOS				37.442.165	64.169.721	85.924.319	86.523.207	102.499.758	104.419.814	117.529.589	128.701.068

O preço de venda estabelecido para o açúcar baseou-se no preço médio do contrato de futuros de açúcar nº 11 transaccionado em Nova Iorque (Intercontinental Exchange Futures U.S.) durante o ano de 2010. Este corresponde a 493,60USD/ton.

No caso do etanol, não existe actualmente um preço mundial, apesar de ter sido introduzido em 2004 um contrato de futuros de etanol nos EUA⁹. Contudo, a falta de liquidez destes contratos e o reduzido número de fornecedores mundiais não viabiliza ainda estes contratos como preço de referência para o comércio internacional.

O comércio internacional tem, contudo, utilizado o preço spot do etanol anidro no Brasil como o preço de referência mundial. Para o efeito foi utilizado o preço médio anual praticado em 2010 de 569,28USD/m³.

Para a levedura adoptou-se o preço referenciado pela UNICA (2011) de 284,21USD/ton, enquanto para a energia eléctrica considerou-se o preço de 24,75USD/MWh, aferido junto do agente de mercado que actua no território nacional angolano, a EDEL.

5.1.3.CUSTOS DE PRODUÇÃO

O cálculo dos custos de produção de cana-de-açúcar, açúcar, levedura seca e álcool baseou-se no cálculo do custo operacional de produção, tendo em consideração dois tipos de custos, um relacionado ao processo agrícola e outro ao processo industrial.

Foi aplicado o método de cálculo de custos totais industriais adoptado por Silva (2007), segundo o qual o custo total engloba os insumos industriais e a manutenção dos equipamentos e sistemas necessários para o funcionamento de uma unidade agrícola ou industrial.

⁹ Contrato de futuros transaccionado na New York Board of Trade, incorporada na Intercontinental Exchange Futures U.S.

➤ Cálculo do custo total do processo produtivo agrícola (cana de açúcar)

De acordo com a CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento do Brasil) as quantidades necessárias de insumos, de máquinas e implementos são definidas como coeficientes técnicos de produção, sendo expressos conforme as suas características individuais (horas, toneladas, litros).

As despesas que compõem as parcelas de custos fixos associados directamente à implementação da lavoura e todos os itens de custos variáveis integram, necessariamente, o custo operacional de produção agrícola (*COPA*). Este último pode ser entendido como o somatório de custos com recursos de produção que exigem o desembolso por parte da empresa (custos desembolsáveis do ciclo produtivo agrícola variáveis e fixos). Compreende a produção própria da cana-de-açúcar, que consiste na preparação do solo, plantação, tratamentos culturais/manutenção das *soqueiras* (ou raízes das canas soltas), colheita e transporte até à fábrica (Zílio, 2009).

Dentro de cada etapa estão alocadas as respectivas operações agrícolas. Para a realização destas é necessária uma combinação de máquinas e implementos (operações mecanizadas) e insumos (fertilizantes/adubos/insecticidas).

É de evidenciar que apenas 10% das plantações em África (CARENSEA/SEI, 2008) utilizam o sistema mecanizado, daí que os dados disponíveis para o continente apenas contenham *benchmarks* para corte e colheita manuais, o que não possibilitou a utilização dessa informação, tendo-se recorrido a dados apurados nas plantações brasileiras (Marques, 2009).

Para cada operação realizada são contemplados o coeficiente técnico e o custo total por hectare. O resultado é o valor monetário, medido em reais brasileiros (R\$) e posteriormente convertido para a análise do projecto em dólares norte-americanos (USD), que evidencia quanto custa a realização da operação em 1 (um) hectare de terra. Conhecendo-se o número de hectares contemplados para a realização de cada uma das operações, obtém-se o montante total dispendido no período em análise. Ao resultado adiciona-se o custo com a manutenção do equipamento/máquina agrícola por tonelada de cana.

Matematicamente define-se o cálculo acima descrito conforme a equação (II):

$$COPAi = \Sigma[(Cum \times C) + (Cim \times C) \times HAi] + (MAN \times t) \quad (II)$$

Onde i = operação em questão;

$COPAi$ = Custo da operação i ;

Cum = Custo unitário, por hora e por ha, da máquina/equipamento utilizado na operação i ;

C = Coeficiente de utilização da máquina/equipamento por hora e por tonelada por hectare (h/ha e t/ha), e do insumo, por tonelada (t/ha), por quilograma (kg/ha) ou por copos por hectare ($copos/ha$), consoante o tipo de insumo;

Cim = Custo unitário dos insumos utilizados na operação i , por ton;

MAN = Custos com manutenções de instalações/equipamentos agrícolas, por ton;

HA = Número de hectares em que a operação i foi realizada;

t = Toneladas de cana-de-açúcar.

- Cálculo do custo total do processo produtivo industrial (açúcar, levedura, etanol e electricidade)

Os factores determinantes do custo operacional de produção industrial ($COPI$) são, fundamentalmente dois:

- Preços e quantidades de insumos químicos utilizados na produção de etanol, levedura e electricidade (INS);
- Gastos com manutenções realizadas durante interrupções programadas (na colheita) e entre-colheitas (MAN).

Para a composição e divisão dos custos definiu-se que o somatório de despesas realizadas com os insumos e manutenções/reparações resultam do $COPI$ de processamento da cana-de-açúcar.

Como premissas para o cálculo de custos, foi considerado que o açúcar, o álcool, a levedura e a electricidade são os únicos produtos produzidos pela fábrica. Para a delimitação

dos tipos de açúcar produzidos, não foram considerados custos adicionais com a refinação e o empacotamento para venda a retalho, tendo-se assumido a produção de açúcar bruto que será comercializado em sacas de 50kg.

Em relação ao álcool e para maior simplificação, considerou-se que os custos industriais para produção de Álcool Etílico Hidratado Carburante (AEHC) e Álcool Etílico Anidro Carburante (AEAC) são idênticos (Marques, 2009). Contudo, e atendendo à expectativa de utilização e comercialização, optou-se por considerar que a fábrica apostou na produção apenas deste último. Não foram considerados possíveis custos com operações de exportação, comercialização de produtos acabados, entre outros cenários, assumindo-se que são os custos dos produtos na fábrica.

- Insumos

O consumo de insumos pertinentes para a produção de açúcar e álcool, tais como químicos, lubrificantes, etc. foi calculado de acordo com a média de consumo das fábricas brasileiras, expressa em 3,54 reais, e posteriormente convertido para dólares norte-americanos por toneladas (Marques, 2009). O consumo de insumos para a produção de levedura seca pressupõe apenas cerca de 20% dos relativos ao álcool, uma vez que existe partilha de processo produtivo e a maioria dos custos já está incorporada na produção deste último.

O consumo de insumos representa, assim, 2,21USD por tonelada de cana.

- Manutenções e reparações

Foi alocada uma significativa quantia de recursos destinada à reparação e manutenção, uma vez que o custo por interrupção da produção por quebra numa fábrica com estas características significa uma perda significativa de receitas. O valor considerado corresponde à média verificada em fábricas brasileiras com especificações semelhantes, de acordo com Marques (2009): R\$2,49 para o açúcar, R\$2,09 para o álcool e 6,86% do

somatório dos custos anteriores para a electricidade, posteriormente convertidos em dólares norte-americanos.

Os custos operacionais totais da produção industrial são obtidos, portanto, através da seguinte equação:

$$COP_i = INS_i + MAN_i \quad (III)$$

Onde i = operação em questão.

A soma das equações (II) e (III) traduz o custo operacional total do processo agro-industrial (*COP total*). Para que a operação seja rentável no curto prazo, é fundamental que o *COP total* seja inferior às receitas totais, o que pressuporá um fluxo de caixa positivo no período em análise e uma remuneração adequada do seu capital e terra aplicados no processo produtivo. Tal caracterizaria uma condição sustentável de longo prazo para a actividade em causa. Por outro lado, caso o *COP total* seja superior às receitas totais, então, o produtor terá um prejuízo líquido da actividade nesse mesmo período.

Quadro 2 – Custo operacional total (COP)

ACTIVIDADE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PREPARAÇÃO DO SOLO (ha)		810	5.810	8.310	10.810	12.500	0	810	5.000	2.500	
<i>Custo operacional total (COP)</i>		200.280	1.236.293	618.147	618.147	417.867		200.280	1.236.293	618.147	
PRODUÇÃO DA CANA (t)		75.330	536.564	742.233	937.606	890.699	995.441	956.687	1.015.847	1.049.439	
<i>Custo operacional total (COP)</i>		687.523	5.267.561	8.523.616	5.873.654	5.220.906	3.170.850	15.274.771	13.584.896	14.677.460	
PRODUÇÃO DE AÇUCAR (t)			55.348	89.068	112.513	106.884	119.453	114.802	121.902	125.933	
<i>Custo operacional total (COP)</i>			2.285.761	3.161.914	3.994.203	3.794.379	4.240.579	4.075.485	4.327.507	4.470.611	
PRODUÇÃO DE ETANOL(m³)			10.608	17.071	21.565	20.486	22.895	22.004	23.364	24.137	
<i>Custo operacional total (COP)</i>			2.071.135	2.865.021	3.619.160	3.438.100	3.842.402	3.692.811	3.921.168	4.050.835	
PRODUÇÃO DE LEVEDURA(t)			3.183	5.121	6.469	6.146	6.869	6.601	7.009	7.241	
<i>Custo operacional total (COP)</i>			8.190	13.179	16.648	15.815	17.675	16.987	18.037	18.634	
PRODUÇÃO DE ELECTRICIDADE(Mwh)			17.711	28.502	36.004	34.203	38.225	36.737	39.009	40.298	
<i>Custo operacional total (COP)</i>			183.968	254.484	321.470	305.388	341.300	328.012	348.296	359.814	
TOTAL CUSTOS OPERACIONAIS		887.803	11.052.907	15.436.360	14.443.283	13.192.455	11.612.805	23.588.346	23.436.198	24.195.500	

5.1.4.FORNECIMENTOS E SERVIÇOS EXTERNOS

O mapa dos fornecimentos e serviços externos é apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Fornecimentos e Serviços Externos

			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Nº Meses			12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Taxa de crescimento				14,6%	12,4%	8,9%	6,5%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	
	Tx IC	Custo variável (USD)	Custo Fixo (USD)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Serviços especializados														
Segurança	10%		24.000	24.000	27.504	30.914	33.666	35.854	38.005	40.286	42.703	45.265	47.981	50.860
Publicidade e propaganda	10%		5.000	5.000	5.730	6.441	7.014	7.470	7.918	8.393	8.896	9.430	9.996	10.596
Materiais														
Material de escritório	10%		1.500	1.500	1.719	1.932	2.104	2.241	2.375	2.518	2.669	2.829	2.999	3.179
Energia e fluidos														
Combustíveis (l/tc)	5%	0,49			41.497	286.375	387.414	487.093	462.725	517.139	497.005	527.739	545.191	
Água (m³/tc)	5%	1,16			98.556	680.140	920.109	1.156.846	1.098.971	1.228.204	1.180.388	1.253.381	1.294.828	
Deslocações e transportes														
Transportes de mercadorias	10%		30.000				32.670	34.794	36.881	39.094	41.440	43.926	46.562	49.355
Serviços diversos														
Rendas e alugueres	0%		87.500	87.500	100.275	112.709	122.740	130.718	138.561	146.875	155.688	165.029	174.931	185.426
Comunicação	5%		13.164	13.164	15.086	16.957	18.466	19.666	20.846	22.097	23.423	24.828	26.318	27.897
Seguros Equipamentos	10%		176.041	176.041	201.744	197.871	191.709	187.484	186.604	186.604	186.604	186.604	186.604	186.604
Limpeza, higiene e confort	10%		9.600	9.600	11.002	12.366	13.466	14.342	15.202	16.114	17.081	18.106	19.192	20.344
TOTAL FSE USD				316.806	363.059	519.243	1.388.350	1.740.092	2.090.333	2.023.677	2.223.846	2.173.411	2.295.703	2.374.281
FSE FIXO				316.806	363.059	379.190	421.836	432.569	446.394	461.981	478.504	496.018	514.583	534.261
FSE VARIÁVEL				0	0	140.053	966.514	1.307.523	1.643.939	1.561.695	1.745.343	1.677.393	1.781.121	1.840.019

No que respeita à segurança e vigilância das instalações agro-industriais foi contratada uma empresa de segurança para o efeito. Após consulta ao mercado¹⁰ foram comunicados os valores abaixo e optou-se pela contratação dos serviços da empresa Securitas Angola, por apresentar serviços mais acessíveis, em termos monetários, e mediante critério de antiguidade de presença e reputação no mercado.

¹⁰ Não foi possível obter uma cotação directa junto das respectivas empresas de segurança, nem obter benchmarks do sector em Angola, pelo que foram assumidos valores de referência, com base nos dados facultados por estas, relativos a 2009.

Empresa	Presença no mercado (anos)	Custo mensal (USD)	Nº de efectivos p/posto
Securitas Angola	12	2000	3
Integrity Segurança	4	2000	3
Elite Segurança	16	2700	3

Fonte: Revista Economia & Mercado, n.º. 58 (2009)

O custo com a água baseou-se na utilização de um sistema eficiente de utilização de água, assumindo-se uma redução de 91,3% de consumo face à média sectorial. A água entra na fábrica através da cana e com captação nos rios para uso na indústria. É captada e reutilizada em vários processos, com diferentes níveis de utilização: uma porção é tratada e reutilizada no ciclo produtivo, e a outra é adicionada à vinhaça e utilizada na fertirrigação. Ao consumo de água captado nos rios de 1,83m³/tc aplicou-se o preço definido por lei, de acordo com o Despacho n.º 2 OD/GAB.GOV./07 do Governador da Província de Luanda, que fixa o preço de venda de água para o consumo em actividades de indústria em 1,16USD/m³.

No que respeita ao combustível consumido pelos equipamentos e maquinarias agrícolas, foi adoptada a premissa agrícola apresentada por DEDINI (2007) para aferição do consumo de diesel em litros por tonelada de cana, sendo que o respectivo preço de 0,49 USD foi obtido via consulta do comunicado de imprensa datado de 31 de Agosto de 2010 junto da Sociedade Nacional de Combustíveis de Angola (SONANGOL EP).

No que respeita aos lubrificantes utilizados no processo produtivo industrial, os mesmos foram incorporados nos custos com os insumos utilizados, pelo que não estão reflectidos nesta rubrica. Contudo, não são utilizados combustíveis adicionais nesta fase concreta, pois todos os sistemas e maquinaria industrial funcionam com o vapor gerado nas caldeiras através da queima do bagaço.

A despesa com comunicações foi estimada, tendo por base quer as tarifas de serviço telefónico fixo, quer as de serviço de internet banda larga, que incluem um valor fixo de instalação, assinatura e mensalidade para os dois serviços. Os preços foram obtidos por consulta à empresa pública de telecomunicações Angola Telecom. A empresa estabeleceu um plafond mensal máximo de 300 USD para comunicações nacionais e internacionais.

De acordo com a Lei das Terras¹¹, o terreno vocacionado para o projecto consubstancia-se como um terreno de instalação, pois destina-se à implantação de instalações agro-industriais.

No seguimento de consultas efectuadas a projectos similares implementados no continente africano (Cornland, 2001 e Coastal & Environmental Services, 2009) e dada a impossibilidade de obtenção de dados locais, considerou-se o custo anual de 5USD/ha. O preço justifica-se pelo facto de o cultivo da cana-de-açúcar se desenvolver em terreno de solos “pobres”¹² previamente classificados pelo Instituto de Investigação Agronómica de Angola, de forma a evitar conflitos entre os produtores agrícolas de alimentos e os investidores de biocombustíveis.

Segundo Silva (2007), os seguros de equipamentos representam cerca de 0,4% do custo total de equipamentos industriais adquiridos.

5.1.5. GASTOS COM PESSOAL

No dimensionamento da força de trabalho existiu a preocupação de não só adaptar a necessidade de mão-de-obra à dimensão do projecto, mas também do nível salarial à realidade angolana.¹³

As despesas com o pessoal (Quadro 4) incluem, na prática, todos os custos com o pessoal agrícola, industrial e dos serviços gerais. Englobam remuneração salarial (e incremento anual), subsídio de alimentação, seguros e formação profissional (cursos de formação no estrangeiro e despesas de deslocação), assim como respectivas contribuições sociais para cada ano.

¹¹ Lei 9/04, de 9 de Novembro de 2004, artigos 1º, 2º, 17º, 19º

¹² Artigo 3º da Lei 6/10 de 23 de Abril, que estabelece as bases gerais para dinamizar o cultivo da cana-de-açúcar e outras plantas, tendo em vista o aproveitamento dos seus produtos para a produção de biocombustíveis.

¹³ Pelo Decreto 20/08 de 02 de Maio, ficou fixado que os trabalhadores angolanos por conta de outrem auferem mensalmente Kz 8.609,00 (ou seja, USD105,48, utilizando a taxa de câmbio de referência do projecto de USD/KZ= 81,6158) como salário mínimo nacional garantido.

Quadro 4 – Gastos com Pessoal

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Nº Meses	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Incremento Anual (Vencimentos + Sub. Almoço)	0%	14,6%	12,4%	8,9%	6,5%	6%	6%	6%	6%	6%	6%
QUADRO RESUMO											
Remunerações											
Órgãos Sociais	70.000	80.220	90.167	98.192	104.575	110.849	117.500	124.550	132.023	139.944	148.341
Pessoal	121.800	562.652	820.506	1.598.272	1.473.446	1.561.853	1.655.564	1.754.898	1.860.192	1.971.804	2.317.752
Encargos sobre remunerações	15.344	51.430	72.854	135.717	126.242	133.816	141.845	150.356	159.377	168.940	197.287
Seguros Acidentes de Trabalho e doenças profissionais	7.672	25.715	36.427	67.859	63.121	66.908	1.655.564	75.178	79.689	84.470	98.644
Gastos de acção social	12.100	183.039	315.529	650.939	561.851	559.214	559.214	559.214	559.214	559.214	633.604
Outros gastos com pessoal	0	49.295	240.848	240.848	173.063	173.063	173.063	173.063	173.063	173.063	173.063
TOTAL GASTOS COMPESSOAL	156.916	872.131	1.486.164	2.693.635	2.397.723	2.494.853	4.185.250	2.712.708	2.831.534	2.957.489	3.420.350

A empresa, no acto de contratação da força de trabalho, dá preferência aos quadros domiciliados no local de realização do investimento, em cooperação com o Centro de Emprego Provincial, cumprindo o disposto no Decreto-lei nº 5/95 de 7 de Abril sobre o emprego da força de trabalho estrangeira não residente e da força de trabalho nacional qualificada.

Um terço da força de trabalho é expatriada e a restante é composta por cidadãos nacionais angolanos, num total de 247 trabalhadores. Optou-se por seleccionar cidadãos estrangeiros oriundos do Brasil, pois além de apresentarem uma forte formação profissional e conhecimentos abrangentes do processo produtivo agro-industrial, poderão contribuir para uma formação *in loco* dos trabalhadores nacionais, quer estes últimos tenham tido ou não a oportunidade de obter formação no estrangeiro, ao abrigo da política de promoção da qualificação profissional e social da empresa.

Como regalia social, os trabalhadores usufruem de instalações sociais e de lazer. No caso dos expatriados, a empresa concede o direito a uma viagem por ano para o Brasil, incluindo despesas de vistos; no caso dos cidadãos nacionais, têm a possibilidade de formação profissional de curta duração no Brasil.

5.1.6. PLANO DE INVESTIMENTOS

A dimensão do investimento em equipamentos agrícolas e industriais baseia-se no estudo de Marques (2009), Silva (2007) e Cornland (2001). O investimento está dimensionado para uma safra de 6 meses, pois o período compreendido entre Maio a Outubro reúne as condições consideradas ótimas para o processo agro-industrial.

Os custos de tubulações, construções civis, estruturas, projectos e automações industriais foram calculados como percentagens do custo total projectado para os equipamentos a serem adquiridos.

É de realçar que o montante direccionado para os projectos de desenvolvimento realiza-se e subdivide-se inicialmente pelos anos 2011 a 2013, uma vez que é o período compreendido entre a fase de plantação e o início de laboração da fábrica, sendo que mais tarde, será necessário um reinvestimento nos anos 2017 e 2018, atendendo ao facto de ser o período compreendido entre o último corte e a primeira reforma do canavial. Tais etapas exigem uma implementação de projectos para garantir os níveis esperados de produtividade e eficiência dos processos.

O mapa de investimento agro-industrial encontra-se detalhado no Anexo 5.

Quadro 5 – Plano de investimentos

INVESTIMENTO POR ANO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1. IMOBILIZADO INCORPÓREO											
Despesas de instalação	12.766										
Projectos de desenvolvimento	0	162.407	162.407	162.407	0	0	0	243.611	243.611	0	0
Programas de computador	0	500.000	0	0	500.000	0	0	500.000	0	0	500.000
TOTAL 1	12.766	662.407	162.407	162.407	500.000	0	0	743.611	243.611	0	500.000
2. IMOBILIZADO CORPÓREO											
Terrenos e Recursos Naturais		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Edifícios e Outras Construções	6.460.681	1.760.415	12.701.853	1.760.415	0	0	0	0	0	0	0
Equipamento de transporte	2.328.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipamento básico	6.850.000	16.752.296	16.752.296	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipamento de armazenamento		662.375	662.375	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipamento informático	9.000	47.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outras Imobilizações Corpóreas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL 2	15.647.681	19.222.586	30.116.525	1.760.415	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL 1+2	15.660.447	19.884.994	30.278.932	1.922.822	500.000	0	0	743.611	243.611	0	500.000

5.1.7. AMORTIZAÇÕES

Para efeitos complementares na construção do mapa de investimentos foram consideradas as amortizações dos seguintes elementos que constituem o conjunto de bens que o Código do Imposto Industrial angolano qualifica como “*elementos do activo imobilizado sujeitos a deprecimento*”, pelo método das quotas constantes¹⁴:

- projectos de desenvolvimento e software informático
- instalações principais e agro-industriais
- máquinas e equipamentos agro-industriais
- sistemas de irrigação e fertirrigação

Para todas as situações foi calculado o montante de capital investido em cada item¹⁵, depreciado mediante uma vida útil determinada e respectiva taxa de amortização, sendo que o resultado é apresentado em dólares norte-americanos.

5.1.8. FUNDO DE MANEIO

O Quadro 6 apresenta o investimento em fundo de maneo necessário ao longo do período 2010-2020.

Quadro 6 – Fundo de Maneio

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Necessidades Fundo Maneio											
Reserva Segurança Tesouraria	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
Clientes	0	0	0	3.233.857	5.542.299	7.421.231	7.472.956	8.852.841	9.018.675	10.150.959	11.115.832
Inventários	0	0	0	915.116	1.519.649	1.954.346	1.951.329	2.263.642	2.452.412	2.719.696	2.959.458
Estado	173.610	417.833	413.689	194.757	315.234	377.125	369.051	410.064	504.928	544.929	583.815
TOTAL	223.610	467.833	463.689	4.393.730	7.427.182	9.802.701	9.843.337	11.576.548	12.026.015	13.465.584	14.709.105

¹⁴ Código do Imposto industrial angolano, artigos 29º e 34º, nº 1, e Portaria 755/72

¹⁵ Informação obtida por consulta a trabalhos de SILVA (2007), MARQUES (2009) e ZÍLIO (2009).

Recursos Fundo Maneio											
Fornecedores	28.257	32.382	45.420	2.041.512	3.375.610	4.344.981	4.410.764	5.127.164	5.571.671	6.154.179	6.698.375
Estado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	28.257	32.382	45.420	2.041.512	3.375.610	4.344.981	4.410.764	5.127.164	5.571.671	6.154.179	6.698.375
Fundo Maneio Necessário											
Investimento em Fundo de Maneio	195.353	435.451	418.268	2.352.219	4.051.573	5.457.720	5.432.573	6.449.383	6.454.344	7.311.405	8.010.731
	195.353	240.098	-17.183	1.933.950	1.699.354	1.406.147	-25.147	1.016.810	4.961	857.061	699.326

5.1.9. FONTES DE FINANCIAMENTO

Para fazer face às necessidades de investimento descritas na secção 5.1.6, a empresa recorrerá, para além do auto-financiamento, ao financiamento bancário e ao capital próprio via promotores do projecto.

De evidenciar que a Lei 1/04 de 13 de Fevereiro – Lei das Sociedades Comerciais - obriga à constituição de reserva legal correspondente a 30% do capital social para as sociedades por quotas.

Quadro 7 – Financiamento

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Investimento											
Imobilizado	15.855.800	20.125.092	30.261.749	3.856.772	2.199.354	1.406.147	-25.147	1.760.421	248.572	857.061	1.199.326
Margem de segurança	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Necessidades de financiamento	16.172.900	20.527.600	30.867.000	3.933.900	2.243.300	1.434.300	-25.700	1.795.600	253.500	874.200	1.223.300
Fontes de Financiamento											
Meios Libertos	0	0	0	12.760.988	24.422.295	35.041.448	34.796.342	43.557.191	40.289.312	47.161.006	51.925.756
Capital	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000
Outros instrumentos de capital - Reserva legal	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000
Empréstimos de Sócios			5.500.000								
Financiamento bancário e outras Inst. Crédito	5.800.000	10.200.000	15.000.000								
Subsídios											
TOTAL	16.200.000	20.600.000	30.900.000	23.160.988	34.822.295	45.441.448	45.196.342	53.957.191	50.689.312	57.561.006	62.325.756

Não existem subsídios do Governo Angolano para projectos desta natureza, mas, por outro lado, são concedidos incentivos e isenções fiscais e aduaneiras (como se referiu na secção 5.1.1).

O financiamento bancário segue o programa de apoio à mecanização agrícola e industrialização dos produtos agrícolas do Banco de Desenvolvimento de Angola (BDA, 2010), com participação até 90% dos investimentos em infra-estruturas, equipamentos

básicos e de transporte, por um prazo máximo de 96 meses, com um máximo de 24 meses de carência.

5.1.10. DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS

O Quadro 8 apresenta a Demonstração de Resultados Previsional do projecto:

Quadro 8 – Demonstração de Resultados Previsional

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vendas e serviços prestados	0	0	0	37.442.165	64.169.721	85.924.319	86.523.207	102.499.758	104.419.814	117.529.589	128.701.068
Subsídios à Exploração											
Varição nos inventários da produção	0	0	0	1.538.719	1.098.393	894.025	24.612	656.571	78.906	538.758	459.102
CMVMC	0	0	0	21.962.783	36.471.574	46.904.304	46.831.905	54.327.416	58.857.879	65.272.705	71.026.988
Fornecimento e serviços externos	316.806	363.059	519.243	1.388.350	1.740.092	2.090.333	2.023.677	2.223.846	2.173.411	2.295.703	2.374.281
Gastos com o pessoal	226.916	952.351	1.576.331	2.791.827	2.502.297	2.605.703	2.718.108	2.837.258	2.963.557	3.097.434	3.568.691
Imparidade de inventários (perdas/reversões)	0	0	0	76.936	131.856	176.557	177.787	210.616	214.561	241.499	264.454
EBITDA (Resultado antes de depreciações, gastos de financiamento e impostos)	-543.722	-1.315.410	-2.095.574	12.760.988	24.422.295	35.041.448	34.796.342	43.557.191	40.289.312	47.161.006	51.925.756
Gastos/reversões de depreciação e amortização	1.242.634	3.302.424	5.733.120	5.875.276	5.821.141	5.765.205	5.701.569	5.782.773	5.863.976	5.863.976	4.864.973
Imparidade de activos depreciáveis/amortizáveis (perdas/reversões)	234.715	523.054	974.802	1.001.208	1.001.208	1.001.208	1.001.208	1.001.208	1.001.208	1.001.208	1.001.208
EBIT (Resultado Operacional)	-2.021.071	-5.140.889	-8.803.496	5.884.503	17.599.946	28.275.035	28.093.565	36.773.210	33.424.128	40.295.822	46.059.576
Juros e rendimentos similares obtidos	0	0	0	347.894	1.500.616	3.207.368	5.051.484	7.288.270	9.558.504	12.209.089	15.177.107
Juros e gastos similares suportados	461.052	1.344.856	2.712.752	2.212.510	2.069.768	1.774.087	1.478.406	1.182.724	887.043	591.362	295.836
RESULTADO ANTES DE IMPOSTOS	-2.482.124	-6.485.744	-11.516.248	4.019.887	17.030.795	29.708.317	31.666.643	42.878.756	42.095.588	51.913.548	60.940.846
Imposto sobre o rendimento do período	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESULTADO LÍQUIDO DO PERÍODO	-2.482.124	-6.485.744	-11.516.248	4.019.887	17.030.795	29.708.317	31.666.643	42.878.756	42.095.588	51.913.548	60.940.846

A partir do mapa da Demonstração de Resultados, podemos verificar que o projecto apresentará um resultado líquido positivo a partir do 4º ano, data em que se inicia o processo produtivo industrial e consequente início das vendas. Em 2020 estima-se que o projecto venha a atingir um valor de 60.940.846 USD.

5.1.11. BALANÇO PREVISIONAL

Seguidamente apresenta-se o Balanço Previsional que permite evidenciar a situação patrimonial do projecto e da empresa.

Quadro 9 – Balanço Previsional

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ACTIVO											
Activo Não Corrente	14.183.098	30.242.613	53.813.623	48.859.960	42.537.612	35.771.199	29.068.421	23.028.051	16.406.477	9.541.293	4.175.112
Activos fixos tangíveis	14.170.332	29.788.242	53.471.783	48.684.787	42.137.377	35.591.766	29.055.655	22.519.545	15.983.434	9.447.324	3.829.013
Activos Intangíveis	12.766	454.371	341.840	175.173	400.235	179.432	12.766	508.506	423.043	93.969	346.099
Activo corrente	223.610	467.833	463.689	12.817.323	43.761.707	87.462.952	132.155.298	188.047.967	243.466.778	309.085.161	382.193.527
Inventários	0	0	0	915.116	1.519.649	1.954.346	1.951.329	2.263.642	2.452.412	2.719.696	2.959.458
Clientes				3.233.857	5.542.299	7.421.231	7.472.956	8.852.841	9.018.675	10.150.959	11.115.832
Estado e Outros Entes Públicos	173.610	417.833	413.689	194.757	315.234	377.125	369.051	410.064	504.928	544.929	583.815
Accionistas/sócios											
Outras contas a receber											
Diferimentos											
Caixa e depósitos bancários	50.000	50.000	50.000	8.473.593	36.384.525	77.710.250	122.361.961	176.521.419	231.490.763	295.669.577	367.534.421
TOTAL ACTIVO	14.406.707	30.710.446	54.277.312	61.677.284	86.299.319	123.234.150	161.223.719	211.076.018	259.873.256	318.626.454	386.368.639
CAPITAL PRÓPRIO											
Capital realizado	8.000.000	16.000.000	24.000.000	32.000.000	40.000.000	48.000.000	56.000.000	64.000.000	72.000.000	80.000.000	88.000.000
Acções (quotas próprias)											
Reserva legal	2.400.000	4.800.000	7.200.000	9.600.000	12.000.000	14.400.000	16.800.000	19.200.000	21.600.000	24.000.000	26.400.000
Reservas e resultados transitados	-2.482.124	-6.485.744	-11.516.248	-20.484.115	-16.464.228	-566.567	30.274.883	61.941.527	104.820.282	146.915.870	198.829.418
Resultado líquido do período	-2.482.124	-6.485.744	-11.516.248	4.019.887	17.030.795	29.708.317	31.666.643	42.878.756	42.095.588	51.913.548	60.940.846
TOTAL DO CAPITAL PRÓPRIO	7.917.876	11.832.132	10.715.885	25.135.772	52.566.567	92.674.883	134.741.527	188.020.282	240.515.870	302.829.418	374.170.264
PASSIVO											
Passivo não corrente	5.800.000	16.000.000	31.000.000	29.000.000	24.857.143	20.714.286	16.571.429	12.428.571	8.285.714	4.142.857	0
Provisões											
Financiamentos obtidos	5.800.000	16.000.000	31.000.000	29.000.000	24.857.143	20.714.286	16.571.429	12.428.571	8.285.714	4.142.857	0
Outras Contas a pagar											
Passivo corrente	688.831	2.878.314	12.561.427	7.541.512	8.875.610	9.844.981	9.910.764	10.627.164	11.071.671	11.654.179	12.198.375
Fornecedores	28.257	32.382	45.420	2.041.512	3.375.610	4.344.981	4.410.764	5.127.164	5.571.671	6.154.179	6.698.375
Estado e Outros Entes Públicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Accionistas/sócios	0	0	5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000
Financiamentos Obtidos	660.574	2.845.932	7.016.007	0	0	0	0	0	0	0	0
Outras contas a pagar											
TOTAL PASSIVO	6.488.831	18.878.314	43.561.427	36.541.512	33.732.752	30.559.267	26.482.192	23.055.736	19.357.385	15.797.036	12.198.375
TOTAL PASSIVO + CAPITAIS PRÓPRIOS	14.406.707	30.710.446	54.277.312	61.677.284	86.299.319	123.234.150	161.223.719	211.076.018	259.873.256	318.626.454	386.368.639

5.1.12. RESULTADOS E ANÁLISE DE VIABILIDADE DO PROJECTO

O Quadro 10 apresenta os cash flows gerados pelo projecto:

Quadro 10 – Cash flows do projecto

Meios Libertos do Projecto	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Resultados Operacionais (EBIT) x (1-IRC)	-2.021.071	-5.140.889	-8.803.496	5.884.503	17.599.946	28.275.035	28.093.565	36.773.210	33.424.128	40.295.822	46.059.576
Depreciações e amortizações	1.242.634	3.302.424	5.733.120	5.875.276	5.821.141	5.765.205	5.701.569	5.782.773	5.863.976	5.863.976	4.864.973
Provisões do exercício	234.715	523.054	974.802	1.001.208	1.001.208	1.001.208	1.001.208	1.001.208	1.001.208	1.001.208	1.001.208
	-543.722	-1.315.410	-2.095.574	12.760.988	24.422.295	35.041.448	34.796.342	43.557.191	40.289.312	47.161.006	51.925.756
Investim./Desinvest. em Fundo Maneio											
Fundo de Maneio	-195.353	-240.098	17.183	-1.933.950	-1.699.354	-1.406.147	25.147	-1.016.810	-4.961	-857.061	-699.326
CASH FLOW de Exploração	-739.075	-1.555.508	-2.078.391	10.827.038	22.722.941	33.635.300	34.821.489	42.540.381	40.284.351	46.303.945	51.226.431
Investim./Desinvest. em Capital Fixo											
Capital Fixo	15.660.447	19.884.994	30.278.932	1.922.822	500.000	0	0	743.611	243.611	0	500.000
Valor residual											13.571.249
Free cash-flow	-16.399.522	-21.440.502	-32.357.323	8.904.216	22.222.941	33.635.300	34.821.489	41.796.770	40.040.740	46.303.945	64.297.680
CASH FLOW acumulado	-16.399.522	-37.840.024	-70.197.347	-61.293.131	-39.070.190	-5.434.890	29.386.600	71.183.370	111.224.110	157.528.056	221.825.735

Uma vez que o projecto apresenta um horizonte definido de 10 anos, foi adoptado o método de valor contabilístico como *proxy* do valor dos bens do projecto numa óptica de alienação, de forma a ajustar o cash flow do último ano.

Assim, o valor residual obedece ao cálculo da diferença entre o imobilizado bruto e as amortizações acumuladas, incidindo sobre o imobilizado, cuja amortização ainda não foi concluída decorridos os 10 anos do projecto.

De evidenciar que o investidor poderá, por hipótese, optar por iniciar novo projecto, quiçá com outra cultura bioenergética como o milho ou a mandioca, beneficiando, por um lado, de benefícios fiscais e isenções aduaneiras nos primeiros 3 anos (que não teria, caso o projecto tivesse continuidade), da compatibilidade das infra-estruturas já existentes, com reinvestimento em equipamentos similares (caso o produto final continue a ser o açúcar) e, por fim, do know-how adquirido, que não varia na sua essência, independentemente da cultura bioenergética (de entre as mencionadas) que o investidor venha a seleccionar.

Para determinar o custo do capital e na presença de um mix de financiamento de capitais próprios e de capitais alheios, foi aplicado o método de cálculo do custo médio ponderado do capital (WACC), que corresponde à média ponderada do custo do capital próprio e do custo do capital alheio, sendo as ponderações dadas pela importância relativa do capital próprio e do capital alheio no capital total (Barros, 2007).

O custo do capital próprio (rk) foi estimado com recurso ao modelo *CAPM* – *Capital Asset Pricing Model*, de acordo com a equação (IV):

$$rk = RF + \beta \times (RM - RF) \quad (IV)$$

O custo do capital alheio (rd) corresponde à taxa de juro de médio e longo prazo associada ao financiamento obtido em dólares norte-americanos junto das instituições bancárias angolanas.

A equação V e a tabela de dados seguintes ilustram o referido anteriormente:

$$WACC = \frac{K}{K+D} \times rk + \frac{D}{K+D} \times rd \times (1 - t) \quad (V)$$

Sendo que: K = Capital próprio

D = Capital alheio

rk = Custo do capital próprio

rd = Custo do capital alheio

t = Taxa de imposto sobre os resultados líquidos da empresa

Taxa de juro de activos sem risco - Rf	13,58%
Prémio de risco de mercado - (Rm-Rf)* ou p° *	6,00%
Beta empresas equivalentes	100,00%

Fonte: Damodaran, A, "Country Default Spreads and Risk Premiums", Janeiro 2011 (<http://pages.stern.nyu.edu>)

O resultado da avaliação do projecto de investimento traduz-se pela apresentação de indicadores que permitem aferir a viabilidade do projecto, dependendo a sua implementação de decisões estratégicas e da disponibilidade de financiamento.

No âmbito da análise financeira, os critérios utilizados foram:

- Valor actual líquido (*VAL*)
- Taxa interna de rentabilidade (*TIR*)
- Payback

O *VAL* expresso em moeda corrente no período $t = 0$ é o resultado do cálculo referente ao somatório de todos os cash flows do projecto descontados a uma determinada taxa de juro (ou taxa de desconto). Os cash flows ao longo do horizonte temporal em análise foram, de acordo com o método referenciado, actualizados à taxa de custo do capital previamente calculada (*WACC*).

A *TIR* evidencia o nível de retorno que resulta de um projecto e será a taxa de desconto para a qual o *VAL* será nulo. Representa a taxa de indiferença, que revela o nível máximo da taxa de desconto que o investidor terá que aceitar para financiar um investimento sem criar riqueza, mas sem destruir valor (MITHÁ, 2009).

O Payback corresponde ao período médio de recuperação do investimento. O cálculo reside na soma dos cash flows acumulados, os quais indicam a extensão de tempo, em anos, que o investidor tem de aguardar até recuperar o desembolso do investimento inicial (MITHÁ, 2009).

Quadro 11 - Avaliação

Na perspectiva do Investidor	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Free Cash Flow do Equity	-11.060.574	-12.585.358	-20.070.075	4.691.705	16.010.316	27.718.357	29.200.227	36.471.189	35.010.840	41.569.726	59.858.986
Taxa de juro de activos sem risco	13,58%	15,56%	17,49%	19,05%	20,29%	21,50%	22,80%	24,16%	25,61%	27,15%	28,78%
Prémio de risco de mercado	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%
Taxa de Actualização	20,39%	22,50%	24,54%	26,19%	27,50%	28,80%	30,16%	31,61%	33,15%	34,78%	36,50%
Factor actualização	1	1,225	1,526	1,925	2,455	3,162	4,115	5,416	7,211	9,719	13,267
Fluxos Actualizados	-11.060.574	-10.274.060	-13.155.570	2.437.018	6.522.313	8.767.387	7.095.815	6.733.935	4.854.929	4.276.987	4.511.718
	-11.060.574	-21.334.634	-34.490.205	-32.053.186	-25.530.873	-16.763.486	-9.667.671	-2.933.736	1.921.193	6.198.180	10.709.898
Valor Actual Líquido (VAL)	10.709.898										
	#NÚM!	#NÚM!	#NÚM!	#NÚM!	#NÚM!	3%	16%	24%	29%	32%	35%
Taxa Interna de Rentabilidade	34,79%										
Pay Back period	4 Anos										

Na perspectiva do Projecto	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Free Cash Flow to Firm	-16.399.522	-21.440.502	-32.357.323	8.904.216	22.222.941	33.635.300	34.821.489	41.796.770	40.040.740	46.303.945	64.297.680
WACC	13,99%	12,70%	10,73%	15,45%	20,14%	23,78%	26,42%	28,73%	30,80%	32,80%	32,80%
Factor de actualização	1	1,127	1,248	1,441	1,731	2,142	2,708	3,487	4,561	6,056	8,043
Fluxos actualizados	-16.399.522	-19.024.994	-25.930.127	6.180.640	12.839.935	15.699.903	12.856.574	11.987.409	8.779.836	7.645.581	7.994.587
	-16.399.522	-35.424.516	-61.354.643	-55.174.003	-42.334.068	-26.634.165	-13.777.591	-1.790.182	6.989.654	14.635.235	22.629.823
Valor Actual Líquido (VAL)	22.629.823										
	#NÚM!	#NÚM!	#NÚM!	#NÚM!	#NÚM!	-3%	10%	18%	22%	26%	28%
Taxa Interna de Rentabilidade	28,36%										
Pay Back period	4 Anos										

Considerando o modelo de avaliação pelo VAL, o projecto apresenta um VAL positivo de 10.709.898USD e de 22.629.823 USD, consoante estejamos a avaliar na óptica do investidor e do projecto, respectivamente.

Conclui-se que os cash flows são mais do que suficientes para remunerar os investidores e apresentam um retorno acima do custo de capital, pelo que este é um indicador que aponta claramente para a viabilidade do projecto.

Ambas as TIR reflectem e reforçam a tendência clara de aceitação do projecto, com 34,79% e 28,36% consoante se considere o investidor ou o projecto, ao passo que os cálculos indicam que o payback é inferior à vida útil do projecto e situa-se em, aproximadamente, 4 anos.

Desta forma e face aos resultados obtidos, o projecto é economicamente viável.

Por outro lado, a análise dos indicadores económico-financeiros seleccionados e apresentados no quadro abaixo, permite concluir que a actividade do projecto é económica e financeiramente viável.

Quadro 12 – Indicadores

INDICADORES ECONÓMICOS - FINANCEIROS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Return On Investment (ROI)	-17%	-21%	-21%	7%	20%	24%	20%	20%	16%	16%	16%
Autonomia Financeira	55%	39%	20%	41%	61%	75%	84%	89%	93%	95%	97%
Endividamento total	45,04%	61,47%	80,26%	59,25%	39,09%	24,80%	16,43%	10,92%	7,45%	4,96%	3,16%

A análise de sensibilidade visa medir as oscilações verificadas na rentabilidade do projecto como consequência da introdução de uma variação de pressupostos sujeitos a maior incerteza.

No quadro abaixo é reproduzida a sensibilidade do VAL, da TIR e do *Payback*, relativamente à variação de pressupostos do projecto, seleccionados por serem aqueles que se apresentam com maior incerteza. As variáveis seleccionadas foram as quantidades vendidas, os custos operacionais totais (COP) e o preço do açúcar, sendo apresentados um cenário optimista e pessimista.

Quadro 13 – Análise de cenários

Ano	Cenário Base - Qt				Cenário Pessimista (-20%)				Cenário Optimista (+20%)			
	Açúcar	Álcool	Levedura	Electricidade	Açúcar	Álcool	Levedura	Electricidade	Açúcar	Álcool	Levedura	Electricidade
2013	55.348	10.608	3.183	4.797	44.278	8.487	2.546	3.837	66.418	12.730	3.819	5.756
2014	89.068	17.071	5.121	7.719	71.254	13.657	4.097	6.175	106.882	20.486	6.146	9.263
2015	112.513	21.565	6.469	9.751	90.010	17.252	5.176	7.801	135.015	25.878	7.763	11.701
2016	106.884	20.486	6.146	9.263	85.507	16.389	4.917	7.411	128.261	24.583	7.375	11.116
2017	119.453	22.895	6.869	10.353	95.562	18.316	5.495	8.282	143.344	27.474	8.242	12.423
2018	114.802	22.004	6.601	9.950	91.842	17.603	5.281	7.960	137.763	26.405	7.921	11.939
2019	121.902	23.364	7.009	10.565	97.521	18.692	5.607	8.452	146.282	28.037	8.411	12.678
2020	125.933	24.137	7.241	10.914	100.746	19.310	5.793	8.731	151.119	28.965	8.689	13.097
VAL (USD)	22.629.823				1.885.728				42.889.449			
TIR	28,36%				21,26%				34,42%			
PAYBACK	4				6				3			
Ano	Cenário Base - COP				Cenário Pessimista (+20%)				Cenário Optimista (-20%)			
	Açúcar	Álcool	Levedura	Electricidade	Açúcar	Álcool	Levedura	Electricidade	Açúcar	Álcool	Levedura	Electricidade
2012		887.803				1.065.363				852.291		
2013		11.052.907				13.263.488				15.916.186		
2014		15.436.360				18.523.632				22.228.359		
2015		14.443.283				17.331.939				20.798.327		
2016		13.192.455				15.830.946				18.997.135		
2017		11.612.805				13.935.367				16.722.440		
2018		23.588.346				28.306.015				33.967.218		
2019		23.436.198				28.123.438				33.748.125		
2020		24.195.500				29.034.600				34.841.520		
VAL (USD)	22.629.823				20.125.138				32.992.624			
TIR	28,36%				27,53%				31,66%			
PAYBACK	4				4				3			

	Cenário Base - Preço do açúcar	Cenário Pessimista (-20%)	Cenário Optimista (+20%)
Ano			
2013	538	430	645
2014	572	458	687
2015	607	485	728
2016	643	515	772
2017	682	545	818
2018	723	578	867
2019	766	613	919
2020	812	650	974
VAL (USD)	22.629.823	6.223.897	38.733.505
TIR	28,36%	22,83%	33,23%
PAYBACK	4	6	3

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que o pressuposto ao qual o projecto é mais sensível é a quantidade produzida, uma vez que um aumento de 20% desta irá determinar uma redução de 91,67% no VAL, ao passo que uma redução de 20% nos custos operacionais totais corresponderá a uma redução de apenas 11,07% no mesmo indicador. Já a variação negativa do preço do açúcar traduzir-se-á numa redução de 76,92% do VAL, o que atesta a relevância na consideração da incerteza e do impacto deste pressuposto.

Contudo, o projecto continua viável em qualquer um dos cenários pessimistas, sendo que no cenário pessimista de maior impacto no VAL, o período de recuperação do investimento corresponde a 6 anos.

No cenário optimista de maior impacto no VAL, o indicador poderá atingir sensivelmente o dobro do cenário base, reduzindo o *payback* para 3 anos.

5.3. AVALIAÇÃO MACROECONÓMICA E SOCIAL

Atendendo à natureza e dimensão do projecto, torna-se muito importante, para além da avaliação da viabilidade financeira, procurar analisar igualmente os principais efeitos da realização e da implementação do projecto para a economia nacional.

Os principais efeitos passíveis de quantificação poderão ser avaliados recorrendo à Metodologia dos Efeitos, que permite conhecer o contributo do projecto para a satisfação

dos principais objectivos macroeconómicos nacionais, como o crescimento económico, o equilíbrio das trocas com o exterior, as finanças públicas e a distribuição do rendimento criado pelo projecto (Gonçalves, 2010).

Neste sentido, foram calculados os seguintes efeitos directos do projecto:

- Criação de rendimento (ou valor acrescentado);
- Efeitos do projecto na balança comercial do País;
- Distribuição do rendimento gerado pelos diferentes agentes económicos envolvidos no projecto.

De salientar o significado do Valor Acrescentado (VA) pelo projecto, que evidencia o contributo do projecto para o crescimento económico e cuja repartição permite conhecer a remuneração relativa dos diferentes factores produtivos a que o projecto recorreu (trabalho, capital, banca, Estado).

A repartição do VA corresponde, com efeito, à aplicação da equação (VI):

$$VA = F + EST + E + B \quad (VI)$$

Em que:

F = Famílias (salário)

EST = Estado (impostos e subsídios)

E = Empresas (amortizações e lucros)

B = Banca (juros)

No caso particular deste projecto, não haverá receitas para o Estado (impostos) e efeitos nas finanças públicas, pois o projecto encontra-se ao abrigo das isenções fiscais previstas na lei para o imposto sobre Lucros (Imposto Industrial).

O quadro seguinte sintetiza os fluxos decorrentes da aplicação da metodologia acima referenciada aos valores previstos para o projecto:

Quadro 14 – Cálculo dos efeitos directos

	2010	2011	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vendas	11.425.408	23.377.362	2.247.408	28.480.838	19.876.353	33.084.365	45.663.539	46.843.551	57.419.865	59.232.540	70.001.167	77.838.330
1.Importação												
Investimento	9.178.000	17.414.672		17.414.672								
Consumo				524.721	3.588.502	3.920.272	3.719.896	3.255.148	2.514.507	5.248.964	6.239.143	5.793.704
2.Consumos de bens e serviços de origem nacional	316.806	363.059	316.806	519.243	1.388.350	1.740.092	2.090.333	2.023.677	2.223.846	2.173.411	2.295.703	2.374.281
3.Valor Acrescentado	1.930.603	5.599.631	1.930.603	10.022.203	14.899.501	27.424.000	39.853.311	41.564.726	52.681.511	51.810.165	61.466.320	69.670.346
Pessoal	226.916	952.351	226.916	1.576.331	2.791.827	2.502.297	2.605.703	2.718.108	2.837.258	2.963.557	3.097.434	3.568.691
Amortizações	1.242.634	3.302.424	1.242.634	5.733.120	5.875.276	5.821.141	5.765.205	5.701.569	5.782.773	5.863.976	5.863.976	4.864.973
Juros	461.052	1.344.856	461.052	2.712.752	2.212.510	2.069.768	1.774.087	1.478.406	1.182.724	887.043	591.362	295.836
Impostos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lucros	0	0	0	0	4.019.887	17.030.795	29.708.317	31.666.643	42.878.756	42.095.588	51.913.548	60.940.846

Para além dos efeitos reflectidos no quadro acima, outros efeitos quantitativos deverão ainda ser considerados.

Assim, para além do impacto directo no aumento do volume de importações devido à aquisição de investimentos e à compra de bens e serviços necessários à actividade do projecto, os efeitos do projecto em termos do comércio externo reflectem-se também na redução de importações que resulta do facto de o projecto permitir substituir importações (quer pela redução das importações de açúcar quer pela redução de fontes de energia importadas), vindo assim globalmente a contribuir para uma melhoria na balança comercial e na balança das transacções correntes do País.

A análise dos efeitos sobre os agentes económicos poderá ser estendida a outros intervenientes directa ou indirectamente ligados ao projecto, como por exemplo os transportadores do equipamento importado desde o porto de Luanda até às instalações do projecto, a empresa de publicidade que desenha o programa de marketing, a banca que potencia as aplicações de poupança e os investimentos, e os fornecedores locais e regionais de bens e serviços.

Outros efeitos mais difíceis de quantificar ou mesmo de tipo qualitativo poderiam ainda ser mencionados. Assim, por exemplo, efeitos de mudança na forma de gerir os negócios pelas empresas locais, face à interacção com grandes projectos como é o caso (Mithá, 2009), podem resultar em novas formas organizacionais decorrentes do processo de transferência de tecnologia evidenciado no projecto.

Entre os efeitos de natureza social associados ao projecto, é de salientar em primeiro lugar o número de postos de trabalho criados pelo projecto, 247, dos quais 166 para trabalhadores recrutados localmente.

Entre os efeitos sociais, embora sem terem sido objectos de análise, por insuficiência de dados ou pela sua difícil avaliação, deverá referir-se ainda, pela relevância que poderá vir a ter, a melhoria das condições de vida das comunidades rurais de áreas próximas da área de localização do projecto, que beneficiarão do desenvolvimento induzido pelo projecto.

5.4. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

O clima tropical em África potencia a expansão das plantações de cana para fins bioenergéticos. Apesar dos benefícios económicos e sociais, existem alguns impactos negativos no ar, solo, água, flora, fauna, população humana e clima global. As causas e efeitos dependem das práticas locais, da legislação ambiental, do uso de água para irrigação, do modelo produtivo, do nível de mecanização, etc., e variam de país para país. Estes elementos afectam a sustentabilidade da produção de energia, e, caso sejam mal projectados, podem exacerbar as desigualdades sociais e intensificar as pressões sobre os ecossistemas locais (CARENSEA/SEI, 2008).

O interesse nos biocombustíveis reflecte, todavia, duas mudanças importantes nas políticas energéticas dos países. A primeira é um esforço concertado dos países de reduzir a dependência dos combustíveis fósseis (em virtude da instabilidade dos preços do petróleo e do crude). A segunda é a crescente preocupação sobre o aquecimento global e o ambiente. O etanol, por exemplo, emite cerca de menos 70% de dióxido de carbono que os combustíveis fósseis durante a combustão (BNDES/CGEE, 2008), o que sugere a existência de benefícios ambientais associados à transição para os biocombustíveis.

Seguidamente são apresentados os principais impactos ambientais relativos à produção de biocombustíveis, e, em particular, à implementação do projecto em estudo no presente trabalho.

➤ Emissão de gases com impacto global

Inúmeros estudos (Cohen et al, 2008; Coyle, 2007) referenciados pelo BNDES/CGEE (2008) evidenciam que os biocombustíveis emitem, de facto, menos gases que os combustíveis fósseis, sendo que existem culturas mais eficientes que outras. Por exemplo, no Brasil, o processo produtivo de etanol tem emissões negativas, ao passo que o etanol produzido através do milho nos Estados Unidos pode poluir mais que a própria gasolina, dependendo da forma como a matéria-prima é processada (BNDES/CGEE, 2008).

Atendendo ao elevado rendimento fotossintético da cana-de-açúcar e do seu processo de conversão em combustível, a utilização do etanol permite reduzir significativamente as emissões de gases de efeito de estufa, em comparação com a gasolina para uso final em veículos automóveis (BNDES/CGEE, 2008).

Na Tabela 7 é apresentada uma síntese do balanço de carbono com emissões de gás carbónico na produção e utilização do bioetanol. Na assunção de serem processadas 12,5 toneladas de cana para fornecer 1.000 litros de bioetanol, constata-se que o carbono libertado para a atmosfera equivale ao carbono de origem fotossintética absorvido durante o crescimento da cana e libertado na queima da palha, fermentação, queima do bagaço nas caldeiras e queima do bioetanol nos motores.

Desta forma, apenas deverá ser considerado o carbono de origem fóssil (operações agrícolas e industriais). Comparando os 309 kg de CO₂ das emissões fósseis por 1.000 litros de bioetanol (emissão estimada de 3.009 kg de CO₂ para a gasolina), a utilização de bioetanol resulta numa redução de cerca de 90% nas emissões de carbono.

TABELA 7 – SÍNTESE DO BALANÇO DE EMISSÕES DE GÁS CARBÓNICO DO BIOETANOL DA CANA-DE-AÇÚCAR

Etapa	Absorção de CO ₂ na fotossíntese	Libertação de CO ₂	
		Fóssil	Fotossintético
Plantação		173	
Crescimento	7.464		
Colheita e Transporte		88	2.852
Fabrico do etanol		48	3.092
Uso do etanol			1.520
Total	7.464	309	7.464

Fonte: BNDES/CGEE (2008)

Os efeitos mitigadores do bioetanol são referenciados pelo BNDES/CGEE (2008). Em termos de emissão de gases de estufa, a produção de etanol anidro de cana-de-açúcar (equivalente ao produzido no projecto) envolve uma emissão de quase 440 kg de CO₂ equivalente/m³ de bioetanol, com perspectiva de redução nos próximos anos. Comparando com outras matérias-primas, a cana-de-açúcar é aquela que permite a maior redução de emissões de gases (89%). Desse modo, a redução de emissões de gases de efeito de estufa associada à produção de bioetanol de cana-de-açúcar é um dos efeitos positivos do projecto com maior importância. Segundo o BNDES/CGEE (2008) em cada 100 milhões de toneladas de cana destinadas a fins energéticos poderá ser evitada a emissão de 12,6 milhões de toneladas de CO₂ equivalente, considerando o bioetanol e o bagaço produzidos e o excedente de energia eléctrica fornecida à rede.

Como consequência da sua composição, comparativamente à gasolina, a combustão da gasolina com etanol ou do etanol puro em motores, produz menores emissões de monóxido de carbono, óxidos de enxofre, hidrocarbonetos e outros compostos poluentes (BNDES/CGEE, 2008). A motivação básica para a adição de etanol na gasolina é a melhoria da qualidade do ar, associada à oxigenação promovida pelo primeiro. Quando comparado com a gasolina, o etanol danifica menos os catalisadores, pelo facto de apresentar na sua composição menor número de contaminantes.

Veja-se o caso dos EUA, a partir de 1990, e a redução das emissões de veículos produzidos no Brasil ao longo das últimas décadas. Um estudo abrangente na Austrália (Apace, 1998), evidenciado pelo BNDES/CGEE (2008) mostra que a adopção de 10% de etanol na gasolina permite reduzir em 30% as emissões de monóxido de carbono, em 12% as emissões de hidrocarbonetos e em 27% as emissões de aromáticos, reduzindo o risco cancerígeno potenciado pelos aldeídos¹⁶ em 24%.

Graças aos efeitos ambientais positivos, na Suécia, os autocarros utilizam cerca de 5% de etanol hidratado nos motores diesel, no âmbito do programa de promoção da utilização de etanol nos transportes colectivos em 10 metrópoles do mundo, numa escala experimental, o Programa BEST (Bioethanol for Sustainable Transport, 2008).

➤ Emissões com gases de impacto local

Na produção de bioetanol, as emissões de impacto local dizem respeito à queima da cana antes da colheita e às emissões de fumo nas chaminés das caldeiras. Contudo, no âmbito do presente projecto, a colheita da cana é mecanizada, não envolvendo a queima, pelo que esse efeito negativo não deverá ser considerado. Por outro lado, as caldeiras modernas actualmente comercializadas queimam o bagaço a elevadas temperaturas e apresentam sistemas de limpeza de gases, pelo que o efeito pode ser atenuado e facilmente controlado pelas entidades responsáveis pelo ambiente, de acordo com a legislação nacional.

➤ Contaminação de recursos hídricos e efluentes

Os principais efluentes líquidos observados na produção de bioetanol e os seus sistemas de tratamento são apresentados na Tabela 8. O tratamento utilizado reduz a carga orgânica em 98,4% (BNDES/CGEE, 2008) e a fertirrigação, mediante aplicação de vinhaça

¹⁶ Os aldeídos são compostos alifáticos (de cadeia aberta) ou aromáticos estruturalmente derivados dos hidrocarbonetos, substituindo, no mesmo carbono, dois átomos de hidrogénio por um átomo de oxigénio. Na sua maioria, os aldeídos são líquidos e são obtidos a partir dos álcoois correspondentes, por oxidação moderada, ou a partir dos ácidos carboxílicos, por redução (disponível em Infopédia, <http://www.infopedia.pt/>)

nos canaviais, é a principal forma de disposição da carga orgânica, com vantagens ambientais e económicas.

A aplicação de vinhaça mostra-se útil na melhoria das estruturas do solo, na disponibilização de nutrientes, na retenção da água e no desenvolvimento da microflora e fauna do solo quando utilizada em quantidades adequadas. De notar, no entanto, que a sua utilização excessiva poderá ocasionar poluição das águas subterrâneas a longo prazo.

TABELA 8 – EFLUENTES LÍQUIDOS DA AGRO-INDÚSTRIA DO BIOETANOL DE CANA

Efluente	Características	Tratamento
Água de lavagem de cana	Médio potencial poluidor e alta concentração de sólidos	Decantação e lagoas de estabilização para o caso de lançamento em corpos d'água. Na reutilização, o tratamento consiste em decantação e correção do pH
Águas dos multijatos e condensadores barométricos	Baixo potencial poluidor e alta temperatura (~ 50° C).	Tanques aspersores ou torres de resfriamento, com recirculação ou lançamento
Águas de resfriamento de domas e de condensadores de álcool	Alta temperatura (~ 50° C)	Torres de resfriamento ou tanques aspersores para retomo ou lançamento
Vinhaça e águas residuárias	Grande volume e carga orgânica elevada	Aplicação na lavoura de cana conjuntamente com as águas residuárias

Fonte: BNDES/CGEE (2008)

O circuito fechado de águas utilizado no projecto, já explicado no detalhe dos pressupostos operacionais, e que resulta numa redução drástica de consumo de água mediante um sistema eficiente de reutilização de água, permite que o desperdício de água da fábrica se reduza apenas ao nível da limpeza de instalações e derrames de óleo que possam ocorrer.

➤ Utilização de adubos químicos e fertilizantes

Na produção da cana-de-açúcar são utilizados regularmente produtos químicos como fertilizantes, fungicidas e herbicidas, contudo, quando comparada com outras culturas, os

respectivos níveis de utilização são muito inferiores, conforme evidenciado na Tabela 9. O uso de fungicidas é praticamente nulo e os insecticidas utilizados são-no em quantidades relativamente baixas (BNDES/CGEE, 2008). Tal é explicado pelas técnicas de melhoramento genético e métodos biológicos de controlo das novas espécies de cana utilizadas, que potenciam uma melhor resistência a pragas e doenças.

TABELA 9 – UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS NAS PRINCIPAIS CULTURAS (EM KG DE INGREDIENTE ACTIVO POR HECTARE)

Produto	Ano	Cultura				
		Café	Cana-de-açúcar	Laranja	Milho	Soja
Fungicida	1999	1,38	0,00	8,94	0,00	0,00
	2003	0,66	0,00	3,56	0,01	0,16
Inseticida	1999	0,91	0,06	1,06	0,12	0,39
	2003	0,26	0,12	0,72	0,18	0,46
Acaricida	1999	0,00	0,05	16,00	0,00	0,01
	2003	0,07	0,00	10,78	0,00	0,01
Outros defensivos	1999	0,06	0,03	0,28	0,05	0,52
	2003	0,14	0,04	1,97	0,09	0,51

Fonte. BNDES/CGEE (2008)

Inclusive, o processo de manter a palha no solo após colheita da cana (processo utilizado no projecto) permite a supressão da germinação de plantas invasoras (CARENDA/SEI, 2008) Adicionalmente, o uso de fertilizantes é cada vez mais reduzido, face à aplicação da vinhaça e das cinzas das caldeiras nos solos.

➤ Erosão do solo

O processo erosivo é a principal causa de degradação das terras agrícolas e da irreversibilidade da perda de solo cultivável. A cana-de-açúcar é uma cultura semi-perene e, como tal, apresenta dados de perda de solo de cerca de 62% do valor observado na cultura

da soja, por exemplo (BNDES/CGEE, 2008). Assim, a cana revela ser uma das culturas mais eficientes na retenção de água do solo.

➤ Uso do solo

Uma das mais conflituosas temáticas relaciona-se com o uso do solo, pois em função da sua distribuição espacial e das práticas de cultivo, as culturas bioenergéticas podem resultar na desertificação e no perigo para as espécies em vias de extinção, na obstrução de padrões migratórios e na degradação do solo.

A produção de bioetanol impõe a produção de monoculturas, cujo impacto ambiental depende de características do terreno ocupado e da adopção de práticas atenuadoras. Assim, e de acordo com o compromisso da biodiversidade em Angola, ao promulgar a nova Lei sobre Biocombustíveis, o Governo Angolano evidencia essa mesma preocupação, restringindo a plantação de culturas bioenergéticas, como a cana, em solos marginais ou pobres não utilizáveis pelas populações rurais, evitando que as mesmas sejam plantadas em solos férteis com potencial agro-alimentar e em zonas florestais ou nativas¹⁷.

Certas matérias-primas bioenergéticas como o milho e a mandioca (nos EUA) também são utilizadas na alimentação humana e/ou na ração animal, pelo que um aumento de produção de biocombustíveis poderá ter um impacto directo nos preços de oferta e/ou consumo da produção agrícola e carnes.

A segurança alimentar é um tema presente nas agendas internacionais, e o facto de a plantação de cana para a produção de biocombustíveis poder ser efectuada em áreas qualificadas como férteis para a plantação de alimentos, é extremamente preocupante para as agências internacionais e deverá ser controlada muito de perto pelos Governos.

África é um continente em que a pobreza, subnutrição e a escassez de alimentos são gritantes, sendo que a supervisão local é fundamental para evitar a substituição da produção de alimentos pela produção de biocombustíveis. De facto, este é o tema que maior controvérsia gera na comunidade internacional no seio dos debates sobre os biocombustíveis versus a segurança alimentar.

¹⁷ Artigos 4º e 18º da Lei nº 6/10 de 23 de Abril (Lei sobre os biocombustíveis)

Contudo, mais uma vez, se deverá realçar que as instalações e a exploração da cana-de-açúcar (no contexto do projecto) irão decorrer em solos marginais, além de que um dos filtros utilizados pelo sistema geográfico para aferir quais as melhores áreas no país para a implementação do projecto e a exploração das potencialidades da cana-de-açúcar foi excluir as áreas de preservação natural, conforme relatado na secção 4.2. relativa à localização do projecto.

Angola, tal como outros países situados em regiões tropicais, possui terras disponíveis para uma expressiva expansão agrícola, podendo produzir de forma sustentável alimentos e bioenergia, sem abrir mão do seu património florestal, pelo que a produção de etanol, não configura, de facto, o desmatamento indiscriminado.

Em suma, os impactos ambientais da cana-de-açúcar e dos biocombustíveis ocorrem a diversos níveis, com impactos locais, regionais e globais.

Os inúmeros estudos existentes permitem já retirar algumas ilações, pese embora os dados existentes relativamente às áreas geográficas, como é o caso de África, assim como os impactos do uso de fertilizantes e a utilização do solo, sejam quase inexistentes.

Será a pesquisa constante que permitirá aprofundar a análise dos impactos ambientais e conduzir *a posteriori* o estabelecimento de um sistema de certificação para a cana-de-açúcar, que se baseie nas melhores práticas em todo o processo produtivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas últimas décadas, e em função das crescentes preocupações com as alterações climáticas e com os efeitos dos combustíveis fósseis no meio ambiente, o conceito de bioenergia tem assumido grande relevo no contexto global.

Fundamentalmente devido às suas potencialidades como recurso energético renovável, a versatilidade da bioenergia moderna no processamento de resíduos agrícolas e florestais e na produção de biocombustíveis (como o bioetanol e o biodiesel) através de plantações bioenergéticas, vai de encontro às perspectivas oficiais de forte crescimento das energias renováveis nos próximos anos.

De entre as plantações bioenergéticas existentes, a cana-de-açúcar destaca-se como cultura de eleição para a produção de bioenergia, não só pela sua elevada produtividade e eficiência energética, mas também pela variedade de subprodutos tais como o bagaço, o etanol e o melaço.

Face ao potencial bioenergético vasto e inexplorado das zonas áridas e semi-áridas do Continente Africano e aos incentivos estatais para o desenvolvimento agrícola e recurso às energias renováveis, Angola foi o país seleccionado para a implementação do projecto de investimento em análise.

A moldura legal com impacto na produção de biocombustíveis em Angola é relativamente recente mas visa, sobretudo, defender a agro-indústria e a agricultura, através da produção e exploração em terras marginais.

O presente projecto de investimento enquadra-se na produção de açúcar e de etanol através do processamento industrial da cana-de-açúcar, tendo-se procurado aferir a sua viabilidade económica e financeira, numa perspectiva de replicação em áreas seleccionadas, contribuindo quer para a redução de importações e dependência do petróleo quer para o desenvolvimento de sectores-chave do país, como a agricultura, a indústria e a energia (através do sistema de cogeração).

Uma vez que o objectivo da presente tese foi demonstrar a viabilidade do projecto e o seu potencial de replicação a diversas províncias do país, não foi seleccionada uma área geográfica exacta para a localização do projecto. Antes, pelo contrário, foram identificadas três áreas do país consideradas como as mais favoráveis ao cultivo da cana-de-açúcar para

fins bioenergéticos, com base num estudo de localização (apresentado na secção 4.2 e no Anexo 1).

O projecto apresenta um processo agro-industrial complexo e uma capacidade instalada projectada para o processamento de pouco mais de 1 milhão de toneladas de cana, que pressupõe a moagem diária máxima de cerca de 5.200 toneladas de cana em 200 dias de moagem, e a produção máxima de cerca de 126.000 toneladas de açúcar bruto, de cerca de 24.000 metros cúbicos de etanol anidro, 7.200 toneladas de levedura seca e 40.300 Mega watt/hora de electricidade.

Para a fase de arranque do projecto foi estimado um investimento total de cerca de 70.7 milhões de dólares americanos, distribuídos pelos três primeiros anos e relativos, essencialmente, a equipamento básico e de transporte assim como à construção de edifícios e estruturas de apoio.

A avaliação efectuada permite comprovar a viabilidade económica e financeira do projecto, salientando-se os seguintes indicadores:

- VAL (Valor Actualizado Líquido): 22.629.823 USD
- TIR (Taxa Interna de Rentabilidade): 28,36%
- *Payback* (Período de recuperação do capital investido): 4 anos

Com o objectivo de aferir em que medida a rentabilidade do projecto se altera como consequência da modificação de variáveis consideradas críticas pelo grau de incerteza que apresentam, procedeu-se a uma análise de sensibilidade, a qual permitiu concluir que, mesmo num cenário pessimista, o projecto permanece viável.

Atendendo à natureza e dimensão do projecto, foram analisados igualmente os principais efeitos da realização e da implementação do projecto para a economia nacional, recorrendo-se à Metodologia dos Efeitos, o que permitiu constatar o importante contributo do projecto para a satisfação dos principais objectivos macroeconómicos nacionais, como o crescimento económico, o equilíbrio das trocas com o exterior, as finanças públicas e a distribuição do rendimento.

Entre os efeitos de natureza social associados ao projecto, é de salientar em primeiro lugar o número de postos de trabalho criados pelo projecto, 247, dos quais 166 para trabalhadores recrutados localmente.

Entre os efeitos sociais, embora sem terem sido objectos de análise, por insuficiência de dados ou pela sua difícil avaliação, deverá referir-se ainda, pela relevância que poderá vir a ter, a melhoria das condições de vida das comunidades rurais de áreas próximas da área de localização do projecto, que beneficiarão do desenvolvimento induzido pelo projecto.

Finalmente, é de salientar ainda a grande importância do projecto em termos ambientais, entre outras razões pelo recurso aos biocombustíveis que potencia no lugar da utilização de combustíveis fósseis, o que contribui para a redução dos efeitos de estufa e a promoção de um desenvolvimento mais sustentável.

BIBIOGRAFIA

1. REFERENCIADA NO TEXTO:

Ackbar, L.S. (2007), *A Land suitability assessment for sugarcane cultivation in Angola – Bioenergy Implications*, Faculdade de Ciências Ambientais, Universidade de Kwazulu-Natal, Durban, África do Sul, 10-42; 64-72; 97-108, 148

Banco de Desenvolvimento Africano e Fundo de Desenvolvimento Africano (2008), *Angola Country Gender profile*, OSAN, 2-5; 14-21

Banco de Desenvolvimento Africano (BDA) e Fundo de Desenvolvimento Africano (FDA) (2010), *Angola - Country Strategy Paper 2011-2015*, Country and Regional Department, 1-12

Banco de Desenvolvimento de Angola (2010), Programas de financiamento do BDA, <http://www.bda.ao/docs/bdaAgriculturaAgro-Industria.html>

BNDES/CGEE (2008), *Bioetanol de cana-de-açúcar: energia para o desenvolvimento sustentável*, Rio de Janeiro - Brasil, 1-11, 23-39, 67-72, 92-118, 179-216

Barros, C.P. (2007), *Avaliação financeira de projectos de investimento*, Escolar Editora, 43-49, 66-69, 83-111, 243-259

Biocom Angola (2011), <http://biocomangolabr.blogspot.com/>

CARENSEA/SEI (2008), *Bioenergy for sustainable development and global competitiveness: the case of sugarcane in Southern Africa*, Thematic reports 1-5, Special Report series, <http://www.carensa.net>

Coastal & Environmental Services (2009), *Sugarcane to ethanol project Sierra Leone*, Daft scoping report, CES, Grahamstown, 45-62

COMPETE (2009), *Managing Arid and Semi-arid Ecosystems*, Third periodic activity report, Annex 5-3-5, 10-18

Conselho de Ministros da República de Angola (2010), *Orçamento Geral de Estado (OGE 2011)*, 13-29, 32-36

Cornland, D.W. et al (2001), *Sugarcane Resources for sustainable development: a case study in Luena Zambia*, SEI-Stockholm Environment Institute and Cornland International AB, 3-9, 25-64

DEDINI (2007), *As usinas de açúcar e de álcool, 7º Encontro regional de produtores de cana*, 59-66

Embrapa (2011), Cana-de-açúcar: adubação e resíduos alternativos, http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_39_711200516717.html

EIA (2010), International Energy Outlook 2010, U.S. Energy Information Administration, <http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/world.html>

Gonçalves, V. (2010), Análise de projectos – Métodos dos Efeitos, Mestrado em Finanças, Maputo, Apolitécnica-ISCTE-IUL/IBS, 13-19

IFC/World Bank (2009), *Angola – Doing Business 2010: reforming through difficult times*, <http://www.doingbusiness.org/downloads>

IMF (2010), World Economic Outlook – Recovery, risk and rebalancing, 10-110

IMF (2011), World Economic Outlook Database, April 2011, <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2011/01/weodata/weorept.aspx?pr.x=61&pr.y=11&sy=2010&ey=2016&scsm=1&ssd=1&sort=country&ds=.&br=1&c=614&s=PCPIPCH&grp=0&a=>

Marques, P.V (2009), *Custo de produção agrícola e industrial de açúcar e álcool no Brasil na safra 2007/2008*, Relatório apresentado à CNA- Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, Piracicaba, SP-Brasil, 28-161

Mithá, O. (2009), *Análise de projectos de investimento*, Escolar Editora, 21-23, 51-65, 81-119, 169-183, 295-329, 333-372

Mireri, C., Onjala, J. e Oguge, N. (2008), *The economic valuation of the proposed Tana Integrated Sugar Project*, Quénia, 27-31

NETAFIM (2011), Fases de crescimento do cultivo, Departamento agrónomo, http://www.sugarcane.crops.com/p/crop_growth_phases/

O ABC dos Biocombustíveis – Glossário(2011), <http://www.biodieselbr.com/biodiesel/definicao/glossario-abc-biocombustiveis.htm>

O País Online (2009), Investimento privado no sector não petrolífero cai apenas 12%, <http://www.opais.net/pt/opais/?id=1551&det=5163&mid=>

O País Online (2009), Biocom USD250 milhões em açúcar e energia, <http://www.opais.net/pt/opais/?det=4818>

REN21 (2010), Renewable 2010 Global Status Report, Paris, http://www.ren21.net/Portals/97/documents/GSR/REN21_GSR_2010_full_revised%20Sep%202010.pdf

Sachs, I. (2007), *Brasil: Desafios da energia para o desenvolvimento sustentável*, Palestra proferida no Memorial da América Latina, São Paulo

Silva, D. P. (2007), *Estudo económico do período de duração da safra na produção de açúcar e álcool para usinas de médio porte da região centro-sul do Brasil, São Caetano do Sul*, SP: CEUN-EEM, 23-47, 50-64, 72-74

Sonangol Magazine (2009), Revista trimestral nº 21, 16, 40-42, <http://www.sonangol.co.ao>

Eficiência energética (2011), Cogeração, <http://www.eficiencia-energetica.com/html/cogeracao/cogeracao.htm>

Sonangol Notícias (2009), revista trimestral nº 22, 60-67, <http://www.sonangol.co.ao>

Sonangol Noticias (2009), revista trimestral nº 21, 36-37, <http://www.sonangol.co.ao>

Portugal Digital (2009), Bioenergia em Angola começa a funcionar em 2012, http://www.angolanainternet.ao/portalempresas/index.php?option=com_content&task=view&id=1155&Itemid=71

UNICA (2011), Usina virtual, <http://www.unica.com.br/usina-virtual/>

Vilar, A. & A./Millenniumbcp (2008), *Guia de negócios em Angola*, Vida Económica, 99-227

Zílio, L.B. (2009), *Análise comparativa da viabilidade económico financeira para instalação de destilaria de etanol de cana-de-açúcar no norte de Goiás e no vale do S. Francisco/BA – um estudo de caso*, Tese de dissertação de Mestrado, Piracicaba, Brasil, 37-66

2. OUTRA BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:

AIE / OCDE (2006), *Angola – Desenvolvimento de uma estratégia para a energia*, Paris, 21, 45-58, 65-74

Arndt, C., Pauw, K. e Thurlow, J. (2010), *Biofuels and economic development in Tanzania*, IFPRI Discussion Paper 00966, developments Strategy and Governance Division, 2-16

Banco Central do Brasil (2010), Taxas de câmbio históricas Jan./Dez 2010, <http://www4.bcb.gov.br/pec/taxas/port/ptaxnpesq.asp?id=txcotacao>

Banco Nacional de Angola (2010), Taxas de juro em moeda estrangeira, Estatísticas Monetárias e Financeiras, <http://www.bna.ao>

Banco de Portugal (2010), *Evolução das economias dos PALOP e de Timor Leste 2009/2010*, Capítulo II, Departamento de Relações Internacionais – Área de cooperação, 3-19, <http://www.bportugal.pt>

Barros, H. P.P. (2008), *Análise de projectos de investimento*, 4ª edição, Edições Sílabo, 89-95

Borba, M.M.Z., e Bazzo, A.M. (2009), *Estudo económico do ciclo produtivo da cana-de-açúcar para reforma de canavial, em área de fornecedor do Estado de São Paulo*, Sober – 47ª Congresso, Jaboticabal, SP Brasil, 2 e 7-17

COPERSUCAR (2011), Cana-de-açúcar, <http://www.copersucar.com.br>

COSAN (2010), Relatório anual 2009/2010, Brasil, págs. 16-21, 43, http://www.cosan.com.br/cosan2009/web/arquivos/PDF_Cosan_RA_PORT%5B1%5D.pdf

Fundação Getúlio Vargas (2008), *Biocombustível – Perspectivas e desafios*, Cadernos FGV Projectos, ano 3 nº7, 24-43

Hollanda, J.B. e Pietro, E. (2009), *Cana-de-açúcar: usando todo seu potencial energético*, INEE, Brasil, 1-3

IAPMEI (2010), *Como elaborar um plano de negócios: o seu Guia para um projecto de sucesso*, 20-35

ICE Futures U.S (2010), *Sugar 11 and Sugar 16 Brochures*, Intercontinental Exchange, Inc, USA, 1-7

Inter – American Development Bank (2008), *Campina Verde Bioenergy Project*, Environmental and Social Management Report, 1-19

Leal, M.R.L.V. (2007), *Cana-de-açúcar como fonte de energia*, CENEA-Centro de energias alternativas e meio ambiente, Pirassununga, Brasil, 4-6, 15-20

Macedo, I.C., Carvalho, E.P. (2005), *A energia da cana-de-açúcar: Doze estudos sobre a agro-indústria da cana-de-açúcar no Brasil e a sua sustentabilidade*, UNICA, São Paulo

Marques, A. (2006), *Concepção e análise de projectos de investimento*, 3ª Edição, Edições Sílabo, Lda., 83-91, 125-171, 237-239

Millenniumbcp (2008), *Ficha país: Angola*, Corporate International Services – Millenniumbcp Trade Solutions, 4-9, 12-26, <http://corp.millenniumbcp.pt/pt/public/negociointernacional/presencainternacional/Documents/Angola.pdf>

Ministério das Finanças – Direcção Nacional dos Impostos (2010), *Síntese do sistema tributário*, Angola, 1-16, <http://www.minfin.gv.ao>

Mota, G.A., Nunes, J.P., Ferreira, M. A. (2004), *Finanças Empresariais - Teoria e prática*, Publisher Team, 105-112, 209-245, 251-258

Neto, A.E. (2008), *Água na indústria da cana-de-açúcar*, Painel I, Workshop Aspectos ambientais da cadeia do etanol de cana-de-açúcar, CTC-Centro de Tecnologia Canavieira, 15-17, 21-40

OECD (2008), *African Economic Outlook - Angola*, 123-136

Pauta aduaneira dos Direitos de Importação e Exportação de Angola (2005), 86-87, 153-156

Prudente, J., Gil, C. e Gomes, V. (1999), *Plano de Negócios - Guia para Empreendedores*, IAPMEI, 65-85

Revista *Economia e mercado* (2009), Ano 11, nº 58, 6-18

Sanches, J.L.S. e Gama(2010), J.T., *Manual de Direito Fiscal Angolano*, 1ª Edição, Wolters Kluwer Portugal/Coimbra Editora

Sousa, E.L., Macedo, I.C. (2010), *Etanol e Bioelectricidade: a cana-de-açúcar no futuro da matriz energética*, UNICA- União da Industria da Cana-de-açúcar, São Paulo, Brasil, 154-159, 165-169, 194-204

Villela, A.L.B. (2008), *A formação de joint ventures como alternativa para investimentos estrangeiros no sector sucroalcooleiro brasileiro*, Dissertação de mestrado em Direito do Comércio Internacional, UNESP-França, 53-64, 71-73, 77-88, 96-111

Word Bank (1998), *Sugar Energy Development Project – Global Environment Trust Mauritius Sugar Bio-Energy*, Report nº 17328, Country Department Africa Region, 1-8

3. LEGISLAÇÃO CONSULTADA:

Decreto nº 41/99 de 10 de Dezembro – Regulamento de Imposto sobre o Consumo

Decreto nº 82/01 de 16 de Novembro, Plano Geral de Contabilidade, Diário da Republica, Série I nº 52

Decreto Executivo 85/99 de 11 de Junho, Tabela Geral de Imposto de Selo, Diário da Republica, I Série nº 55, Angola

Decreto-Lei nº 5/95, de 7 de Abril – Regula a força de trabalho estrangeira a residir em Angola

Decreto-lei nº 7/99, de 28 de Maio – Taxas da Segurança Social

Lei nº 14/92 de 3 de Julho – Imposto sobre aplicação de capitais

Lei nº 5/97 de 27 de Junho – Lei cambial, Ministério das Finanças, Angola

Lei nº 5/99 de 6 de Agosto – Imposto Industrial

Lei nº 10/99 de 29 de Outubro – Tabela dos Impostos sobre o Rendimento do Trabalho

Lei nº 2/00 de 11 de Fevereiro – Lei Geral do Trabalho

Lei nº 11/03 de 13 de Maio – Lei de Bases do Investimento Privado

Lei nº 17/03 de 25 de Julho – Lei dos incentivos e benefícios fiscais ao Investimento Privado, Ministério das Finanças, Angola

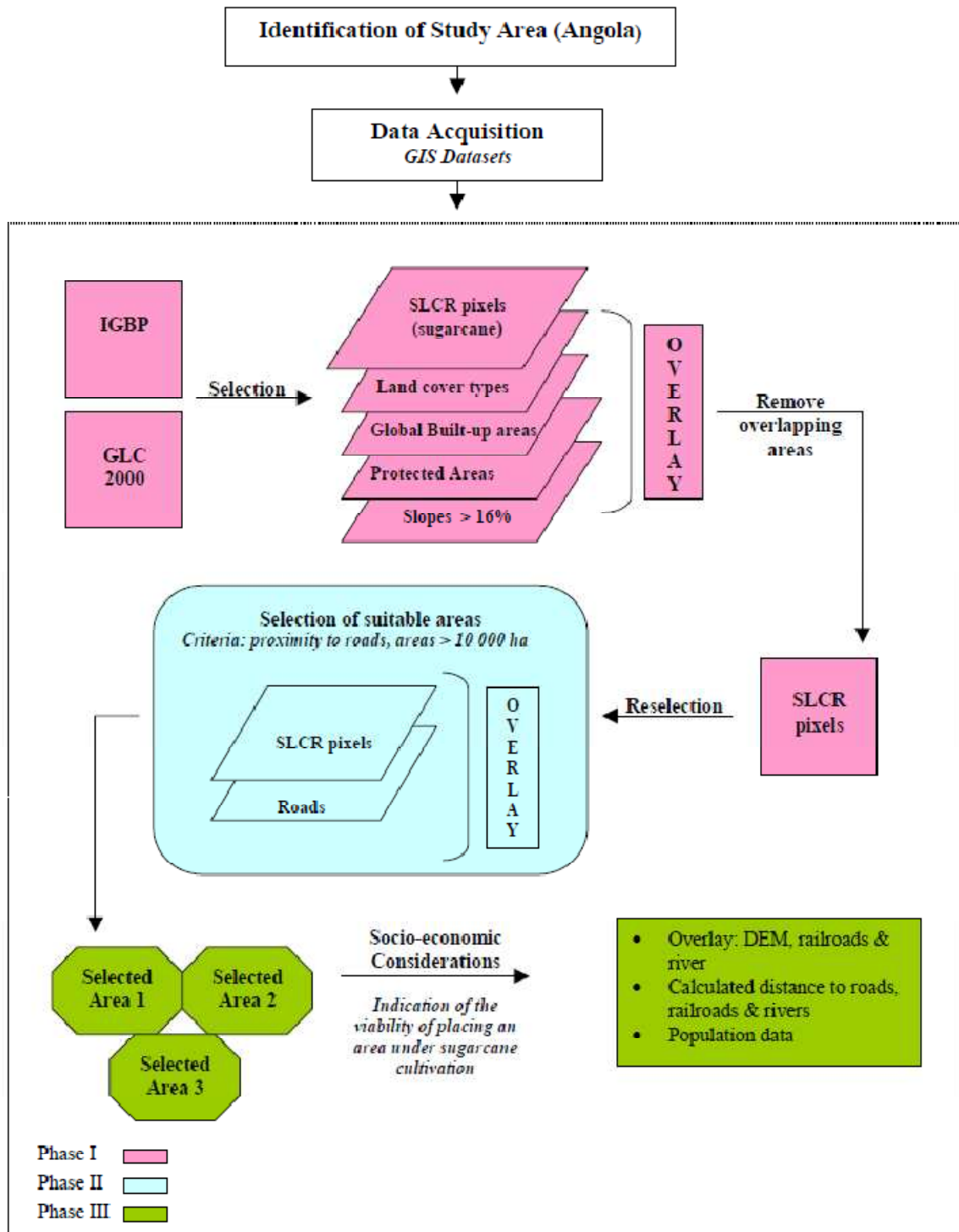
Lei nº 01/04 de 13 de Fevereiro – Lei das Sociedades Comerciais

Lei 9/04 de 9 de Novembro – Lei das Terras de Angola

Lei 6/10, de 23 de Abril – Lei sobre os Biocombustíveis

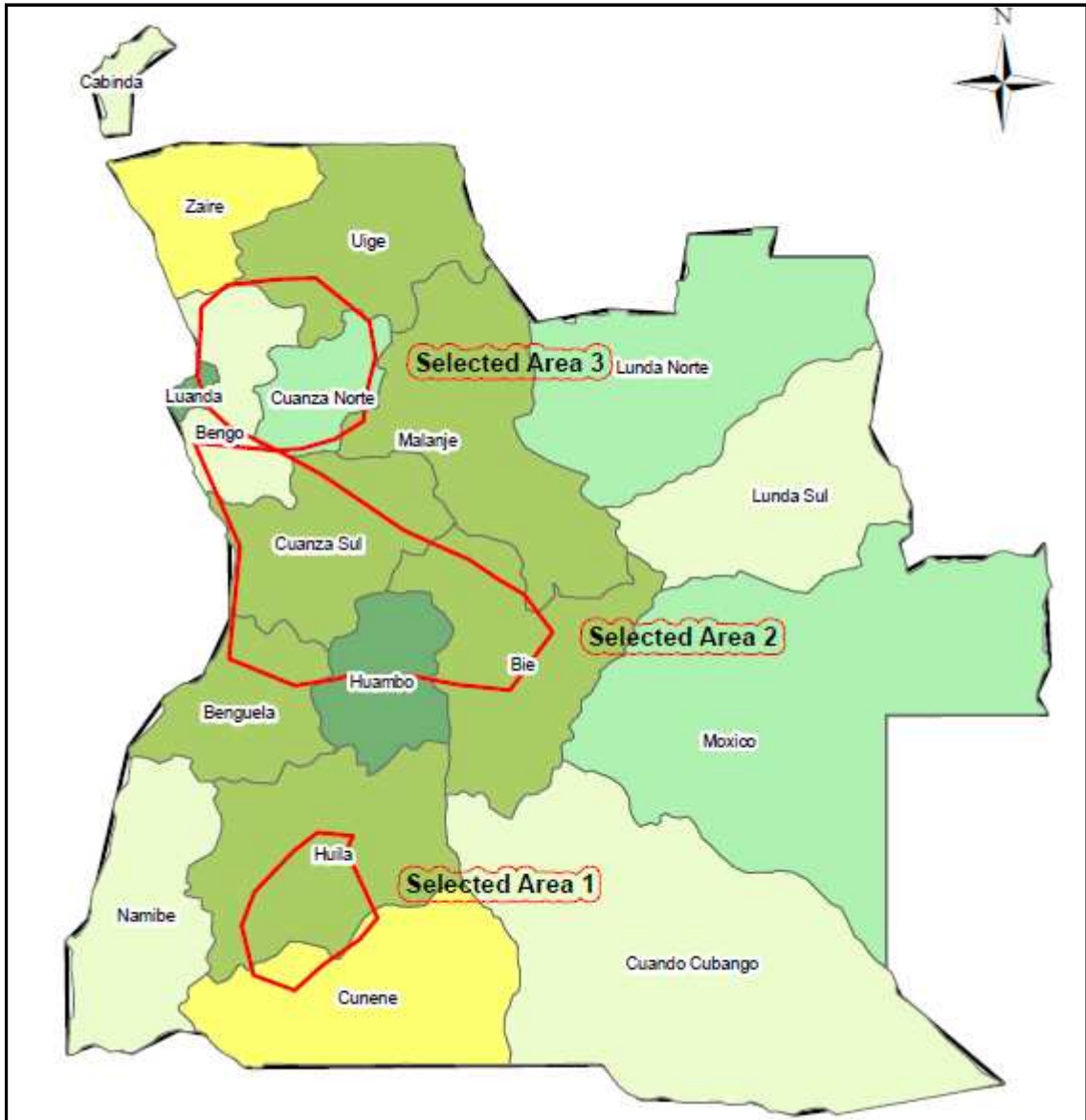
ANEXOS

ANEXO 1 – DIAGRAMA-SÍNTESE DAS FASES DE SELECÇÃO (SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA)



Fonte: Ackbar (2007)

ANEXO 2 – MAPA DE ANGOLA E POSSÍVEIS LOCALIZAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DO PROJECTO



Fonte: Ackbar (2007)

ANEXO 3 – CALENDÁRIO DE GESTÃO DO CANAVIAL – ÁREA PLANTADA E PRODUTIVIDADE

Lavoura da cana de açúcar		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Área total disponível (ha)	12.500											
Solo disponível (%)				6,48%	46,48%	66,48%	86,48%	100%	100%	94%	60%	80%
Reforma do canavial (%)										6%	40%	20%
Total cultivado (ha)				810	5.810	8.310	10.810	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500
Produtividade (t/ha)												
Início de plantação				93								
1º corte					88							
2º corte						84						
3º corte							80					
4º corte								76				
5º corte									72			
1ª Reforma e seguintes										82	82	82

Fonte: Projecto BIOCUM Angola e Projecto de cana-de-açúcar e etanol na Serra Leoa (Coastal & Environmental Services, 2009)

ANEXO 4 – SÍNTESE DE ETAPAS E DESPESAS DE CONSTITUIÇÃO DE SOCIEDADE POR QUOTAS

DESCRIÇÃO	ENTIDADE REGULADORA	KZ	USD
Certificado de registo de Investimento Privado	ANIP	828.400,79	10.150,00
Certificado de admissibilidade de denominação social	Guichet Único	24.490,00	300,06
Guichet Único da Empresa - Honorários	Guichet Único	30.000,00	326,42
Licença de importação de capitais	BNA	0,00	0,00
Escritura pública de constituição de sociedade por quotas	Guichet Único	71.622,00	877,55
Inscrição na Conservatória do Registo Comercial	Guichet Único	47.867,00	586,49
Publicação dos Actos Constitutivos no Diário da República	Guichet Único / Imprensa Nacional	20.000,00	245,05
Registo junto da Administração fiscal	Guichet Único	0,00	0,00
Inscrição junto do Instituto Nacional de Estatística	Guichet Único	8.000,00	98,02
Inscrição junto da Segurança Social	Guichet Único	10,00	0,12
Obtenção de alvará comercial ¹	Ministério do Comércio	14.840,00	181,83
Licença de importação	Direcção Nacional das Alfândegas	0,00	0,00
Alvará e licença de actividade industrial	Ministério da Indústria	20,00	0,25
TOTAL		1.045.249,79	12.765,79

¹ Despacho n.º 221/06 de 7 de Abril da Direcção Geral dos Impostos define que a unidade de correcção fiscal é de 53KZ, logo 280 UCF= 14.840,00 KZ

Fonte: Guichet Único, Província de Luanda-Angola (2010)

ANEXO 5 – PRESSUPOSTOS OPERACIONAIS DO PROJECTO

Descrição	Dados do projecto
1. Processo agrícola	
Área total ocupada (ha)	17.500
Área de cultivo da cana de açúcar	12.500
Área de infra-estruturas (fábrica, destilaria, escritórios, posto médico)	5.000
Renda anual - Concessão de terras (USD)	87.500
Produção máxima de cana de açúcar (t/safra)	1.049.439
Produtividade média da cana de açúcar (t/ha)	84
Replantio (reforma do canavial)	A cada 6 anos
Sistema de irrigação	De salvamento, com recurso a fertirrigação
Consumo total de água (m³/tc)	1,83
Precipitação média (m³/ano)	1.259
Preço da água (USD/m³)	1,16
Consumo de diesel (l/t)	2,5
Preço do diesel (USD/l)	0,49
2. Processo industrial	
Capacidade máxima de moagem (tc)	1.049.439
Dias de moagem	200
Moagem diária média (tc)	5.247
Período da safra (dia/mês)	ABRIL/MAI-OUT
Produção de açúcar (t/safra)	125.933
Produtividade do açúcar (kg/tc)	120
Preço de venda do açúcar (USD/t)	493,60
Produção de etanol (m³/safra)	24.137
Produtividade do etanol (l/tc)	23
Preço de venda do etanol (USD/m³)	569,28
Produção de levedura seca (t/safra)	7.241
Produtividade da levedura seca (g/ m³)	300.000
Preço de venda levedura seca (USD/t)	284,21
Energia eléctrica requerida (Mwh/tc)	0,028
Energia gerada (Mwh/tc)	0,0384
Excedente gerado (Mwh/tc)	0,0104
Total de energia gerada (Mwh)	40.298
Dias de cogeração	200
Preço de venda da electricidade (USD/Mwh)	24,75
Nº de trabalhadores	247
Horizonte do projecto (anos)	10

ANEXO 6 – MAPA DE INVESTIMENTO EM EQUIPAMENTOS

➤ Serviços Gerais

Equipamento informático	Preço unitário (USD)	Preço total (USD)
Portáteis	1.000	9.000
Computadores	2.500	47.500
	SUB-TOTAL	56.500

➤ Processo agrícola

DESCRIÇÃO	Preço unitário (USD)	Preço total (USD)
COLHEDORAS	80.000	960.000
CAMIÕES (TRANSPORTE DE CANA)	10.000	180.000
TRACTORES (CULTIVO)	66.000	1.188.000
SISTEMA DE IRRIGAÇÃO/FERTIRRIGAÇÃO	6.850.000	6.850.000
	SUB-TOTAL	9.178.000
DESCRIÇÃO	PREÇO (R\$)	PREÇO (USD)
EDIFÍCIO PRINCIPAL	200.000	108.271
ARMAZEM DE MÁQUINAS	320.000	173.234
CASA DOS FUNCIONÁRIOS (POSTO MÉDICO, REFEITÓRIO, LAZER)		3.800.000
LABORATÓRIO - P & D	324.000	175.400
REDES ELECTRICAS	1.587.500	859.405
ALMOXARIFADO P/INSUMOS	233.333	126.317
CANAIS DE VINHAÇA	2.250.000	1.218.054
SUB TOTAL	4.914.833	6.460.681

➤ Processo industrial

LISTA DE INVESTIMENTOS - SECTOR DE RECEPÇÃO, PREPARAÇÃO E MOAGEM DA CANA DE AÇÚCAR					
DESCRIÇÃO	QUANT	CAP	UNIDADE	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR TOTAL (USD)
Balança Rodoviária	1	120	t	91.138	49.338
Prensa PCTS	1	-	-	45.000	24.361
Hilo	1	40	t	230.000	124.512
Mesa alimentadora	1	250	tc/h	1.695.138	917.675
Sonda de amostragem de cana oblíqua	1	-	-	343.257	185.825
Esteirão de cana	1	66"	-	890.000	481.808
Picador	1	66"	-	270.000	146.166
Redutor picador	1	-	-	240.000	129.926
Turbina picador	1	-	-	270.000	146.166
Desfibrador	1	-	-	400.000	216.543
Redutor desfibrador	1	-	-	250.000	135.339
Turbina desfibrador	1	-	-	360.000	194.889
Espalhador de cana	1	-	-	70.000	37.895
Esteira de cana desfibrada	1	72"	-	320.000	173.234
Eletro-imã	1	-	-	220.000	119.099
Chute Donelly	6	-	-	258.000	139.670
Temos de moendas	6	34"x66"	-	6.900.000	3.735.366
Redutores accionamento turbinas	6	-	-	6.600.000	3.572.958
Turbinas accionamento moenda	6	-	-	2.070.000	1.120.610
Esteiras entre moendas	5	-	-	1.100.000	595.493
Esteira de bagaço	1	-	-	300.000	162.407
Peneira rotativa de caldo	1	-	-	220.000	119.099
Rosca Helicoidal de bagacilho	1	-	-	30.000	16.241
Cush-Cush de Palha	1	-	-	30.000	16.241
Bombas	1	-	-	100.000	54.136
Tanque de caldo misto	1	30	m3	22.500	12.181
Barracão de moendas 25 x 85 m (Montado)	1	-	-	1.150.000	622.561
Ponte rolante para manutenção	1	42	t	418.000	226.287
Outros itens	1	-	-	300.000	162.407
SUB-TOTAL				25.193.033	13.638.433

LISTA DE INVESTIMENTOS - SECTOR DE TRATAMENTO DO CALDO					
DESCRIÇÃO	QUANT	CAP	UNIDADE	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR TOTAL (USD)
Coluna de sulfitação	1	-	-	200.000	108.271
Forno de enxofre	1	-	-	15.000	8.120
Conjunto Aquecedores AQS1 de caldo vertical	2	150	m2	146.330	79.217
Conjuntos Aquecedores AQS2 de caldo vertical	3	150	m2	219.495	118.825
Conjuntos Aquecedores AQS3 de caldo vertical	2	150	m2	146.330	79.217
Conjunto Aquecedores AQU1 de caldo vertical	1	150	m2	58.540	31.691
Conjunto Aquecedores AQU2 de caldo vertical	1	150	m2	58.540	31.691
Conjunto de Aquecedores reservas	2	150	m2	146.330	79.217
Tanques de aplicação de leite de cal	2	-	-	30.000	16.241
Balão de Flash de Caldo 2	2	-	-	14.000	7.579

Decantador de Caldo açúcar/ álcool modelo convencional	2	600	m3	1.200.000	649.629
Decantador de caldo álcool/ álcool modelo convencional	1	200	m3	260.000	140.753
Peneira de Caldo Clarificado. Tela:200 mesh	4	-	-	18.000	9.744
Tanque de caldo clarificado	2	-	-	33.000	17.865
Regenerador caldo x caldo álcool	2	-	-	460.000	249.024
Filtro rotativo a vácuo	1	180	m2	864.489	467.997
Sistema de transporte de torta	1	-	-	10.000	5.414
Tanques de Lodo	1	-	-	15.000	8.120
Bombas	1	-	-	150.000	81.204
SUB-TOTAL				4.045.054	2.189.820
LISTA DE INVESTIMENTOS - SECTOR DE EVAPORAÇÃO					
DESCRIÇÃO	QUANT	CAP	UNIDADE	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR TOTAL (USD)
Pré-evaporador	1	3.000	m2	876.800	474.662
Segundo efeito	1	2.000	m2	537.850	291.169
Terceiro efeito	1	1.500	m2	457.499	247.670
Quarto efeito	1	1.500	m2	457.499	247.670
Quinto efeito	1	2.000	m2	535.929	290.129
Sistema de flash	1	-	-	30.000	16.241
Tanque de xarope	1	-	-	7.000	3.790
Bombas	1	20	m2	50.000	27.068
Tanques de Condensado pressurizado	1	20	m2	24.000	12.993
Tanque de condensado contaminado	1	-	-	18.600	10.069
SUB-TOTAL				2.995.177	1.621.461
LISTA DE INVESTIMENTOS - SECTOR DE COZIMENTO					
DESCRIÇÃO	QUANT	CAP	UNIDADE	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR TOTAL (USD)
Cozedores	1	60	m3	360.000	194.889
Cozedores	2	50	m3	660.000	357.296
Sistemas de vácuo para cozedores	3	-	-	15.000	8.120
Cristalizadores horizontais de massa	4	40	m3	192.000	103.941
Sementeira	1	40	m3	46.200	25.011
Tanque de magma	1	40	m3	46.200	25.011
Centrifugas automáticas Kg/ciclo 3.400.000 4 1750 Kg/ciclo 3.400	3	1.750	kg/ciclo	2.550.000	1.380.461
Centrifugas contínuas	1	25.000	kg/h	200.071	108.310
Rosca com Hélice Vazada	2	-	-	33.600	18.190
Tanque de Armazenamento de Condensado Vegetal	1	-	-	15.840	8.575
Tanque de Recirculação de Xarope	1	-	-	7.920	4.288
Tanque de Recirculação de Mel Rico	1	-	-	7.920	4.288
Tanque de Mel Pobre das centrifugas	1	-	-	7.920	4.288
Tanque de Armazenamento de melação para destilaria	2	-	-	211.200	114.335
Esteira para Açúcar húmido	1	-	-	18.000	9.744
Secador de açúcar	1	15.000	-	700.000	378.950
Peneira vibratória para açúcar húmido	1	15.000	-	50.000	27.068
Ensacadeira automática	1	15.000	-	15.000	8.120
Máquina para costurar sacos	1	15.000	-	10.000	5.414
Tanque Diluidor de Carochos	1	-	-	6.600	3.573
Bombas	1	-	-	125.000	67.670
SUB-TOTAL				5.278.471	2.857.539

LISTA DE INVESTIMENTOS - SECTOR DE FERMENTAÇÃO					
DESCRIÇÃO	QUANT	CAP	UNIDADE	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR TOTAL (USD)
Resfriadores a placas mosto/ água (2 operação 1 reserva)	3	-	-	443.100	239.875
Domas de fermentação	7	500	m3	2.246.309	1.216.056
Resfriador doma	7	500	m3/h	840.000	454.740
Bombas de Recirculação doma	7	500	m3/h	350.000	189.475
Centrifugas de fermento	4	90	m3/h	1.073.600	581.201
Doma volante	1	500	m3	320.901	173.722
Bombas para a destilação do vinho	1	200	m3/h	12.448	6.739
Tanques de tratamento	3	170	m3	452.406	244.913
Sistema de ácido sulfúrico	1	30	m3	36.000	19.489
Filtros do vinho	1	-	-	20.000	10.827
Equipamento de secagem p/ levedura	1			500.000	270.679
SUB-TOTAL				6.294.764	3.407.717
LISTA DE INVESTIMENTOS - SECTOR DE DESTILAÇÃO					
DESCRIÇÃO	QUANT	CAP	UNIDADE	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR TOTAL (USD)
Aparelho destilação	1	400	m3/dia	3.600.000	1.948.886
Torre de lavagem de CO2 (recuperação de etanol)	1	-	-	350.000	189.475
Sistema de Contenção(bombeamento, tanques,etc)	1	-	-	100.000	54.136
SUB-TOTAL				4.050.000	2.192.497
LISTA DE INVESTIMENTOS - SECTOR DE ARMAZENAMENTO DE ÁLCOOL					
DESCRIÇÃO	QUANT	CAP	UNIDADE	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR TOTAL (USD)
Tanques de álcool	1	20.000	m3	1.578.500	854.533
Tanques de álcool	1	5.000	m3	596.750	323.055
Tanque de estocagem de óleo	1	-	-	20.801	11.261
Bombas	2	-	-	24.000	12.993
SUB-TOTAL				2.220.051	1.201.841
LISTA DE INVESTIMENTOS - SECTOR CASA DE FORÇA					
DESCRIÇÃO	QUANT	CAP	UNIDADE	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR TOTAL (USD)
Turbo Gerador 21 kgf/cm	1	4.750	Kw	1.714.899	928.373
Prédio da casa de força	1	-	-	700.000	378.950
SUB-TOTAL				2.414.899	1.307.323
LISTA DE INVESTIMENTOS - SECTOR CALDEIRAS					
DESCRIÇÃO	QUANT	CAP	UNIDADE	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR TOTAL (USD)
Caldeira 21 Kgf/cm	1	140	t/h	12.545.618	6.791.662
SUBTOTAL				12.545.618	6.791.662
TOTAL DE EQUIPAMENTOS				65.037.067	35.208.294

Fonte: Projecto de cana-de-açúcar e etanol na Serra Leoa (Coastal & Environmental Services, 2009) e Silva (2007)