



**AVALIAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS
AMBIENTAIS DAS NOVAS CULTURAS SOBRE
AS CULTURAS CULTIVADAS PELAS
COMUNIDADES DA REGIÃO**

Data	<u>07/06/2022</u> 04/09/2014
Revisão	0
Página:	1 de 17

Formatado: Fonte: Arial, 10 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 10 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 10 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 10 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 10 pt, Não verificar ortografia ou gramática

**AVALIAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS
NOVAS CULTURAS SOBRE AS CULTURAS CULTIVADAS PELAS
COMUNIDADES DA REGIÃO**

**POLO INTEGRADO DE ALIMENTOS E BIOENERGIA – UNIDADE
PIAUÍ**

Rio de Janeiro
Setembro de 2014



**AVALIAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS
AMBIENTAIS DAS NOVAS CULTURAS SOBRE AS
CULTURAS CULTIVADAS PELAS COMUNIDADES DA
REGIÃO**

Data	07/06/2022 09/09/2014
Revisão	1
Página:	2 de 17

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	3
1. INTRODUÇÃO	3
1.1 O empreendimento	3
1.2 Área de Influência	6
2. DIAGNÓSTICO	6
2.1 Projeto de Assentamento Riacho do Mato	8
2.2 Perímetro Irrigado Platôs de Guadalupe	9
2.3 Agricultura de subsistência na Comunidade Artur Passos	9
2.4 Pragas e doenças de incidência na AID	10
3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	10
3.1 Proliferação de pragas e doenças da Cultura de Tomate	11
3.2 Proliferação de Pragas na Cana-de-açúcar	12
3.3 Deriva de Pulverização Aérea na Lavoura de Cana-de-açúcar	12
3.4 Inserção de Novas Tecnologias de Cultivo e Disseminação de Conhecimento na região	13
3.5 Diversificação da base produtiva agrícola da região	14
4. MEDIDAS DE GESTÃO PLANEJADAS	14
4.1 Medidas culturais	14
4.2 Manejo Integrado de Pragas e Doenças (MIP&D)	14
4.3 Parcerias e Apoios para o Repasse de Tecnologia, Técnicas e Atividades de Cultivo	16
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	17

	AVALIAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS NOVAS CULTURAS SOBRE AS CULTURAS CULTIVADAS PELAS COMUNIDADES DA REGIÃO	Data	07/06/2022 09/09/2014
		Revisão	1
		Página:	3 de 17

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

APRESENTAÇÃO

O Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia – Unidade Piau é um empreendimento da empresa Terracal Alimentos e Bioenergia. O empreendimento está em processo de Licenciamento Ambiental junto a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí – SEMAR e atualmente possui Licença Prévia (LP) emitida em 28 de janeiro de 2013.

Em relação ao Licenciamento Ambiental, a SEMAR elaborou documento chamado “Análise Técnica de Licenciamento Ambiental” em 20 de Dezembro de 2012 onde emitiu parecer técnico favorável à Licença Prévia, porém, estabelecendo condicionantes que devem ser atendidas para fins de concessão de Licença de Instalação (LI) ao empreendimento.

Uma destas condicionantes, constante no capítulo 5.5 - item e – deste documento foi: “Avaliar e propor medidas de mitigação sobre possíveis impactos ambientais das novas culturas que irão ser implantadas em relação às culturas cultivadas pelas comunidades da região (interações, conflitos)”.

Visando atender a esta condicionante, este documento apresenta a avaliação dos possíveis impactos ambientais das novas culturas sobre as culturas cultivadas pelas comunidades da região tendo em vista a implantação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia. Os impactos positivos são considerados como interações e os impactos negativos como conflitos.

1. INTRODUÇÃO

Os itens 2.1 e 2.2 abaixo trazem, respectivamente, uma breve caracterização do empreendimento e das lavouras cultivadas na Área de Influência Direta do Empreendimento (AID) como forma de subsidiar a avaliação dos possíveis impactos ambientais das novas culturas sobre as culturas cultivadas pelas comunidades da região, tendo em vista a implantação do Polo. No item 2.2 dá-se especial atenção a Guadalupe e Jerumenha e as lavouras cultivadas nestes dois municípios, que estão mais sujeitos a estes possíveis impactos. Dá-se atenção especial também a algumas localidades no entorno da área do empreendimento bem como as lavouras cultivadas nestas localidades.

Estes itens do documento foram elaborados a partir do Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA) do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia - Unidade Piauí, elaborados pela STCP Engenharia e Projetos Ltda. e pela ARCADIS Logos. Especificamente, em relação as lavouras cultivadas em localidades próximas ao empreendimento, alguns dados complementares básicos foram levantados para subsidiar esta avaliação.

1.1 O empreendimento

O Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia - Unidade Piauí, será implementado na porção centro-oeste do estado do Piauí, a cerca de 300 km de Teresina. Abrangerá os municípios de Guadalupe, Jerumenha, Floriano e Marcos Parente, enquanto que as unidades industriais ficarão localizadas apenas no município de Guadalupe.

O empreendimento está situado junto à margem direita do rio Parnaíba, próximo à Barragem Boa Esperança. O acesso se dará pela BR 343, principal via de ligação do município de Jerumenha à capital Teresina. De Jerumenha a Guadalupe o acesso ao empreendimento se dará pela PI 218 (BR 135).

	AVALIAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS NOVAS CULTURAS SOBRE AS CULTURAS CULTIVADAS PELAS COMUNIDADES DA REGIÃO	Data	07/06/2022 09:09/2014
		Revisão	1
		Página:	4 de 17

O Polo compreenderá três projetos com componentes agrícolas e industriais os quais contemplarão plantio irrigado e processamento de cana-de-açúcar, tomate e cacau, bem como a geração e exportação de energia a partir de biomassa. A seguir são apresentados os três projetos previstos para o empreendimento.

Projeto Cana-de-açúcar

Componente Industrial

- Usina para produção flexível de etanol e ou açúcar e cogeração de energia, com capacidade de moagem de até 3.420.000 t/ano de cana-de-açúcar e produção de até:
- 243.000.000 de litros/ano de etanol;
- 6.120.000 de sacas (de 50 kg) /ano de açúcar;
- 137,4 MW de cogeração de energia elétrica, a partir de biomassa, com linha de transmissão de 138 kV.

Componente Agrícola

- 27.360 ha de área de plantio para a cana-de-açúcar irrigada;
- 2.379 ha de áreas de acesso (estradas, carreadores, canais de irrigação) e demais áreas de suporte para as atividades agrícolas.

Projeto Tomate

Componente Industrial

- Planta para fabricação de pasta de tomate, com capacidade de processamento de até 525.000 t/ano de tomate e produção de até 86.400 toneladas de pasta de tomate por ano.

Componente Agrícola

- 4.773 ha de área de plantio para o tomate irrigado;
- 415 ha de áreas de acesso (estradas, carreadores, canais de irrigação) e demais áreas de suporte para as atividades agrícolas. Observa-se que a cultura do tomate será plantada em rotação na renovação da cana-de-açúcar.

Projeto Cacau

Componente Industrial

- Planta para beneficiamento de amêndoas de cacau com capacidade de processamento de até 70 t/dia e beneficiamento de 10.500 toneladas de amêndoas de cacau por ano.

Componente Agrícola

- 3.000 ha de áreas de plantio para cacau irrigado;
- 261 ha de áreas de acesso (estradas, carreadores, canais de irrigação) e demais áreas de uso para as atividades agrícolas.

O total de áreas utilizadas para o empreendimento como um todo, incluindo todos os três projetos e seus componentes agrícolas e industriais e, ainda as áreas das instalações industriais e de apoio agrícola será de cerca 38 mil ha, fora as reservas legais e APPs correspondentes a esta área.

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Comentado [LdF1]: Não ficou acertado que a área de cacau seria feita com pequenos produtores da região? Até onde eu sei não temos área no projeto para implantar 3000 ha de cacau. Acho que vai dar confusão com o DC.

	AVALIAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS NOVAS CULTURAS SOBRE AS CULTURAS CULTIVADAS PELAS COMUNIDADES DA REGIÃO	Data	07/06/2022 09:09/2014
		Revisão	1
		Página:	5 de 17

O Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia é o resultado final de um processo abrangente e detalhado de estudos e planejamento e sua implantação justifica-se por uma série de razões de ordem técnica e econômica, ambiental, mercadológica e socioeconômica.

O empreendimento da Terracol caracteriza-se por alto nível de “verticalização”, com suas plantas industriais processando e agregando valor aos produtos agrícolas. Como resultado desta industrialização “in-loco” dos produtos agrícolas, o valor agregado anual gerado pelo empreendimento dentro do estado do Piauí para cada hectare plantado é de 5 a 6 vezes maior que o valor gerado por um projeto de grãos sem nenhum tipo de industrialização.

O empreendimento caracteriza-se também por alto nível de “integração horizontal”, com as sinergias criadas pelo compartilhamento de infraestrutura proporcionando diversos ganhos técnicos e econômicos. Por exemplo, a integração do Projeto cana-de-açúcar com o Projeto tomate, com as áreas de plantio das duas culturas dimensionadas propositalmente para permitir a rotação do tomate de acordo com o programa de renovação dos canaviais, resulta em ganhos fitossanitários para o cultivo do tomate, além de aumentar a produtividade de ambas as culturas. Esta integração dos dois projetos proporciona também importantes ganhos técnicos e econômicos no lado industrial, pelo aproveitamento do vapor e da energia gerados na usina de etanol e açúcar, na planta de pasta de tomate.

Finalmente, o empreendimento caracteriza-se por alto nível de “tecnificação”, com, por exemplo, o uso de eficientes tecnologias de fertirrigação e quimigação proporcionando produtividades mais altas para todas as culturas, e o uso de caldeiras de vapor de alta pressão possibilitando a instalação de maior capacidade de geração de energia elétrica.

As características básicas do empreendimento proporcionam também ganhos ambientais. Por exemplo, o empreendimento utilizará apenas cerca de 60% da área plantada que seria necessária para obter o mesmo volume de produção anual no caso de um projeto com as produtividades médias atuais dos canaviais, ~~plantios de tomate-tomateira~~ e plantações de cacau no Brasil. Como outro exemplo, o sistema de irrigação por gotejo, escolhido para a maior parte dos plantios do empreendimento, permite a aplicação da vinhaça, gerada no processo de produção de etanol, nas áreas agrícolas, dando assim um fim seguro e ambientalmente mais atraente para este subproduto. O empreendimento foi também projetado para que toda a água captada para as plantas industriais seja tratada e retornada para uso no sistema de irrigação, sem devolução de quaisquer efluentes para o rio.

Do ponto de vista mercadológico, a produção de etanol contribuirá para a diminuição das “importações internas” deste produto pela região Nordeste. O estado do Piauí, em particular, compra atualmente cerca de dois terços de sua demanda de etanol de outros estados, a longas distâncias. A produção de açúcar, pasta de tomate e cacau podem, por sua vez, ter contribuição relevante no aumento das exportações piauienses. Finalmente, o empreendimento gerará também quantidades relevantes de energia elétrica renovável, sendo que para o Piauí, a geração anual prevista representará cerca da metade da energia total consumida no estado em 2010. Mais de 1/3 da energia gerada pelo empreendimento será utilizada para adicionar valor à produção agrícola através da irrigação e do processamento industrial e o excedente será disponibilizado para a rede elétrica.

Do ponto de vista socioeconômico, a implantação do empreendimento contribuirá para o desenvolvimento de uma das regiões do estado na qual se observa, atualmente, valores abaixo

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Comentado [LdF2]: A afirmativa é verdadeira, mas se o cacau for terceirizado com pequenos produtores, talvez seja bom não ser tão enfático na “verticalização”.

Comentado [LdF3]: Me parece que o comentário sobre o uso de caldeiras de alta pressão está um pouco deslocado do contexto do parágrafo. Talvez fosse mais oportuno dizer que o projeto prevê a autosuficiência na produção de energia, inclusive para suprir a demanda necessária a irrigação.

	AVALIAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS NOVAS CULTURAS SOBRE AS CULTURAS CULTIVADAS PELAS COMUNIDADES DA REGIÃO	Data	07/06/2022 09:09/2014
		Revisão	1
		Página:	6 de 17

da média nacional dos Índices de Desenvolvimento Humano - IDH. O empreendimento proporcionará um grande aumento de empregos na região, refletindo na melhoria da renda, qualificação e na qualidade de vida da população. Ademais, a diversificação das receitas do empreendimento, através dos seus vários produtos finais, proporciona maior estabilidade econômica frente às variações de condições de mercado, tornando, ao mesmo tempo, os empregos gerados pelo empreendimento mais estáveis.

Estima-se que serão gerados aproximadamente 3 mil empregos diretos relacionados à etapa de implantação do empreendimento e também cerca de 3 mil empregos diretos relacionados à operação do empreendimento.

1.2 Área de Influência

A avaliação dos possíveis impactos das novas culturas sobre as culturas existentes na região requer a delimitação da abrangência espacial que estes impactos podem alcançar, direta ou indiretamente. Neste documento, por se tratar de formas de uso e ocupação do espaço pela população e sociedade, adotou-se a delimitação das áreas de influência do meio socioeconômico, conforme descrito no EIA (2012) deste empreendimento.

Neste documento, o foco do estudo foi apenas a Área de Influência Direta (AID), ou seja, aquela passível de ser diretamente impactada pelos efeitos positivos ou negativos da inserção de novas culturas na região. A AID do meio socioeconômico compreende os municípios de Guadalupe, Jerumenha, Floriano e Marcos Parente. Neste documento, é dado destaque aos municípios de Guadalupe, Jerumenha e Floriano, pela proximidade do empreendimento e por serem os locais onde se espera que existam atividades agrícolas que possuam sinergias com as atividades do empreendimento.

A Área de Influência Indireta (AII) do meio socioeconômico do empreendimento não foi abordada neste estudo tendo em vista que os possíveis impactos das novas culturas sobre as culturas existentes na região não são suficientes para alcançar municípios mais distantes.

2. DIAGNÓSTICO

O presente diagnóstico tem por finalidade retratar o uso e ocupação do solo na AID de forma resumida a partir das informações constantes no EIA, descrevendo as culturas permanentes e temporárias existentes, tecnologias utilizadas e principais pragas e doenças de incidência, visando estabelecer referências para a avaliação dos possíveis impactos ambientais das novas culturas que irão ser implantadas em relação às culturas cultivadas pelas comunidades da região.

2.1 Uso e ocupação do solo e agricultura da AID

O Piauí é atualmente uma das últimas fronteiras agrícolas do país. Em grande parte é o cultivo de soja que exerce o papel de "abertura" destas fronteiras, ao contrário do início da ocupação do estado, em que a criação extensiva de gado cumpria esta função. O cultivo de soja, por utilizar grandes propriedades, acabou ocupando os antigos latifúndios de criação bovina, não incorporando novas terras para o seu desenvolvimento.

Assim, ao longo do tempo, não houve mudanças significativas da estrutura agrária piauiense, acarretando a continuidade da concentração de terras (Gonçalves, 2009).

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Comentado [LdF4]: Sim eu concordo. Não dá para afirmar que uma das 3 culturas do empreendimento iria afetar áreas distantes do município.

Comentado [RMF5]: Leo: você concorda com isso? Caso concorde, pode nos ajudar a reforçar a justificativa?

Comentado [CF6]: Precisamos alterar conforme a nomenclatura que o Leo definir.

	AVALIAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS NOVAS CULTURAS SOBRE AS CULTURAS CULTIVADAS PELAS COMUNIDADES DA REGIÃO	Data	07/06/2022 04/09/2014
		Revisão	1
		Página:	7 de 17

Observa-se em toda a AID características semelhantes ao do estado do Piauí, no que se refere à ocupação e condição legal das terras. As propriedades com grandes dimensões são comuns em áreas de secas, como ocorre no município de Jerumenha, sendo 70% das áreas, segundo levantamento, são formadas por propriedades com mais de 2.000 ha.

Segundo os dados da Pesquisa Agrícola Municipal IBGE (2011) apresentados na Tabela 3 a seguir, o município de Floriano apresenta maior total de área plantada (hectares) no que se refere às lavouras temporárias, totalizando 3.745. Posteriormente, tem-se Marcos Parente com 1.019 hectares de área plantada; Guadalupe com 791 hectares e por último Jerumenha com apenas 535 hectares.

Em todos os referidos municípios destacam-se a cultura de milho e arroz, e secundariamente o feijão.

Tabela 3 - Lavouras Temporárias (Área Plantada em Hectares).

Lavouras Temporárias	Floriano		Guadalupe		Jerumenha		Marcos Parente	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Arroz (em casca)	840	22,43	250	31,61	140	26,17	342	33,56
Fava (em grão)	-	-	-	-	-	-	19	1,86
Feijão (em grão)	840	22,43	206	26,04	150	28,04	192	18,84
Mandioca	300	8,01	55	6,95	25	4,67	30	2,94
Melancia	15	0,4	30	3,79	-	-	-	-
Milho (em grão)	1.730	46,19	250	31,61	220	41,12	436	42,79
Tomate	20	0,53	-	-	-	-	-	-
Total	3.745	100	791	100	535	100	1.019	100

Fonte: EIA – RIMA Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia – Unidade Piauí (2012).

Com relação às lavouras perenes, de acordo com a tabela 2 o município de Floriano destaca-se novamente com cerca de 3.138 hectares plantados; seguido por Guadalupe com 606 hectares; Jerumenha com 588 hectares; e por último Marcos Parente com apenas 81 hectares.

Tabela 4 - Lavouras Perenes (Área Plantada em Hectares).

Lavouras Perenes	Floriano		Guadalupe		Jerumenha		Marcos Parente	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Banana (cacho)	12	0,4	395	65,2	-	-	10	12,3
Castanha de caju	3.050	97,2	-	-	538	91,5	70	86,4
Coco-da-baía	60	1,9	50	8,3	50	8,5	-	-
Goiaba	-	-	130	21,5	-	-	-	-
Laranja	4	0,1	2	0,3	-	-	1	1,2
Manga	12	0,4	-	-	-	-	-	-
Maracujá	-	-	29	4,8	-	-	-	-
Total	3.138	100	606	100	588	100	81	100

Fonte: EIA – RIMA Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia – Unidade Piauí (2012).

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

	AVALIAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS NOVAS CULTURAS SOBRE AS CULTURAS CULTIVADAS PELAS COMUNIDADES DA REGIÃO	Data	07/06/2022 09:09/2014
		Revisão	1
		Página:	8 de 17

De forma geral, todos os municípios apresentam a castanha de caju como a principal cultura perene em total de área plantada, e secundariamente a cultura de banana. Apenas em Guadalupe tem-se o predomínio da cultura de banana seguida do cultivo de goiaba. O município de Floriano, entretanto, apresenta ~~como~~ a castanha de caju como a principal cultura perene, seguido por coco-da-baía, banana e manga. Em suma, a agricultura dos municípios está calcada essencialmente na fruticultura e produção de grãos.

Segundo dados do IBGE sobre Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura municipal, consolidados na Tabela 6 a extração de produtos florestais também é uma prática comum nos municípios onde está inserida a AID

Tabela 6 - Produtos de Extrativismo e Silvicultura (Metro Cúbico ou Toneladas).

Produtos	Floriano		Guadalupe		Jerumenha		Marcos Parente	
	Toneladas	%	Toneladas	%	Toneladas	%	Toneladas	%
Aromáticos medicinais tóxicos e corantes - outros	-	-	6	0,1	37	0,2	-	-
Ceras - carnauba - pó	149	5,3	29	0,5	129	0,8	-	-
Madeiras - carvão vegetal	2.677	94,7	5.755	99,4	15.542	98,9	4.337	99,98
Oleaginosos - babaçu - amêndoa	-	-	-	-	1	0	1	0,02
Total	2.826	100	5.790	100	15.709	100	4.338	100

Produtos	Floriano		Guadalupe		Jerumenha		Marcos Parente	
	Metro Cúbico	%	Metro Cúbico	%	Metro Cúbico	%	Metro Cúbico	%
Madeiras - lenha	23.850	99,1	850	87,6	1.100	81,1	1.150	94,1
Madeiras - madeira em tora	205	0,9	120	12,4	256	18,9	72	5,9
Total	24.055	100	970	100	1.356	100	1.222	100

Fonte: EIA – RIMA Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia – Unidade Piauí (2012).

Dentre os produtos oriundos do extrativismo destaca-se a retirada de madeira para a produção de carvão. Todos os municípios analisados apresentam este produto como o mais explorado (toneladas), totalizando mais de 90% do total explorado nos municípios analisados.

Secundariamente são explorados ainda cera e pó de Carnaúba; aromáticos medicinais/corantes; oleaginosos (como por exemplo: óleo extraídos de Babaçu). Em relação ao extrativismo (exceto madeira em tora e lenha) destaca-se Jerumenha com um total de 15.709 toneladas de produtos; Guadalupe com 5.790; Marcos Parente com 4.338 toneladas; Floriano com 2.826 toneladas; e Landri Sales com apenas 162 toneladas.

Vale ressaltar também a extração de madeira, seja na forma de lenha ou tora, com destaque para Floriano com 24.055 metros cúbicos; seguido por Jerumenha com 1.356 metros cúbicos; Marcos Parente 1.222 metros cúbicos e Guadalupe com apenas 970 metros cúbicos.

2.2 Projeto de Assentamento Riacho do Mato

No município de Jerumenha (AID) encontra-se o Projeto de Assentamento do Incra Riacho do Mato. Criado há 12 anos, é habitado por aproximadamente 100 famílias e ocupa uma área de 4.686 hectares.

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Comentado [LdF7]: Talvez seja melhor reescrever a frase. Apresenta "como" está errado. Agora o problema é que a cultura deveria ser do cajueiro que tem como produto (ou sub-produto) a castanha. É só uma questão de semântica que pode ou não ser ajustada.

	AVALIAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS NOVAS CULTURAS SOBRE AS CULTURAS CULTIVADAS PELAS COMUNIDADES DA REGIÃO	Data	07/06/2022 09:09/2014
		Revisão	1
		Página:	9 de 17

Contudo, atualmente, verificou-se que poucas famílias se dedicam a lavoura. A produção atual limita-se a pequenas roças que produzem cheiro verde (cebolinha e coentro), **tomate**, pepino, melancia, feijão e mandioca bem como o cultivo de pastagens para a criação de bovinos e caprinos. O escoamento da produção se faz, principalmente, para Jerumenha (feiras, supermercados, venda direta e venda para a prefeitura – merenda escolar).

As tecnologias de cultivo utilizadas são básicas, a mão de obra predominante é familiar com plantio manual, com sistema de roçagem e equipamentos básicos como enxada, facão, foice e machado. Recentemente o Governo do Estado, através da Secretaria Estadual do Desenvolvimento Rural (SDR) e o Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Piauí (EMATER), distribuiu 10 de kits de irrigação ao Assentamento.

2.3 Perímetro Irrigado Platôs de Guadalupe

O perímetro de irrigação a cargo do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS, denominado Platôs de Guadalupe, está compreendido pelos municípios da AID. O Perímetro Irrigado localiza-se à margem direita do reservatório de Boa Esperança, fazendo fronteira a oeste com a área do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia (ADA). Sua implantação foi iniciada no ano de 1987, enquanto que os serviços de administração, operação e manutenção da infraestrutura de uso comum tiveram somente em 1993. Atualmente existem pouco mais de 80 usuários atuando no perímetro, a maioria deles composta por pequenos produtores.

O suprimento hídrico é feito através do reservatório de Boa Esperança, sendo a qualidade da água considerada adequada para irrigação. De acordo com o DNOCS (2012), o sistema de irrigação neste perímetro é composto, na maior parte da área, por pivô central (59,39 %) e, em menor proporção, micro-aspersão e gotejamento (29,45%), bem como aspersão convencional (11,16 %).

As principais culturas atualmente produzidas no perímetro irrigado Platôs de Guadalupe são: banana, goiaba, manga, mamão, maracujá, arroz, milho verde e feijão. A produção do perímetro irrigado, principalmente a fruticultura, corresponde a boa parte da produção dos municípios da AID.

2.4 Agricultura de subsistência na Comunidade Artur Passos

Na AID do empreendimento foi identificada uma comunidade remanescente de quilombo, certificada pela Fundação Palmares em dezembro de 2010 e denominada comunidade Artur Passos, que também faz fronteira com o empreendimento.

Atualmente, a comunidade é composta por 96 famílias e cerca de 310 moradores. Parte dos moradores desta comunidade realizam atividades tradicionais como a agricultura de subsistência, produzindo pequenas quantidades, para consumo próprio, de produtos como banana, laranja, manga, feijão, milho e arroz.

A agricultura em Artur Passos é executada com mão de obra predominante familiar e sistema de plantio manual, com sistema de roçagem. Os equipamentos mais utilizados são a enxada, facão, foice e machado. Foi identificado o uso de adubo orgânico (esterco). O uso de defensivos agrícolas foi identificado também, só que em menor escala.

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Comentado [LdF8]: Vocês têm certeza que existe produção de tomates para a venda? Ou que eu vi foi uma horta com 20 pés de tomate, que não ia abastecer nem o consumo da casa. Não se isto é representativo ou não das atividades agrícolas locais.

	AVALIAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS NOVAS CULTURAS SOBRE AS CULTURAS CULTIVADAS PELAS COMUNIDADES DA REGIÃO	Data	07/06/2022 04/09/2014
		Revisão	1
		Página:	10 de 17

Além disso, de forma geral, as tecnologias agrícolas aplicadas nas culturas agrícolas da AID são incipientes. Apenas nas áreas agrícolas irrigadas, como o Perímetro Irrigado Platôs de Guadalupe nota-se o emprego de manejos e técnicas específicas voltadas para melhora da produção.

2.5 Aspectos fitossanitários da agricultura na AID

Conforme informações obtidas da ACIPE (Associação Central dos Irrigantes do Perímetro Irrigado dos Platôs de Guadalupe), na região do Perímetro Irrigado Platôs de Guadalupe, são observadas as seguintes doenças:

- Viroses: viroses do grupo dos begomovírus (geminivírus); e do grupo dos tospovírus (vira-cabeça)
- Murcha bacteriana
- Mancha de alternária
- Antracnose

Com relação às pragas, são observadas nos Platôs de Guadalupe:

- Mosca branca: vetora de viroses
- Tripes: vetor de viroses
- Larva minadora
- Brocas/lagartas – Spodoptera spp; Helicoverpa, spp.; Traça;

Não foram encontrados informações sobre pragas e doenças no restante da AID

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A implantação de um empreendimento de grande porte como o Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia pode causar tanto impactos negativos, ocasionando conflitos com as atividades produtivas existentes na região, como trazer interações benéficas (impactos positivos) para a população. Estas alterações são percebidas especialmente na AID e, sobretudo, para os municípios de Jerumenha, Guadalupe e Floriano, tendo em vista que as áreas agrícolas de cana de açúcar, tomate e cacau do Polo se concentram, principalmente, nestes dois municípios.

O plantio de áreas extensivas com tomate e cana-de-açúcar para processamento industrial exige o emprego de uma ampla gama de recursos tecnológicos para maximizar o potencial produtivo e a qualidade do produto final. Ao mesmo tempo, deve-se reduzir ao máximo o impacto ambiental e manter os custos de produção controlados.

Já a cultura da cana-de-açúcar, por ser mais resistente se comparada a do tomate, convive com uma gama menor de microrganismos, contudo, ainda assim, requer cuidados similares.

A cultura do cacau, por outro lado, é uma cultura permanente, com baixa utilização de defensivos,

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Comentado [RMF9]: Leo: precisamos de ajuda para redigir este item. Transcrevemos aqui o que o Alberto da ACIPE disse, mas se você puder ajudar a melhorar o texto, principalmente se houver mais informações, seria muito bom.

Comentado [LdF10]: Acho que isto precisa ser retirado. Está fora do contexto. Talvez possa ser adicionado como parágrafo ao final da página 15.

	AVALIAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS NOVAS CULTURAS SOBRE AS CULTURAS CULTIVADAS PELAS COMUNIDADES DA REGIÃO	Data	07/06/2022 09:09/2014
		Revisão	1
		Página:	11 de 17

Com base na caracterização do empreendimento e no diagnóstico da região, verificou-se que os impactos que podem vir a ocorrer na AID devido a implantação do Polo irão ser percebidos essencialmente na fase de operação, quando as atividades agrícolas estiverem estabelecidas. Os impactos identificados foram classificados em relação a sua natureza, ou seja, positivo quando poderiam desencadear benefícios para a área de influência; ou negativo, quando poderiam provocar efeitos adversos. Por fim, foram propostas medidas de controle para os impactos identificados, sejam elas de mitigação dos impactos negativos ou de potencialização dos impactos positivos.

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

3.1 Ocorrência Proliferação de pragas e doenças da Cultura de Tomate

A cultura do tomate deve conviver com uma gama de microrganismos causadores de doenças tais como: bactérias, fungos, vírus e nematoides, os quais devem ser mantidos sob controle minimizar seus impactos nas lavouras de tomate e sua disseminação para áreas adjacentes.

Comentado [LdF11]: Não acho que deva começar o tema como PROLIFERAÇÃO. Isto já está dizendo que nós vamos PROLIFERAR PRAGAS E DOENÇAS. Não está correto!!

Algumas doenças fúngicas que ocorrem no tomate, como as causadas pelos patógenos Alternaria spp e Phytophthora infestans, podem ocorrer também no feijão, que é um cultivo existente na região do projeto. Insetos mastigadores, como a Helicoverpa spp. podem se desenvolver em áreas com cultivo de feijão, favas, milho e frutíferas.

Comentado [LdF12]: Quem disse que phytophthora ocorre no feijão? Cuidado com alterações do texto original. Isto está errado

Doenças causadas por vírus, via de regra, são transmitidas por insetos vetores. No local do empreendimento ocorrem de forma endêmica viroses causadas por dois grupos de vírus: Begomovirus e Tospovirus. Os Begomovirus, também conhecidos como Geminivírus, são transmitidos pelo inseto vetor conhecido popularmente como mosca branca - Bemisia spp. Os Tospovírus são transmitidos por insetos denominados tripses, que podem pertencer a várias espécies (Frankliniella spp; Thrips spp, etc.). A mosca branca, por exemplo, pode atacar culturas como de melancia e de feijão.

A possibilidade de proliferação de pragas e doenças da cultura do tomate para culturas adjacentes é um impacto considerado negativo. Para mitigação deste impacto, serão adotadas algumas medidas no Polo as quais deverão manter sob controle as pragas e doenças na cultura local e evitar a sua proliferação para áreas adjacentes.

A primeira medida refere-se a executar o plantio do tomate em um período estritamente recomendado para a cultura. Outra medida é a rotação da cultura do tomate com a cana-de-açúcar e o estabelecimento de talhões de tomate circundados por talhões da cana. Esta medida será um controle excepcional para minimizar o impacto de doenças, evitando que entre uma colheita e outra haja infecção e contaminação do cultivo por pragas ou doenças mais resistentes, especialmente aquelas transmitidas por fungos. Desta forma não se espera que doenças fúngicas sejam limitantes ao projeto ou que causem impactos ambientais externos as culturas próximas ao empreendimento.

O controle das begomoviroses deve ser feita através do uso de variedades tolerantes e através do controle do inseto vetor. Em ambos os casos medidas integradas de controle serão necessárias para manter sob controle as populações dos insetos vetores e as doenças por ela transmitidas.

O levantamento populacional dos vetores, determinação de nível de controle, nível de dano econômico, nível de contaminação do vetor pelo vírus, identificação de ervas daninhas

	AVALIAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS NOVAS CULTURAS SOBRE AS CULTURAS CULTIVADAS PELAS COMUNIDADES DA REGIÃO	Data	07/06/2022 09:09/2014
		Revisão	1
		Página:	12 de 17

hospedeiras, etc. serão ferramentas que auxiliarão na convivência com as duas pragas e suas doenças.

Cabe ressaltar também que a irrigação por gotejamento que será adotada no Polo cria um ambiente desfavorável à proliferação de doenças que dependem de ambiente úmido para se desenvolver.

Por fim, destaca-se a adoção de um programa de Manejo Integrado de Pragas e Doenças (MIP&D). O MIP&D consiste em um sistema de coleta de dados ambientais através de estações meteorológicas será implantado nas áreas comerciais. Os dados meteorológicos serão analisados através de softwares especializados em "Disease Risk Assessment". Estes softwares avaliam a chance de ocorrência de uma determinada doença e indicam as medidas de controle que devem ser aplicadas para evitar que determinada doença incida sobre a cultura. Os campos também serão monitorados continuamente por uma equipe técnica altamente treinada e especializada para identificação e controle de pragas e doenças. O MIP&D está detalhado no item 4. MEDIDAS DE GESTÃO PLANEJADAS

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

3.2 Proliferação-Ocorrência de Pragas na Cana-de-açúcar

A Broca Comum - *Diatraea* spp. (Lepidoptera, Crambidae) é a principal praga da cana, sendo provavelmente originária da América Central e do Sul. O adulto da broca-da-cana é uma mariposa com as asas anteriores de coloração amarelo-palha, com alguns desenhos pardacentos e as asas posteriores esbranquiçadas e com 25 mm de envergadura.

O principal dano causado à cana nova é a morte da gema apical; à cana adulta, a broca comum causa perfurações no colmo, brotação lateral, raízes aéreas, atrofia de entrenós, quebra de cana. Indiretamente, esta praga pode ainda servir de porta de entrada para patógenos causadores de podridões.

Para o controle desta praga, o mais eficiente e que será utilizado no empreendimento em questão, é a prática do controle biológico pela vespa *Cotesia flavipes*, através da produção em laboratórios e soltura em canaviais infestados que necessitam de controle deste parasitoide. Esta vespa localiza na planta de cana-de-açúcar os indivíduos da broca do colmo (*Diatraea saccharalis*) e oviposita em seu corpo; ocorrerá, então, a eclosão dos ovos e posteriormente as larvas irão se alimentar do tecido da broca do colmo, ocasionando sua morte e o controle.

A proliferação de pragas da cana-de-açúcar para culturas adjacentes é um impacto considerado negativo. Entretanto, a possibilidade de afetar culturas adjacentes é muito baixa tendo em vista que a única cultura hospedeira observada na região é o milho. Adicionalmente, as medidas de gestão aplicadas, como a seleção de variedades resistentes e a prática do MIP&D (que preconiza o uso de controle biológico para controle de pragas e o uso de inseticidas específicos somente em última estância) garantirão o controle deste possível impacto.

3.3 Deriva de Pulverização Aérea na Lavoura de Cana-de-açúcar

A fim de garantir níveis de produtividade altos para a cultura da cana-de-açúcar está previsto o uso de maturadores que serão aplicados por meio de pulverização aérea. O uso de maturadores químicos na cultura da cana-de-açúcar é utilizado para aumentar o acúmulo de sacarose no colmo, evitar florescimento da cana de açúcar e antecipação de safra. Os produtos são aplicados via foliar

	AVALIAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS NOVAS CULTURAS SOBRE AS CULTURAS CULTIVADAS PELAS COMUNIDADES DA REGIÃO	Data	07/06/2022 09:09/2014
		Revisão	1
		Página:	13 de 17

nas plantações de cana, quando as plantas já estão em idades avançadas, próximo da colheita, onde só é possível a pulverização por meio de aeronaves agrícolas.

Durante a utilização desta técnica, a deriva de produto para áreas adjacentes pode ocorrer, ou seja, o produto (maturador) tendo em vista condições climáticas como temperatura, velocidade do vento e humidade pode se dispersar e atingir áreas externas. Este é um impacto considerado negativo. Contudo, serão tomadas as devidas medidas e precauções necessárias a fim de se evitar a deriva. Destaca-se as ações previstas na legislação e normativos do Ministério da Agricultura e, também, as seguintes práticas:

- Altura de voo: 2.0 a 3.0 metros sobre a cultura;
- Largura da faixa de deposição efetiva: 13 a 15 m, de acordo com a aeronave, de modo a proporcionar uma cobertura uniforme;
- Evitar a sobreposição das faixas de aplicação;
- Observar os parâmetros mínimos aceitáveis na uniformidade de aplicação: diâmetro de gotas de 200 a 400 micra e densidade de gotas mínima de 30 gotas/cm².
- Evitar que a deriva proveniente da aplicação atinja culturas vizinhas, áreas habitadas, leitos de rios e outras fontes de água, criações e áreas de preservação ambiental, conforme as restrições existentes na legislação pertinente.
- Uso de coadjuvantes na calda de aplicação denominados anti-derivas, que ajudam a rápida deposição das gotas pulverizadas em seu alvo, evitando sua dissipação.
- Além disso, as seguintes condições climáticas serão observadas:
 - Temperatura: inferior a 28 ° C
 - Umidade relativa: superior a 70%
 - Velocidade do vento: inferior a 5 km/h

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

3.4 Inserção de Novas Tecnologias de Cultivo e Disseminação de Conhecimento na região

O uso de várias tecnologias de ponta nas lavouras do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia poderá fazer com que a médio prazo os demais produtores da região passem a incorporar tecnologias as suas próprias lavouras, mesmo que não sejam produtores de cana-de-açúcar, tomate ou cacau.

Um exemplo disso é o uso cal dolomítica, do gesso agrícola e outros insumos para corrigir mais rapidamente os solos dedicados as lavouras. Outros produtores da região poderão utilizar estes e outros produtos num futuro próximo em lavouras frutíferas, por exemplo.

Outras tecnologias que podem ser difundidas na região são o uso de inimigos naturais para controle de pragas, monitoramento de pragas como o uso de armadilhas com feromônios, contagem de insetos para determinar níveis de controle, etc.

A inserção de novas tecnologias de cultivo é um impacto considerado positivo. Como forma de potencializar este impacto, estão previstos apoios para as comunidades próximas ao empreendimento por meio da introdução de novas tecnologias de cultivo, aplicadas nas áreas do Polo e adequadas à região, visando o aumento da produtividade como: micro sistemas de irrigação, fertilização, cultivo protegido, entre outros. Para tanto estão previstos também parcerias com instituições públicas responsáveis por prestar assistência técnica aos agricultores locais.

	AVALIAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS NOVAS CULTURAS SOBRE AS CULTURAS CULTIVADAS PELAS COMUNIDADES DA REGIÃO	Data	07/06/2022 04:09/2014
		Revisão	1
		Página:	14 de 17

Além disso, por meio do Programa de Capacitação de Mão de Obra Local, estão previstos convênios com o SENAC, EMATER, Universidades e Instituições Técnicas de Ensino locais a fim de estruturar os cursos de capacitação visando preparar a mão de obra para a fase de operação do empreendimento.

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

3.5 Diversificação da base produtiva agrícola da região

A novas culturas que serão introduzidas pelo Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia na região, cana-de-açúcar, tomate ou cacau, atualmente ou não são cultivados ou representam porcentagem muito pequena da base produtiva agrícola da região. Na AID do empreendimento, apenas o tomate aparece com uma das lavouras temporárias cultivadas, porém apenas no município de Florianópolis em área de 20 hectares, representando menos de 1% da área plantada. Cana-de-açúcar e cacau sequer aparecem como lavouras cultivadas na AID.

A inserção de novas culturas agrícolas na região é um impacto positivo que pode representar uma importante diversificação na base produtiva agrícola da região e, com isso, outras possibilidades de cultivo para os agricultores locais, com potencial de aumento de renda e expansão da produção.

Como forma de potencializar este impacto positivo, estão previstos apoios para as comunidades próximas ao empreendimento para repasse das técnicas de cultivo das culturas de tomate, cana-de-açúcar e cacau.

4. MEDIDAS DE GESTÃO PLANEJADAS

4.1 Medidas culturais

As principais medidas culturais adotadas no Polo que irão contribuir para minimizar a proliferação de pragas e doenças são:

- rotação de culturas
- determinação de período de plantio
- adoção de cultura intercalar
- seleção de variedades resistentes
- aplicação de defensivos agrícolas adequados

Comentado [RMF13]: Léo: medidas culturais fazem parte do MIP ou são medidas à parte, complementares? Entendemos que são medidas à parte e, portanto, seria importante discorrer um pouco mais nesse item. Você pode ajudar?

Comentado [LdF14]: Penso que deveríamos retirar este item. Tudo isto já faz parte dos conceitos do MIP.

4.2 Manejo Integrado de Pragas e Doenças (MIP&D)

A principal medida de gestão a ser implementada para o controle dos possíveis impactos negativos da inserção de novas culturas na região do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia será o Manejo Integrado de Pragas e Doenças (MIP&D). O MIP&D é um processo de tomada de decisão que faz uso de todas as tecnologias de controle de pragas e doenças que sejam efetivas, econômicas e ambientalmente corretas para a produção agrícola e será a principal estratégia de controle de pragas e doenças nas culturas do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia.

Comentado [RMF15]: Léo: checar se não ficou repetitivo este item pois fez a junção de vários pontos do texto.

	AVALIAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS NOVAS CULTURAS SOBRE AS CULTURAS CULTIVADAS PELAS COMUNIDADES DA REGIÃO	Data	07/06/2022 09:09/2014
		Revisão	1
		Página:	15 de 17

Parte-se do princípio fundamental que a principal linha de defesa contra pragas e doenças é o desenvolvimento de um agrossistema de produção saudável no qual os processos biológicos são protegidos, estimulados e aumentados. O desenvolvimento destes processos pode aumentar a produtividade e a sustentabilidade da produção, enquanto reduz os custos.

Serão controlados os diversos fatores ambientais que afetam o cultivo do tomate, incluindo:

- Manejo do solo que terá como principais focos o aumento da matéria orgânica que será obtida pelo cultivo da cana-de-açúcar e a mecanização de sua colheita sem a tradicional queima. Isto proporcionará uma cobertura que servirá de abrigo/refúgio para a grande maioria de insetos considerados inimigos naturais de pragas. O aumento da matéria orgânica proporcionará fontes de alimentos para inimigos naturais e antagonistas de patógenos aumentando as populações de inimigos naturais.
- Manejo de água que terá como foco o controle de doenças que podem ser afetadas por um manejo inadequado da irrigação;
- Localização dos talhões e época de plantio que são dois fatores que afetam a dinâmica de pragas e inimigos naturais. Seu manejo correto deverá ser feito com o objetivo de favorecer o controle de pragas e doenças.
- Manejo do sistema agrícola para antever e prevenir problemas com o controle de pragas e doenças associados com a produção de tomates. Além de uma ampla gama de variedades resistentes, será feito uso de rotações de cultura, culturas intercalares, período de plantio e manejo de ervas daninhas. Para reduzir perdas, estratégias de controle serão empregadas para tirar vantagens de inimigos naturais (predadores, parasitas e competidores) bem como o uso de bio-pesticidas e pesticidas seletivos com baixo risco ambiental.
- Avaliação das causas da ocorrência de pragas e doenças quando elas ocorrerem, e desenvolver estratégias apropriadas para seu controle, levando-se em consideração que tais problemas podem ser causados por uma combinação de fatores e não apenas por um simples agente causal.
- Determinar qual o potencial de risco das áreas em produção, para estabelecer uma escala apropriada de medidas de controle. Infestações em mais de 10% de uma cultura pode ser considerado um surto que exige medidas de controle imediatas. Entretanto, os riscos de pragas são muitas vezes superestimados, muitas vezes as plantas podem responder fisiologicamente para reparar alguns danos causados por pragas. Desta forma as medidas de controle não serão desproporcionais ao dano causado.
- Monitorar a cultura e rastrear a ocorrência de pragas e doenças em tempo real e tomar as medidas apropriadas.

O MIP&D traçará a estratégia para conviver de forma harmoniosa com as pragas que afetam a cultura do tomate. Algumas pragas são consideradas endêmicas na região tais como mosca branca (*Bemisia* sp.), tripses (*Frankliniella* sp.; *Thrips* sp.), lagarta militar (*Spodoptera* sp.); broca grande (*Helicoverpa* sp.); traça do tomateiro (*Tuta absoluta*); mosca minadora (*Liriomyza* spp.); lagarta dos capinzais (*Mocis* sp.) entre outras.

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

	AVALIAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS NOVAS CULTURAS SOBRE AS CULTURAS CULTIVADAS PELAS COMUNIDADES DA REGIÃO	Data	07/06/2022 09:09/2014
		Revisão	1
		Página:	16 de 17

Além das medidas culturais anteriormente citadas, tais como rotação de culturas, determinação de período de plantio, cultura intercalar, etc. uma série de medidas específicas serão empregadas para o controle destes organismos. Como principais medidas podemos citar:

- Monitoramento de adultos através de armadilhas com uso de feromônios, armadilhas atrativas (cor, luz, etc.) e com equipe de campo treinada para identificar e contar a população de insetos e pragas de acordo com metodologia previamente estudada e aprovada por especialistas da área;
- Monitoramento de ovos. Será feito por equipe treinada em técnicas de IPMMIP;
- Monitoramento de frutos e plantas danificadas. Será feito por equipe treinada em técnicas de IPM;
- Liberação de inimigos naturais tais como Trichogramma sp., que serão criados em Laboratório próprio, para o controle de brocas de traças que afetem a cultura do tomate e da cana-de-açúcar;
- Uso de bio-pesticidas a base de Bacillus thuringiensis; Beauveria bassiana e baculovírus terão preferência sempre que for possível;
- Outras medidas de controle, que envolvam o uso de agroquímicos, somente serão empregadas quando os limites de dano econômico forem atingidos e outras medidas não surtirem os efeitos planejados.

Está previsto o acompanhamento das lavouras da Terracal por drones (pequenas aeronaves não tripuladas) para fazer o monitoramento de pragas, doenças e irrigação. Drones ou aviões serão também empregados para a liberação de inimigos naturais, tais como o próprio Trichogramma.

Desta forma a Terracal acredita que as principais pragas e doenças da cultura do tomateiro serão efetivamente controladas sem causar impactos significativos em suas próprias lavouras e nas lavouras adjacentes ou próximas do empreendimento.

4.3 Parcerias e Apoios para o Repasse de Tecnologia, Técnicas e Atividades de Cultivo

As medidas previstas a fim de potencializar os impactos positivos envolvem parcerias, repasse de tecnologia, técnicas e atividades necessárias às culturas de cana-de-açúcar, tomate e cacau. Por exemplo, junto as instituições públicas responsáveis por prestar assistência técnica aos agricultores locais estão previstas parcerias que envolvem a troca de informações bem como o repasse de tecnologia e conhecimento técnico no cultivo das culturas previstas para o Polo.

Outras parcerias irão ocorrer. Por exemplo, por meio do Programa de Capacitação de Mão de Obra Local estão previstos convênios com o SENAC, Universidades e Instituições Técnicas de Ensino locais afim de estruturar os cursos de capacitação visando preparar a mão de obra para a fase de operação do empreendimento. A estruturação dos cursos de capacitação incluirá troca de informações e experiências bem como o repasse de informações sobre as tecnologias utilizadas, as técnicas e atividades necessárias para o cultivo das culturas de cana-de-açúcar, tomate e cacau.

Além disso, estão previstos apoios para as comunidades próximas ao empreendimento por meio da introdução de novas tecnologias de cultivo, aplicadas nas áreas do Polo ou adequadas a região, visando o aumento da produtividade como micro sistemas de irrigação, fertilização, cultivo

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

	AVALIAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS NOVAS CULTURAS SOBRE AS CULTURAS CULTIVADAS PELAS COMUNIDADES DA REGIÃO	Data	07/06/2022 09:09/2014
		Revisão	1
		Página:	17 de 17

protegido, entre outros. Tais ações fazem parte do Programa de Apoio ao Desenvolvimento a Comunidades, previsto no PBA.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação dos possíveis impactos ambientais das novas culturas sobre as culturas cultivadas pelas comunidades da região, tendo em vista a implantação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia, foi realizada a partir de uma análise complementar com foco nas atividades necessárias para o controle fitossanitário das culturas e os possíveis impactos resultantes destas atividades. Os resultados demonstraram que os possíveis impactos (positivos e negativos) gerados serão gerenciados a partir das medidas de gestão que serão adotadas, com destaque para o Manejo Integrado de Pragas e Doenças (MIP&D), que irá controlar as principais pragas e doenças das culturas do Polo sem causar impactos significativos nas lavouras adjacentes ou próximas.

A possibilidade de uso de controles químicos por via aérea (aplicação com apoio de aeronaves), que poderia eventualmente atingir lavouras adjacentes, não está prevista para a cultura do tomate, mas está previsto para cultura da cana-de-açúcar. Contudo, uma série de medidas serão adotadas, com destaque para a observância da legislação e as normas que regem esta atividade, bem como um criterioso respeito as condições climáticas no momento da aplicação, garantindo assim a não ocorrência da deriva (dispersão) deste produto para lavouras adjacentes da região.

Em relação aos possíveis impactos positivos as medidas previstas afim de potencializá-los envolvem parcerias, repasse de tecnologia, das técnicas e das atividades necessárias às culturas de cana-de-açúcar, tomate e cacau. Estas medidas incluem a troca de informações bem como o repasse de tecnologia e conhecimento técnico no cultivo das culturas para instituições públicas responsáveis por prestar assistência técnica aos produtores rurais da região, que podem ocorrer por meio do Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Comunidades. Incluem também parceria e apoio para instituições como o SENAC, Universidades e Instituições Técnicas de Ensino afim de estruturar os cursos de capacitação previstos no Programa de Capacitação de Mão de Obra, que visam preparar a mão de obra local para a fase de operação do empreendimento.

Desta forma, entende-se que:

- com a adoção das medidas de controle propostas, não se espera que existam danos as culturas adjacentes; e
- com as ações do Programa de Capacitação de Mão-de-Obra e do Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Comunidades, espera-se que os impactos positivos sejam multiplicados e disseminados na região.

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Negrito, Não verificar ortografia ou gramática

Formatado: Fonte: Arial, 9 pt, Não verificar ortografia ou gramática

Quadro Síntese dos Impactos

Meio	Impacto	Atributos								Magnitude		Medidas (Potenciadoras ou Mitigadoras)		Grau de Resolução	Grau de Relevância
		Natureza	Ocorrência					Forma Interferência	Duração	Indicador	Qualitativa	Descrição			
			Probabilidade	Ordem	Espacialidade	Prazo	Reversibilidade								
Fase de Planejamento															
F	Interferências com Processo Minerário		P	D	L	M/L	R	C	T/P	Número e fase de processo DNPM		Atualização do cadastro de processos DNPM quando da implantação do empreendimento. Após a emissão da Licença Prévia o empreendedor deverá solicitar junto ao DNPM que bloqueie novos pedidos de pesquisa ou de licenciamento que interfiram com as áreas destinadas à implantação do empreendimento.			
S	Criação de Expectativas sobre o Empreendimento		C	D	L	C	R	C	T	Evolução das expectativas, acompanhada através de sondagens e expeditas de opinião, contempladas em Programa de Comunicação Social		Medidas previstas no Plano de Comunicação Social			
S	Comprometimento de Atividades de Subsistência		C	D	L	C	R	C	P	Comunidade Quilombola		Interface direta com a Fundação Cultural Palmares, por meio de reunião/ofício a ser realizado, com o intuito de propor a elaboração de diretrizes participativas junto a Comunidade Artur Passos, bem como a construção de um Plano de Apoio ao Desenvolvimento da Comunidade.			
Fase de Implantação															
F	Alteração na Qualidade do Ar		P	D	L	C	R	I	T	Padrão da qualidade do ar		Medidas previstas no Programa de Controle de Obras			
F	Indução de Processos Erosivos e Assoreamento		C	D	D	C/M	R	I	T	Padrão de qualidade da água e dos sedimentos		Medidas previstas no Programas de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e de Recuperação de áreas Degradadas			
F	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais		P	D	D	M	R	I	T	Padrão de qualidade da água e dos sedimentos		Medidas previstas no Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos, Programa de Gestão de Resíduos Sólidos, Programa de Controle de Obras e no Programa de Proteção e Compensação das APPs.			
F	Alteração das Propriedades Físico-químicas do solo e qualidade das águas subterrâneas		P	D/I	L	C/M	I	C	T	Padrão de qualidade das águas subterrâneas		Medidas previstas no Programa de Controle de Obras, Programa de Gestão de Resíduos Sólidos e no Programa de Monitoramento de Efluentes Líquidos			
B	Redução da Cobertura Vegetal Nativa		C	D	L	M	I	C	P	Supressão de 38.533 hectares de vegetação		Medidas previstas no Programa de Proteção e Compensação de APPs e no Programa de Resgate da Flora			
B	Interferências em Área de Preservação Permanente (APPs)		C	D	L	C	I	C	P	N.A		Medidas previstas no Programa de Proteção e Compensação de APPs e no Programa de Resgate da Flora			
B	Interferência Sobre a Fauna Nativa		C	D/I	D	C/M	I/R	C	P/T	Diminuição da Riqueza de Espécies Nativas		Medidas previstas no Programa de Proteção e Compensação de APPs, no Programa de Monitoramento da Fauna e no Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna durante a Supressão de Vegetação			
B	Alteração das Comunidades Aquáticas (Ictiofauna)		P	I	D	C/M	R	I	T	Riqueza de espécies e padrões CONAMA 357/2005		Medidas previstas no Programa de Gestão de Resíduos Sólidos, Programa de Controle de Obras, Programa de Monitoramento da Fauna, Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos, Programa de Monitoramento da Biota Aquática e no Programa de Proteção e Compensação de APPs			
B	Alteração nas comunidades aquáticas (fitoplâncton, zooplâncton e invertebrados bentônicos)		P	I	D	C/M	R	I	T	Estrutura da biota aquática		Medidas previstas no Programa de Gestão de Resíduos Sólidos, Programa de Controle de Obras, Programa de Monitoramento da Fauna, Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos, Programa de Monitoramento da Biota Aquática e no Programa de Proteção e Compensação de APPs			

Meio	Impacto	Atributos							Magnitude		Medidas (Potenciadoras ou Mitigadoras)	Grau de Resolução	Grau de Relevância	
		Natureza	Ocorrência					Forma Interferência	Duração	Indicador	Qualitativa			Descrição
			Probabilidade	Ordem	Espacialidade	Prazo	Reversibilidade							
S	Incremento das demandas sociais e pressão sobre os serviços públicos		C	I	L	C/M	R	C	T	Indicadores de demanda pelos serviços públicos em relação à oferta - à capacidade de provimento dos equipamentos públicos existentes		Programa de Fortalecimento da Gestão Publica Local		
S	Incremento de emprego		C	D	L	C/M	R	I	T	População Economicamente Ativa		Programa de Capacitação de Mão de Obra.		
S	Incremento da Renda		C	D/I	L	C/M	R	I	T	Evolução do Emprego Formal e do PIB Municipal		Programa de Capacitação de Mão de Obra.		
S	Dinamização da economia local		C	D/I	L	M	R	I	P	Evolução do Emprego Formal e do PIB Municipal		Programa de apoio ao desenvolvimento local.		
S	Pressões na infraestrutura viária e comprometimento da segurança do trabalhador		C	D	D	M	R	I	T	Ocorrência de Acidentes		Implantação de Programa de Fortalecimento da Gestão Pública Local; Aplicação dos princípios de segurança no trabalho.		
S	Elevação das receitas públicas		C	D/I	L	C/M	R	I	T	Incremento das Receitas Municipais		Implementação do Programa de Fortalecimento da Gestão Pública Local		
S	Interferências em benfeitorias e atividades		C	D	L	C	I	C	P	Compensação e reinserção de benfeitorias e atividades		Adequação de traçados, realização de cadastro físico-socioeconômico e elaborar um Plano de Compensação de Perdas e Reinserção de Benfeitorias, Atividades e População		
S	Interferência no Patrimônio Arqueológico Cultural		C	D	L	C	I	C	P	Quantidade de sítios arqueológicos identificados na ADA		Medidas previstas no Programa de Gestão Patrimonial, Subprograma de Prospecção Arqueológica Intensiva, Subprograma de Resgate Arqueológico, Subprograma de Registro e Valoração Histórico e no Subprograma de Educação Patrimonial		
Fase de Operação														
F	Alteração da Qualidade do Ar		P	D	L/D	M	R	C	T	Padrão da qualidade do ar		Medidas previstas no Programa de Monitoramento de Emissões Atmosféricas; Procedimentos internos para autofiscalização da frota de veículos a diesel.		
F	Intensificação da ocorrência de processos erosivos, compactação do solo e assoreamento de corpos d'água		C	D	D	L	I	I	P	Padrão de qualidade da água e dos sedimentos		Medidas previstas no Programa de Manejo do Solo; Medidas previstas no Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos		
F	Alteração na disponibilidade de recursos hídricos		C	D	L	L	R	I	P	Renovação da outorga pela ANA		O requerimento de outorga encontra-se em fase de análise na Gerência de Outorga da ANA; Manter os equipamentos de medição para monitoramento da vazão captada; Irrigação da lavoura de cana será complementada com o uso da vinhaça, resultando na redução da demanda de água para irrigação; Reutilização da água de lavagem da cana;		
F	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais		P	D	D	C/M	R	I	T	Padrão de qualidade da água e dos sedimentos		Medidas previstas no Programa de Manejo dos Solos, Programa de Gestão de Resíduos Sólidos e Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos		
F	Alteração da qualidade das águas subterrâneas decorrente da utilização de agroquímicos, vinhaça e irrigação		P	I	D/I	C/M	I	C	P	Padrão de qualidade das águas subterrâneas (Conama 396/2002)		Programa de Manejo dos Solos		
F	Alteração nas propriedades físico-químicas do solo e alteração na qualidade das águas subterrâneas decorrente da geração de resíduos sólidos		P	I	D	M	R	C	P	Alteração na qualidade da água subterrânea		Medidas previstas no Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS)		

Meio	Impacto	Atributos								Magnitude		Medidas (Potenciadoras ou Mitigadoras)	Grau de Resolução	Grau de Relevância
		Natureza	Ocorrência					Forma Interferência	Duração	Indicador	Qualitativa	Descrição		
			Probabilidade	Ordem	Espacialidade	Prazo	Reversibilidade							
F	Riscos decorrentes do processamento, manuseio e estocagem de etanol		P	D	L	L	I	C	P	Número de Acidentes		Elaboração de Estudos de Análise de Riscos, Plano de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação de Emergência do complexo industrial a serem incluídas na LO; Atendimento de todas as normativas de gerenciamento das etapas produtivas das indústrias previstas por Lei; Atendimento às normas de segurança do trabalho e treinamento periódico dos funcionários quanto às práticas de segurança		
B	Interferência sobre a fauna nativa		P	I	D	M/L	R/I	C	P	Perda de Indivíduos		Medidas Previstas no Programa de Monitoramento da Fauna e no Programa de Proteção e Compensação de APPs; Educação ambiental para os trabalhadores (agrícolas, motoristas e operadores de máquinas); Controle na utilização de agrotóxicos; Construção de canais de irrigação com conformação adequada para a fuga da fauna ou a instalação de telas de proteção em pontos de maior concentração de fauna.		
B	Alteração nas comunidades aquáticas (Ictiofauna)		P	I	D	M/L	R	I	T	Riqueza de espécies e padrões CONAMA 357/2005		Medidas previstas no Programa de Gestão de Resíduos Sólidos, Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos, Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos, Programa de Monitoramento da Fauna, Programa de Monitoramento da Biota Aquática, Programa de Educação Ambiental e no Programa de Manejo dos Solos		
B	Alteração nas comunidades aquáticas (fitoplâncton, zooplâncton e invertebrados bentônicos)		P	I	L	C/M	R	I	T	Estrutura da biota aquática		Medidas previstas no Programa de Gestão de Resíduos Sólidos, Programa de Controle de Obras, Programa de Monitoramento da Fauna, Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos, Programa de Monitoramento da Biota Aquática e no Programa de Proteção e Compensação de APPs		
S	Incremento das demandas sociais e pressão sobre os serviços públicos		P	D	L	M/L	I	C	P	Indicadores de demanda pelos serviços públicos em relação à oferta - à capacidade de provimento dos equipamentos públicos existentes		Medidas previstas no Programa de Fortalecimento de Gestão Pública Local.		
S	Incremento do Emprego		C	D/I	L	L	R	C/I	P	Evolução do Emprego Formal e do PIB Municipal		Medidas previstas no Programa de Capacitação de Mão de Obra		
S	Incremento da renda		C	D/I	L	M/L	R	C	P	Evolução do Emprego Formal		Não se aplicam medidas de gestão.		
S	Dinamização da economia local		C	D/I	L	M	R	I	P	Evolução do Emprego Formal e do PIB Municipal		Implantação do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Local.		
S	Pressões na infraestrutura viária e comprometimento da segurança do trabalhador		C	D	D	M	R	I	T	Ocorrencias de acidentes		Implantação do Programa de Fortalecimento de Gestão Pública Local; Aplicação dos princípios de segurança do trabalho.		
S	Aumento das Receitas Públicas Municipais		C	D	L	M/L	I	I	P	Evolução das Receitas		Programa de Fortalecimento da Gestão Publica Local		
S	Pressão sobre os serviços públicos		C	D	L	M	R	I	T			Implantação de Programa de Capacitação de Mão-de-Obra; Medidas previstas no Programa de Fortalecimento da Gestão Pública Local		
S	Aumento da geração de energia elétrica de biomassa		C	D	D	C	R	I	P			Não se aplicam medidas de gestão.		

**Termo de Referência para Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e
Relatório de Impacto Ambiental do Polo Integrado de Alimentos e
Bioenergia de Guadalupe, Guadalupe/PI**

TERRACAL ALIMENTOS E BIOENERGIA – UNIDADE PIAUÍ LTDA

Piauí
TERRA QUERIDA
GOVERNO DO ESTADO

SUMÁRIO

1.	Procedimentos de licenciamento	4
2.	Dados do empreendedor	5
3.	Estrutura do Estudo e Relatórios Ambientais	6
3.1.	Detalhamento da Estrutura do EIA/RIMA	6
3.1.1.	Informações gerais	6
3.1.2.	Identificação do empreendedor	6
3.1.3.	Identificação da empresa consultora e equipe	6
3.1.4.	Histórico do empreendedor	6
3.1.5.	Histórico do empreendimento	6
3.1.6.	Localização/Área	6
3.1.7.	Objetivos do empreendimento	6
3.1.8.	Justificativas	7
3.1.9.	Alternativas locacionais e tecnológicas	7
3.1.10.	Caracterização geral do empreendimento	7
3.1.11.	Legislação aplicada ao empreendimento	11
3.1.12.	Planos e programas co-localizados	11
3.1.13.	Definição das áreas de influência	11
3.1.14.	Diagnóstico das áreas de influência	11
3.1.15.	Análise dos impactos e medidas mitigadoras	16
3.1.16.	Planos e programas	17
3.1.17.	Prognóstico da qualidade ambiental	17
3.1.18.	Considerações finais	17
3.1.19.	Referências bibliográficas	18
3.1.20.	Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)	18
4.	INFORMAÇÕES ADICIONAIS	19

Lista de Figuras

Figura 1 - Localização

Apresentação

Esse Termo de Referência - TR tem o objetivo de determinar a abrangência, os procedimentos e os critérios para a elaboração do **Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto Ambiental-RIMA**, instrumento que subsidiará o licenciamento ambiental prévio do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe, localizado na região dos municípios de Floriano, Guadalupe, Jerumenha, Marcos Parente e Landri Sales no oeste do Estado do Piauí.

O Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe compreenderá três “projetos” com “componentes” agrícolas e industriais os quais contemplarão plantio irrigado e processamento de cana de açúcar, tomate e cacau, bem como a geração de energia a partir da queima de biomassa e linha de transmissão 138 kV. A seguir apresentam-se os três projetos previstos para este empreendimento.

- Projeto Cana-de-Açúcar

- Componente Industrial

Usina para produção flexível de etanol e açúcar e co-geração de energia, com capacidade de moagem de até 500 t/h de cana-de-açúcar e produção de até:

- 270 milhões de litros/ano de etanol;
 - 6,9 milhões de sacas (de 50 kg)/ano de açúcar;
 - 140 MW de cogeração de energia elétrica, a partir de biomassa e linha de transmissão de 138 kV

- Componente Agrícola

- Até 32.000 ha de área utilizada* para a cana-de-açúcar irrigada, área esta que compreende as áreas de plantio, as áreas de acesso (estradas, carreadores, canais de irrigação, etc.) e demais áreas de suporte para as atividades agrícolas.

- Projeto Tomate

- Componente Industrial

Planta industrial para fabricação de pasta de tomate, com capacidade de processamento de até 5.000 t/dia de tomate e produção de até 90.000 toneladas de pasta de tomate por ano.

- Componente Agrícola

Até 5.500 ha de área utilizada para o tomate irrigado, área esta que compreende as áreas de plantio, as áreas de acesso (estradas, carreadores, canais de irrigação, etc.) e demais áreas de suporte para as atividades agrícolas.

- Projeto Cacau

- Componente Industrial

Planta industrial para beneficiamento de amêndoas de cacau com capacidade de processamento de até 3 t/h e beneficiamento de até 11.000 toneladas de amêndoas de cacau por ano.

- Componente Agrícola

- Até 3.500 ha de área utilizada para cacau irrigado, área esta que compreende as áreas de plantio, as áreas de acesso (estradas, carreadores, canais de irrigação, etc.) e demais áreas de uso para as atividades agrícolas.

O total de áreas utilizadas para o empreendimento como um todo, incluindo todos os três “projetos” com suas “componentes” agrícolas e industriais e, ainda as áreas das instalações industriais e de apoio agrícola (até 500 ha) será de até 41.500 ha

A implantação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe, que se caracteriza por ser um projeto agrícola/industrial com cogeração de energia, tomando como base a legislação ambiental vigente e as exigências da SEMAR – Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí, prevê a elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA). Tal estudo deverá contemplar todas as questões socioambientais, devidamente correlacionadas com a utilização racional dos recursos naturais existentes e disponíveis nas áreas de influência a serem definidas para este empreendimento.

Observa-se que já foram comprometidas com o empreendimento mais da metade das áreas agrícolas necessárias sendo que as demais áreas que deverão compor o empreendimento, que serão localizadas dentro dos limites dos municípios de Guadalupe, Floriano, Jerumenha e Marcos Parente, deverão ser comprometidas com o empreendimento ao longo da sua implantação.

Sugere-se, no entanto que as novas áreas a serem incorporadas durante o processo de implantação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe, e que estejam nos limites dos municípios citados acima, passem por um licenciamento simplificado e específico para cada área adquirida, com a apresentação de um Plano de Controle Ambiental – PCA, conforme estabelecido no Ofício SMA Nº 32/2011.

A figura 1 apresenta a região geral do empreendimento e as áreas já comprometidas.

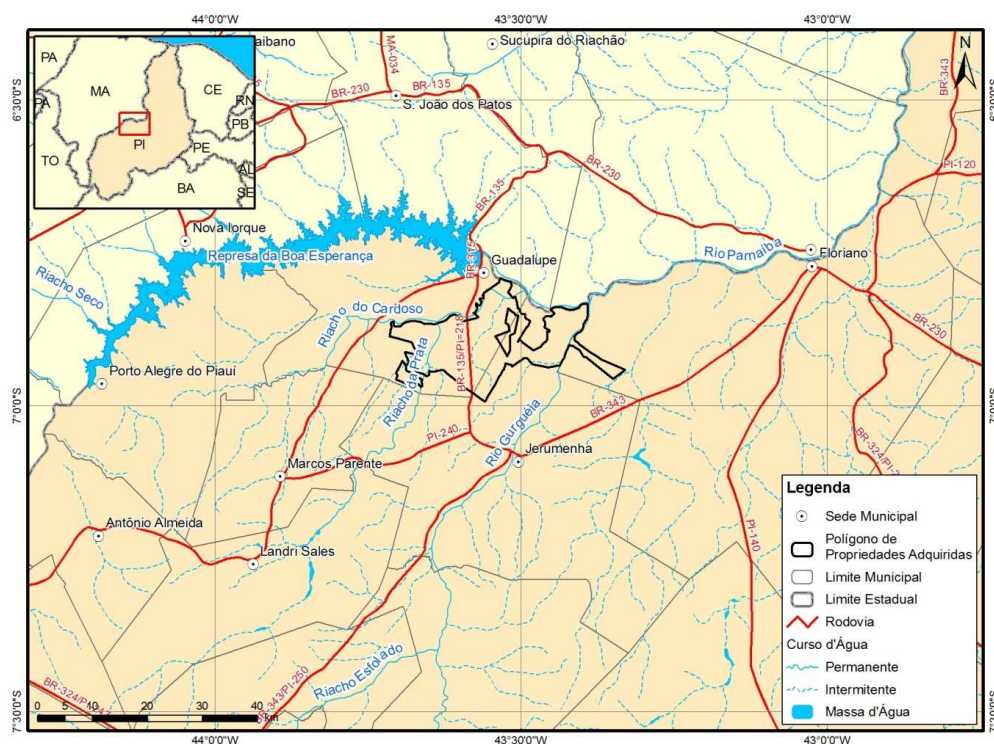


Figura 1 - Localização

Fonte: Arcadis logos, 2012.

A implantação deste empreendimento, tomando como base a legislação ambiental vigente e as exigências da SEMAR – Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí, prevê necessariamente a elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA). Tal estudo deve contemplar todas as questões relativas ao desenvolvimento econômico, social e ambiental, devidamente correlacionadas com a utilização racional dos recursos naturais existentes e disponíveis nas áreas de influência direta e indireta dos municípios envolvidos com o empreendimento.

O presente Termo de Referência (TR) foi criado com o objetivo de orientar a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), para o empreendimento proposto pela GBE.

Para os estudos dos meios físicos e bióticos, a análise estará limitada às áreas das fazendas adquiridas (Figura 1). Entretanto, para o meio socioeconômico será considerada toda a extensão dos municípios envolvidos no Projeto.

A Terracal deverá elaborar o EIA/RIMA do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe, obedecendo às diretrizes gerais estabelecidas pela Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986, em seus Artigos 2º, item XVII, Artigo 5º, itens I a IV, e Artigo 6º, itens I a IV, como também pela Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997, devendo constar, no mínimo, os capítulos apresentados nos itens deste Termo.

O EIA e seu respectivo RIMA deverão ser elaborados por equipe técnica multidisciplinar devidamente habilitada, devendo constar nos respectivos documentos: nomes, assinaturas, registros no respectivo Conselho Profissional e Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de cada profissional. O estudo deverá ser elaborado com base na bibliografia disponível para a região e informações obtidas a partir dos levantamentos de campo para o meio físico, meio biótico e meio socioeconômico.

1. PROCEDIMENTOS DE LICENCIAMENTO

A Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMAR procederá ao licenciamento ambiental do empreendimento, com base no Art. 225, parágrafos 1º - IV , 4º da Constituição Federal e Art.237 da Constituição Estadual, inciso IV do parágrafo 1º. O licenciamento ambiental será realizado considerando:

- O Art. 10º da Lei nº 6.938/81, a Lei nº 9.433/97 e o Decreto 99.274 de 06.06.90 no seu Art. 19º, incisos I, II e III e § 3º e § 5º, ouvindo os Órgãos Federais (IBAMA-PI) e Municipais (Secretarias Municipais de Meio Ambiente).
- A Política Estadual de Meio Ambiente nº 4.854/96 e Política Estadual de Recursos Hídricos nº 5165/00;
- Ao Novo Código Florestal, os preceitos do Art. 3º e Art. 4º, § 1º da Resolução do CONAMA 237/97, a Resolução CONAMA 303/02, Resolução CONAMA 369/06, bem como legislação pertinente.

A expedição do Termo de Referência não impede a SEMAR de solicitar a qualquer momento da análise do EIA/RIMA, complementações que se fizerem necessárias para melhor entendimento do projeto e de suas consequências.

2. DADOS DO EMPREENDEDOR

TERRACAL ALIMENTOS E BIOENERGIA – UNIDADE PIAUÍ LTDA

Endereço: Rua Álvaro Mendes, nº 2.346, Sala C, Centro Norte, Teresina/Piauí, CEP 64.000-060.

CNPJ/MF: 09.468.662/0001-65

Contato: Mateus Bueno

e-mail: mateus.bueno@terractal.com.br / institucional@terractal.com.br

Telefone: (021) 2178-0777

Fax: (021) 2178-0778

3. ESTRUTURA DO ESTUDO E RELATÓRIOS AMBIENTAIS

A seguir será apresentado o conteúdo do estudo ambiental a ser elaborado com o objetivo da avaliação dos impactos ambientais relevantes decorrentes da implantação e da operação do empreendimento, em acordo com a legislação vigente.

3.1. Detalhamento da Estrutura do EIA/RIMA

3.1.1. Informações gerais

Serão fornecidas informações gerais sobre o empreendimento e o processo de licenciamento.

3.1.2. Identificação do empreendedor

Serão apresentadas informações para identificação do empreendedor, a saber, razão social, endereço, CNPJ, nome do contato, e-mail, telefone.

3.1.3. Identificação da empresa consultora e equipe

Serão apresentadas informações para identificação da empresa consultora, a saber, razão social, endereço, CNPJ, nome do contato, e-mail, telefone.

Será apresentada toda equipe responsável pelas informações apresentadas no EIA, bem como o registro profissional e respectivas ARTs.

3.1.4. Histórico do empreendedor

Será apresentado o histórico do empreendedor e identificação do mesmo.

3.1.5. Histórico do empreendimento

Será apresentado o histórico do Projeto do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe.

3.1.6. Localização/Área

3.1.6.1. Localização e acessos

Será apresentada a localização e acessos ao empreendimento, indicando os municípios em que está localizado, bacias hidrográficas, sub-bacias, proximidades a Unidades de Conservação, as coordenadas geográficas e cursos d'água. Estas informações serão plotadas em cartas topográficas oficiais, em escala compatível.

3.1.6.2. Área do Empreendimento

Será caracterizada a área de abrangência do empreendimento, compreendendo a área total, área cultivável, e área destinada para cada tipo de cultivo.

3.1.7. Objetivos do empreendimento

Será apresentado o objetivo do empreendimento a ser implementado.

3.1.8. Justificativas

Será discriminada a inserção do projeto do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe no contexto regional, incluindo avaliação de situação futura considerando a não implementação do empreendimento. Serão apresentadas justificativas socioeconômicas do empreendimento, tendo em vista mercados potenciais e existentes, fundamentada em análise de demanda dos produtos finais.

3.1.9. Alternativas locacionais e tecnológicas

Serão apresentadas as alternativas locacionais e tecnológicas para o empreendimento.

3.1.10. Caracterização geral do empreendimento

3.1.10.1. Introdução

A introdução deverá abordar o conceito do empreendimento, considerando a produção esperada, a origem, demanda e balanço de água e energia.

3.1.10.2. Caracterização da infraestrutura

Este item deverá caracterizar a infraestrutura existente e prevista na área do empreendimento, considerando a rede viária, estruturas de apoio, alojamento, refeitório, escritórios, pátios, guarita, almoxarifado, outros.

3.1.10.3. Retirada da vegetação

Este item deverá contemplar o plano de supressão vegetal para a área do empreendimento na sua totalidade e deverá descrever as etapas e métodos para supressão da vegetação, serão contemplados os seguintes tópicos: delimitação da área, derruba, arraste, carregamento, transporte, descarregamento e controle dos resíduos.

3.1.10.4. Plano de irrigação

Neste item será apresentado o plano de irrigação para o projeto agrícola do empreendimento na sua totalidade contemplando área a ser irrigada, método de irrigação; fonte hídrica para irrigação, vazão e período de irrigação, altura manométrica prevista para o bombeamento e dotação de regra, lâmina d'água a ser aplicada.

3.1.10.5. Recursos humanos

Será apresentada a quantificação da mão de obra fixa e temporária prevista para as fases de implantação e operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe, por projeto, considerando o componente agrícola e industrial.

3.1.10.6. Transporte dos trabalhadores

Serão discriminados e estimados os meios de transporte a serem utilizados pela mão de obra na fase de implantação e operação do empreendimento.

3.1.10.7. Cronograma físico

Será apresentado o cronograma físico de implantação e operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe.

3.1.10.8. Investimentos

Será apresentada uma previsão de custos de investimentos para a implantação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe.

3.1.10.9. Caracterização agrícola dos projetos

Para cada projeto deverão ser atendidos os seguintes temas

A) Projeto cana

- Introdução
- a) *Fase de Planejamento*
 - Indicação de variedades genéticas
 - Apresentação dos índices de produção
- b) *Fase de Execução*
 - Produção Esperada
 - Preparo Inicial do Solo
 - Ciclo e Sistema de Cultivo
 - Tratos Culturais e Fitossanitários
 - Colheita e Transporte

B) Projeto tomate

- Introdução
- a) *Fase de Planejamento*
 - Indicação das variedades genéticas
 - Apresentação dos índices de produção
- b) *Fase de Execução*
 - Produção Esperada
 - Preparo Inicial do Solo
 - Ciclo e Sistema de Cultivo
 - Tratos Culturais e Fitossanitários
 - Colheita e Transporte

C) Projeto cacau

- Introdução
- a) *Fase de Planejamento*
 - Indicação das variedades genéticas
 - Apresentação dos índices de produção
- b) *Fase de Execução*
 - Produção Esperada
 - Preparo Inicial do Solo

- Ciclo e Sistema de Cultivo
- Tratos Culturais e Fitossanitários
- Colheita e Transporte

3.1.10.10. Caracterização industrial

Será apresentada a caracterização dos empreendimentos industriais considerando as fases de implantação e operação.

A fase de implantação deverá contemplar a caracterização do canteiro de obras, fornecimento de energia e água, tratamento de descarte de efluentes e resíduos sólidos, mão de obra necessária para esta fase, e outras infraestruturas como alojamento, refeitório, outras estruturas, se for o caso.

Para a fase de operação será caracterizado para cada unidade de processamento industrial, bem como para a unidade de cogeração de energia serão abordados os temas e conteúdos discriminados a seguir.

A) Projeto cana

a) Operação industrial

Neste item serão apontadas as atividades dos setores de produção de açúcar e etanol, descrevendo como será realizado o processamento industrial da cana-de-açúcar, no início na recepção, até sua estocagem como produtos acabados.

O parque industrial e demais obras associadas ao empreendimento serão locadas e apresentadas em escalas compatíveis, sobre base cartográfica oficial.

Os tópicos deste item deverão ser apresentados em tabelas, quadros, figuras, fluxogramas, mapas e demais recursos que auxiliem na caracterização do empreendimento e incluirão:

- Descrição / caracterização das unidades;
- Descrição dos processos, balanço de massa;
- “Layouts” das unidades industriais;
- Quantitativos dos produtos processados e subprodutos, informando a produção de cada produto.
- Quantitativos dos insumos utilizados nos processos industriais, bem como as formas de transporte, armazenamento;

b) Descrição das máquinas e equipamentos

Neste item serão listadas as máquinas e equipamentos (e suas capacidades) necessários às produções industriais para atingir a capacidade desejada de produção.

c) Matéria prima e produtos auxiliares

Serão destacados os produtos auxiliares necessários aos processos industriais, suas quantificações, além de informar as práticas de gerenciamento (transporte e armazenamento) dos mesmos.

d) Produtos finais e subprodutos

Será apresentada a descrição e quantificação dos produtos e subprodutos gerados pelo empreendimento, percorrendo sobre o gerenciamento dos mesmos.

e) *Geração de resíduos sólidos*

Será apresentada a identificação e caracterização das fontes geradoras de resíduos sólidos de cada indústria, bem como, a caracterização quantitativa e qualitativa destes resíduos sólidos, em conformidade com NBR 10.004/04, incluindo as informações de armazenamento de resíduos sólidos, as medidas adotadas para coleta e as formas de tratamento, destinação e disposição adequadas.

f) *Geração das emissões atmosféricas*

Serão descritas e quantificadas as principais fontes geradoras de emissões de gases e material particulado e equipamentos e sistemas de controle e gerenciamento destas emissões, bem como, as características das chaminés.

g) *Geração de efluentes líquidos*

Com relação à geração de efluentes líquidos serão apresentados os seguintes dados:

- Caracterização dos efluentes a serem gerados.
- Apresentação dos dados quantitativos sobre os efluentes líquidos industriais gerados pela operação das indústrias; descrições de como estes efluentes serão tratados e da sua disposição final.
- Informações sobre o tratamento dos efluentes industriais e destinação. Apresentação e caracterização, referente ao tratamento das águas residuárias e dos efluentes domésticos..

h) *Caracterização do processo de geração energia*

Neste item deverão ser apresentados:

- Informação sobre o processo de geração de energia elétrica contando com o abastecimento próprio e venda a terceiros.
- Relação dos equipamentos instalados na central termoeletrica (caldeiras, geradores, turbinas, subestação, torres de resfriamento e sistemas de tratamento de água, desmineralização, entre outros) e suas capacidades.
- Descrição da linha de transmissão, considerando os pontos de origem destino da energia, traçado preliminar, subestação.
- Descrição das linhas de distribuição.

B) Projeto tomate (deverá atender ao conteúdo dos respectivos subitens discriminado no item anterior)

a) *Operação industrial*

b) *Descrição das máquinas e equipamentos*

c) *Matéria prima e produtos auxiliares*

d) *Produtos finais e subprodutos*

e) *Geração de resíduos sólidos*

f) *Geração das emissões atmosféricas*

g) *Geração de efluentes líquidos*

C) Projeto cacau (deverá atender ao conteúdo dos respectivos subitens discriminado no item anterior)

a) *Operação industrial*

b) *Descrição das máquinas e equipamentos*

c) *Matéria prima e produtos auxiliares*

d) *Produtos finais e subprodutos*

e) *Geração de resíduos sólidos*

f) *Geração das emissões atmosféricas*

g) *Geração de efluentes líquidos*

3.1.11. Legislação aplicada ao empreendimento

No item referente à legislação deverá ser apresentadas as leis federais, estaduais e municipais referentes à questão ambiental e a interferência gerada por projetos da natureza do empreendimento proposto.

Na legislação federal deverão ser abordadas desde as implicações constantes da Constituição Federal, de 5 de outubro de 1988, do Código Florestal, Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente; Lei nº 9.433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, Decretos, Portarias do IBAMA até as Resoluções do CONAMA (001/86, 237/97, 06/86, 011/86, 09/87, entre outras). Além disso, deverá ser considerado o que estabelece a Constituição Estadual e a Lei Orgânica dos Municípios envolvidos, bem como outras Leis, Decretos e Portarias estaduais e municipais.

3.1.12. Planos e programas co-localizados

Será verificada a compatibilidade do empreendimento com demais planos e projetos governamentais e privados previstos na região e que tenham alguma interface com o empreendimento.

3.1.13. Definição das áreas de influência

A área de influência do empreendimento compreende os limites geográficos da área a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos. A delimitação da área de influência do estudo deverá ser estabelecida pela equipe responsável pela execução do mesmo a partir dos dados preliminares colhidos sobre o empreendimento, para que se possa iniciar o diagnóstico ambiental.

Este estudo ambiental deverá definir a Área Diretamente Afetada (ADA), bem como as Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) para os meios físico, biótico e socioeconômico do empreendimento.

3.1.14. Diagnóstico das áreas de influência

Deverá ser apresentada a descrição e análise dos fatores e suas interações, caracterizando a situação ambiental anterior à implantação do empreendimento. A área de influência definida deverá ser estudada segundo três áreas de conhecimento: o meio físico, o meio biótico e o meio socioeconômico.

Deverá constar neste capítulo a análise dos aspectos socioambientais com o objetivo de caracterizar as áreas de influência indireta e direta do empreendimento.

Os dados necessários serão obtidos a partir das seguintes fontes:

- Dados secundários a serem obtidos junto às instituições governamentais e privadas;
- Levantamento de campo;
- Levantamento bibliográfico.

A metodologia adotada para coleta de dados em campo deverá ser apresentada no EIA.

Citações de dados secundários coletados em instituições governamentais e privadas, deverão ser referenciados no capítulo “Referências Bibliográficas”.

3.1.14.1. Meio Físico

A) Clima e Meteorologia

- a) *Metodologia;*
- b) *Descrição climatológica da área de estudo com informações de precipitação, temperatura, ventos, evaporação, evapotranspiração e insolação.*

B) Recursos hídricos

a) *Águas superficiais*

Neste item deve ser destacada a rede hidrográfica da área e descrita a potencialidade hídrica dos principais cursos de água na região da área influência direta. Merecem destaque as áreas de nascentes. Portanto, neste item deverá apresentar:

- Descrição da hidrografia local e regional;
- Qualidade das águas dos corpos hídricos na área de influência indireta e direta do empreendimento com base em dados secundários e primários;
- Principais usos das águas (abastecimento, irrigação, pesca, diluição, lazer, esporte, navegação e prevenção da fauna e flora) na área de influência do empreendimento, bem como a compatibilidade desses usos das águas com a qualidade e disponibilidade da mesma.
- Apresentar mapa de hidrografia da área de estudo.

b) *Águas subterrâneas*

Serão discriminadas para a área de influência indireta e direta os seguinte temas:

- Descrição das unidades Aquíferas
- Áreas de Alta Vulnerabilidade na Área de Influência Direta
- Disponibilidade Hídrica das Águas Subterrâneas
- Qualidade das Águas Subterrâneas com base em dados secundários

C) Geologia

Será discriminado para a área de estudo os seguintes temas:

- a) *Geologia regional e local;*
- b) *Geologia estrutural;*
- c) *Erodibilidade;*
- d) *Apresentação de mapa geológico da área de estudo, em escala compatível;*

D) Geomorfologia

Será discriminado para a área de estudo os seguintes temas:

- a) *Aspectos geomorfológicos das formas de relevo dominantes da região;*
- b) *Caracterização da geomorfologia da área de estudo, levando em consideração a compartimentação da topografia geral, formas de relevo dominantes, características dinâmicas do relevo, a posição da área dentro da bacia hidrografia e em relação aos principais acidentes de relevo;*
- c) *Apresentação de mapa geomorfológico da área de estudo, em escala compatível;*

E) Solos

Neste item deverá serão abordados os seguintes temas para as áreas de estudo:

- a) *Caracterização dos solos na área diretamente afetada, indicando as classes de solo que ocorrem e a aptidão agrícola das terras na região;*
- b) *Apresentação de mapa de solos em escala compatível com levantamento exploratório.*

F) Unidades de Terrenos e Fragilidade

G) Aptidão Agrícola das Terras na Região

H) Recursos Minerais

3.1.14.2. Meio biótico

A) Flora

A caracterização da vegetação para as áreas de estudo deverão ser desenvolvidas mediante avaliação de dados secundários e através de uma campanha de campo, devendo incluir as seguintes análises:

- a) *Caracterização geral da vegetação da área diretamente afetada e seu entorno considerando a identificação de espécies ameaçadas de extinção, raras, endêmicas e de importância comercial. Execução de levantamento em campo nos principais ecossistemas da região, se necessário;*
- b) *Caracterização geral da vegetação das áreas de influência direta e indireta;*
- c) *Evolução da cobertura florestal;*
- d) *Formas como a flora vêm sendo utilizada pelo homem;*
- e) *Apresentação de mapa de vegetação em escala compatível.*

- f) *Áreas de ação antrópica e percentuais de cobertura florestal e culturas agropecuárias;*
- g) *Caracterização dos ecossistemas terrestres e aquáticos existentes;*

B) Fauna

O estudo deverá caracterizar a fauna associada a vegetação deverá ser desenvolvida mediante avaliação de dados secundários e através de uma campanha de campo, devendo incluir as seguintes análises:

- a) *Caracterização da fauna do grupos terrestres e aquáticas: herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna, bem como comunidades planctônicas (fitoplancton e zooplâncton) e invertebrados bentônicos.*
- b) *Identificação dos aspectos de diversidade, status e endemismo, considerando-se as espécies mais frequentes, bem como as raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, de importância comercial e/ou científica. Executar levantamento em campo nos principais ecossistemas da região, se necessário.*
- c) *Destacar aspectos relativos à importância da fauna na dieta das populações diretamente atingidas, definição da área de escape da fauna, espécies raras ou ameaçadas de extinção ocorrentes da área de influência.*
- d) *Identificação das áreas de locais de pouso de aves migratórias.*
- e) *Deverá ser realizada uma campanha para os grupos mencionados acima na transição entre o período de chuvas e seca.*

C) Áreas Protegidas

Serão identificadas as áreas protegidas no limite da área de influência direta a ser definida para o meio físico/biótico.

a) Unidades de Conservação

Serão identificadas as Unidades de Conservação de domínio Federal, Estadual, Municipal ou Particular e sua delimitação na área de influência do projeto, caso existam.

b) Áreas de Preservação Permanente

Serão identificadas as Áreas de Preservação Permanente em atendimento a legislação federal e estadual.

c) Áreas Prioritárias para Conservação

Serão identificadas as Áreas Prioritárias para Conservação indicadas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA).

d) Reserva Legal

Serão indicadas diretrizes para constituição das áreas de reserva legal, em atendimento a legislação federal 2641/12 e das leis estaduais 5178/00 e lei 5699/07.

3.1.14.3. Meio socioeconômico

Um dos tópicos que deve ser levado em consideração no EIA e no RIMA é o que concerne às populações envolvidas nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

Para populações urbanas e rurais (comunidades rurais, colonos e/ou aqueles que residem em assentamento), o estudo deve englobar a demografia, taxas de crescimento populacional, bens e serviços, saúde, produção, organização social, educação, cenários migratórios com base no censo 2000 e 2010 e ou dados disponíveis e já

tabulados dos últimos cinco anos, monumentos históricos e sítios arqueológicos, demais aspectos culturais, aspectos fundiários, infraestrutura e conflitos socioambientais.

Entre outros, devem ser considerados os itens apresentados a seguir.

A) Histórico da ocupação e aspectos sociais

Identificação e Análise dos ciclos econômicos culturais recentes e seus rebatimentos na ocupação de terras e surgimento dos núcleos urbanos componentes da área de estudo.

B) Demografia e Dinâmica Populacional

A dinâmica populacional de uma área é resultado da articulação de três componentes: a natalidade; a mortalidade e as migrações.

Serão focalizados os movimentos migratórios, com a identificação e análise da intensidade dos fluxos, origem regional, tempo de permanência no município, possíveis causas da migração.

Não obstante, a análise focalizará, como referência: (i) o tamanho da população (rural/urbana) e sua evolução nas três últimas décadas. Uma projeção expedita de crescimento vegetativo mais aquele migratório comporá também o estudo.; (ii) Distribuição da população por aglomerações, se pertinente

C) Uso e ocupação do solo

A caracterização do uso e ocupação do solo na área de influência do projeto deverá ser elaborada para a área de influência direta para o meio físico/biótico em escala compatível e incluirá:

- Identificação da hidrografia e sistema viário;
- Identificação de atividade agropecuária e outros usos, indicando as culturas permanentes e temporárias, pastagens, vegetação nativa e exótica;
- Identificação de outros usos tais como: atividades de mineração, canais de irrigação, linhas de transmissão, outros.
- Identificação de aglomerados populacionais como assentamentos de colonização agrícola; comunidades tradicionais.

D) Estrutura Fundiária e Relações

O tema será abordado com base em resultados do último censo agropecuário de 2006, focalizando tamanho, distribuição por classes, situação dominial e relações de propriedade nos municípios componentes da área de influência direta (AID).

E) Infraestrutura

Neste item serão tratados os seguintes temas:

- Transporte: Rodoviário, ferroviário, fluvial, aéreo;
- Energia;
- Comunicação (Telefonia, rádio e TV);
- Cemitérios

- Educação: recursos físicos e humanos, cursos oferecidos, demanda e oferta de vagas na zona urbana e rural, índice de alfabetização por faixa etária;
- Saúde: mortalidade geral e infantil, expectativa de vida, número de postos de saúde e hospitais;
- Saneamento: abastecimento de água, sistema de captação e tratamento de esgoto em zona rural e urbana;

F) Desenvolvimento econômico

Neste item deverá ser comentada a caracterização da estrutura produtiva e de serviços:

- População e renda: Pirâmide etária, população economicamente ativa ocupada por setor de atividade e número de empregos por classe de salário;
- Dinâmica econômica da área de influência: Relações de troca entre a economia local e a micro-regional, regional, e nacional, incluindo a destinação da produção local e importância relativa;
- População economicamente ativa (PEA)

G) Principais atividades produtivas

Deverão ser apresentados dados relativos a: produção agrícola, pecuária, silvicultura, extrativismo (vegetal, animal, mineral), indústria, comércio e serviços.

H) Finanças públicas

O tema será focalizado na perspectiva de examinar as contribuições positivas do empreendimento em termos de geração de receita às Prefeituras da área de influência direta (AID) do meio socioeconômico através da geração de impostos advindos de atividades e circulação de mercadorias nas diversas fases do empreendimento.

I) Aspectos culturais

A identificação e descrição dos elementos culturais deverão incluir:

- Avaliação da percepção expectativa da comunidade em relação ao empreendimento;
- Identificação e caracterização de áreas e monumentos naturais e culturais: cavernas, cachoeiras, entre outros; sítios arqueológicos (conceitos, tradições regionais, sítios arqueológicos constatados).
- Lazer, turismo e cultura: Manifestações culturais relacionadas ao meio ambiente natural e sócio-religioso (danças, músicas, festas, tradições e calendário); principais atividades de lazer da população; áreas de lazer mais utilizadas; equipamentos de lazer; jornais locais, regionais e nacionais de circulação diária.

J) Caracterização das populações tradicionais

Caracterizar as populações tradicionais da área de entorno ao empreendimento, caso existam.

3.1.15. Análise dos impactos e medidas mitigadoras

Após a apresentação do diagnóstico da área em estudo deverá ser apresentada a análise dos prováveis impactos ambientais nas fases de planejamento, implantação e operação concernentes a este projeto agrícola/industrial.

3.1.15.1. Identificação e descrição dos impactos

A avaliação e discussão dos impactos será desenvolvida de forma sistematizada, considerando as intervenções no meio socioeconômico, biótico e físico.

A metodologia, para elaborar a matriz de avaliação de impactos, será definida após a realização dos trabalhos conjuntos dos integrantes da equipe multidisciplinar.

Cada impacto identificado será avaliado segundo os seguintes critérios:

- Fase de ocorrência: Planejamento, Implantação e Operação;
- Tipo: Positivo ou Negativo;
- Causa: Direta ou Indireta;
- Amplitude: Regional ou Local;
- Magnitude: Grande, Médio ou Pequeno;
- Prazo do efeito: Imediato, Curto, Médio ou Longo;
- Horizonte de tempo: Permanente, Temporário ou Cíclico;
- Grau de reversibilidade: Irreversível, Reversível ou Parcialmente Reversível.

O resultado dessa análise sinalizará para a qualidade ambiental da área de influência do empreendimento.

Deverá ser apresentada também uma síntese conclusiva dos impactos relevantes de cada etapa do empreendimento.

3.1.16. Planos e programas

Para os possíveis impactos identificados serão propostas ações de gestão quais sejam: medidas mitigadoras, compensatórias, de controle, potencialização e monitoramento.

Os planos e programas deverão ser apresentados ainda conceituais e deverão apresentar, quando for o caso, os parâmetros a serem monitorados, metodologias, periodicidade de amostragem, cronograma de implantação, responsável pela implantação e outros. Estas ações serão consolidadas e detalhadas em um Plano Básico Ambiental, na fase posterior à Licença Prévia.

Será elaborada, ainda no contexto do EIA/RIMA, uma proposta de compensação ambiental, considerando obrigatoriamente a Lei no 9.985, de 18.07.2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC).

3.1.17. Prognóstico da qualidade ambiental

Neste item devem ser descritas as considerações pertinentes ao quadro prospectivo da área de influência com a implantação do empreendimento e sem o empreendimento. Esse balanço ambiental deverá refletir as alterações esperadas.

3.1.18. Considerações finais

Constarão neste item as considerações gerais sobre a implantação dos projetos agrícola/industrial na área objeto de estudo, relatando a interação existente entre desenvolvimento econômico e social da região e do Estado e a intervenção no meio biótico e físico.

3.1.19. Referências bibliográficas

Neste item serão elencadas todas as referências bibliográficas utilizadas e consultadas para a elaboração deste EIA/RIMA.

3.1.20. Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) refletirá todas as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), com informações técnicas e linguagens acessíveis ao público, ilustradas por mapas, quadros, gráficos ou outras técnicas de comunicação visual, com escalas adequadas, de modo que se possa entender claramente todas as consequências ambientais, suas alternativas e comparação das vantagens e desvantagens de cada uma delas.

O RIMA indicará a composição da equipe técnica autora dos trabalhos (com o nome, o título e o número de registros na respectiva entidade de classe de cada profissional), a legislação ambiental e as fontes bibliográficas consultadas, além de conter:

- Dados gerais;
- Objetivos e justificativas do empreendimento;
- Alternativas tecnológicas e locacionais, incluindo as recomendações quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral);
- Esboço do empreendimento, as fontes de material e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnicas de implantação e operação, os efluentes e resíduos, além dos empregos diretos e indiretos a serem gerados;
- Área de influência;
- Apresentação da síntese dos resultados dos estudos do diagnóstico ambiental na área de influência do empreendimento;
- Descrição resumida dos principais impactos ambientais analisados, considerando o projeto agrícola/industrial;
- Apresentação dos planos e programas;
- Caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, considerando a implantação e operação do empreendimento, bem como a hipótese de sua não realização;
- Conclusões.

4. INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Número de cópias:

O EIA e o RIMA (que devem ser elaborados separadamente) deverão ser apresentados à SEMAR em 03 (três) cópias de igual teor e formato e 1 (uma) cópia em meio digital.

Formato

O EIA e o RIMA preferencialmente deverão ser apresentados em folhas de tamanho A4 (210 x 297 mm). As fotografias terão de ser originais (ou com o mesmo padrão de qualidade) em todas as cópias e legendadas. As cópias de mapas, tabelas e quadros terão de ser legíveis, com escalas, informando as origens, datas, legendas e outras informações necessárias.

Acompanhamento pela SEMAR

A SEMAR poderá solicitar sempre que necessário os esclarecimentos que se fizerem necessários acompanhamento da elaboração do para o entendimento do EIA/RIMA em questão, bem como convocar reuniões e/ou ir a campo para dirimir dúvidas, em qualquer fase dos estudos.

Entrega do EIA/RIMA

No ato da entrega do EIA/RIMA, o responsável pelo empreendimento deverá dar publicidade ao fato, conforme prevê a legislação ambiental.

4.1 Das Obrigações do Empreendedor

Ao proponente do projeto compete:

- a) arcar com todas as despesas e custos referentes à realização do Estudo de Impacto Ambiental, tais como: coleta e aquisição de dados e informações; trabalhos e inspeções de campos; análises de laboratório; estudos técnicos e científicos, acompanhamento e monitoramento dos impactos; elaboração do RIMA e fornecimento de cópias conforme o exposto neste Termo;
- b) arcar com custos referentes à: análise do EIA / RIMA; publicação de editais em jornal oficial e em um periódico local de grande circulação (referente a abertura de processo de EIA / RIMA na SEMAR), realização de audiência pública; publicação de editais e de pedido de licença; e, concessão das licenças ambientais;
- c) remeter à SEMAR, declaração de Cadastramento Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, obtida junto ao IBAMA referente aos profissionais integrantes da equipe técnica e da Empresa de Consultoria responsável; e,
- d) atender às exigências da SEMAR quanto aos elementos informativos julgados necessários ao processo de análise ambiental e de licenciamento dos diversos projetos.

Cabe também ressaltar que a consecução do processo de licenciamento, que inclui as Licenças: **Prévia, de Instalação, de Operação e Outorga de Uso da água** dependerá do cumprimento pelo empreendedor, dos requisitos básicos exigidos pela SEMAR para aprovação do EIA / RIMA e dos projetos ambientais para implantação das medidas mitigadoras, do projeto de engenharia do empreendimento e dos procedimentos técnicos e construtivos adotados, assim como, do desimpedimento do processo quanto a restrições de ordem jurídica e legal.

Plano Básico Ambiental

Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia - Unidade Piauí

Terracal Alimentos e Bioenergia – Unidade Piauí Ltda.

São Paulo

Data – Junho 2014

Índice

Apresentação.....	iv
1. Informações Gerais.....	6
1.1. Identificação do Empreendedor	6
1.2. Identificação da Empresa Responsável pelos Estudos.....	7
1.3. Histórico do Licenciamento Ambiental.....	8
2. Informações do empreendimento	9
2.1. Concepção	9
2.2. Localização e Acessos	9
2.2.1. Áreas do empreendimento.....	10
2.3. Propriedades em licenciamento.....	11
3. Objeto da Licença de Instalação	14
4. Alterações de projeto em relação ao EIA	16
4.1. Área das propriedades já comprometidas com o empreendimento	16
4.2. Linha de Transmissão.....	16
4.3. Capacidade Industrial Instalada.....	16
4.4. Áreas Agrícolas.....	16
4.5. Culturas anuais	16
5. Caracterização Geral do Empreendimento	19
5.1. Componente Agrícola do Empreendimento.....	19
5.1.1. Área e Produção Agrícola.....	19
5.2. Componente Industrial do Empreendimento	37
5.2.1. Projeto Cana-de-açúcar	38
5.2.2. Projeto Tomate.....	46
5.2.3. Projeto Cacau	47
5.3. Componente Geração de Energia	47
5.3.1. Rede de Distribuição de Energia Elétrica no Empreendimento ..	50
5.3.2. Produção e Balanço de Energia Elétrica do Empreendimento ...	50
5.4. Etapa de Implantação	51
5.4.1. Atividades Agrícolas e Industriais	51
5.4.2. Instalações de Apoio às Obras	57
5.4.3. Energia Elétrica.....	59
5.4.4. Água.....	59

5.4.5.	Alojamento e Transporte de Pessoal.....	60
5.4.6.	Sistema de Controle Ambiental	61
5.5.	Etapa de Operação – Componente Agrícola	63
5.5.1.	Plano de Irrigação	63
5.5.2.	Projeto Cana-de-Açúcar	69
5.5.3.	Projeto Tomate.....	82
5.5.4.	Projeto Cacau	94
5.5.5.	Resíduos da Operação Agrícola.....	101
5.6.	Etapa de Operação – Componente Industrial	103
5.6.1.	Projeto Cana-de-Açúcar	103
5.6.2.	Projeto Tomate.....	129
5.6.3.	Projeto Cacau	144
5.7.	Geração de empregos	149
5.7.1.	Fase de Implantação.....	150
5.7.2.	Fase de Operação	150
5.8.	Cronograma Físico Financeiro.....	151
6.	Atendimento às condicionantes da LP e do Parecer de Análise Técnica	152
6.1.	Condições Gerais.....	152
6.1.1.	Publicação da Licença Prévia.....	152
6.1.2.	Recomendações sobre a Reserva Legal.....	152
6.1.3.	Recomendação sobre IPHAN.....	152
6.1.4.	Alteração de Projeto.....	152
6.1.5.	Apresentar cópia desta Licença ao requerer a Licença de Instalação	152
6.2.	-Condições Específicas da LP	153
6.2.1.	Documentação pessoal autenticada de todos os outorgados representantes da empresa empreendedora.	153
6.2.2.	Mapas Planialtimétricos individuais das Fazendas Oiteiro, Mundo Novo, Floresta e Cuvuadas IV, acompanhados de ART, impresso e em meio digital.	153
6.2.3.	Planta Geral de Uso e Ocupação do Solo, constando os detalhes de APPs, RLs, contemplando as matrículas, relacionando-as com as porções de RL dos imóveis a integrar o empreendimento, impresso e em meio digital.	153
6.2.4.	Constatou-se Mapas Planialtimétricos em nome de antigos proprietários (Fazenda reunidas Raimundo de Castro S.A., Maria Adelaide Nunes Bezerra e Andrea Carla Nunes Bezerra).....	154
6.2.5.	Procuração citando GBE Projetos Agrícolas I Ltda	154
6.2.6.	Consta em ATA de Audiência Pública que a empresa realizou mapeamento a laser, mas não foi identificado o produto no processo SEMAR.	154

6.2.7.	Apresentar o Mapa do Zoneamento em meio digital.	154
6.2.8.	O empreendedor deverá apresentar documentos comprobatórios de posse (Contrato de Comodato, de Cessão ou de Arrendamento, etc), com registro nas matrículas dos imóveis. Declaração de cessão de uso da terra inadequada para a referida comprovação.	154
6.2.9.	Mapa de Localização, com detalhe para a área aproximada do núcleo urbano Comunidade Arthur Passos, constando distância aproximada para a área diretamente afetada, em meio digital e impresso, com ART.	155
6.2.10.	O empreendedor deverá apresentar novo requerimento, constando endereço atualizado.	155
6.2.11.	Programas Básicos Ambientais	155
6.2.12.	Manifestação favorável do IPHAN	155
6.2.13.	Devidas averbações das Reservas Legais nas matrículas dos imóveis envolvidos	155
6.2.14.	Análise favorável realizada pela equipe da SEMAR do Parecer Jurídico favorável do INTERPI, já apresentado pelo empreendedor.....	156
6.2.15.	Autorização de Supressão Vegetal para as áreas de cultivos e caso necessário, contemplar frentes de serviço e áreas complementares do projeto	156
6.2.16.	Certificado de Regularidade no Cadastro Técnico Federal de Atividades, em validade.	156
6.2.17.	Outorga Preventiva de Recursos Hídricos (ANA).....	156
6.2.18.	Cronograma físico de execução do empreendimento e Planilha de Investimentos para cálculo da compensação ambiental devida.	156
6.2.19.	Apresentar as Certidões de Inteiro Teor que estejam contempladas nos mapas planialtimétricos individuais e em nome de Terracal, assim como, compatíveis com o Mapa Geral, com detalhe para todas as matrículas envolvidas.	156
6.3.	Estudo de Abelhas Nativas sem ferrão.....	158
Anexos		159

Apresentação

Este documento se refere ao Plano Básico Ambiental (PBA) do empreendimento denominado Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia, de responsabilidade da Terracal Alimentos e Bioenergia – Unidade Piauí Ltda., o qual contempla o plantio irrigado e processamento de cana de açúcar, tomate e cacau, bem como a geração e exportação de energia a partir de biomassa, localizado na região dos municípios de Floriano, Guadalupe, Jerumenha e Marcos Parente, no sudoeste do Estado do Piauí.

Este documento visa dar andamento ao processo de licenciamento ambiental junto à Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí (SEMAR/PI), com a finalidade de obtenção da Licença de Instalação (LI) do empreendimento, junto à Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí (SEMAR/PI).

A Licença Prévia (LP) do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia – Unidade Piauí foi emitida pela SEMAR em 28 de janeiro de 2013 com o nº D001701/12 e processo nº 007521/12, com validade de 2 (dois) anos, até 28 de janeiro de 2015.

Este PBA é apresentado em 3 volumes:

Volume I:

- 1- Informações Gerais
 - 1.1- Identificação do empreendedor
 - 1.2- Identificação da empresa consultora
 - 1.3- Equipe Técnica Multidisciplinar
 - 1.4- Histórico do Licenciamento Ambiental
- 2- Informações do empreendimento
- 3- Objeto da Licença de Instalação
- 4- Alterações de projeto em relação ao EIA
- 5- Caracterização do empreendimento
- 7- Relatório de atendimento às condicionantes da LP
- Anexos

Volume II:

- 7- Programas Ambientais
- 7.1- Programas gerenciais
- 7.1- Programas Meio Físico
- 7.3- Programas Meio Biótico
- 7.4- Programas Meio Socioeconômico
- Anexos

1. Informações Gerais

1.1. Identificação do Empreendedor

Informações do empreendedor	
Razão Social	TERRACAL ALIMENTOS E BIOENERGIA – UNIDADE PIAUÍ LTDA
CNPJ	09.468.662/0001-65
Inscrição Estadual	19.4679.373
CTF-IBAMA	5090216
Endereço	xxxxxx
Resp. Técnico e Representante Legal	Representante Técnico: xxx Representante Legal: Ricardo Moura
Fone / fax	(21) 2178 0777
E-mail	institucional@terractal.com.br
Pessoa de Contato	Regina Silvia Biondi
Fone / fax	(21) 2178-0777
E-mail	regina.biondi@terractal.com.br

Anexo 1.1 – CTF do empreendedor

1.2. Identificação da Empresa Responsável pelos Estudos

A seguir são apresentadas as informações referentes à empresa responsável pelo presente PBA. O Quadro 1.2.1 apresenta as informações da empresa e o Quadro 1.2.2 apresenta as informações da equipe responsável pela elaboração do PBA.

Quadro 1.2.1 – Identificação da Empresa consultora

Informações da empresa consultora	
Razão Social	ARCADIS logos
CNPJ	07.939.296/0001-50
Inscrição Estadual	Isenta
CTF-IBAMA	249545
Endereço	Rua Libero Badaró, 377 – 15º andar – Centro – São Paulo – SP, CEP: 01009-906
Resp. Técnico e Representante Legal	Maria Claudia Paley Braga
Fone / fax	(11) 3226-3465
E-mail	claudia.paley@tetraplan.com.br
Pessoa de Contato	Filipe Martinez Biazzi
Fone / fax	(11) 3226-3465
E-mail	filipe.biazzi@tetraplan.com.br

Quadro 1.2.2 – Identificação da equipe responsável pela elaboração do PBA

INSERIR O QUADRO

No Anexo 1.2 é apresentado o Cadastro Técnico Federal (CTF) da ARCADIS Logos, no Anexo 1.3 é apresentado o Cadastro Técnico Federal (CTF) do responsável pelo estudo e no Anexo 1.4 é apresentada a ART deste Estudo.

1.3. Histórico do Licenciamento Ambiental

O processo de licenciamento do empreendimento da Terracal Alimentos e Bioenergia – Unidade Piauí Ltda. (“Terracal”), atual denominação da GBE Projetos Agrícolas I Ltda., teve início com o protocolo da solicitação de licença ambiental junto à Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí (SEMAR/PI), sob o nº AA.130.1.007216/10, em 07 de dezembro de 2010. Como resultado dessa solicitação foi exigido a realização de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) e, para tanto, a SEMAR/PI emitiu o devido Termo de Referência (“TR”) em abril de 2011.

Como ao longo dos trabalhos mostraram-se necessárias certas modificações nas especificações técnicas do empreendimento, a Terracal – Unidade Piauí entrou com novo protocolo, sob o nº AA.130.1.004923/12, em 19 de junho de 2012 e, como resultado, foi emitido novo termo de referência, em conformidade com as especificações técnicas finais do empreendimento, em junho/2012 (“Termo de Referência”), que serviu como balizador para a consecução destes trabalhos.

O EIA/RIMA foi protocolado em 11 de setembro de 2012. Duas audiências Públicas foram realizadas nos municípios da AID: Floriano e Guadalupe, em 07 e 08 de novembro de 2012 e a Licença Prévia (LP) foi emitida pela SEMAR em 28/01/2013, com validade de dois anos.

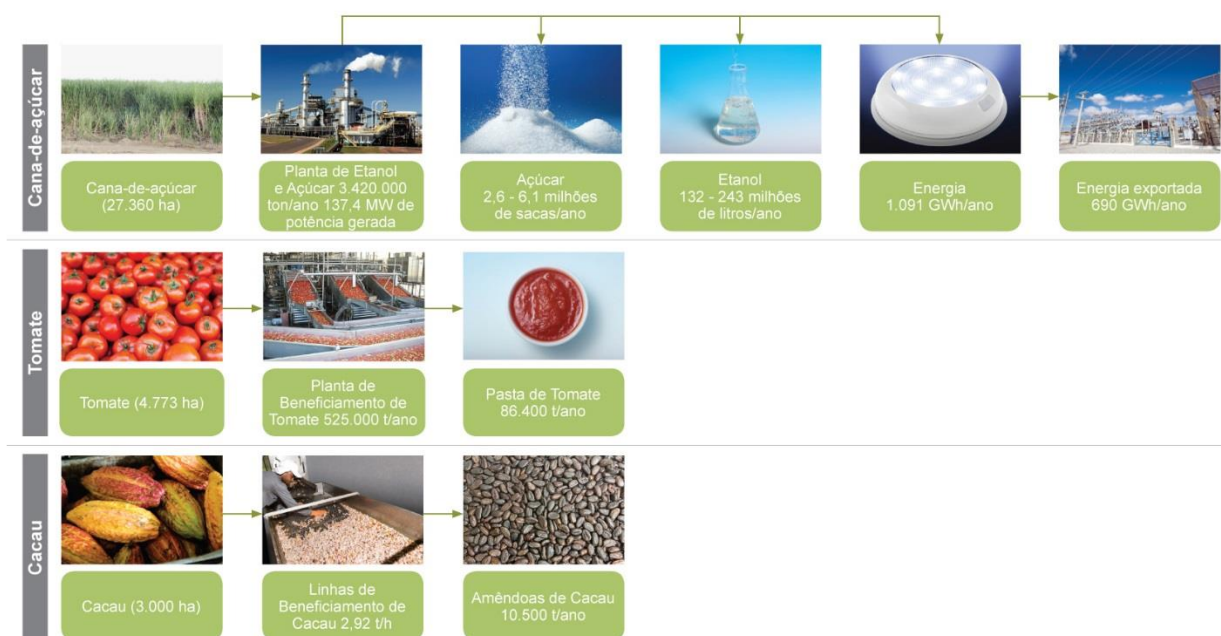
Dando continuidade ao processo de Licenciamento Ambiental do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia – Unidade Piauí, a Terracal vem por meio deste documento solicitar a emissão da Licença de Instalação (LI) juntamente à SEMAR - PI.

2. Informações do empreendimento

2.1. Concepção

O empreendimento Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia visa à implantação de um polo agroindustrial *integrado* e *verticalizado* para a produção de alimentos e bioenergia na região sudoeste do Estado do Piauí, localizado na região dos municípios de Floriano, Guadalupe, Jerumenha e Marcos Parente. O empreendimento compreenderá três “projetos” com “componentes” agrícolas e industriais os quais contemplarão plantio irrigado e processamento de cana de açúcar, tomate e cacau, bem como a geração e exportação de energia a partir de biomassa.

Figura 2.1-1 - Resumo das Características Físicas e Técnicas do Empreendimento.



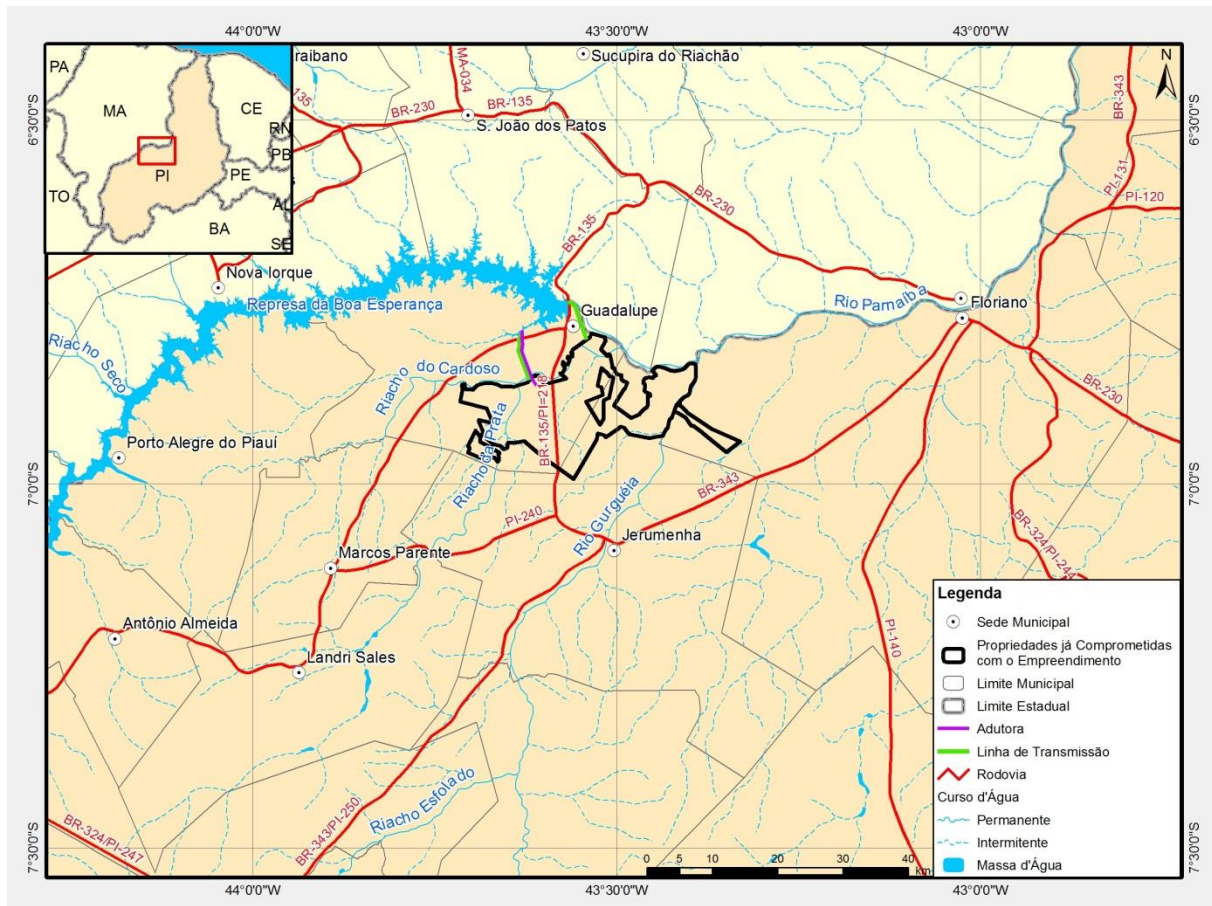
2.2. Localização e Acessos

A área de abrangência agrícola do empreendimento engloba território dos municípios de Guadalupe, Jerumenha, Floriano e Marcos Parente, conforme **Figura 2.2-1**. O complexo industrial ficará localizado no município de Guadalupe.

O acesso à região do empreendimento, considerando o município de Guadalupe, dá-se a partir da capital estadual, Teresina, pelas BR-316, BR-343, BR-230, PI-240 e PI-218, em uma distância aproximada de 300 quilômetros.

Teresina é servida por aeroporto com voos diários provenientes de outros Estados, bem como linhas de ônibus interestaduais. O município de Guadalupe conta com aeroporto de abrangência regional para aeronaves de pequeno e médio porte. Todos os municípios da região do empreendimento contam com terminais rodoviários, com linhas diárias para a capital, Teresina.

Figura 2.2-1 - Localização do Empreendimento.



Fonte: ARCADIS Logos, 2012.

2.2.1. Áreas do empreendimento

O empreendimento integrado como um todo terá, considerando todos seus projetos, com todos os seus componentes agrícolas e industriais, em condições de capacidade plena de operação e com as premissas que resultam no máximo uso potencial de área total de ocupação de 38.533 ha.

O Projeto Cana deverá ser desenvolvido numa área total plantada de 27.360 ha, o Projeto Tomate numa área total plantada de 4.773 ha e o Projeto Cacau, numa área total plantada de 3.000 ha. Portanto, a área total plantada e irrigada do empreendimento como um todo será de 35.133 ha, suficiente para atender com insumos agrícolas a capacidade de processamento, das indústrias previstas no empreendimento.

Além das áreas plantadas serão necessárias áreas adicionais para aceiros, carreadores, estradas, canais e outras áreas de uso. Assumindo que as áreas de acesso representarão

cerca de 6% do total da área agrícola ocupada pelo empreendimento, as áreas de acesso para o Projeto Cana serão de 1,784 ha, para o Projeto Tomate serão de 311 ha e para o Projeto Cacau, de 196 ha. Assim, o total das áreas de acesso será de 2.261 ha.

Adicionalmente, o perímetro industrial, que incluirá as três plantas de processamento e as instalações de apoio agrícola compartilhadas, terá uma área total de 345 ha.

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, a seguir, resume as áreas a serem diretamente impactadas pelos diversos projetos e seus componentes agrícolas e industriais, bem como pelo empreendimento integrado como um todo.

Projeto	Área ocupada Componente Agrícola (ha)			Área ocupada pelas Instalações (ha)			TOTAL GERAL (ha)
	Área plantada	Acessos	Total	Área de Apoio Agrícola	Áreas das instalações Industriais	Total	
Cana-de-Açúcar	27.955	1.784	29.739	29	212	241	29.980
Tomate	4.877	311	5.188	5	80	85	5.273
Cacau	3.065	196	3.261	3	16	19	3.280
Empreendimento integrado	35.897	2.291	38.188	37	308	345	38.533

Fonte: Terracal, 2014.

2.3. Propriedades em licenciamento

Para esta fase do empreendimento está sendo solicitada a Licença de Instalação para as propriedades próprias já comprometidas com o empreendimento. A **Tabela xxx** apresenta os dados de área total e áreas protegidas e área útil das propriedades.

Tabela xxx Áreas Próprias – Propriedades já comprometidas com o empreendimento

Nome da Propriedade	Número da matrícula	Cartório	Área da Propriedade (ha)				
			Área Protegida			Área Útil	Área Total
			Reserva Legal (30%)	APPs	Área Remanescente		
São Pedro	2878	Guadalupe	5379,93				17.933,09
Oiteiro	2879	Guadalupe	880,69				2.935,64
Mundo Novo	3007	Jerumenha	388,03				1.293,42
Floresta	3008	Jerumenha	2155,47				7.184,90
Cuvuadas	3018	Jerumenha	114,36				381,21
Sobradinho	2964	Jerumenha	111,84				372,8
Prata de Baixo	1695	Guadalupe	200,81				669,38

Cuvuadas 1	3006	Jerumenha	142,59				475,29
Cuvuadas 2	3005	Jerumenha	71,22				237,4
Cuvuadas 3	3004	Jerumenha	71,22				237,4
Sarna	8543	Florianópolis	460,21				1.534,03
Ananás	2956	Guadalupe	276,68				922,26
Total			10.253,05				34.176,81

Fonte: Terracal, 2014.

Como se pode verificar a área útil destas propriedades perfaz um total de 22.xxx ha o que corresponde a cerca de xx% da demanda de área total do empreendimento.

A LI para a implantação das áreas agrícolas até completar a área total das mesmas, que compreendem 38.188 ha, conforme LP emitida para o Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Piauí, deve ser solicitada à medida que as propriedades forem sendo incorporadas ao empreendimento.

O Layout de ocupação da propriedade com a localização das áreas uteis (áreas agrícolas e industriais) e das áreas protegidas (APPs, RL e áreas florestais remanescentes) são apresentadas na Figura xxx.

Ressalta-se que o desenho da reserva legal está praticamente definido, faltando apenas a definição da locação da infraestrutura de irrigação, das estradas e da linha de transmissão para que o desenho das mesmas seja finalizado e a averbação ou registro no CAR possa ser realizado, tal como exigido na legislação ambiental.

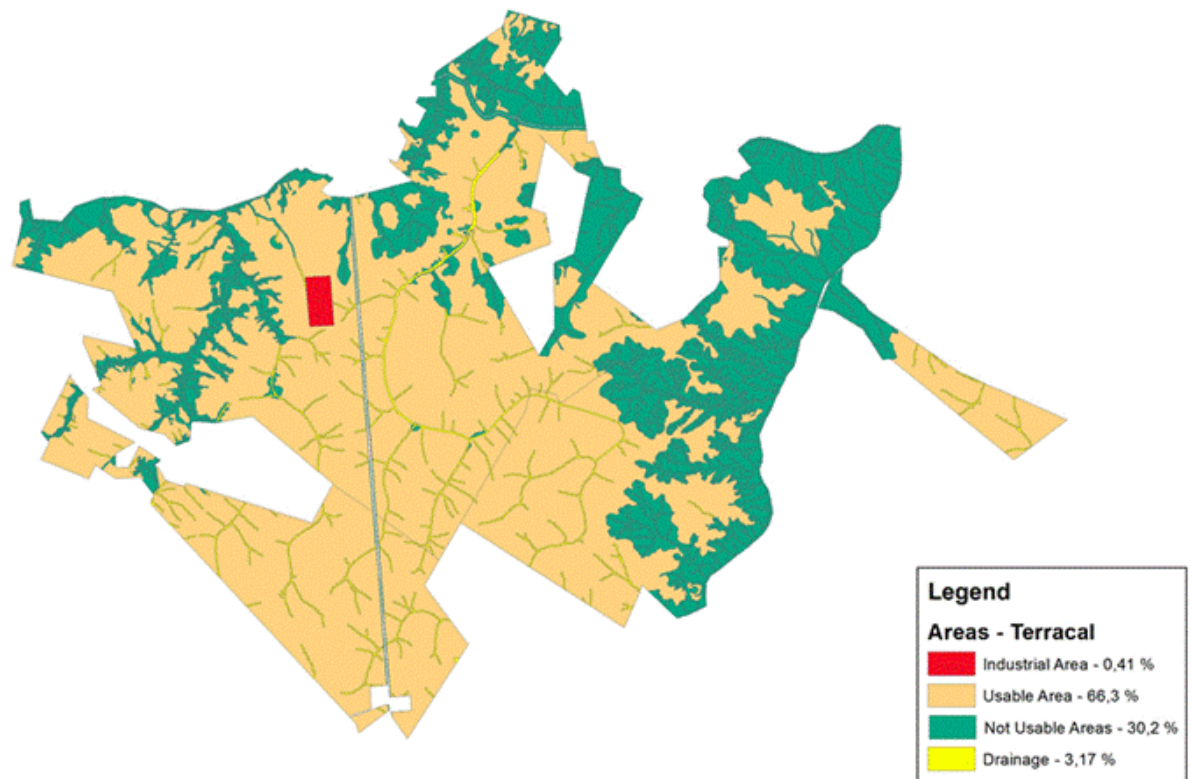


Figura xxx - Layout das propriedades já comprometidas com o empreendimento – área total de 34.176,81 ha. **OBS: Excluir a área de José Geraldo**

3. Objeto da Licença de Instalação

Considerando as atuais propriedades já comprometidas com o empreendimento (34.176,81 ha), este estudo tem como objetivo a solicitação da licença de instalação para a área útil destas propriedades que perfazem um total de xxx ha e tem os seguintes componentes:

Projeto Cana:

1. Implantação de viveiro de cana-de-açúcar durante a implantação das obras para a reprodução das mudas necessárias para o plantio comercial
2. Implantação de área agrícola de 22xxxx ha (OBS: Corrigir este numero com a área efetiva de implantação nestas propriedades) de cana-de-açúcar irrigada, com respectivas infraestruturas de acesso. Para a implantação da área restante para a integração do empreendimento, ou seja, xxxx ha deverá ser solicitada outra licença de instalação quando as propriedades estiverem incorporadas ao empreendimento;
3. Implantação de lavouras anuais de milho, milheto, sorgo nos intervalos de rotação da lavoura de tomate com a cana-de-açúcar de forma a permitir melhor cobertura do solo e controle de erosão
4. Implantação de uma unidade de produção industrial com capacidade de processamento de até 3.420.000 t/safra de colmos para a produção de etanol e açúcar, incluindo todas as suas estruturas associadas e capacidade de moagem unitária de 800 t/hora;
5. Implantação de uma unidade de cogeração de energia elétrica a partir da queima de biomassa (bagaço de cana, palha, resíduos florestais e outros) com capacidade de produção de até 137,4 MW;

Projeto Tomate:

6. Implantação de 4.773 ha com de tomate irrigado a ser explorado em rotação com a lavoura de cana-de-açúcar e respectivas infraestruturas de acesso; (OBS: Validar este numero)
7. Implantação de uma planta industrial com capacidade de processamento de até 525.000 t/ano de tomate "in natura" para a produção de pasta (polpa concentrada) de tomate ("Projeto Tomate") e todas as suas estruturas associadas;

Projeto Cacau:

8. Implantação de 3.000 ha com plantações de cacau irrigado e respectivas infraestruturas de acesso;
9. Implantação de linhas industriais para o beneficiamento de até 10.500 t/ano de amêndoas de cacau ("Projeto Cacau") e todas as suas estruturas associadas

Projeto de Irrigação

10. Implantação do Projeto de Irrigação Off farm – Captação e distribuição da água envolvendo as seguintes infraestruturas:

- Estações de bombeamento elevatórias,
- adutoras elevatórias pressurizadas,
- canais abertos (principais, secundários e terciários),
- adutoras de distribuição por gravidade)
- reservatórios de compensação
- xxx

11. Implantação do sistema de irrigação on farm envolvendo o sistema de irrigação por gotejamento e aspersão, quando necessário, para a irrigação da área agrícola mencionada.

- Estações de bombeamento de pressurização;
- Sistema de filtragem (areia + disco ou tela);
- Quimigação e
- Automatismo.

Infraestrutura de Apoio Agrícola

12. Implantação de área de infraestrutura de apoio agrícola composta de: xxxx (lembranças do Renan: Verificar se tem torres de comunicação, se vai ocorrer aplicação de defensivos por via aérea)

Linha de Transmissão

13. Implantação de Linha de Transmissão de 230 KVA, e com xx km de extensão, ligando a unidade geradora até a subestação de energia elétrica da CHESF e de outra linha de 69 KV da linha xxxxxxxx;

Infraestrutura de apoio às Obras

14. Infraestrutura de Apoio à Fase de Implantação:

- Implantação de canteiro de obras
- Implantação de alojamentos

4. Alterações de projeto em relação ao EIA

De forma a atender às condições gerais da LP do empreendimento que solicita que seja apresentada para anuência da SEMAR qualquer alteração nas especificações do projeto, serão apresentadas neste item algumas alterações que deverão ser incorporadas neste projeto.

Ao longo dos detalhamento dos projetos de engenharia que vem sendo desenvolvidos visando a viabilização da implantação do empreendimento, alguma alterações precisam ser incorporadas no empreendimento e que devem alterar algumas informações que foram consideradas no EIA.

Tratam-se na verdade, de ajustes técnicos necessários ao melhor desempenho do projeto sem necessariamente alterar suas características intrínsecas, nem o teor do projeto licenciado, como a seguir apresentado.

4.1. Área das propriedades já comprometidas com o empreendimento

A área total atualizada das propriedades já comprometidas com o empreendimento é de 34.176,81 ha e significa uma diferença de 8,18 ha em relação à área total das propriedades de 34.184,993 ha, que era a informação oficial disponível na época do preenchimento do FCE para a solicitação da LP.

Esta diferença refere-se à pequenas correções de georreferenciamento que foram feitas em três imóveis: Cuvuadas, que ainda não havia sido georreferenciado e diferenças nos limites das Fazendas Floresta e Prata de Baixo.

4.2. Linha de Transmissão

4.3. Capacidade Industrial Instalada

4.4. Áreas Agrícolas

4.5. Culturas anuais

Será solicitada licença para culturas anuais? completar

5. Caracterização Geral do Empreendimento

5.1. Componente Agrícola do Empreendimento

A parte agrícola do empreendimento é composta por: Área de exploração agrícola; sistema de irrigação e infraestrutura de apoio, a seguir descritos.

5.1.1. Área e Produção Agrícola

As componentes agrícolas do empreendimento deverão produzir anualmente:

- 3.420.000 toneladas de cana-de-açúcar;
- 645.000 toneladas de tomate,
- 10.500 toneladas de amêndoas de cacau.

A Tabela 5-1 a seguir, resume as produtividades das culturas e as áreas plantadas projetadas para as componentes agrícolas dos diversos projetos e para o empreendimento integrado como um todo.

Tabela 5-1 - Produtividades Agrícolas e Áreas Plantadas Previstas para o Empreendimento.

Projeto / Componente	Áreas plantadas	Produtividade	Produção
	(ha)	(t/ha)	(t/ano)
Cana	27.360	125	3.420.000
Tomate	5.864	110	645.000
Cacau	3.000	3,5	10.500
Empreendimento integrado	35.133	-	3.955.500

Fonte: Terracal, 2012.

A seguir descreve-se a fundamentação de cada projeto: cana-de-açúcar, tomate e cacau.

5.1.1.1. Projeto Cana-de-açúcar

A) Indicação das Variedades

Baseado nas condições edafoclimáticas da região e nas características do projeto agrícola da cana, que envolve, entre outros elementos, manejo intensivo, mecanização e irrigação, a equipe técnica da Terracal selecionou para o início das atividades, baseado no descrito acima, as variedades apresentadas na Tabela 5-2.

Tabela 5-2 - Lista de Variedades de Cana-de-Açúcar selecionadas.

Variedades		
Precoce	Média	Tardia
RB855156	VAT90212	RB961003

Variedades		
Precoce	Média	Tardia
IAC87-3396	RB92579	IAC95-5000
RB99395	RB845210	RB857515
SP94-3206	RB951541	
RB966928	SP801816	
RB835054	RB931003	
RB855453	CTC2	

Fonte: Terracal, 2014

Em termos de maturação deve ser usado um mix, para garantir a colheita em diferentes épocas do ano, conforme apresentada na Tabela xxx.

Tabela 5-3 – Composição das variedades de cana-de-açúcar em função da maturação.

Maturação	Composição (%)
Precoce	40
Média	40
Tardia	20
Total	100

Fonte: Terracal, 2014

B) Produtividade

A cultura da cana-de-açúcar sofre a influência de fatores como: (i) a disponibilidade hídrica, (ii) a temperatura, (iii) a umidade relativa e (iv) a insolação. Estes parâmetros têm efeito sobre o comportamento fisiológico da cultura em relação ao metabolismo de crescimento e desenvolvimento dos colmos e do sistema radicular, florescimento, maturação e da produtividade. Da mesma forma, o relevo, a geologia e a geomorfologia, que influenciam as características pedológicas, também estabelecem implicações diretas sobre o manejo da cultura, considerando a fertilidade do solo e todos os aspectos a ela relacionados (Melo et al., 1999). A disponibilidade de água no solo governa a produção vegetal, assim sua redução ou excesso afetam de maneira decisiva o desenvolvimento das plantas (Reichardt, 1996), pois alteram a absorção dos nutrientes e da própria água (Humbret, 1968).

A topografia plana e os solos agrícolas profundos e sem restrições ao manejo intensivo encontrados no local do empreendimento propiciam um manejo de alta produtividade, capaz de complementar a fertilidade do solo às necessidades da cana-de-açúcar. A implantação do cultivo irrigado garante que a disponibilidade hídrica nos solos não ofereçam restrições ao desenvolvimento potencial da cana. Esta produtividade prevista está calcada tanto nas técnicas de manejo adotadas, propícias à obtenção de altos rendimentos, quanto na adequação do local do empreendimento às condições climáticas exigidas pelo cultivo irrigado de cana-de-açúcar.

Para Fauconier (1975), o crescimento da cana é máximo no intervalo de temperatura entre 30 e 34 °C, lento abaixo de 25 °C e acima de 35 °C e praticamente nulo acima de 38 °C.

Scardua et al. (1976) afirmam que a cana-de-açúcar irrigada se desenvolve em condições de temperatura menor que a cultura não irrigada para os ciclos da cana-planta e socas, em que a temperatura mínima crítica para o desenvolvimento da cana-de-açúcar irrigada é de 18 °C.

Segundo Alfonsi et al. (1987), a luz é um fator da maior importância para a cana-de-açúcar devido à alta eficiência fotossintética da cultura, uma vez que quanto maior for a intensidade luminosa mais fotossíntese será realizada. Para Silva Junior (2001), a luz influencia na germinação, o perfilhamento é favorecido por alta intensidade luminosa, o número de brotos vivos depende da quantidade de luz incidente, o teor de sacarose no caldo é diretamente influenciado pela quantidade de luz; e o crescimento do colmo aumenta para comprimento de dias de 10 a 14 horas e diminui em condições de fotoperíodos longos de 16 a 18 horas.

A região do empreendimento está localizada em zona de alta incidência de luminosidade e longos períodos de baixa nebulosidade. Assim, a necessidade de luz para o crescimento da cultura da cana-de-açúcar será plenamente atendida.

C) Produção Esperada

O projeto de produção e multiplicação de cana-de-açúcar inicia-se com um viveiro de mudas, onde são cultivadas as variedades previamente selecionadas e mencionadas anteriormente por suas características desejadas. Graças à prática da irrigação, o início da multiplicação do viveiro está planejado a partir de seis meses após seu plantio. Esta muda poderá ser utilizada até os 8 meses, explorando seu potencial máximo de germinação, garantindo boa performance no *stand* do canavial.

Utilizando uma taxa média de multiplicação que varia entre 3-4, ou seja, para cada hectare de viveiro, tem-se 3 a 4 hectares de área plantada, três anos após o plantio do viveiro primário já é possível destinar o canavial para o início do funcionamento da indústria, estabilizando 100% de sua capacidade de moagem após o quarto ano.

A produção anual será de 3.420.000 toneladas de cana. A área plantada para atingir esta produção compreende 27.360 ha (para a cana comercial e as mudas). A área agrícola total usada, incluindo as áreas plantadas e as áreas de acesso estimadas (2.379 ha), será de 29.739 ha de utilização efetiva. Além desta faz parte do empreendimento as áreas destinadas à Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente.

5.1.1.2. Projeto Tomate

A) Indicação das variedades genéticas

A escolha do cultivar, dentre os híbridos desenvolvidos para condições de Cerrado, será levando em consideração as condições específicas do clima e solo locais. As principais características para seleção dos híbridos para o plantio são: potencial de produtividade, resistência fitossanitária, ciclo (período do transplante à colheita), adaptabilidade à colheita mecanizada (porte da planta, concentração de maturação, firmeza dos frutos) e ainda outras características intrínsecas dos frutos como o brix (% de sólidos solúveis), consistência e coloração.

Atualmente os híbridos comercialmente cultivados nas principais regiões produtoras são os seguintes: H9553, H9992, Ap 529, N2006 e UG 8169.

Outros híbridos, utilizados em menor escala nos plantios comerciais, como Ap 533, N901, HMX 7879, Rio Vermelho, Rio Tietê e diversos outros considerados ainda experimentais serão ensaiados juntamente com os comerciais visando uma seleção criteriosa para o plantio extensivo no projeto.

B) Produtividade

Conforme salientado anteriormente, são fatores fundamentais para obtenção de altas produtividades:

- Seleção de regiões com aptidão climática à cultura: ausência ou baixo índice de precipitação pluviométrica, baixa umidade relativa e temperaturas adequadas durante a maior parte do ciclo;
- Emprego de tecnologias agrônomicas avançadas: seleção de híbridos de alto potencial produtivo, mecanização das operações, rigoroso controle fitossanitário, fertirrigação, manejo cultural diferenciado, como o emprego do sistema de irrigação por gotejamento, tecnologia de ponta que reduz os impactos ambientais na utilização da água e favorece altos índices de produtividade.

Dado que o local do empreendimento possui aptidão climática à cultura e a Terracal se propõe a empregar técnicas agrônomicas avançadas, estima-se atingir produtividade média de 110 ton./ha, o que já é realidade em plantios com tecnologia semelhante à que será adotada.

As condições climáticas que podem interferir na produção da tomaticultura são as precipitações pluviométricas e as temperaturas. Embora o tomateiro apresente alta demanda hídrica durante o ciclo, a ocorrência de chuvas, provocando elevação da umidade relativa para níveis acima de 80%, pode trazer problemas de ordem fitossanitária, como as doenças fungicas e bacterianas. Chuvas em quantidades significativas durante a fase de colheita, especialmente, se persistirem por alguns dias seguidos, podem trazer perdas consideráveis na produtividade e qualidade da produção, devido à ocorrência de fungos de apodrecimento.

O tomateiro apresenta bom desenvolvimento numa faixa relativamente ampla de temperaturas. No entanto, valores acima de 37° C associados à baixa umidade relativa do ar podem interferir negativamente, causando, por exemplo, níveis elevados de aborto de flores na fase de frutificação ou coloração amarelada ou mesmo a escaldadura de frutos durante a fase adiantada de maturação. Quanto a temperaturas baixas, não tolera geadas e em valores próximos de 5° C, pode ocorrer, além do retardamento no ciclo, anomalias na formação dos frutos, tornando-os ocados, por deficiência de polinização.

C) Produção Esperada

No presente projeto o plantio será feito pela própria empresa o que, em tese, permite o total controle de um cronograma de abastecimento coerente com a capacidade de processamento industrial.

A área total plantada de tomate, para fins industriais, será de 5.864 ha de efetivo plantio. A área agrícola usada pelo tomate, incluindo a área de efetivo plantio e as áreas de acesso serão de 6.279 ha. Além desta, farão parte do empreendimento as áreas destinadas à reserva legal e áreas de proteção permanente. Considerando o plantio máximo, a implantação será realizada em duas etapas, sendo que no primeiro ano serão plantados 2.386 ha e no segundo ano o empreendimento atingirá o plantio total.

A produção esperada, dado a produtividade e a área prevista, será de 645.000 ton./ano, quando da atividade plena de operação do empreendimento.

5.1.1.3. Projeto Cacau

A) Indicação das Variedades Genéticas

Será dada preferência pelos clones CEPEC 2002, 2004, 2005, PH 16, SJ 02, CCN 51, 10, 16, IPI 01 e PS 13.19, priorizando variedades de porte pequeno, como os cultivares PH 16 e CEPEC 2002.

Novas variedades que venham a ser desenvolvidas para condições de cultura intensiva poderão futuramente ser incorporadas.

B) Produtividade

Estima-se, para as condições de cultivo intensivo e irrigado, uma produtividade de até 3.500 toneladas de amêndoa seca (7% de umidade) por hectare nos anos de pico.

Considerando o fruto em sua totalidade, com casca fresca, o volume a ser colhido por hectare chega a aproximadamente 30 toneladas. Este volume de casca poderá ser utilizado como fonte de compostos orgânicos e retornar para a lavoura como adubo orgânico. A produtividade prevista está calcada tanto nas técnicas de manejo adotadas, quanto na adequação do local do empreendimento às condições climáticas exigidas pelo cultivo irrigado de cacau.

Como parte da etapa de planejamento foram levantadas as condições climáticas requeridas pela cultura, descritas acima, e estas foram comparadas com uma série histórica de dados climáticos de 1981 a 2010, específicos da região do empreendimento. Os dados foram obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia ("INMET") e do sistema HIDROWEB da Agência Nacional de Águas ("ANA") e analisados pela equipe de consultores da Terracal com intuito de comparar os dados históricos com as condições favoráveis à cultura. Desta comparação se confirmou a boa adequação da cultura à condição climática local, conforme descrito a seguir.

Dentre os fatores climáticos, a temperatura é o mais crítico para o crescimento e produção do cacaueiro. O regime pluviométrico, umidade relativa do ar, ventos e a radiação solar também interferem nos mecanismos fisiológicos da planta, contudo, não impõe limitações ecológicas no seu cultivo, uma vez que estes fatores podem ser controlados através de técnicas de manejo.

O cacaueiro é muito sensível a baixas temperaturas e os limites de tolerância situam-se na faixa de 18 a 28 °C de temperatura média mensal. A temperatura mínima limite para o

crescimento do cacau é de 15 °C de média mensal e 10 °C para a mínima absoluta. No local do empreendimento não foi constatada ocorrência de período de 15 dias consecutivos com temperaturas abaixo dos 15° C, o que assegura condições climáticas adequadas para o desenvolvimento e produtividade das plantas.

No empreendimento será utilizada a técnica de irrigação por gotejamento, que, além de garantir maior produtividade, possibilita grande aumento no período de safra. Com a safra estendida, garantem-se atividades ao longo de todo o ano, permitindo a criação de empregos fixos, vantagem em relação a projetos com safra de curta duração, onde alguns trabalhadores têm emprego garantido em apenas um período do ano.

Os efeitos de ventos com velocidade acima de 2,5 m/s são muito prejudiciais, provocando a queima e perda prematura de folhas com consequente desfolhação da planta. Estudos realizados no local do empreendimento apontam para baixa incidência de dias com ventos de velocidade superior a 2,5 m/s, de forma a não impactar no crescimento e produtividade dos cacauzeiros, uma vez que se pretende utilizar quebra-ventos, que são culturas de crescimento vertical e rápido, plantadas ao redor da área produtiva, proporcionando proteção contra ventos e consistindo em barreira contra a entrada de patógenos.

C) Produção Esperada

Conforme citado anteriormente, a produtividade de amêndoas nos anos de pico de produção é de até 3,5 toneladas por hectare. Planeja-se que as plantas atinjam este pico no sexto ano após o plantio.

A área plantada de cacau será de 3.000 ha de efetivo plantio. A área agrícola, incluindo a área de efetivo plantio e as áreas de acesso (estradas, canais de irrigação etc., estimadas em até 8% da área agrícola total), será de até 3.261 ha. Além da área agrícola, fazem parte da área total as áreas destinadas à Reserva Legal e Áreas de Proteção Permanente.

A implantação será realizada em duas etapas, sendo que no primeiro ano serão plantados 1.500 ha efetivos e no segundo ano o empreendimento atingirá o plantio total.

A produção esperada, dada à produtividade nos anos de pico e a área prevista, será de até 10.500 toneladas anuais de amêndoas.

5.1.1.4. Sistema de Irrigação

O sistema de irrigação do empreendimento é composto das seguintes estruturas:

- Estrutura de captação de água no manancial do rio Parnaíba, no reservatório de Boa Esperança;
- Estrutura de condução de água compartilhada entre a parte agrícola e industrial das atividades relacionadas à cana de açúcar, tomate e cacau;
- Estruturas de irrigação.

Demanda e Balanço de Água do Empreendimento Integrado

O projeto de irrigação para o empreendimento integrado como um todo, quando se considera todos os seus projetos agrícolas, demandará as quantidades de água apresentadas na Tabela 5-4, abaixo.

Tabela 5-4 - Demanda de Água dos Componentes Agrícolas do empreendimento em m³/s

Cultura	Máxima	Média
Cana-de-açúcar	21,62	15,36
Tomate	3,77	0,85
Cacau	1,67	1,20
Empreendimento integrado	27,06	17,41

Fonte: Terracal (EIA/RIMA), 2012.

A) Concepção do Macro Sistema de Irrigação

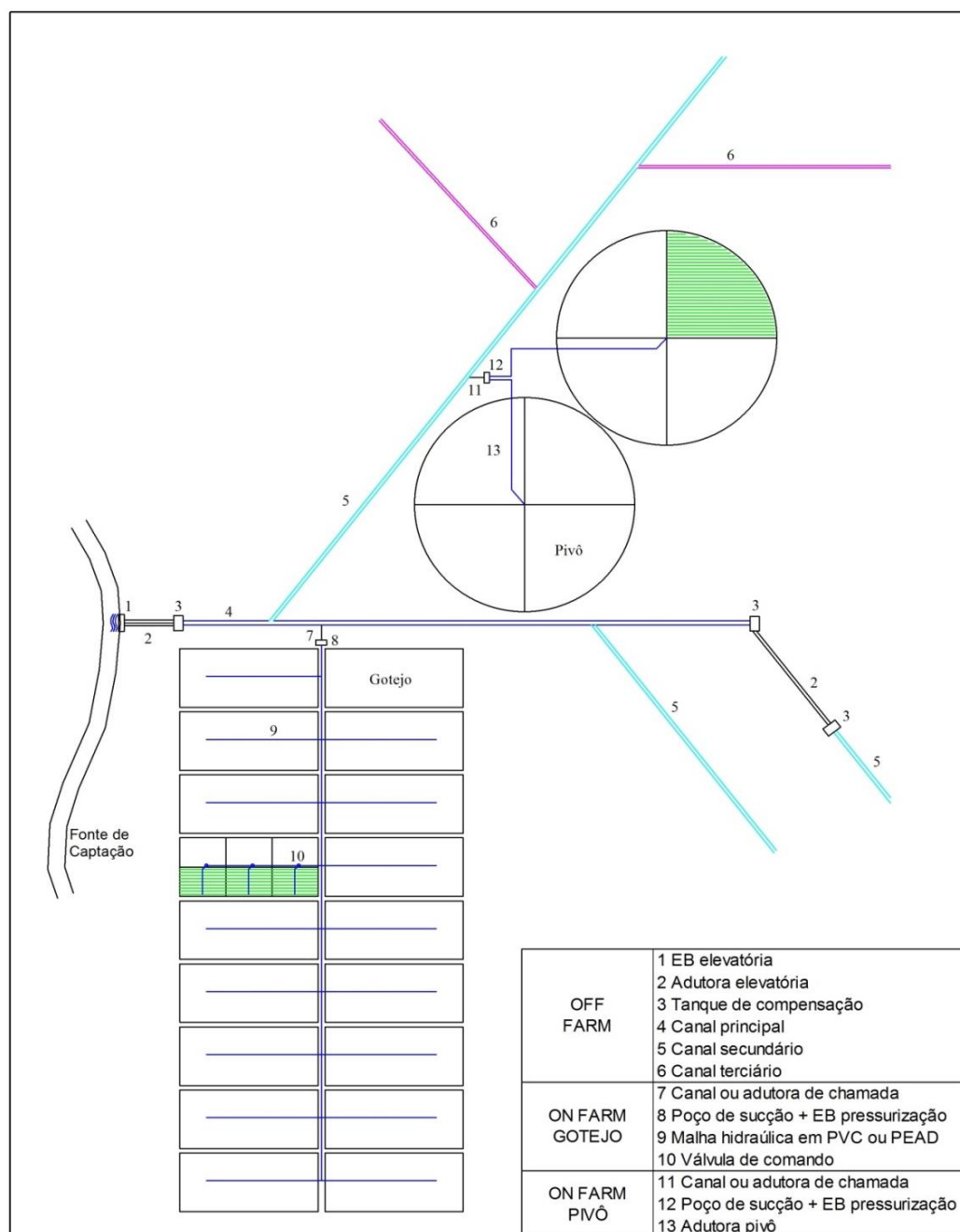
Dadas às condições climáticas, as culturas serão irrigadas e a concepção das unidades de produção é traduzida em sistemas de irrigação *on farm*, que se somam e geram o macro sistema de irrigação. Cada sistema de irrigação *on farm* é composto por, no mínimo, uma unidade de bombeamento de pressurização, que alimenta o sistema selecionado.

De forma simplificada, a água é captada no corpo hídrico por uma estação de bombeamento elevatória e aduzida até o início de um canal aberto (canal principal), que por gravidade distribui esta água por canais secundários e terciários. Quando parte dos canais estão em um nível superior ao canal alimentador, uma estação de bombeamento elevatória é projetada no sistema. Reservatórios de compensação ou de regulação podem ser construídos, dependendo da estratégia de manejo a ser adotada. Toda esta estrutura é denominada de sistema *off farm* ou macro sistema de distribuição de água.

Alimentando-se no macro sistema de distribuição de água, sistemas *on farm* são projetados e instalados para alimentarem as culturas. A seleção destes sistemas *on farm* dependerá da especificidade da destinação, levando-se sempre em consideração a cultura e tipo de solo.

Visando facilitar o entendimento do sistema completo de irrigação (*off farm* + *on farm*), a

Figura 5-1 apresenta o croqui esquemático, contendo seus principais componentes hidráulicos.

Figura 5-1 - Croqui Esquemático dos Componentes Hidráulicos do Sistema de Irrigação.

Fonte: Terracal, 2012.

Os principais componentes do macro sistema de distribuição são:

- Estação de bombeamento elevatória: instalada junto à fonte primária de água (Foto 5-1). No caso específico, será instalada em afluente contribuinte ao Reservatório de Boa Esperança ou será instalado canal de chamada, junto ao mesmo Reservatório;
- Adutoras elevatórias: aquedutos pressurizados, que interligam a estação de bombeamento elevatória ao(s) tanque(s) de decantação e distribuição ou aos canais, quando em elevatórias internas (Foto 5-4);

- Tanque primário de decantação e distribuição: estrutura hidrocivil onde recebe a água bruta do manancial pela adutora elevatória, que por decantação e pré-filtragem recebe o primeiro tratamento e é distribuída pelas redes de distribuição;
- Redes de distribuição primária, secundária ou terciária: canais abertos ou adutoras (pressurizadas ou gravitacionais), que conduzem as águas até os poços de sucção de cada unidade de produção (Foto 5-5 e Foto 5-6);
- Reservatórios de estabilização: estruturas hidrocivis, construídas normalmente nos finais dos canais ou em pontos estratégicos, podendo ser de segurança ou armazenamento estratégico;
- Estações de bombeamento elevatórias: instaladas internamente na área do empreendimento, com a finalidade de elevar a água de um canal aberto ou adutora gravitacional para um nível topográfico superior;
- Poços de sucção: estruturas hidrocivis, construídas para alimentação das estações de bombeamento de pressurização dos sistemas *on farm*.

Ao longo de todo o sistema de distribuição de água, são instalados sistemas de monitoramento dos níveis das águas e equipamentos de automação. Todas as unidades de bombeamento são alimentadas por energia elétrica, distribuída por redes de alta tensão, que através de transformadores elétricos, é rebaixada para o atendimento dos motores elétricos.

Visando minimizar principalmente as perdas de água durante a condução ao longo dos canais abertos, estes estão planejados com leito impermeabilizado. Esta concepção projeta longevidade a estas estruturas hidráulicas, minimizam custos de manutenção e contaminação das águas.



Foto 5-1 - Estação de Bombeamento (EB) elevatória flutuante.



Foto 5-2 - Conjuntos eletrobombas da EB elevatória fixa e barriletes.



Foto 5-3 - Conjunto eletrobomba da EB elevatória.



Foto 5-4 - Adutora elevatória montada sobre pilotis.



Foto 5-5 - Canal principal revestido em concreto com comportas para canais secundários.



Foto 5-6 - Canal secundário alimentando unidade de bombeamento on farm.

Fonte: Irritech, 2004, 2010.

B) Concepção e Seleção dos Sistemas Hidráulicos *on farm*.

Os sistemas hidráulicos *on farm*. são os sistemas de irrigação selecionados para a irrigação propriamente dita das culturas a serem implantadas. São concebidos visando atender as demandas da máxima evapotranspiração das culturas.

Para a máxima racionalização do uso da água, a seleção das possíveis modalidades de sistemas de irrigação para o atendimento das culturas, baseou-se principalmente nos tipos de solos, alta eficiência de aplicação e permissibilidade do uso de quimigação (aplicação de agroquímicos com a água de irrigação). Desta forma, foram selecionados em ordem de prioridade:

- Gotejamento: planejado como sistema preferencial;
- Sistema de Aspersão: planejado como opção adicional.

A seleção do sistema de irrigação por aspersão irá atender uma fração da área destinada à cultura da cana-de-açúcar, onde se encontram os solos mais leves (arenosos). O objetivo desta seleção do sistema, neste caso, em detrimento ao gotejamento, é prolongar a colheita mecanizada para os períodos chuvosos, sem que se promovam danos nos tubos gotejadores, principalmente por compressão causada pelos materiais rodantes da frota de colheita.

C) Caracterização dos Sistemas de Irrigação Selecionados

a) Gotejamento

O sistema de irrigação por gotejamento caracteriza-se principalmente pela aplicação da água localizada e junto ao sistema radicular da cultura. Os gotejadores, peças hidráulicas que aplicam as águas, são inseridos equidistantes em um tubo de polietileno. Para as culturas da cana-de-açúcar e tomate os tubos gotejadores serão instalados subsuperficialmente e para a cultura do cacau, na superfície do solo. Os gotejadores possuem modelos e vazões distintas, de acordo com cada fabricante e a finalidade de aplicação.

Pela aplicação de água localizada e por não sofrer interferências, principalmente deriva (arraste pelo vento da água aspergida), este sistema possibilita a aplicação de água com a maior eficiência dentre todos os tipos de irrigação e, conseqüentemente, exige menor demanda final de água dentre todos os sistemas disponíveis no mercado.

A injeção de agroquímicos (adubos, defensivos agrícolas, hormônios, vinhaça, depuradores e outros) através da quimigação é outra prerrogativa do sistema, pois usa a água como veículo. Esta prerrogativa minimiza os impactos da compactação dos solos, além de reduzir os custos de mecanização.

Os principais componentes do sistema de irrigação por gotejamento são:

- Estação de bombeamento: composta por quadros de distribuição de energia, chaves de partida dos motores, eletrobombas (bombas hidráulicas conectadas a motores elétricos) e equipamentos de segurança. Tem como função elevar e pressurizar a água até os gotejadores (Foto 5-7, Foto 5-8 e Foto 5-9);
- Adutora: tubulação que interliga a estação de bombeamento ao sistema de filtragem. Caracteriza-se por aduzir água bruta (não filtrada);
- Sistema de filtragem: conjunto de filtros (principais e de segurança), válvulas de retrolavagem, controlador eletrônico e equipamentos de segurança. Os filtros principais usam areia como material filtrante e os de segurança, disco plástico ou tela plástica ou metálica. Tem como função a retirada de partículas em suspensão (orgânicas e minerais), com dimensões que possam comprometer o bom funcionamento dos gotejadores. As partículas permissíveis de passagem pelos filtros devem ter dimensões de 1/10 do diâmetro do orifício da saída do gotejador (Foto 5-10 e Foto 5-11)
- Malha hidráulica de distribuição: composta por tubos sintéticos interligados (PVC ou PEAD, normalmente). Conecta todos os setores do sistema de irrigação;
- Válvulas parcelares: dispositivos hidráulicos que substituem registros manuais e que permitem automatizar o processo de setorização do sistema de irrigação. Recebem um comando do sistema de automatismo, abrindo ou fechando conforme a

programação de funcionamento. Este comando por ser elétrico hidráulico ou pneumático (Foto 5-12);

- Equipamentos de segurança: dispositivos hidráulicos instalados em locais estratégicos, com objetivos de minimizar os efeitos principalmente de transientes hidráulicos. São os principais equipamentos de segurança: válvula de retenção, válvula antecipadora de ondas, válvula de alívio, válvula ventosa (duplo efeito e triplo efeito) e válvula antivácuo. (Foto 5-13).
- Tubos gotejadores: tubos de polietileno de baixa densidade, nos quais são soldados ou inseridos os gotejadores (dependente do modelo do gotejador);
- Sistema de quimigação: conjunto de equipamentos destinados a preparar e injetar as soluções no sistema de irrigação (Foto 5-14 e Foto 5-15). Essas soluções podem ser nutritivas (fertilizantes minerais e orgânicos incluindo a vinhaça), biocidas (defensivos agrícolas autorizados para esta finalidade); hormonais (concentradores de maturação e inibidores de intrusão de raízes nos gotejadores) e depuradoras (ácidos e cloro para limpeza dos tubos e gotejadores);
- Sistema de automatismo: conjunto de equipamentos que possibilitam operar o sistema de forma automática, ou seja, liga setoriza e desliga o sistema de irrigação (Foto 5-16).



Foto 5-7 - EB, filtragem e quimigação em gotejamento.



Foto 5-8 - Poço de sucção com pré-filtragem para bombeamento on farm.



Foto 5-9 - Eletrobombas de pressurização do sistema.



Foto 5-10 - Sistema de filtragem areia.



Foto 5-11 - Sistema de filtragem de segurança em tela.



Foto 5-12 - Válvula reguladora de pressão.



Foto 5-13 - Equipamentos de segurança (retenção, ventosas e alívio).



Foto 5-14 - Caixas com soluções nutritivas para injeção no sistema de quimigação.



Foto 5-15- Sistema de injeção de soluções nutritivas e afins.

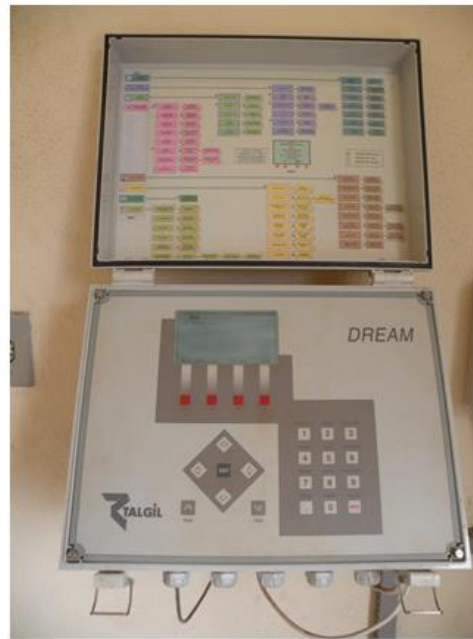


Foto 5-16- Controlador central da irrigação, programável por computador.

Fonte: Irritech, 2012.

b) Sistema de Aspersão

O sistema de irrigação por aspersão caracteriza-se pela aplicação da água em formato de chuva, ou seja, a água é aspergida em área total. Para as culturas de interesse do empreendimento. A seleção do modelo de equipamento a serem utilizados para aspersão será feita na elaboração do projeto executivo e está intimamente ligada à topografia.

Pelo alto nível de tecnologia aportada nos últimos anos nos equipamentos de aspersão, a uniformidade de aplicação de água, em equipamentos com recomendável nível de manutenção, pode chegar até 90%, sendo uma boa média em torno de 85%. Outra prerrogativa desses equipamentos é a possibilidade de uso da quimigação.

Os principais componentes do sistema de irrigação por aspersão são:

- Estação de bombeamento: composta por quadros de distribuição de energia, chaves de partida dos motores, eletrobombas (bombas hidráulicas conectadas a motores elétricos) e equipamentos de segurança; tem como função elevar e pressurizar a água até os difusores (Foto 5-17);
- Adutora: tubulação componente do pivô central, que interliga a estação de bombeamento ao centro do pivô; nos pivôs laterais não há adutoras;
- Equipamentos de aspersão: parte aérea móvel do equipamento, compostas ou não por torres, materiais rodantes e tracionantes, tubos de descida e emissores (difusores);
- Painel de operação: equipamento eletroeletrônico programável, que possibilita ajustar o tempo de deslocamento, sentido de rotação, alinhamento e desligamento do conjunto eletrobomba (Foto 5-19);

- Sistema de quimigação: conjunto de equipamentos destinados a preparar e injetar as soluções de agroquímicos no sistema de irrigação.



Foto 5-17- Estação de bombeamento para pivôs.



Foto 5-18 - Vista do regulador de pressão e do difusor.



Foto 5-19 - Painel de comando do pivô central, instalado na torre central.

Fonte: Irritech, 2008.

5.1.1.5. Infraestrutura de Apoio

A infraestrutura de Apoio Agrícola será implantada dentro do perímetro industrial, anexa à planta industrial de açúcar, etanol e geração de energia elétrica, planta de beneficiamento de tomate e planta de beneficiamento de cacau. As áreas cobertas da seção agrícola perfazem 42.246 m², as atividades ao ar livre, 82.400 m² e a área total do terreno é de 378.736 m².

As estruturas atenderão as atividades decorrentes dos 3 projetos agrícolas: cana-de-açúcar, tomate e cacau e servirão como infraestrutura de apoio às atividades agrícolas.

A) Estruturas da Seção de Apoio Agrícola

As estruturas principais da seção de apoio agrícola são:

- Posto de Abastecimento;

- Pátio do Posto de Abastecimento;
- Borracharia;
- Lavador e Lubrificação;
- Oficina;
- Almojarifado automotivo;
- Pátio automotivo;
- Almojarifado agrícola;
- Pátio agrícola;
- Almojarifado de irrigação;
- Pátio de Ferragens;
- Ruas de Acesso; e
- Balança.

A estrutura de apoio às atividades agrícolas está dimensionada para as máquinas agrícolas e veículos próprios relacionados nos capítulos referentes às atividades agrícolas e à armazenagem e distribuição dos fertilizantes, agroquímicos e outros produtos químicos listados nos capítulos das atividades agrícolas.

Posto de Abastecimento

O posto de abastecimento irá ocupar uma área coberta de 1.200 m². Esta estrutura será usada para as atividades operacionais de abastecimento de combustíveis da frota interna. O abastecimento dos equipamentos de campo será feita, no próprio campo, por caminhão tipo “Comboio”. A construção dos tanques de combustível será feita de acordo com os parâmetros das normas civis e ambientais vigentes, em especial as ABNT NBR 14605/00, 13781/09, 13312/07 e 13785/03.

A demanda média aproximada de consumo será de 17.000 l/dia de óleo diesel, 600 l/dia de gasolina e 900 l/dia de etanol hidratado, no período de plena operação das atividades agrícolas. A capacidade de armazenamento deverá atender as demandas de pico do empreendimento.

Pátio do Posto de Abastecimento

O pátio do posto de abastecimento irá ocupar uma área de atividades ao ar livre de 37.500 m². Este local será usado para estacionamento temporário dos veículos e das máquinas durante o abastecimento.

A superfície do solo será compactada ou pavimentada, a fim de evitar a geração de poeira e o sistema de drenagem de águas pluviais deverá ser instalado no entorno do pátio, como medida mitigadora para os processos erosivos e o assoreamento dos cursos d’água.

Borracharia

A Borracharia irá ocupar uma área coberta de 3.600 m². A manutenção de pneus tem como objetivos principais a avaliação das condições de uso dos pneus, efetuar a troca dos pneus que não apresentarem condições de uso seguro e encaminhar para restauro, aqueles que

podem ser reaproveitados. Com a manutenção adequada também se busca garantir o máximo de vida útil dos pneus sem comprometer a segurança e reduzir a geração de resíduos.

Os pneus substituídos que não forem encaminhados para a restauração, serão armazenados temporariamente, em local coberto e coletados periodicamente por empresa especializada que será responsável pela sua correta destinação.

Lavador e Lubrificação

A estrutura destinada a atividade de higienização e lubrificação dos autos, caminhões, tratores e máquinas agrícolas que fazem parte da frota, irá ocupar uma área coberta de 540 m².

O efluente gerado nesta estrutura será destinado à caixa separadora de água e óleo, a ser construída conforme as leis civis e ambientais vigentes. O óleo separado, embalado e será coletado, periodicamente, por empresa especializada que dará correta destinação ao produto. A água será enviada à planta de açúcar, etanol e energia elétrica para tratamento e disposição para irrigação.

Oficina

A Oficina irá ocupar uma área coberta de 15.081 m². Nessa estrutura, serão feitas as manutenções preditivas, preventivas e corretivas das máquinas e veículos, para mantê-los em condições de pleno funcionamento para garantir a produção normal e a qualidade do processo produtivo.

Para alcançar esses objetivos, é necessária a manutenção diária em serviços de rotina e de reparos periódicos programados.

As trocas de óleo dos equipamentos deverão ocorrer nesta estrutura. Para tal deverá ser construído sistema próprio para captação e armazenamento temporário de óleo usado. Os óleos retirados das máquinas e veículos serão recolhidos, periodicamente, por empresa especializada que dará correta destinação ao produto.

Almoxarifado Automotivo

O conjunto de estruturas destinado ao armazenamento de peças automotivas, pneus e lubrificantes novos irá ocupar uma área coberta de 3.300 m². O local servirá para armazenamento temporário e gestão de peças de reposição para automotivos.

Pátio Automotivo

O Pátio Automotivo irá ocupar uma área ao ar livre de 1.800 m². Esta estrutura será usada para o estacionamento temporário dos veículos automotores da frota quando não estão em operação ou aguardando serviços de manutenção preventiva ou preditiva. A superfície do solo será compactada ou pavimentada, a fim de evitar a geração de poeira. O Sistema de drenagem pluvial será instalado no entorno do pátio.

Almoxarifado Agrícola

Conjunto de estruturas destinadas ao armazenamento de produtos fitossanitários, produtos químicos (adubos e fertilizantes), peças usadas e embalagens. O almoxarifado irá ocupar uma área coberta de 4.065 m². Cada estrutura será construída de forma que atenda as legislações civis e ambientais vigentes.

Pátio Agrícola

O Pátio Agrícola irá ocupar uma área ao ar livre de 9.600 m². Esta estrutura será usada para o estacionamento temporário de veículos transportadores de insumos para fertilizantes e agroquímicos até os locais de uso e consumo na área agrícola. A superfície do solo será compactada ou pavimentada, a fim de evitar a geração de poeira. O Sistema de drenagem pluvial será ser instalado no entorno do pátio.

Almoxarifado de Irrigação

O conjunto de estruturas destinado ao armazenamento temporário e gestão de peças de reposição para os equipamentos de irrigação irá ocupar uma área ao ar livre de 15.000 m². O local será subdividido em “baias” para organizar a armazenagem.

Pátio de Ferragens (implementos agrícolas)

Local para estacionamento temporário dos implementos agrícolas, quando não se encontrarem em operação, irá ocupar uma área ao ar livre de 9.000 m². A superfície do solo será compactada ou pavimentada, a fim de evitar a geração de poeira. O Sistema de drenagem pluvial será instalado no entorno do pátio.

5.1.1.6. Áreas de Vivência

As áreas de vivências são estruturas adequadas ao atendimento das necessidades básicas dos colaboradores. São espaços especiais instalados no campo com o objetivo de suprir as necessidades dos trabalhadores em relação à: local de alimentação, de troca de uniformes, higiene, descanso e recuperação durante as pausas na jornada de trabalho.

As áreas de vivencia estarão conjugadas com as estruturas de casa de bomba, assim como estruturas localizadas em pontos estratégicos para de melhor forma atender às necessidades dos trabalhadores.

5.2. Componente Industrial do Empreendimento

As componentes industriais do empreendimento irão produzir anualmente:

- Açúcar e álcool nas seguintes proporções:
 - Quando 70% da cana-de-açúcar são direcionadas para produção de etanol e 30% para produção de açúcar, 243 milhões de litros de etanol hidratado (ou 235 milhões de litros de etanol anidro) e 2,62 milhões de sacas (50 Kg) de açúcar do tipo VHP ou 2,6 milhões de sacas de açúcar cristal, ou.
 - Quando 70% da cana-de-açúcar são direcionadas para produção de açúcar e 30% para produção de etanol 132 milhões de litros de etanol hidratado (ou 127 milhões de litros de etanol anidro) e 6.12 milhões sacas de açúcar VHP (ou 6,07 milhões de sacas de açúcar cristal);

- Pasta de tomate, sendo:
 - 100 mil toneladas de pasta de tomate de categoria brix “30 - 32” ou
 - 83,8 mil toneladas de pasta de tomate de categoria brix “36 - 38”;
- 10,5 mil toneladas de amêndoas de cacau beneficiadas;
- 1.091GWh de energia elétrica (124,5 MW médios).

5.2.1. Projeto Cana-de-açúcar

Abaixo, com toda descrição dos Equipamentos e Instalação consegue-se descrever as etapas de produção na usina de álcool e açúcar, até a geração e distribuição de Energia Elétrica, bem como sistemas de água (indústria, agrícola) e miscelânea com itens como Plano Diretor de Automação.

A) Equipamentos e Instalações

Área 10 - Recepção e Preparo da Cana

- Transporte de cana: A cana será recebida na usina através de sistema de transporte por meio de “rodotrem”.

- Estoque de cana: Deverá ser previsto pátio para estacionamento com área suficiente para estoque de 2.000 t cana sobre as carretas.

- Pesagem e amostragem de cana: Instalação de duas balanças rodoviárias com 160 t de capacidade, exclusivas para pesagem de cana, e instalação de uma sonda de amostragem do tipo oblíqua, para tomada de amostra de cana diretamente sobre a caçamba, em área conjugada ao Laboratório de Pagamento de Cana pelo Teor de Sacarose (LPCTS).

- Descarregamento de cana: A descarga de cana picada será feita diretamente em esteira metálica com nivelador, dois descarregadores tipo Hilo operando simultaneamente, com o motorista sempre do lado do descarregador. Será previsto espaço físico para eventual instalação de uma segunda esteira de descarga de cana no futuro. O acionamento do Hilo deverá possuir motor com conversor de frequência para otimizar o torque e a corrente na partida, bem como para facilitar a manutenção. O espaço físico deverá contemplar a instalação dos equipamentos do sistema de limpeza de cana a seco e separação de palha.

- Transporte de cana: O transporte de cana picada será feito exclusivamente por meio de transportadores com lençol de borracha.

- Preparo de cana: Será instalado desfibrador pesado vertical com velocidade periférica de 60 m/s e índice de preparo na faixa de 85%. Não será usado picador de cana. O desfibrador será acionado por motores elétricos de média tensão.

- Transporte de cana desfibrada: na sequência do preparo, a cana desfibrada será transportada até a área de extração por transportadores de borracha sobre o qual se instala um eletroímã em linha.

- Sistema de separação de palha: Será instalado sistema de separação de palha do tipo de sopragem, em duas etapas com eficiência prevista de 50%, em esteiras de lençol de borracha para a fase final de moagem, considerando uma eficiência média global de separação de 75%.

- Sistema de preparação de palha: Será instalado sistema de preparação de palha com duas linhas independentes de capacidade para atender 100% da moagem final de cana, com peneiras rotativas para eliminação de terra, eletroímã e picador de palha.

- Será instalado prédio metálico com ponte rolante para manutenção do sistema de preparação de cana e moendas.

Área 20 - Extração do Caldo

- O sistema de extração usado será um tandem de moendas com configuração final de seis ternos, a ser instalado nas seguintes configurações:

- Um terno de moenda 90" na posição de 1º terno;
- Cinco ternos de moenda de 84".

- Moendas:

- A moenda deverá operar com embebição de 30%.

- A extração prevista será de 97% com 6 ternos.

- O torque nominal total previsto para o acionamento da moenda de 90" é de 2.200 kN.m com os acionamentos previstos para ter rotação variando desde 4,0 rpm até 8,5 rpm.

- O centro a centro de moendas deverá ser de 9,0 m. A moenda será instalada a uma altura aproximada de 3,0 m do solo para que se evite a necessidade de construção de fosso para a instalação de tanques de bombeamento de caldo primário / secundário e de caldo de embebição.

Portanto, todos os equipamentos estarão instalados acima do nível zero" do prédio da moenda.

- O acionamento de cada terno será por meio de motor elétrico e redutor de eixos paralelos com acoplamento especial.

- Os motores elétricos deverão ser dimensionados para entregar este torque na faixa de rotação desde 30 Hz até 75 Hz.

- Os redutores deverão fornecer torque com fator de serviço mínimo de 2,0.

- Transporte e alimentação de cana: Os alimentadores de cana nas moendas serão do tipo chute Donnelly e o transporte entre as moendas deve ser feito por esteiras intermediárias do tipo metálicas com taliscas, para propiciar embebição na saída de cada terno. A sua inclinação será definida buscando uma altura mínima de chute entre os ternos de 3.000 mm.

- Embebição: As moendas devem estar preparadas para receber como água de embebição apenas condensado resfriado a 60° C, porém a instalação estará preparada para operar eventualmente com água de embebição com temperatura mais baixa.

- Caldo: O caldo extraído da moenda será peneirado por peneiras rotativas preparada para separação de caldo primário antes da recepção em tanque pulmão instalado próximo das moendas. Estas peneiras poderão ser instaladas dentro ou fora do prédio. Deverá ser verificada a mínima altura da ponte rolante para adequada manutenção das esteiras intermediárias entre os temos. O resíduo peneirado (bagacilho) retornará ao alimentador do primeiro terno.

- Tanque pulmão: Os caldos primário e secundário serão enviados para tanques pulmão por meio de bombas centrifugas, em linha de aço inoxidável com limpeza automática da mesma por meio de vapor. O tanque pulmão de caldo será com fundo cônico, com tempo de residência máximo de 10 minutos.

- Será instalado prédio metálico com ponte rolante para manutenção do sistema de preparação de cana e moendas.

Área 30 - Tratamento do Caldo

- Aquecimento de Caldo: Serão previstos instalações de regeneradores de calor do tipo trocadores a placas para caldo açúcar/vinhaça/condensado e caldo etanol/caldo pré-evaporado. Para aquecimento com vapor serão usados aquecedores verticais tubulares.

- Caleação: Haverá a instalação de sistema de recepção de cal em bags, preparo e dosagem de leite de cal em prédio com ponte rolante.

- Sulfitação: Será prevista instalação de sistema do tipo coluna de sulfitação e seus respectivos acessórios tais como forno, coluna de sublimação.

- Decantação: Será considerada a instalação de decantador do tipo sem bandejas e com tempo de retenção de 1,5 h. Para auxiliar na decantação está prevista a instalação de sistema de preparo e dosagem automático de polímero e tanque pulmão com capacidade de 3 m com agitação forçada. Após a decantação, está prevista a instalação de turbo filtro MECAT de 300 m³/h.

- Tratamento de Lodo: Serão instaladas prensas desaguadoras para tratamento do lodo dos decantadores. O filtrado será recuperado no processo. **A torta de lodo será encaminhada à lavoura.** Deverá ser previsto um decantador rápido para a água de lavagem de prensa, para remoção da areia / argila presentes, para utilização na embebição da moenda. O caldo filtrado, quando o mix de produção permitir, será encaminhado para produção de etanol.

- Pré-evaporação etanol: Serão instalados evaporadores do tipo “névoa turbulenta” para concentração do caldo etanol.

- Evaporação açúcar: Serão instalados evaporadores do tipo “névoa turbulenta” para 1° e 2° efeito e do tipo “multi-calandra” para 3°, 4° e 5° efeitos, para concentração do caldo açúcar em cinco efeitos, sendo que para o ultimo efeito será instalado condensador barométrico e bomba de vácuo.

- Flotação de xarope: Será previsto sistema para flotação de xarope.

- Os equipamentos desta área serão instalados ao tempo e a manutenção realizada por guindaste móvel.

Área 40 - Produção de Açúcar

- Cozimento: Instalação de equipamentos para a produção de 30.000 sc/dia com duas massas e espaço físico para eventual instalação no futuro de equipamentos para massa C.

- Instalação de tacho contínuo para massa A;
- Instalação de tacho contínuo para massa B;
- Instalação de tacho batelada de granagem para massa B;
- Instalação de vaso de corte;
- Instalação de magmeira;
- Instalação de sementeira;
- Instalação de cristalizadores para massa A;
- Instalação de cristalizadores para massa B.

- Centrifugação: Serão instaladas centrífugas automáticas para a massa A e contínuas para a massa B.

Será previsto sistema de transporte de açúcar úmido e seco (esteiras, roscas, elevadores de canecas).

Será previsto espaço físico para eventual recentrifugação de massa B.

- Secador / resfriador de açúcar: Instalação de um secador de açúcar para a capacidade de 30.000 sc/dia, com espaço físico para eventual instalação no futuro de sistema de água gelada.

- Armazenamento: Instalação de silo de 800 t para carregamento de açúcar a granel. Serão previstos armazéns para a estocagem da produção de açúcar conforme abaixo:

- - Instalação de um armazém para bags e/ou sacos de 50 kg com capacidade de 70.000 t;
- - Previsão de dois armazéns para bags e/ou granel com capacidade unitária de 70.000 t;
- - Previsão de área para armazenamento de containers para açúcar.

- Todos os tanques de mel e de produtos correlatos deverão ter fundo cônico ou então bordas arredondadas para evitar acúmulo de materiais cristalizados.

- Em pontos críticos na área de produção de açúcar, dá-se preferência pelo uso de policarbonato no lugar de vidro temperado.

- Equipamentos serão instalados ao tempo, com exceção das centrífugas de massa e secadores.

Área 60 - Produção de Etanol

- Fermentação: Será adotado o sistema de fermentação do tipo batelada, com fermentadores de volume útil aproximado de 1.250 m³ e fundo cônico com inclinação de 45 graus. O sistema de preparo de leite de leveduras também será do tipo bateladas. Os prês fermentadores terão volume útil aproximado de 500 m³. A torre para lavagem de gás carbônico será do tipo bandeja valvulada.

- O arranjo físico dos equipamentos e o projeto das interligações deverão ser desenvolvidos de maneira que o caldo percorra sempre pequenos trechos de tubulação e com a temperatura o mais elevada possível, além de evitar pontos mortos que provocam o aumento de infecção.

- Separação: O sistema de separação vinho/levedura será por centrífugas de capacidade aproximada de 130 m³/h, instaladas em quantidade apropriada ao incremento de capacidade de produção e a cerca de 6 metros do piso zero.

- Destilação: Serão instalados dois aparelhos de destilação com separação de flegmaça, do tipo atmosférico (coluna de esgotamento + coluna de retificação), com aquecimento direto com vapor Vi. Os aparelhos de destilação serão dimensionados para operar com vinho de teor alcoólico de 8,5%. A flegmaça será utilizada nos sistemas CIP dos fermentadores e trocadores de calor.

- Desidratação: Será prevista a instalação de aparelhos de desidratação, por sistema de peneira molecular.

- Resfriamento de Vinhaça: Serão instaladas torres de resfriamento de vinhaça para posterior utilização da mesma na lavoura para irrigação.

- Armazenamento de Etanol: Será previsto armazenamento de aproximadamente 45% da produção média de etanol por safra. Serão instalados 5 tanques com capacidade unitária de 20.000 m³, todos os tanques providos de selo flutuante. A área de armazenamento será cercada e o carregamento ficará externo à cerca.

- Serão previstas linhas independentes de etanol hidratado e etanol anidro para alimentar os tanques e para alimentar o sistema de carregamento de caminhões, o qual terá duas baias, com dois braços de carregamento cada, para carregamento individual e simultâneo de dois tipos de etanol.

- Parque de Produtos Químicos: Serão previstos sistema de armazenamento e distribuição de ácido sulfúrico, soda cáustica, antiespumante e dispersante.

Área 70 - Geração e Distribuição de Vapor

- Sistema de Bagaço: instalação de sistema de transporte de bagaço entre moenda, caldeiras e pátio de armazenagem de forma a garantir operação estável das caldeiras, seja do bagaço proveniente da moenda, seja do pátio de armazenagem. O sistema de distribuição de bagaço será feito por uma esteira independente para cada caldeira, permitindo operação ininterrupta na entressafra durante a manutenção dos transportadores. Serão previstas duas esteiras dosadoras de retorno e de excesso. Será prevista a instalação de eletroímã no transportador de bagaço na esteira elevatória. Será previsto espaço para picadores de madeira.

- Geração de Vapor: instalação de 02 (duas) caldeiras com capacidade unitária (MCR) de 300 l/h produzindo vapor de 102 bar (a) / 545°C.

- Caldeiras serão preparadas para operar com ciclo regenerativo com vapor proveniente dos turbogeradores e deverão estar preparadas para queimar combustível com até 30% de palha. Os produtos químicos que forem utilizados no tratamento de água para as caldeiras deverão ter padrão alimentício.

- Eficiência adotada nas caldeiras: 91,0% (base PCI, "as fired").

- As caldeiras deverão estar preparadas para operar de forma estável com capacidade mínima de aproximadamente 40% do MCR. Serão instalados também todos os acessórios necessários (desaerador, bombas, sistemas de retomo de condensados).

- A fonte principal de alimentação das caldeiras será por moto-bombas sendo instalada também turbo-bomba de emergência acionada com vapor de média pressão (15 bar(a)/aprox. 350°C).

- Controle de Emissões: o controle de emissão de particulados das caldeiras será feito por sistema de lavagem úmida de gases, sendo a água servida tratada numa Estação de Tratamento de Água de Lavagem de Gases (ETALG).

- Será prevista a separação por classe de pressão dos sistemas de drenagem dos condensados das linhas de vapor. Sempre que viável, os purgadores de alta pressão devem expandir o condensado para as linhas de vapor de escape.

- Os equipamentos desta área serão instalados ao tempo e a manutenção realizada por guindaste móvel, prevendo área de acesso e piso para operação dos mesmos.

Área 80 - Geração e Distribuição de Energia Elétrica

- Geração de Energia: instalação do prédio da CGT (Central de Geração Termelétrica) para abrigar os equipamentos de geração de energia elétrica (turbogeradores e painéis elétricos), com altura de 5 metros, dotadas de ponte-rolante, salas para equipamentos elétricos e sistema de ventilação adiabático.

- Turbogeneradores:

○ Contrapressão:

- 01 (um) turbogerador de contrapressão pura com vapor motriz de 100 bar (a) / 540°C na alimentação e vapor de escape 2,5 bar (a) de aproximadamente 50 MW (62,5 MVA), 250t/h de vapor motriz, para o processamento de cana.

○ Condensação:

- 02 (dois) turbogeradores de condensação com tomada e extração controlada com vapor motriz de 100 bar (a) / 540°C na alimentação, com vapor de escape de 0,10 bar (a), com tomada de 2,5 bar (a) e com extração controlada de 17 bar (a), com aproximadamente 50 MW (62,5 MVA), 200t/h de vapor motriz, para o processamento de tomate e para geração

de energia elétrica na entressafra. Será considerada a instalação de condensadores do tipo casco tubo.

- Fator de potência adotado nos turbogeradores: 0,8.

- Distribuição de Vapor: o vapor de escape das turbinas de contrapressão será direcionado ao processo em coletores apropriados. Serão previstas instalações de “by-pass” de vapor com válvulas condicionadoras de vapor, sendo uma válvula por turbogerador.

- Sistema elétrico:

- Alta Tensão: A geração e distribuição de energia na planta serão na tensão de 13,8 kV. O sistema será previsto para exportar energia em 230kV e receber em 69kV.
- Baixa Tensão: A planta será provida de subestações unitárias, estrategicamente localizadas, modulares, com insuflamento de ar, para suprimento de energia em 380V, 440V e 690V para as áreas de processos de cana e tomate, em conjunto com CCM's inteligentes com gavetas individuais. As subestações contarão com porão com altura de 2,0 m. Os transformadores serão do tipo a seco.
- Distribuição: Todos os cabos de força e de comando serão encaminhados por via aérea em local protegido nos diversos pipe racks. Serão previstas subestações unitárias com insuflamento de ar. Edifícios que contenham painéis de conversores de frequência deverão ter sistema de climatização.
- As Linhas de transmissão — concessionária: serão de 230 kV para exportação e 69kV para importação.
- O projeto elétrico deverá estar de acordo com a NR-10 — Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

- A subestação elevatória de energia e as válvulas condicionadoras de vapor serão instaladas ao tempo e sua manutenção realizada por guindaste móvel.

- Compressores de Ar: Será previsto a instalação de sistema de ar comprimido — compressores, secadores, tanques, filtros — na CGT, para fornecimento de ar de instrumentação e serviço para toda a planta industrial com um sistema tipo anel.

Área 90 - Sistemas de Água

- Captação e Adução: Todos os circuitos de resfriamento são fechados e será considerado o valor máximo de captação de 2,0 m³/t de cana com máxima produção de etanol, considerando as necessidades da termoelétrica e do processamento de tomate, mas sem considerar consumos da irrigação. A captação de água será através do canal de irrigação próximo.

- Tratamento de Água: Instalação de ETA do tipo aberta para fornecimento de água tratada para diversos consumos nos processos da usina (cana e tomate). Os produtos químicos que forem utilizados deverão ter padrão alimentício.

- Tratamento de Água para Caldeira: Instalação de sistema de desmineralização de água exclusivo para geração de vapor, do tipo osmose reversa seguido de leito misto. Considerando aproximadamente 20% da capacidade de geração de vapor, em estações

modulares. Está previsto também a instalação de sistemas de polimento de condensados para operação no início de safra. Os produtos químicos que por ventura forem utilizados deverão ter padrão alimentício.

- Reservatórios de Águas: estão previstos os seguintes reservatórios:

- Reservatório aberto de 3.500 m³ para água bruta (combate a incêndio);
- Reservatório aberto de 2.500 m³ para água industrial;
- Dois tanques metálicos de 2.500 m³ para água desmineralizada;
- Um tanque metálico de 2.500 m³ para água filtrada.

- Água de Resfriamento: os sistemas de resfriamento de água serão do tipo fechado, com torres de resfriamento modulares, atendendo às fases do projeto. São previstos os seguintes circuitos:

- Circuito de resfriamento - Fermentação / Destilaria;
- Circuito de resfriamento - Cozimento / Evaporação;
- Circuito de resfriamento - Sistemas de Lubrificação e Diversos;
- Circuito de resfriamento - Condensador das turbinas de condensação;
- Circuito de resfriamento - Processamento do tomate.

- Estação de Tratamento de Esgoto: Instalação de ETE do tipo compacta com previsão de tratamento para esgoto do restaurante e dos sanitários.

- Sistema de Combate a Incêndio: será prevista a instalação de sistema de combate a incêndio para atender toda a unidade industrial.

- Serão previstos tanques pulmão para armazenamento de condensados (água quente para o processo) e de águas residuais.

- Os equipamentos desta área serão instalados ao tempo e a manutenção realizada por guindaste móvel prevendo área de acesso e piso para operação dos mesmos.

Área 100 - Miscelânea

- Plano Diretor de Automação — PDA: Sistema de controle por **PLC's** — aproximadamente um por cada área de processo - e supervisão com arquitetura Cliente/Servidor e interface de operação com estações "Cliente" distribuídas ou não pela fábrica, com as seguintes características:

- Alimentação elétrica do sistema de controle por duas fontes ininterruptas: principal 220 Vca e auxiliar 127 Vcc;
- PLC's integrados por Switch's industriais Hirschmann ou sibilar através de cabos de fibra ótica tipo multimodo;
- Sistema de supervisão com computador servidor e software redundante;
- Tecnologia de rede de campo Profibus-DP-V1 para **CCM**, eventualmente Modbus para central termelétrica, com derivações da rede Profibus-DP-V1 para Profibus- PA para instrumentação de campo (processo) e para válvulas on-off.

- Todas as bombas deverão ser adequadamente dimensionadas para que não seja necessário instalar bombas de reserva em toda a indústria. Serão instaladas bombas de reserva somente em aplicações críticas do processo. As demais bombas de reserva ficarão no almoxarifado, sendo que a instalação deverá prever a troca rápida dos equipamentos.
- O arranjo físico deverá prever acesso irrestrito para guinchos automotores de manutenção.
- Para acesso de pessoas haverá uma portaria única que servirá também para entrada de insumos e saída de produto. Uma segunda portaria será estritamente para entrada e saída de caminhões de cana.
- As necessidades básicas de áreas para os prédios auxiliares serão definidas pelo Departamento Administrativo: vestiário, refeitório, banheiros, ambulatórios, escritórios, lazer, treinamento, etc.
- As necessidades básicas de áreas para a moto mecanização serão definidas pelo Departamento Agrícola: garagem, oficinas, posto de combustível, planta de adubo líquido, etc.
- Sempre que possível e quando não houver prejuízos à circulação de pessoal e de equipamentos, será adotado o sistema de encaminhamento de tubulações por meio de pipe way no lugar de pipe rack.

5.2.2. Projeto Tomate

O projeto tomate compõe-se das seguintes infraestruturas:

A) Áreas cobertas

- Prédio de produção: 4.680 m²
- Prédio de painéis e distribuição de energia elétrica: 260 m²
- Sala de compressores e secadores de ar: 120 m²
- Área – sala para tratamento de água: 150 m²
- Prédio para portaria de veículos: 155 m²
- Prédio para portaria de pessoal: 155 m²
- Prédio da balança: 30 m²
- Prédio administrativo- refeitório – vestiários: 2.500 m²
- Prédio de manutenção mecânica e elétrica: 680 m²
- Prédio almoxarifado de produtos químicos: 250 m²
- Prédio para depósito de acabados: 45.000 m²

B) Atividades ao Ar Livre

- Pátio para estoque de produtos acabados: 120.000 m²
- Pátio para instalação dos equipamentos de processo – reciclagem de águas – torres de resfriamento – espera de veículos para descarga: 15.700 m²
- Tanque de armazenamento de efluente: 3.700 m²
- Tanque de armazenamento de água bruta: 3.700 m²
- Estacionamento para caminhões: 6.500 m²

- Estacionamento de visitantes: 4.600 m²
- Estacionamento de funcionários: 3.965 m²
- Ruas de acesso: 51.590 m²

5.2.3. Projeto Cacau

O projeto cacau compõe-se das seguintes infraestruturas:

A) Áreas Cobertas

- Prédio de produção: 26.840 m²
- Oficina, almoxarifado e escritório: 1.355 m².
- Armazenagem de produto seco: 8.950 m²
- Sanitários: 45 m²
- Refeitório: 576 m²
- Vestiário: 432 m²
- Portaria: 81 m²

B) Atividades ao Ar Livre

- Vias de acesso: 10.230 m²
- Estocagem de casca de cacau: 10.000 m²
- Estacionamento de carros fora do parque industrial: 375 m²
- Estacionamento de carros dentro do parque industrial: 5.840 m²
- Estacionamento de ônibus dentro do parque industrial: 835 m²
- Tanque de efluente industrial: 310 m²
- Tanque de água tratada: 55 m²

O Layout do complexo industrial, apresentado no Anexo I-C, apresenta as macro estruturas industriais previstas, assim como as áreas de apoio às atividades agrícolas anexas às plantas industriais.

5.3. Componente Geração de Energia

O sistema de geração de energia elétrica foi projetado para que a produção de energia elétrica possa ser mantida durante 365 dias, com o total da energia gerada na safra e entressafra, considerando o percentual de 15% de fibra na cana e o transporte de 18% de palha no total de biomassa transportada para a usina, chegando a 1.091 GWh.

A alocação da geração desta energia entre a safra e a entressafra dependerá dos dias efetivos de safra que podem variar de 237,5 a 285 dias/ano. O numero definitivo de dias efetivos de safra será definido pelos projetos detalhados das componentes agrícolas e industriais do empreendimento, a serem executados durante a fase da LI sendo que, para efeitos deste EIA/RIMA, adotou-se o caso de “máximos impactos potenciais”, com a geração media atingindo 137,4 MW no período de safra. Durante o período de entressafra apenas uma caldeira e dois turbogeradores de condensação estarão em operação permitindo a manutenção dos equipamentos e gerando em media 78,8 MW. Para atingir esta capacidade

media e necessário instalar equipamentos maiores para atender, por exemplo, eventuais variações no valor calorífico da biomassa. Portanto, para a geração de energia elétrica serão instalados dois turbogeradores de contrapressão com extração total de 60 MW, operando em 98 bar e 535 °C e três turbogeradores de condensação com extração de 45 MW cada, operando em 98 bar e 535 °C.

Os turbogeradores de contrapressão deverão possuir extração de vapor em até 13 bar para suprir vapor nesta pressão para a planta de tomate e os turbogeradores de condensação deverão possuir válvulas para extrações intermediárias para suprir vapor de processo para a planta de processamento de tomate e para o desaerador.

Será construída uma casa de força para abrigar os turbogeradores equipada com sistema de pressurização ambiental, ponte rolante para manutenção dos equipamentos e três geradores diesel de 625 kVA além de painéis elétricos. A linha de transmissão terá linha dupla de até 138 kV, de forma a atender a capacidade de exportação máxima e o índice de confiabilidade necessário ao sistema.

A energia elétrica será produzida com tensão de 13,8 kV e será distribuída para os Centros de Controle de Motores – CCM de cada área do processo, onde a tensão será reduzida de acordo com a utilizada, se necessário e para subestação abaixadora/elevadora de tensão de 13,8kV/138kV para transmissão de energia para os sistemas de irrigação e captação de água e de exportação de energia elétrica, ao lado da planta industrial.

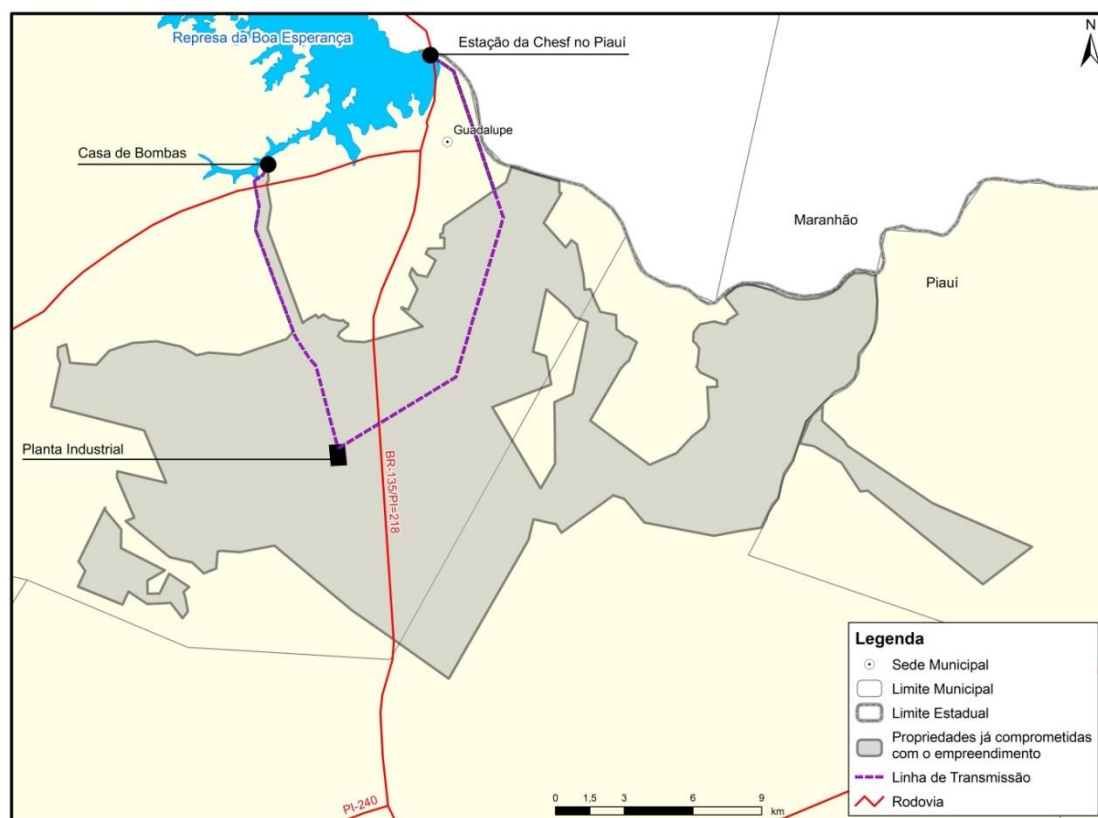
Para distribuição de energia para o sistema de irrigação, será projetada subestação abaixadora de tensão de 138kV/13,8 kV localizada ao lado da estação de bombeamento.

Para a venda de energia, será projetada subestação abaixadora/elevadora de 138kV/230 kV, para interconexão com subestação da CHESF, ao lado da Usina de Boa Esperança. A subestação de energia elétrica de interligação com a concessionária local deverá ter potência para exportar a potência líquida nominal de 120,0 MW.

Será construída linhas de transmissão, em 138 kV para interconexão com as subestações localizadas na planta industrial, na estação de bombeamento e nas proximidades da subestação da CHESF.

A linha de transmissão também irá atender às demandas de energia nas etapas de implantação e operação inicial, disponibilizando a energia da rede para o empreendimento até o início da operação da planta de cogeração. A Figura 5-2, a seguir apresenta o traçado da linha de transmissão do empreendimento.

Figura 5-2- Traçado da Linha de Transmissão do Empreendimento.



Fonte: Terracal, 2012. Elaboração: ARCADIS logos, 2012.

A Tabela 5-5 apresenta os equipamentos que serão instalados para o processo de energia elétrica do empreendimento.

Tabela 5-5 – Equipamentos Instalados para a Geração de Energia Elétrica.

Equipamentos	Quantidade
Turbo gerador de contrapressão / extração de 30,0 MW	2
Turbo gerador de condensação / extração de 45,0 MW	3
Subestação abaixadora/elevadora 138/230 kV	1
Subestação abaixadora/elevadora 13,8/138 kV	1
Subestação abaixadora de 13,8/138 kV	1
Torre de resfriamento	10
Sistema de pressurização ambiental	1
Gerador diesel de 625 kVA	3
Linha de transmissão (35 km)	1
Ponte rolante	1

Fonte: Terracal, 2012.

5.3.1. Rede de Distribuição de Energia Elétrica no Empreendimento

Dentro do perímetro industrial, a partir da geração, será construída rede de distribuição, na tensão de geração, 13,8 kV para os diversos CCM das unidades industriais.

A malha elétrica que alimentará os sistemas de irrigação terá basicamente duas modalidades: (i) rede de alta tensão que alimentará a estação de bombeamento, elevatória (“EBE1”) e, (ii) redes de internas de alta tensão que alimentarão as estações de bombeamento de pressurização (“EBPs”), localizadas junto às unidades de produção.

O sistema de irrigação terá capacidade instalada nominal de 45 MW (40,46 MW efetivos) distribuídos nas estações de bombeamento, elevatórias e estações de pressurização.

A rede elétrica que alimentará a EBE1, em alta tensão, terá capacidade mínima para o atendimento da capacidade total instalada neste ponto. O percurso da rede será o mais retilíneo possível até a EBE1. Junto à EBE1 será instalada casa de força, com transformadores de abaixamento da tensão de uso e todos os equipamentos complementares. Dada a potência transmita e atendendo aos preceitos legais, será observada a faixa de domínio recomendável.

A rede elétrica que alimentará as EBPs poderá ser alimentada diretamente da unidade de cogeração ou por uma derivação da rede que alimentará a EBE1. Essa rede de alta tensão terá seu traçado, sempre que possível, às margens das estradas internas, com o objetivo principal de facilitar as manutenções, principalmente as corretivas.

Cada unidade de produção agrícola de cana de açúcar e/ou tomate, atenderá em média uma área próxima de 400 hectares, com uma potência instalada média de 350 cv e, para cada pivô de 80 ha, uma potência instalada de 100 cv. Para o atendimento de cada unidade de produção de cacau, que terá em média 200 ha, haverá uma potência instalada de 150 cv. Cada unidade de distribuição de energia elétrica aos pontos de consumo terá estação abaixadora de tensão para 380 V - tensão dos motores e outros pontos de consumo.

5.3.2. Produção e Balanço de Energia Elétrica do Empreendimento

A geração de energia pelo empreendimento será de até 137,4 MW nos dias em que a usina de etanol e açúcar estiver moendo cana a capacidade plena e de até 78,7 MW nos dias sem moagem. A geração anual total de energia pelo empreendimento será de até 1.091 GWh.

Observa-se, entretanto, que, na prática, estas quantias refletem aquelas condições que resultam nos máximos impactos potenciais, podendo ser inferiores dependendo de fatores como dias efetivos de safra de cana, conteúdo de fibra na cana e quantidade de palha que pode ser economicamente levada para a usina de etanol e açúcar.

A demanda máxima interna de energia do empreendimento, incluindo todos os seus projetos, com seus componentes agrícolas (inclusive com seus sistemas de irrigação) e industriais, e levando em consideração o momento de maior demanda simultânea, será de até 72,8 MW e o consumo interno de energia será de até 400,9 GWh (o que equivale a 45,8 MW firmes). O empreendimento, com base na configuração do sistema gerador aqui delineado, poderá, portanto, exportar para a rede até 689,1 GWh por ano, o que equivale a 78,8 MW firmes, e representa cerca de 63% do total da energia gerada pelo Projeto Cana.

A Tabela 5-6, abaixo resume a geração e demanda de energia para os diversos projetos e seus componentes agrícolas e industriais bem como para o empreendimento integrado como um todo.

Tabela 5-6 - Geração, Exportação e Demanda de Energia do Empreendimento em GWh/ano.

Geração energia	GWh	MW máximo	MW médio no ano
Safra	940	137,42	107,3
Fora da safra	151,1	78,7	17,25
Total	1091,1	137,42	124,55
Demanda Projeto/Componente	GWh	MW máximo	MW médio no ano
Cana	321,9	49,93	36,75
Demanda irrigação	200,9	32,26	22,93
Demanda industrial	121	17,67	13,81
Tomate	46,9	19,83	5,35
Demanda irrigação	11,1	5,63	1,26
Demanda industrial	35,8	14,2	4,08
Cacau	18,8	3,03	2,15
Demanda irrigação	16,2	2,57	1,85
Demanda industrial	2,7	0,46	0,3
Autoconsumo (entressafra)	13,4	7	1,53
Total	401	79,79	45,78

Fonte: Terracal, 2012.

5.4. Etapa de Implantação

5.4.1. Atividades Agrícolas e Industriais

As atividades principais durante a implantação dos projetos agrícolas serão:

- Abertura de estradas e acessos
- Supressão de vegetação e limpeza do terreno - supressão de vegetação, seleção, corte separação e empilhamento da madeira, enleiramento não comercial, destoca e enleiramento dos tocos e raízes e destinação controlada das leiras;
- Regularização do solo;
- Implantação do projeto de conservação dos solos (curvas de nível, terraços, caixas de contenção);
- Implantação do macro projeto de drenagem;
- Implantação do sistema de irrigação on farm (que atenda o cronograma) - instalação da malha para irrigação por gotejamento e pivô, estações de misturas de água com efluentes das indústrias, cisternas para os efluentes das indústrias,

- Implantação das obras civis;
- Implantação das subestações elétricas, transformação e encaminhamento de redes de distribuição de energia elétrica.

A descrição detalhada destas atividades é apresentada a seguir:

5.4.1.1. Abertura de Estradas e Acessos

A) Estradas Principais

As estradas principais serão locadas no divisor de águas, tendo a função de ser o principal acesso à área agrícola. A localização das estradas sobre os divisores de água é adotada para possibilitar um melhor manejo de águas pluviais e sua conservação, pois elimina a possibilidade de recepção de águas pluviais oriundas dos terrenos marginais.

B) Estradas Secundárias

As estradas secundárias definem o talhamento propriamente dito e possibilitam o acesso às estradas principais. São divididas em carregadores divisores de talhões e carregadores divisores de grupos de talhões:

- Divisores de Talhões: são os carregadores que definem os talhões no projeto. Serão implantados de forma a não ficarem excessivamente longos e com o leito abaulado e drenagem lateral.
- Divisores de Grupos de Talhões: são os carregadores projetados para separarem grupos de talhões. Possuem drenagem lateral situada à montante, que exerce a dupla função de proteger o carregador e retirar a água sem problema de erosão não prejudicando a vegetação ciliar.

C) Estradas Divisoras / Aceiros

São estradas de proteção nos limites do plantio. Sua função, além do transporte, é a de prevenir incêndios. Os carregadores deste tipo seguem o esquema de abaulamento e de drenagem lateral. A retenção e direcionamento das águas serão feitas através da construção de mulhões, sempre que necessário.

Além disso, tem-se um cuidado especial com aceiros / carregadores que separam as áreas plantadas das áreas de Reserva Legal e Preservação Permanente, visando à redução da possibilidade de entrada de fogo (incêndios florestais), vindo de outras áreas.

A contiguidade das áreas comprometidas com o projeto traz inúmeras vantagens operacionais e ambientais, uma delas sendo a priorização da circulação de veículos da operação do empreendimento sempre através de vias internas das propriedades. Assim se evitará o incremento elevado no tráfego de caminhões nas rodovias locais para o transporte de matéria prima.

5.4.1.2. Supressão da Vegetação e Limpeza do Terreno

As atividades da supressão de vegetação existente somente ocorrerão nas áreas já previamente delimitadas para uso agrícola. As Áreas de Reserva Legal e Preservação Permanente serão preliminarmente delimitadas por aceiros e bem sinalizadas para evitar o

avanço inoportuno das máquinas que realizarão a derrubada, assim como a área deverá ser fiscalizada e monitorada constantemente pela equipe da Terracal.

A operação de derrubada será realizada em linhas paralelas evitando-se círculos concêntricos. O objetivo deste procedimento é garantir o escape da fauna local. A direção e avanço da operação de derrubada deverão ocorrer sempre no sentido de outras áreas de vegetação natural, para que os animais possam ser direcionados para essas áreas fora do local alvo do desmate.

A operação inicial na área será a demarcação de estradas principais, carreadores e aceiros, a fim de permitir o escoamento do material lenhoso a ser suprimido, conforme definição do Plano de Supressão a ser elaborado pelas equipes de planejamento da Terracal. Tais estruturas serão construídas segundo a topografia local, buscando sempre pequenos aclives e declives. Este procedimento acarretará em um sistema viário com boa trafegabilidade e permitirá a conservação dos solos (redução do escoamento superficial).

Serão utilizados tratores de esteira no processo de derrubada, seguido do traçamento do material lenhoso. Este será executado de forma padronizada e assistida pela equipe técnica da Terracal através do uso de equipamentos devidamente registradas junto aos órgãos ambientais competentes.

A equipe responsável por este processo será previamente treinada e devidamente equipada com EPIs (Equipamentos de Proteção Individual). O material traçado será alçado por carregadeiras mecanizadas e transportados por trator de pneu com carretas ou caminhões básculos até os locais previamente planejados para o empilhamento.

As modalidades de uso e destinação final do material lenhoso serão objeto de estudos específicos por parte da equipe Terracal que apresentará o detalhamento da alternativa de maior viabilidade quando submetido o Pedido de Autorização de Supressão de Vegetação.

5.4.1.3. Terraplenagem

Todas as movimentações dos solos envolvidas nos processos das construções civis, dentre elas as obras das unidades industriais e dos canais de condução de água, levarão em consideração o princípio da separação do solo e subsolo. Um corte raso na camada superficial será feito, de forma a permitir que separe esta camada dos cortes mais profundos. Esta camada superficial é comumente denominada de solo vegetal ou solo agrícola e as camadas mais profundas de subsolo.

O volume da camada de solo vegetal retirado das áreas das obras civis para a área industrial será destinado preferencialmente para a regularização dos solos.

O volume do subsolo será destinado preferencialmente para aterros, tanto do nivelamento da área industrial, quanto dos canais. Havendo disponibilidade deste material depois das regularizações citadas acima, serão destinados à regularização de estradas, base de terraços e outras demandas que poderão evidenciar-se na implantação do projeto. Com isso, não haverá a necessidade de estabelecimento de áreas de bota-fora. Os depósitos temporários de material de corte deverão ser progressivamente desmontados à medida que os aterros de canais e estradas forem executados.

A Tabela 5-7 e a Tabela 5-8, abaixo apresentam as movimentação de massa (corte e aterro) e volumes gerados na regularização da área industrial e na abertura de canais.

Tabela 5-7 – Movimentação de Massa na Regularização da Área Industrial.

Premissas de Corte e Aterro na Regularização da Área Industrial	
Área destinada	300 ha
Profundidade da camada de solo	0,20 m
Área regularizável com 0,1m de solo vegetal	600,00 ha
Volume de solo agrícola - solo vegetal	600.000 m ³
Movimentação de massa	
Corte de subsolo (até 2m de profundidade em 50% da área)	
Volume de corte	3.000.000 m ³
Volume de aterro	3.000.000 m ³

Fonte: Terracal, 2012.

Tabela 5-8 – Premissas de Movimentação de Massa na Abertura de Canais.

Premissas de Corte e Aterro na Abertura de Canais	
Comprimento previsto para os canais	100 km
Largura média da seção superficial de preparação para a construção do canal	12 m
Área destinada às atividades de construções dos canais	120 ha
Profundidade da camada de solo	0,20 m
Área regularizável com 0,1m de solo vegetal	240 ha
Volume de solo agrícola - solo vegetal	240.000 m ³
Conformação dos canais	
Formato da seção do canal	Trapezoidal
Base média larga do trapézio	7,5 m
Base média estreita do trapézio	1 m
Profundidade média do trapézio	3,25 m
Área da seção	13,81 m ²
Comprimento de estrada passível de regularização com 0,2m de espessura e 8m de largura de subsolo	604 km
Movimentação de massa	Volume (m ³)
Volume de corte para os canais	1.381.250 m ³
Volume de aterro para os canais - 30%	414.375 m ³
Volume disponível de subsolo para destinação	968.875 m ³

Fonte: Terracal, 2012.

5.4.1.4. Regularização do Solo

O processo de regularização do solo é uma operação agrícola que será feita com plainas niveladoras, com o objetivo da retirada de irregularidades pontuais da superfície do solo,

ocasionadas comumente por murunduns, cupinzeiros e possíveis outros eventos. Esse processo será utilizado na implantação do empreendimento.

5.4.1.5. Implantação do Projeto de Conservação dos Solos

O sistema de conservação de solos a ser adotado pelo empreendimento Terracal tem como principal objetivo preservar o maior ativo das propriedades agrícolas que são seus solos e melhorar suas características físicas e químicas, corrigindo as limitações naturais e tornando o mais fértil através de seu plano de manejo.

Nesse ínterim, umas das atividades adotadas pela empresa é a realização de estudo profundo dos solos, trata-se de um levantamento detalhado de pedologia executiva, onde tem como objetivo principal fornecer um panorama dos tipos de solos destinados à produção agrícola, identificando o potencial para implantação de culturas irrigadas e também as possíveis restrições ao uso e adequações de manejo que se façam necessárias.

O mapeamento de solos para fins de irrigação tem como fundamento:

- Classificação das unidades de mapeamento de solos de acordo com sistema taxonômico reconhecido e adotado no país.
- Classificação das terras para irrigação de acordo com sistema amplamente utilizado para orientar a implantação de culturas irrigadas, com enfoque na região Semiárida.

Também são objetivos do levantamento pedológico detalhado:

- Obter informações *in situ*, por meio de exames de solo, dados analíticos, testes de campo, identificação de padrões de ocorrência, definição de limites e distribuição espacial das unidades de mapeamento.
- Delimitar a ocorrência dos distintos tipos de solos em unidades de mapeamento simples, admitindo-se em casos excepcionais a ocorrência de duas classes com comportamento agrícola semelhante;
- Indicar áreas com restrições à implantação de culturas irrigadas, ou ainda, áreas inaptas ocasionalmente identificadas em meio às áreas produtivas a serem mapeadas.

De posse de todos os dados dos solos presentes, ao fim do estudo podemos determinar o melhor manejo para cada tipo de solo, adotar práticas racionais de uso desde as primeiras operações de preparo de solo, uso de corretivos, maior eficiência de irrigação e uso correto de máquinas agrícolas e implementos, a fim da maior preservação dos solos.

Um outro estudo de grande importância também foi realizado nas propriedades Terracal, um estudo pormenorizado da altimetria através do sistema de levantamento a laser realizado por meio de aeronaves. O levantamento detalhado gerou mapas altimétricos com curvas de nível equidistantes em 0,5 m, derivadas de dados de varredura a laser – LiDAR (Light Detection and Ranging);

A fim de aproveitar todas essas valiosas informações para serem utilizadas no melhor sistema de conservação de solos, a terracal utilizará em seu preparo de solo, o melhor sentido de plantio para implantação das culturas o traçado das estradas e a manutenção dos canais escoadouros naturais. Esse sistema baseia-se no princípio de redução de velocidade de escoamento e controle de enxurrada, com o conceito de drenagem difusa das águas de enxurrada, com estruturas mantidas para esse fim, com a rugosidade gerada pelas linhas de plantio, e gramíneas existentes e plantadas nessas áreas.

Todas essas medidas de conservação de solo buscam o escoamento natural das águas de chuvas, que ocorram dentro de um padrão de velocidade que não causa arrasto superficial e grande parte da umidade das chuvas fica retida dentro das lavouras.

Com os levantamentos realizados na área do Empreendimento em relação a pedologia executiva foram identificados cinco classes de solos. Somado as classes de solo identificadas, o levantamento topográfico realizado através do LiDAR deu-se uma classificação de unidade de paisagem com o objetivo de sugerir a melhor utilização do uso do solo.

5.4.1.6. Implantação do Macro Projeto de Drenagem

Locação e implantação do macro projeto de drenagem, que consiste na execução dos canais receptores, principais e obras de arte (passagens por estradas, bueiros, dissipadores de velocidade, etc.), destinadas principalmente a ordenação das águas pluviométricas.

5.4.1.7. Implantação do Sistema de Irrigação

Compreende a instalação da malha para irrigação por gotejamento e pivô, estações de misturas de água com efluentes das indústrias, cisternas para os efluentes das indústrias, estações elevatórias e de distribuição de água, construção e montagem da estação de captação de água, linhas principais de água (tubos metálicos, tubos plásticos e canais de concreto).

5.4.1.8. Implantação de Obras Cíveis

Para a implantação das obras cíveis necessárias à implantação da infraestrutura industrial, tanto das unidades industriais, quanto das estruturas de apoio da parte industrial e da parte agrícola, serão realizadas as seguintes atividades:

A) Preparação do Terreno

Devido às características planas do terreno, a terraplenagem terá a função de nivelar o mesmo e promover a drenagem das áreas, não sendo prevista falta ou excedente de terra a ser captada ou disposta.

Para execução dos trabalhos de terraplenagem serão atendidas as exigências mínimas indicadas nas normas da ABNT.

B) Construção Civil

São consideradas as seguintes atividades relacionadas à construção civil na fase de implantação: infraestrutura, (fundações e cintamentos), supraestrutura (pilares, vigas e lajes), vedações, coberturas, revestimentos e impermeabilizações, esquadrias, instalações elétricas, hidráulicas, telecomunicações e dados, drenagem, pavimentações, jardinagem, segurança patrimonial, entre outras. Serão construídos ainda galpões e oficinas.

Para dimensionamento destas estruturas, serão utilizados os resultados das sondagens geotécnicas realizadas na área. Deve-se observar a adoção de métodos construtivos adequados e as fundações podem ser realizadas na forma de estacas. As fundações serão construídas em concreto armado e projetadas de acordo com normas ABNT.

As estruturas metálicas obedecerão às normas ABNT, ISO e DIN e os materiais dos perfis metálicos obedecerão às normas ASTM.

C) Revestimento

As áreas a serem pavimentadas serão preparadas para receberem as diversas camadas que compõem a estrutura da pavimentação. Para a realização dessa atividade serão utilizados equipamentos como motoniveladora pesada com escarificador, carro tanque distribuidor de água, rolos compressores tipo pé de carneiro, liso vibratório e pneumático, grade de discos, pulvi-misturador e central de mistura.

Os pavimentos serão revestidos de concreto betuminoso, blocos intertravados e/ou placas de concreto e outros que sejam mais adequados a cada local.

D) Montagens Mecânicas e Elétricas

As montagens mecânicas e elétricas serão executadas por pessoal treinado e habilitado, de empreiteiras contratadas, que obedecerão aos projetos executivos desenvolvidos para esses fins. Usarão guindastes, guias, máquinas de solta, e outras ferramentas necessárias.

5.4.1.9. Implantação das Subestações Elétricas, Transformação e Encaminhamento de Redes de Distribuição de Energia Elétrica.

Será construída linha de transmissão, em 138 kV interligando a unidade de geração e a estação elevatória para conexão à rede existente da CHESF - Centrais Hidro Elétricas do São Francisco. Essa linha de transmissão será usada para recebimento de energia elétrica da CHESF, para atender a todo o consumo do empreendimento até início da cogeração própria.

Serão construídas, também, em 138 kV, linhas de transmissão para os pontos de consumo distantes da geração, tais como bombas de captação de água, sistemas de irrigação, dentre outros. Para a implantação das redes de transmissão, subestações, transformadores, Casas de Força e toda a infraestrutura necessária, serão contratadas empreiteiras especializadas nessas construções, que se instalarão no canteiro de obras e usarão as estruturas existentes, e usarão maquinários e ferramentas próprias.

5.4.2. Instalações de Apoio às Obras

Para implantação das Unidades Industriais – planta de produção de açúcar, etanol e geração de energia elétrica, planta de beneficiamento de tomate e beneficiamento de cacau e linhas de transmissão de energia elétrica – e dos projetos agrícolas irrigados de cana de açúcar, tomate e cacau, será instalada infraestrutura de administração e apoio à obra, que consistirá basicamente em: acessos viários; canteiro de obras, incluindo: oficinas, depósitos de materiais, centrais de concreto, escritórios e demais instalações; e equipamentos de infraestrutura básica provisória, destacando-se o sistema de abastecimento de água e tratamento do esgoto sanitário.

A) Canteiro de Obras

O canteiro de obras da implantação dos projetos agrícolas será instalado em local adjacente ao local de implantação do canteiro industrial, de forma que possa haver compartilhamento de infraestrutura e atividades comuns.

O canteiro de obras previsto para a implantação dos projetos agrícolas ocupará uma área de 8.000 m² para o início das operações e para absorver, durante toda a implantação, as atividades sem similar às atividades de implantação do Parque Industrial que, na medida da sua instalação, absorverá as atividades comuns e atividades de apoio tais como prédio para equipes de montagens mecânicas, hidráulicas e elétricas, de construção civil, de manutenção de máquinas, posto de combustíveis, almoxarifado de peças e ferramentas, almoxarifado de produtos químicos e defensivos agrícolas e almoxarifado de materiais para captação de água e para a malha de irrigação. O dimensionamento do canteiro de obras da implantação industrial contempla a absorção dessas atividades.

O canteiro de obras previsto estará localizado no terreno destinado à implantação do empreendimento industrial e ocupará uma área com cerca de 36.950 m² e possuirá 14 instalações. A Tabela 5-9, a seguir, apresenta as áreas previstas de instalações dedicadas aos componentes agrícolas e industriais no canteiro de obras de implantação do empreendimento.

Tabela 5-9 - Instalações do Canteiro de Obras Industrial e Agrícola.

Item	Finalidade	Área Ocupada (m ²)
1	Brigada de Incêndio	1.500
2	Estacionamento	4.000
3	Instalação de SMS (Saúde, Meio Ambiente e Segurança).	600
4	Montadoras de Equipamentos Mecânicos, Elétricos, Instrumentação e Utilidades.	4.000
5	Construtora Civil de Grande Porte	6.000
6	Área de Estocagem	10.000
7	Portaria	50
8	Escritório de Fiscalização	400
9	Estação de Tratamento de Água (ETA)	900
10	Depósito Intermediário de Resíduos Sólidos	4.000
11	Empreiteira de peças de concreto	4.000
12	Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)	2.000
13	Central de Concreto	3.000
14	Empresa de Movimentação de Terra	4.500
Total		44.950

Fonte: Terracal, 2012.

B) Central de Concreto

A Central de Concreto terá pátio de armazenamento de brita e areia, silo de cimento, reservatório de água, laboratório e misturador. Ela terá capacidade para a produção de 60 m³/h de concreto.

Em atendimento à Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) nº 307 de 5 de julho de 2002, será implantado 'Separador de Agregado' para separação de agregados e reuso de finos de concreto.

O concreto residual e a água utilizada para limpeza das betoneiras serão escoados para processamento e serão reutilizados.

C) Drenagem Pluvial

Nesta fase do empreendimento, de implantações das obras civis, não existem processos que promovam contaminações de grande monta e que impliquem em construções específicas para o tratamento da drenagem pluvial. Entretanto, o sistema de drenagem pluvial será provido de separadores de água e óleo, caixas decantadoras de areia e redes que encaminharão os efluentes tratados para uma cisterna de reaproveitamento como água de serviço / incêndio, ou para o sistema de irrigação na agricultura.

Os óleos separados da água serão acondicionados em reservatórios próprios e serão rotineiramente recolhidos por empresas licenciadas e encaminhados para reciclagem.

D) Fluxo de Carga Rodoviária

Durante a implantação dos componentes agrícolas do empreendimento ocorrerá o recebimento de 10 caminhões de carga por dia útil, com no máximo 30 toneladas por caminhão, para transporte de equipamentos, máquinas e insumos agrícolas. Durante a implantação dos componentes industriais do empreendimento haverá um fluxo adicional de 20 caminhões de carga por dia, com no máximo 30 toneladas por caminhão, para transporte de equipamentos e materiais, movimentação de terra e insumos para produção de concreto. Esses fluxos de veículos ocorrerão em simultâneo durante o período de implantação industrial, quando a implantação agrícola estará no seu pico de atividade.

5.4.3. Energia Elétrica

A energia para a fase inicial de implantação será fornecida por grupo gerador à óleo diesel que será instalado no local, até que seja construída a rede de transmissão que ligará o ponto de geração de energia elétrica da planta de açúcar, etanol e geração de energia elétrica à rede de transmissão da CHESF - Companhia Hidro Elétrica do São Francisco. Por essa rede, será recebida energia elétrica da CHESF até o início da geração própria.

5.4.4. Água

Considerando-se a presença de cerca de 3.596 funcionários/dia no pico de mão de obra da implantação, durante 09 horas por dia (8 horas de trabalho e 1 hora de intervalo para almoço), serão consumidos cerca de 70 litros de água/pessoa/dia, pode-se, portanto, considerar um consumo de água, no pico, de cerca de 28 m³/h.

Além da demanda de água apresentada acima, relacionada ao consumo humano, deve ser adicionada a demanda da Central de Concreto, de 24 m³/h e mais 20 m³/h em diversos pontos da obra, perfazendo total horário de 72 m³/h.

Para esta fase, a adução de água será proveniente de poços localizados junto ao canteiro de obras, que serão outorgados junto aos órgãos competentes, e que terão capacidade suficiente para atendimento à demanda máxima de 72 m³/h.

Após o devido tratamento na estação de tratamento de água do canteiro de obras, a água captada será armazenada em uma cisterna com capacidade suficiente para 1 (um) dia de consumo e em um castelo d'água com reserva para ½ dia de consumo. A partir desse castelo será feita a distribuição para atendimento aos diversos pontos consumidores distribuídos pelos canteiros e frentes de obra.

Para consumo nos pontos móveis de demanda da implantação dos projetos agrícolas, pela característica das atividades, em locais estratégicos, serão disponíveis contenedores que serão supridos por tanques transportados por caminhões ou por tratores com carretas.

Para o fornecimento de água de serviço e combate a incêndio está prevista a utilização de água proveniente de parte do sistema de drenagem. A água proveniente destes sistemas será acumulada em reservatórios tipo cisterna e será utilizada para regar as áreas verdes, para o controle de emissão de poeira das vias, lavagem de pisos e reserva para combate a incêndio.

5.4.5. Alojamento e Transporte de Pessoal

A mão de obra prevista para a fase de implantação do empreendimento será bastante diversificada. Para a fase de implantação serão contratados 3.596 trabalhadores, no ano de 2016, distribuídos em funcionários da construção civil (movimentação de terra, concretagem, alvenaria, etc.), da montagem de estruturas metálicas, da montagem de equipamentos, da montagem de bombas, tubulações metálicas e de materiais plásticos, das montagens de subestações elétricas, de torres e redes de transmissão de energia elétrica de alta e baixa tensão, da aplicação de isolamentos térmicos, da aplicação de pintura industrial, da montagem elétrica e instrumentação, administradores das equipes, pessoal de planejamento, de serviços administrativos e etc.

Em geral, boa parte deste contingente é levada pelas próprias empreiteiras, enquanto uma parte será contratada na própria região.

Os alojamentos para receber a maior parte deste contingente serão implantados nas cidades mais próximas do empreendimento. Considerando a distância de 10 km como a máxima viável para o deslocamento diário de trabalhadores, as cidades disponíveis para a instalação dos alojamentos são Guadalupe e Jerumenha. A Terracal irá prospectar junto aos governos estadual e municipal, a disponibilidade de terrenos próximos a estas áreas urbanas, serem cedidos para uso na instalação dos alojamentos para as equipes de implantação do empreendimento. Estas instalações irão incluir refeitórios e estruturas de lazer para as equipes residentes nos alojamentos. Os alojamentos terão estações temporárias de tratamento de efluentes como parte da infraestrutura.

Estas estruturas, após o fim da implantação, serão em parte, preservadas para utilização pelo contingente de mão de obra temporário exigido pelo empreendimento. Outra parte da estrutura será retornada para os municípios e convertida em áreas de lazer, escolas, espaços públicos, etc.

Será feita a negociação com os municípios para a abertura de linhas regulares de transporte coletivo que atendam a demanda de transporte dos trabalhadores entre os alojamentos e o canteiro de obras localizado no site do empreendimento, além das próprias empreiteiras que disponibilizarão transporte para os trabalhadores. Estas linhas regulares de transporte serão mantidas posteriormente para atender o contingente de mão de obra da operação que estará sediada nas cidades e se deslocando diariamente para o empreendimento.

5.4.6. Sistema de Controle Ambiental

Neste item será apresentada as principais fontes de geração de efluentes, emissões atmosféricas e resíduos sólidos, na fase de implantação do empreendimento, bem como os sistemas e medidas de controle ambiental a serem adotados com a finalidade de minimizar seus impactos ambientais.

5.4.6.1. Efluentes Líquidos

Os efluentes sanitários previstos na fase de implantação serão provenientes do refeitório, sanitários e área administrativa do canteiro de obras. Considerando-se a presença de 3.596 funcionários/dia (pico) e a geração média de 70 litros/pessoa/dia, estima-se geração de 28 m³/h de efluentes.

Os efluentes sanitários serão tratados em sistema de fossas sépticas constituídas de tanque séptico de câmaras em série, filtro anaeróbio e sumidouro, localizadas na área do canteiro de obras. A construção das fossas será realizada em conformidade com as Normas Técnicas ABNT NBR 7229/1993 e NBR 13969/1997. O planejamento das amostragens dos efluentes líquidos obedecerá as Normas Técnicas NBR 9897/1987 e NBR 9898/87.

Os efluentes sanitários brutos gerados na fase de implantação serão captados por meio de redes coletoras e serão encaminhados para tratamento nas fossas sépticas e o descarte encaminhado à cisterna coletora para posterior uso na irrigação.

Prevê-se ainda a geração de resíduos oleosos, relacionados à operação e manutenção dos equipamentos e veículos. Nos locais de abastecimento e oficina está prevista a impermeabilização do piso e a instalação de caixas separadoras de água e óleo. O óleo residual será encaminhado para recuperadoras devidamente licenciadas.

Prevê-se ainda a geração de resíduos oleosos, relacionados à operação e manutenção dos equipamentos e veículos. Nos locais de abastecimento e oficina será realizada a impermeabilização do piso e a instalação de caixas separadoras de água e óleo. O óleo residual será encaminhado para recuperadoras devidamente licenciadas.

5.4.6.2. Emissões Atmosféricas

As emissões atmosféricas potenciais durante a fase de implantação do empreendimento serão oriundas das atividades de movimentação de terra e de caminhões, caracterizando-se principalmente por material particulado e poeira.

Em menor escala, serão emitidos gases de combustão, provenientes da operação de veículos e maquinários movidos a diesel, tais como: o dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio

(NO_x), monóxido de carbono (CO) e hidrocarbonetos (HC), que não representam valores significativos, devido ao reduzido número de máquinas e equipamentos usados.

Como principal medida de controle das emissões de material particulado e poeira decorrente da utilização de vias de acesso não pavimentadas e movimentação de terra, destaca-se a umectação das vias de tráfego (internas e acessos) e controle de velocidade de tráfego em vias não pavimentadas limitada a 20 km/h, para abatimento de pó.

Serão realizadas lavagens periódicas dos veículos e equipamentos minimizando a quantidade de sedimentos transportados para as vias.

Todas as caçambas de caminhões de transporte de terra e brita, serão protegidas com lonas, evitando-se a emissão de poeira em suspensão.

Além disso, sempre que possível será minimizada a altura de queda de material, nas operações de descarga de material pelas pás carregadeiras. Haverá ainda manutenção e inspeção periódicas nos veículos e equipamentos a serem utilizados, como medida preventiva de emissões decorrentes da queima de combustível.

5.4.6.3. Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos previstos na fase de implantação são apresentados a seguir, conforme Norma ABNT 10.004/04.

- Resíduos inertes de obra (entulhos - classe II B);
- Resíduos das montagens mecânicas e elétricas, inclusive embalagens - (classe II B);
- Resíduos orgânicos (lixo comum) (classe II A) provenientes de estruturas de apoio como escritórios, refeitórios, almoxarifado etc. (restos de alimentos, papel de limpeza e similares) e dos sanitários (papéis higiênicos e similares), de serviços, varrição;
- Resíduos perigosos (classe I): oleosos e produtos químicos provenientes do abastecimento, manutenção e operação de veículos e equipamentos, bem como panos, estopas, papéis contaminados por esses produtos. Além destes, há outros produtos perigosos tais como: lâmpadas, pilhas e baterias, cartuchos de tintas de impressão, entre outros;
- Resíduos de ambulatório médico.

Considerando o pico de 3.596 funcionários/dia e a geração de 300 g de resíduo orgânico (lixo comum) /pessoa/dia, serão gerados em média 1.080 kg /dia, na fase de maior contingente na obra.

A administração e destino dos resíduos serão de responsabilidade das empreiteiras contratadas.

A Tabela 5-10 apresenta os principais resíduos a serem gerados durante a fase de implantação, as respectivas quantidades e destinações.

Tabela 5-10 - Geração de Resíduos Sólidos na Implantação.

Tipo	Classificação	Quantidade de Material	Destinações Finais
Papel e papelão	Classe II A	100 t	Aterro Sanitário, Reciclagem e venda de sucata.
Plásticos em geral	Classe II B	200 t	
Madeira	Classe II A	3.000 m ³	
Ambulatório médico	Classe I - patogênico	5 t	Retirado por empresa especializada
Orgânico (lixo comum)	Classe II A	500 t	Aterro Sanitário
Resíduos de Obras	Classe II B	5.000 t	Segregação na Fonte Reuso Reprocessamento, disposição final na forma da RESOLUÇÃO CONAMA 307/02.
Materiais contaminados com óleo, graxa, tintas, solventes, etc.	Classe I - Tóxico	150 t	Segregação na fonte, reprocessamento. Retirada por empresa especializada.
Resíduo de óleo usado	Classe I - Tóxico	300 m ³	Retirado para refino na forma da RESOLUÇÃO CONAMA
Lâmpadas fluorescentes, baterias, pneumáticos.	Classe I - Reatividade	3.500 unidades	Segregação na fonte, reprocessamento, retirado por empresa especializada.
Resíduos das montagens mecânicas, elétricas.	Classe II B	2.000 t	Venda como sucata

Fonte: Terracal, 2012.

Os resíduos oleosos gerados durante a implantação serão acondicionados em reservatórios próprios e rotineiramente recolhidos por empresas licenciadas e encaminhados para reciclagem.

As embalagens dos equipamentos e dos materiais recebidos serão encaminhadas para reciclagem e/ou coleta seletiva.

5.5. Etapa de Operação – Componente Agrícola

5.5.1. Plano de Irrigação

5.5.1.1. Sistemas de Irrigação *on farm* para as Culturas Selecionadas

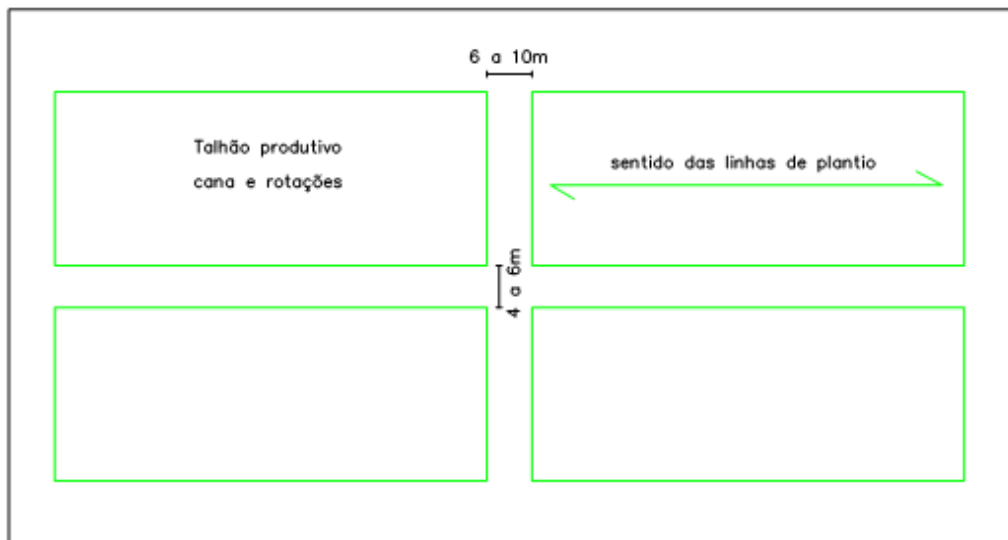
Visando atender o plano de exploração da cultura, os sistemas *on farm* de irrigação por gotejamento com cana-de-açúcar foram concebidos para atender plantios em talhões produtivos de aproximadamente 40 hectares.

Todos os talhões são circundados por carregadores, que no sentido longitudinal possuirão entre 4 a 6 metros de largura e transversalmente 6 a 10 metros de largura, para o giro das máquinas e implementos, bem como para o transbordo da cana para os caminhões

transportadores (Figura 5-3). Esses carregadores, excepcionalmente serão usados para o controle de fogo.

Buscando maximizar as operações agrícolas mecanizadas, principalmente a colheita, quando permissível pelo plano de conservação dos solos, os comprimentos dos talhões terão entre 800 a 1.000 metros.

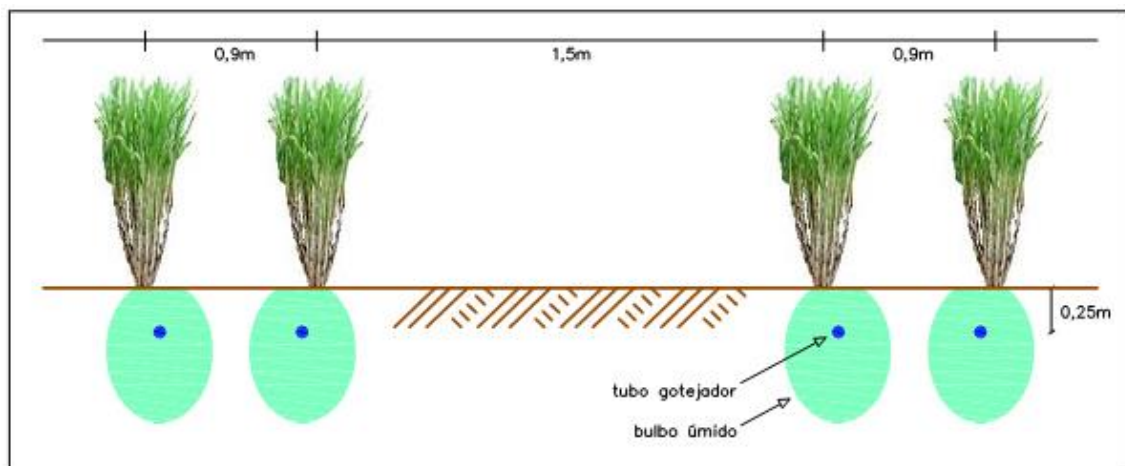
Figura 5-3 - Croqui dos Talhões.



Fonte: Terracal, 2014.

Para o atendimento da cultura com plantio em renque duplo, com espaçamento previsto de 1,5 metros entre os renques duplos e 0,9 metros no renque duplo, será realizada uma linha de gotejador sub superficial para cada linha de plantio, instalada a 0,25 m de profundidade, visando principalmente atender ao percentual de área molhada mínima e formação de faixas molhadas contínuas, conforme Figura 5-4.

Figura 5-4 - Esquema de Plantio da Cana-De-Açúcar.



Fonte: Terracal, 2014.

Serão realizados outros espaçamentos para a cultura da cana de açúcar: renques duplos de 0,4m espaçados a 1,4m e linhas simples distanciadas de 1,5m. Para os estudos em renque duplo, uma linha de gotejador atenderá as duas linhas de plantio e para as linhas simples, uma linha de gotejador atenderá uma linha de plantio.

A) Sistema de Irrigação por Pivô para a Cultura da Cana-De-Açúcar

Para os casos de aplicação de pivô central, o manejo da irrigação será otimizado com a implantação de equipamentos com dimensões próximas de 80 hectares. Nestas condições, há compatibilidade da capacidade de infiltração e armazenamento dos solos com a taxa de aplicação do equipamento, principalmente as últimas torres.

As dimensões dos talhões nestes casos ficam próximas com as do gotejamento, sendo os pivôs divididos para o plantio em quatro quadrantes de aproximadamente 20 hectares, dos quais cada dois quadrantes terão características similares (data do plantio, tratamento nutricional, entre outros). O plantio nos pivôs centrais será retilíneo ou circular, dependendo do plano de conservação dos solos e o espaçamento se mantém o mesmo do gotejamento.

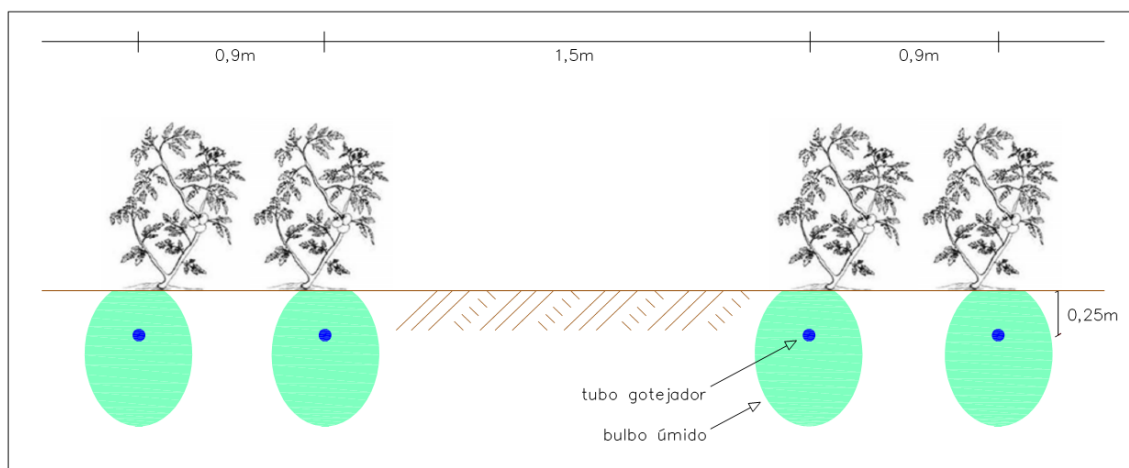
Caso se decida por implantação de pivôs lineares (o estudo topográfico executivo indicará esta permissibilidade), os plantios manterão o mesmo espaçamento dos pivôs centrais.

B) Sistema de Irrigação por Gotejamento para a Cultura do Tomate

Como a cultura do tomate entrará em rotação com a cultura da cana-de-açúcar ao final do seu ciclo ou vice-versa, o sistema de irrigação necessariamente precisa ser concebido de forma idêntica.

Dependendo das características físicas dos solos, pequenos ajustes no espaçamento da cultura do tomate podem ser feitos no plantio, visando principalmente ajustar o *layout* para uma melhor distribuição foliar e conseqüentemente melhor absorção de luz, bem como melhor conformação da distribuição dos frutos para a colheita mecânica (Figura 5-5).

Figura 5-5 - Esquema de Plantio do Tomate.



Fonte: Terracal, 2014.

C) Sistema de Irrigação por Pivô para a Cultura do Tomate

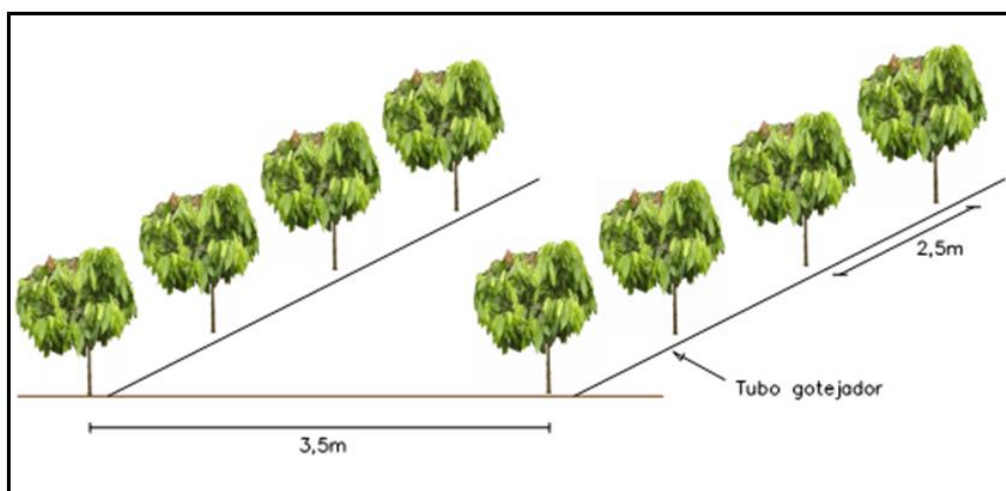
O mesmo layout de distribuição da cultura em gotejamento poderá ser mantido nos plantios no sistema por pivô central.

Porém, como o sistema de irrigação por pivô irriga 100% da área de domínio do equipamento, outros *layouts* ou arquiteturas de plantio podem ser aplicados, sem a necessidade de ajuste do plantio ao bulbo úmido formado pelo gotejamento.

D) Sistema de Irrigação por Gotejamento para a Cultura do Cacau

Para compatibilizar percentual de área molhada, tipos de solos e também arquitetura da parte aérea da planta do cacaueiro, foi definido como sistema de irrigação o gotejamento superficial. Os tubos gotejadores serão instalados em linhas compatíveis com o espaçamento das linhas da cultura, ou seja, 3,5 metros. Como haverá a formação da faixa contínua molhada sob os gotejadores, o espaçamento entre plantas da cultura, previsto para 2,5m, será mantido ou ajustado sem prejuízo para a condução (Figura 5-6).

Figura 5-6 - Esquema de Plantio do Cacau.



Fonte: Terracal, 2014.

5.5.1.2. Operação dos Sistemas de Irrigação

A) Sistemas *off farm*

O princípio da operação do sistema *off farm* é a manutenção de água em nível suficiente para funcionamento das unidades produtivas *on farm*, independente de onde estejam inseridas no macroprojeto. Para o atendimento desta prerrogativa, sensores de níveis dos canais e/ou adutoras gravitacionais são instalados e automaticamente ligam ou desligam estações de bombeamento elevatórias.

Para conciliar as demandas de alimentação dos canais e/ou adutoras gravitacionais com o tempo de operação diário outorgável, as chaves de partidas das eletrobombas do manancial principal (no caso, reservatório de Boa Esperança) são programadas para que o acionamento ocorra somente no intervalo diário outorgado. As estações internas elevatórias, desde que tenha água suficiente nos canais e/ou adutoras gravitacionais, podem ser acionadas,

independente do intervalo diário outorgável e alimentar os pontos de demanda dos projetos *on farm*.

B) Sistemas *on farm* por Gotejamento

Os sistemas de irrigação por gotejamento são dimensionados para seu funcionamento em setores. A setorização ou quantidade de unidades de rega do projeto é definida em função da lâmina máxima definida com a intensidade de aplicação dos gotejadores. A intensidade de aplicação é função da vazão do gotejador com seu espaçamento no tubo gotejador.

Após instalados os sistemas, atendendo as premissas citadas acima de setorização, a operação dos sistemas de irrigação das unidades *on farm* será diária, ou seja, turno de rega (intervalo entre irrigações) de um dia.

Paralela a operação ou programação dos controladores automáticos dos sistemas de irrigação *on farm*, um sistema de captura de informações climatológicas, que possuirá na sua base as informações dos solos e as fases de desenvolvimento das culturas, calculará as lâminas de irrigação para cada setor dos projetos e as transformarão em tempo de irrigação. De posse dos tempos de irrigação, o colaborador responsável pela programação dos controladores, ajusta a programação diária se for necessária e no momento programado, as chaves de partida elétrica ligam os motores e as bombas iniciam a pressurização e funcionamento do sistema.

Como o sistema de gotejamento possui um conjunto de filtragem, imediatamente no início da operação do dia, uma retrolavagem (limpeza) automática é executada. O conjunto de válvulas de comando do primeiro setor (ou unidade de rega) já se abre e inicia a contagem do tempo programada. Decorrido o tempo programado, o controlador emite um comando de abertura para o segundo conjunto de válvulas e um comando de fechamento para as válvulas que se encontravam abertas. Ao final do ciclo diário de irrigações (todos os setores), o controlador eletrônico emite um comando para as chaves de partida dos motores, que desligam os motores.

Durante o ciclo das irrigações diárias, algumas retrolavagens são executadas. Elas podem ser programadas para acontecerem em duas modalidades:

- Tempo programado (tempo fixo previamente inserido no controlador e contado a partir da primeira retrolavagem do dia);
- Diferença de pressão antes e depois dos filtros (perda de carga impressa no sistema de filtragem, devido o acúmulo de sedimentos no material filtrante).

Diante desta programação, a modalidade que primeiro acontecer é a que será executada, permitindo que o plano de pressão do sistema se mantenha conforme o projetado.

Mediante a programação dos controladores eletrônicos, as válvulas de comandos setoriais se abrem e fecham, até que toda a unidade produtiva controlada por uma estação de bombeamento seja irrigada. Quando o conjunto de válvulas da última unidade de rega conclui seu funcionamento, o controlador eletrônico emite um comando para a chave de partida, que automaticamente inicia o fechamento das válvulas controladoras das bombas. Depois de fechadas as controladoras de bombas, os motores são desligados, concluindo as irrigações diárias programadas.

C) Sistemas *on farm* por Pivô

Os pivôs são dimensionados para irrigações diárias, porém a operação normalmente é feita com turnos de rega de dois ou três dias, dependendo da capacidade de armazenamento de água dos solos.

Usando a mesma base climatológica para os cálculos do manejo e mencionada na operação do sistema por gotejamento, calcula-se a lâmina de reposição específica para os pivôs. Como o painel de operação dos pivôs não trabalha com lâmina de irrigação e sim com um percentímetro, transforma-se a lâmina em percentímetro. Esta informação é passada aos operadores, que programam cada pivô com suas respectivas demandas. O percentímetro em 100% significa que o pivô deslocará na sua maior velocidade e aplicará a menor lâmina possível.

D) Distribuição de Vinhaça

A vinhaça é um subproduto da produção do etanol, gerada em forma de solução aquosa na planta industrial. Rica em nutrientes, principalmente potássio, sua destinação mais técnica e nobre é a incorporação aos solos agricultáveis. Especificamente no caso da produção da cana-de-açúcar, a reposição do potássio, elemento de grande importância econômica devido à baixa disponibilidade da produção brasileira, pode ser feita praticamente na sua totalidade dentro do plano agrícola.

Como sua aplicação se dará pelos sistemas de irrigação a serem instalados nos projetos *on farm*, um sistema hidráulico de distribuição será implantado, com a captação junto ao reservatório de compensação da unidade industrial e distribuição por adutoras até os poços de sucção das estações de bombeamento das unidades *on farm*. Nestes poços, que são estruturas hidráulicas abertas, a vinhaça será adicionada à água de irrigação em uma proporção de até 5%.

Depois de misturada com a água de irrigação, esta solução nutritiva é captada no poço de sucção pelas eletrobombas, filtrada quando o sistema for gotejamento e pressurizada no sistema de irrigação, até sua aplicação no solo.

Vale salientar que a concepção do reservatório de compensação que receberá a vinhaça da unidade industrial, irá prever sistemas de decantação de sólidos em suspensão e um sistema de pré-filtragem, visando maximizar a qualidade da vinhaça a ser distribuída, principalmente do ponto de vista de partículas sólidas e em suspensão.

A composição química e recomendações agronômicas serão tratadas especificamente na seção referente à cultura da cana de açúcar, cultura alvo da sua destinação técnica.

5.5.1.3. Fertirrigação

A fertirrigação é a prática que permite a aplicação de nutrientes via água de irrigação, possibilitando a redução dos custos com mão de obra, a redução de injúrias às plantas e compactação dos solos pelo trânsito de equipamentos necessários a estes tratos culturais.

Qualquer fonte nutricional pode ser aplicada no processo de fertirrigação, desde que solúvel. Misturas de fontes devem ser orientadas tecnicamente, evitando incompatibilidade química, formação de precipitados e afins, que podem comprometer o bom funcionamento dos

sistemas de irrigação. Toda fonte nutricional proposta para o empreendimento em questão seguirá este princípio.

A) Fertirrigação com Vinhaça

A vinhaça produzida será conduzida por tubulação de aço da indústria até um tanque de mistura. As águas residuárias vindas de diversos setores do parque industrial são encaminhadas para os tanques pulmão de acumulação. Do reservatório de acumulação, vinhaça + águas residuárias são distribuídas em dois canais principais, de onde, passam por adutoras de gravidade e tubulações de recalque para a alimentação de diversos canais de fertirrigação. Todas as áreas de fertirrigação possuem curvas em nível e terraços e sistemas de seguranças no caso de eventual escorrimento da vinhaça por fatores adversos.

Nas áreas aonde a vinhaça não chega pelos canais de distribuição, utiliza-se a distribuição por caminhões-tanque.

Os tanques serão impermeabilizados com manta PEAD de 2 mm e providos de drenos testemunho para detecção de possíveis vazamentos, atendendo assim, as condições estabelecidas no artigo 1º inciso I da Portaria CTSA - 01, de 28 de novembro de 2005 e Norma CETESB P4. 231/2006.

A medida de proteção ao meio ambiente para a aplicação de vinhaça nada mais é do que seguir a a Norma CETESB P4. 231/2006, prevendo a dosagem de vinhaça a ser utilizada.

5.5.2. Projeto Cana-de-Açúcar

As atividades de operação agrícola da exploração da cana-de-açúcar são descritas a seguir.

5.5.2.1. Preparo Inicial do Solo

O preparo do solo é essencial para o sucesso da cultura e a qualidade das operações do plantio à colheita. Esta atividade sustentará uma área agricultável que será ocupada por cana-de-açúcar.

Uma vez obtidas às licenças necessárias e executados os levantamentos pedológicos exigidos para o planejamento agrícola, terá início a implantação da cultura da cana-de-açúcar conforme atividades de preparo do solo e plantio discriminados abaixo:

- Análise química, física e biológica do solo;
- Conservação do solo e da água: construção de terraços em conformidade com o tipo de solo, a cultura e a declividade do local;
- Gradagem pesada com a finalidade de incorporação de restos vegetais; Nivelamento e sistematização do talhão: adequação do talhão para o plantio e colheita mecânica;
- Aplicação de calcário, gessagem ou fosfatagem, realizada de acordo com os resultados das análises do solo;
- Gradagem intermediária, com a finalidade de incorporar os corretivos mencionados acima.

5.5.2.2. Ciclo e Sistema de Cultivo

O cultivo da cana-de-açúcar inicia-se pela fundação de viveiros de mudas, onde se plantam pequenas áreas a fim de se realizar a multiplicação de acordo com o planejamento de liberação de áreas para plantio, assim como o abastecimento da planta industrial. Na fase de produção de mudas, as principais atividades são voltadas para o acompanhamento e desempenho das variedades a serem multiplicadas, principalmente em relação à propagação de mudas saudáveis e livres de pragas e doenças.

Para a multiplicação vegetativa (corte da cana-de-açúcar para fins de plantio), será utilizado plantas com idades que podem variar entre 6 e 11 meses em condição irrigada, onde se busca o máximo vigor vegetativo das gemas; plantas que extrapolam esta escala de idade correm o risco de apresentar baixa taxa de germinação, ocasionando retrabalhos nas operações de plantio e até o refazer de algumas etapas de preparo de solo.

A primeira colheita realizada nos primeiros colmos desenvolvidos a partir do plantio é denominada colheita de “cana-planta” ou “primeiro corte”; pode ser realizada 12 meses após plantio, principalmente em áreas com presença de irrigação onde o rápido desenvolvimento da cultura a disponibiliza para uma colheita mais precoce que o cultivo tradicional. Após o primeiro corte, as rebrotas são denominadas de “cana-soca” ou “soqueiras”, onde são colhidas 12 meses depois do primeiro corte sem que haja a necessidade de plantio todos os anos, pós-colheita.

Os índices de precipitação média anual e o balanço hídrico na região de implantação do empreendimento requerem o cultivo de cana-de-açúcar por meio de técnicas de irrigação.

Por se tratar de projeto de irrigação plena, o Projeto Cana adotará uma tecnologia de irrigação mais eficiente que é disponível no mercado atualmente, ou seja, do gotejo subterrâneo exceto em algumas áreas específicas.

Será implantado um sistema de irrigação por aspersão cuja finalidade é garantir uma melhor germinação das plantas.

Dentre os sistemas de irrigação, o gotejamento subterrâneo em cana-de-açúcar é o mais avançado, sendo que, no Brasil, as primeiras áreas experimentais do setor sucroenergético foram instaladas entre os anos de 1997 e 1998. Este sistema racionaliza o uso de água, energia e otimiza os resultados.

A adoção do sistema de irrigação por gotejamento no cultivo de cana-de-açúcar é técnica e economicamente viável, além de benéfica quando bem aplicados, em função das seguintes características:

- Alta uniformidade de aplicação de água;
- Redução do consumo de energia devida à baixa pressão de funcionamento dos emissores;
- Economia de água em relação aos demais sistemas de irrigação praticados, devido à:
(i) alta eficiência de aplicação da água; (ii) e redução da perda de água por evaporação direta da superfície do solo e por deriva e (iii) escoamento superficial reduzido;
- Distribuição de fertilizantes de acordo com a necessidade fenológica da cultura, pela possibilidade da prática da fertirrigação;

- Relações ideais de solo, água, ambiente e planta, contribuindo para uma brotação melhor, melhor perfilhamento de plantas e manutenção ideal da população de plantas;
- Possibilidade de colheita antecipada, devido ao rápido crescimento;
- Possibilidade de programação das irrigações durante o dia e noite, através de sistemas automatizados;
- O uso de fertirrigação diminui a necessidade de frota de máquinas nos tratos culturais, diminuindo de forma direta o uso de combustíveis fósseis e diretamente seus impactos ambientais;
- Maior disponibilidade de nutrientes (uma vez que o ponto de emissão de água se encontra mais próximo da zona radicular) e menor gasto energético, da planta, para obtê-lo;
- Maior dificuldade de germinação de sementes de plantas daninhas nas entrelinhas; e
- Melhores resultados tanto na produção da cana-de-açúcar, quanto na obtenção de seus produtos: açúcar, etanol, energia e subprodutos.

O sistema supracitado tem sido utilizado com sucesso pelas agroindústrias a nível mundial, principalmente no Peru, Índia, Austrália, Suazilândia, Brasil, entre outros. A foto abaixo traz um exemplo do referido sistema de irrigação em operação.



Foto 5-20- Detalhe do tubo gotejador em subsuperfície instalado para a cultura de cana-de-açúcar.

Fonte: Terracal, 2009.

Outra vantagem é o aumento da produtividade com o uso da irrigação por gotejamento, comparado a outros sistemas praticados.

A tecnologia de gotejamento requer uma aplicação mais intensa dos fatores de cultivo, solo, engenharia e econômicos, quando comparados a outros sistemas. Novas perspectivas gerenciais e habilidades são requeridas para a configuração de plantio, preparação dos solos, características de design do gotejador, programação de irrigação, fertirrigação, quimigação, operação e manutenção dos sistemas. As novas práticas de gerenciamento induzidas com a

tecnologia de gotejamento tendem a ajudar de forma significativa no aumento dos resultados de cana-de-açúcar.

O projeto interno atual da Terracal para o sistema de irrigação do Projeto de cana-de-açúcar, com base nos estudos climatológicos e nas condições de drenagem dos solos nas áreas previstas para os plantios a demanda de água necessária para o cultivo. Por se tratar de projeto de irrigação plena, o Projeto Cana prevê a adoção da tecnologia de irrigação mais eficiente que é disponível no mercado atualmente, ou seja, do gotejo enterrado complementado em algumas áreas pelo sistema de aspersão é a tecnologia mais apropriada para permiti a colheita mecanizada.

Este mesmo sistema de gotejo enterrado servirá também para a aplicação de fertilizantes e, ainda, para a aplicação da vinhaça proveniente da produção de etanol.

A necessidade de água foi calculada e já está outorgado pela ANA.

A demanda de energia para irrigação do tomate será suprida pela planta de cogeração de energia a ser instalada no complexo industrial deste empreendimento.

Observa-se que o empreendimento prevê o abastecimento de toda esta energia pela usina de etanol e açúcar.

5.5.2.3. Plantio da Cana-de-Açúcar

Inicialmente as operações de plantio serão realizadas por meio manual, que deverá ocorrer em áreas pequenas destinadas às primeiras multiplicações para a formação dos viveiros de mudas. Para o plantio destinado para fins comerciais, ou seja, destinada ao complexo agroindustrial, as operações de plantio serão realizadas todas mecanicamente.

A) Operações de Plantio Manual

Abertura/Adubação do Sulco e Montagem dos Tubos Gotejadores:

O processo consiste na abertura dos sulcos ou sulcamento, assim como adubação de fundação e enterrio dos tubos gotejadores. Esta operação é realizada mecanicamente e em apenas uma operação mecânica; sua função principal é a disponibilização do local correto para colocação das mudas. A Foto 5-21 mostra a realização desta operação.

Corte Manual de Mudanças

O objetivo desta etapa é abastecer a operação do plantio com mudas em perfeito estado de germinação. Conforme mencionado anteriormente, a idade da cana ideal é entre 6 e 11 meses e o carregamento é mecanizado através de carregadeiras. O processo consiste em efetuar o corte das hastes de forma manual, conforme Foto 5-22, abaixo.



Foto 5-21- Operação de abertura de sulco, adubação e instalação dos tubos gotejadores.



Foto 5-22- Corte manual da cana-de-açúcar para fins de replantio.

Fonte: Terracal, 2009.

Distribuição e Semeio dos Toletes no Sulco

Esta etapa consiste na colocação da cana-semente no sulco de plantio de forma que não existam espaços vazios, que ocasionem falhas na germinação. No plantio manual, a distribuição é feita, por operadores de campo, ao longo dos sulcos já preparados na etapa anterior.

Picção das Sementes:

Esta etapa consiste em cortar a cana-semente em pedaços que variam entre 30 e 40 cm, evitando-se danificar a gema de brotação, este procedimento tem como função principal a quebra da dominância apical e germinação uniforme.

Cobrição dos Toletes:

Esta etapa consiste em cobrir as gemas com uma camada de solo de aproximadamente 5 cm; esta proteção irá proporcionar ausência de espaços vazios entre as gemas e a umidade necessária para o processo de brotação. Nova planta emergirá após 15 dias aproximadamente. Terminada a operação mecânica deve-se realizar uma operação manual, com intuito de identificar e corrigir eventuais falhas.

B) Operações de Plantio Mecânico

Corte de Mudas

No plantio totalmente mecanizado, as mudas que alimentam a plantadora devem estar picadas e, por isso, são colhidas mecanicamente com colhedoras. A Foto 5-23 abaixo, ilustra o processo de colheita mecanizada.



Foto 5-23 - Colheita mecanizada.

Fonte: Terracal, 2012.

Para o corte de muda mecânico, parte do sistema da colhedora de cana deve ser alterado para colher mudas para que não existam saliências que danifiquem as gemas dos toletes; desta maneira, todas as partes metálicas que tenham contato com a gema devem ser lisas ou ainda melhor, emborrachadas.

Abastecimento da Plantadora

O abastecimento da plantadora consiste na transferência das mudas picadas do veículo transportador (transbordo) para a plantadora.

Semeio das Mudas e Cobertura.

As operações de colocação da cana-semente no sulco e cobertura são realizadas simultaneamente. A plantadora, especialmente desenvolvida para este fim, realiza as etapas em apenas uma passada, conforme ilustrado na Foto 5-24, abaixo.



Foto 5-24 - Fotos 01 e 02 plantio mecânico; Foto 03 abastecimento da plantadora com mudas; Foto 04 colheita de mudas mecanizadas (tolete).

Fonte: Raízen, 2012.

5.5.2.4. Tratos Culturais e Fitossanitários

A) Tratos Culturais da Cana-Planta

Os tratos culturais da cana planta envolvem as seguintes atividades:

- Irrigação;
- Fertirrigação (aplicação de fertilizantes via irrigação);
- Controle químico de plantas daninhas. A escolha do produto será de acordo com o tipo de solo, plantas daninhas existentes, estágio de desenvolvimento da planta daninha e da cultura de cana e a toxicidade. A preferência será sempre pela utilização de produtos biodegradáveis, de baixo impacto ambiental;
- Controle de pragas e doenças (quando necessário);
- Quebra lombo. Esta prática cultural somente se aplica para áreas sob irrigação via sistema de Pivô Central;
- Repasse da aplicação herbicida através de jato dirigido – não abrange a área total; e
- Manutenção de estradas/carreadores.

Os defensivos agrícolas utilizados nos tratos culturais da cana-de-açúcar seguirão o receituário agrônomo a serem prescritos por profissional devidamente habilitado. Este receituário respeitará as condições locais, as formulações químicas existentes no momento da implantação da cana-de-açúcar e as normas vigentes.

A recomendação para aplicação de herbicidas é feita através de uma análise técnica, na qual se estabelece os tipos e o índice de infestação das ervas daninhas presentes em cada área, para daí, eleger a necessidade do produto correlato. Todos os produtos usados nesta aplicação são registrados para a cultura de cana-de-açúcar junto ao Ministério da Agricultura.

A aplicação de herbicidas será feita com pulverizadores acoplados a tratores. Toda pulverização será acompanhada por um técnico responsável e por tratoristas devidamente treinados, seguindo as normas de segurança e a utilização dos EPIs (Equipamentos de Proteção Individual). Periodicamente serão feitas aferições dos sistemas de aplicação para assegurar a manutenção da dosagem correta, evitando assim a aplicação em doses excessivas e possíveis contaminações do meio ambiente.

Os produtos ficarão armazenados em local devidamente apropriado, na seção de apoio agrícola e somente vão para as áreas de aplicação depois de realizados os receituários agrônômicos devidamente preenchidos por técnico competente.

A Tabela 5-10, abaixo apresenta uma listagem dos produtos comumente usados em lavouras de cana-de-açúcar já implantadas.

Tabela 5-11 – Relação de Herbicidas Utilizados Normalmente em Lavouras de Cana-de-Açúcar.

Nome comercial	Ingrediente Ativo	Fabricante	Dose média do produto comercial	Classe Toxicológica
Velpar K	diurom + hexazinona	Dupont	1,8 a 3,0 kg/ha	III - medianamente tóxico
Sencor	metribuzim (triazinona)	Bayer	3,0 a 4,0 L/ha	II - altamente tóxico
Combine	tebutiurum	Dow	1,0 a 2,4 L/ha	III - medianamente tóxico
Gesapax	ametrina	Syngenta	3,0 a 5,0 L/ha	IV - pouco tóxico
Gamit	clomazine	FMC	2,0 L/ha	III - medianamente tóxico
Roundup	glifosato	Monsanto	2,0 a 5,0 L/ha	III - medianamente tóxico
Volcane	MSMA	Dupont	0,5 a 2,5 L/ha	III - medianamente tóxico
DMA	2,4 – D	Syngenta	0,5 a 2,0 L/ha	I - extremamente tóxico
Advance	diurom + hexazinona	Dupont	3,0 kg/ha	III - medianamente tóxico
Karmex	Diurom	Dupont	2,0 a 5,0 L/ha	III - medianamente tóxico
Trifluralina Gold	trifluralina	Nortox	1,0 a 2,4 L/ha	II - altamente tóxico
Dinamic	amicarbazone	Arysta	1,8 kg/ha	II - altamente tóxico
Provence	isoxaflutol	Bayer	170 g/ha	I - extremamente tóxico
Boral	sulfentrazona	FMC	1,6 L/ha	IV - pouco tóxico
Plateau	imazapique	Basf	170 g/ha	III - medianamente tóxico

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (“MAPA”).

B) Tratos Culturais da Cana-Soca

Os conjuntos de tratos culturais da cana soca estão relacionados abaixo e serão desenvolvidos a partir de análises frequentes de solo e da folha da cultura.

- Irrigação;
- Análise de solo após a colheita da 1ª soca e correção do solo conforme o resultado da análise; Fertirrigação (aplicação de fertilizantes via irrigação);
- Controle químico de plantas daninhas. A escolha do produto será de acordo com o tipo de solo, plantas daninhas existentes, estágio de desenvolvimento da planta daninha e da cultura de cana e a toxicidade. A preferência será sempre pela utilização de produtos biodegradáveis, de baixo impacto ambiental;
- Controle de pragas e doenças (quando necessário);
- Repasse da aplicação de herbicida, através de jato dirigido – não abrange a área total;
- Aplicação de bioestimulante com produtos orgânicos; e
- Manutenção estrada/carreador.

C) Pragas e Doenças da Cana-De-Açúcar

As pragas e doenças mais importantes da cana-de-açúcar e suas formas de controle estão apresentadas a seguir.

a) *Broca Comum - Diatraea spp. (Lepidoptera, Crambidae).*

A cada 1 % de entrenós perfurados ocorrerá reduções de 0,1385 % em peso, 0,48 % em açúcar e 62 litros de álcool/t cana.

Para o controle desta praga, o mais eficiente e que será utilizado no empreendimento em questão, é a prática do controle biológico pela *Cotesia flavipes*, através da produção em laboratórios e soltura em canaviais infestados que necessitam de controle deste parasitoide.

Esta vespa localiza na planta de cana-de-açúcar, os indivíduos da broca do colmo (*Diatraea saccharalis*) e oviposita em seu corpo; ocorrerá, então, a eclosão dos ovos e posteriormente as larvas irão se alimentar do tecido da broca do colmo, ocasionando sua morte e o controle.

b) Cigarrinhas da Raiz - *Mahanarva fimbriolata* (Hem, Cercopidae).

As ninfas perfuram as raízes, sugam a seiva bruta e eliminam grande quantidade de água, causando desidratação, amarelecimento e secamento das folhas. Assim, reduz a área de fotossíntese e causa a desnutrição, atrofia e afinamento do colmo, além de atraso no desenvolvimento e na maturação da cana, o que resulta em grandes perdas agroindustriais.

As raízes perfuradas apodrecem e secam, perdendo a capacidade de absorção de água e nutrientes e forçando a planta a emitir novas raízes em lugar de utilizar sua energia acumulada para a formação de açúcares. Não existe comprovação de que elas injetem toxinas no ato de sucção da seiva das raízes.

Para o controle desta praga, o mais eficiente, e que será utilizado no empreendimento, é a prática do controle biológico, através da produção em laboratórios do fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae*. Este fungo é dissolvido em água e pulverizado nas plantas infestadas através do sistema de irrigação.

c) Broca Gigante - *Telchin licus licus* (Lep., Castniidae).

A broca gigante danifica a cana abrindo galerias de baixo para cima até 1/3 da altura do colmo da cana, deixando-o ocado, causando perdas na produção agrícola e industrial.

Para cada 1% de colmos atacados pela broca gigante, tem-se:

- Reduções de 0,37% para peso, 0,22% para pol da cana e 0,18% para produção de álcool.
- Acréscimos de 0,125% para fibra da cana

A broca gigante é a “praga chave” da cana e de difícil controle, pois a larva fecha o buraco (orifício ocado) logo após o corte da cana, dificultando o acesso de predadores e tornando ineficiente a aplicação de inseticidas. O controle manual (catação da praga) é um método eficiente, porém os custos são elevados.

Outro controle já testado com grande eficiência é o controle biológico através do fungo *Beauveria bassiana* aplicado em áreas irrigadas pelo sistema de gotejamento subterrâneo, sendo estes aplicados via água de irrigação.

d) Raquitismo da Soqueira (bactéria *Leifsonia xyli*)

A doença leva ao crescimento retardado das touceiras e colmos menores, tornando o canavial desuniforme. Nas touceiras doentes observam-se, então, colmos mais finos e internódios

(região entre os nós) curtos, o que causa redução da produtividade. Se faltar água às plantas durante a manifestação do raquitismo da soqueira, seus efeitos serão mais intensos e ocorrerá enrolamento das folhas.

A principal forma de controle do raquitismo da soqueira é por meio de resistência varietal. No entanto, a maior dificuldade consiste na seleção de variedades resistentes em função da dificuldade no diagnóstico rápido e eficiente da doença. Outra forma eficaz de controle é o tratamento térmico de toletes ou gemas por duas horas a 50° C.

e) *Carvão (Fungo Ustilago scitaminea)*

A primeira dispersão da doença é feita através de pegamentos infectados e a segunda dispersão é feita nos teliosporos através do vento.

As perdas devido à carvão na cana dependem de vários fatores como infecção primária ou secundária da planta ou safra que é afetada e infecção precoce ou tardia. Essas perdas têm sido relatadas como entre 30 - 40% dos cultivos e até mesmo 70% das safras. O conteúdo de sacarose de cana infectada é reduzido de 3 - 7%.

Como controle da citada doença, tem-se a desinfecção das ferramentas que entram em contato com as plantas infectadas, impedindo, desta forma, a multiplicação dos fungos via contato direto. Outra modalidade de controle é a substituição de variedades infectadas por outras variedades resistentes a patologia.

D) Adubação com Resíduos Industriais: Torta de Filtro, Sólidos Decantáveis e Vinhaça.

A Torta de Filtro gerada no processamento da cana-de-açúcar é excelente fertilizante para as áreas de plantios. É utilizada no manejo de adubação do canavial, tanto na adubação de fundação, na época do plantio, como nas áreas em que foram colhidas ("socarias").

A Torta de Filtro é composta por cerca de 80% de água e demais elementos minerais. A composição mineral varia de acordo com a interação solo, água e planta.

A aplicação da torta de filtro pode ser realizada *in natura* ou misturada ao bagaço da cana como forma de composto orgânico.

O Composto orgânico é um grande estruturador de solos, dado a presença de fibras ocorrida no bagaço *in natura* e é um fertilizante equilibrado do ponto de vista da relação C/N (Carbono/Nitrogênio), não causando desequilíbrio nutricional. Através do seu processo totalmente biológico, ocorre a transformação da matéria *in natura* em material totalmente decomposto e pronto para ser utilizado pela planta, assim como enriquecer a biota do solo.

O uso da torta de filtro acarreta na diminuição do uso de adubos químicos, visto que sua composição já atende parte da necessidade da cultura e disponibiliza nutrientes já presentes no solo, via ação da matéria orgânica.

O pátio de compostagem da torta de filtro será alvo de instalação de medidas de controle para controlar os impactos ambientais que podem vir a ser causados, conforme segue:

- Seleção de área próxima ao parque fabril (até 5 km) para facilitar a logística do transporte de torta de filtro da fábrica até o pátio, utilizando-se apenas uma caçamba basculante;
- Local distante de corpos hídricos e nascentes, com mínimo de distância de 200 metros das áreas das Áreas de Preservação Permanente;
- Seleção de área plana para evitar erosões e assoreamentos, durante os períodos chuvosos;
- O pátio será submetido a levantamento topográfico, a fim de sistematizar o terreno com declividades de no máximo 1-2 % de diferença de nível, a fim de evitar depressões naturais do terreno e monitorar o escoamento superficial (caso ocorra) para um sistema de drenagem, a ser instalado na cota mais baixa do terreno pós-sistematização;
- O sistema de drenagem deverá ser composto por canaletas de drenagem e bacias de decantação, para onde será direcionado todo efluente gerado; todo líquido retido na bacia de decantação, será bombeado e utilizado na humificação do processo de compostagem, ou seja, o processo é de circuito fechado sendo totalmente aproveitado de forma sustentada.
- 45 dias após o início da moagem, o composto obtido através da mescla torta de filtro, sólidos sedimentáveis, bagaço de cana, estará prontamente disponível para uso agrícola. Este composto é direcionado para as áreas que estão em preparo de solo, podendo ser incorporado ao solo (área total) ou no fundo de suco de plantio.

A lagoa de decantação, mencionada acima, irá receber a drenagem do pátio de compostagem e também eventuais descargas do tanque de mistura do pátio industrial.

E) Colheita e Transporte

A colheita mecanizada da cana-de-açúcar, ilustrada na Foto 5-25 intensificou-se na década de 80, como alternativa de substituição parcial da colheita manual, ainda queimando-se o canavial. Posteriormente, com as leis de eliminação gradual de queima, a mecanização do corte tornou-se uma tendência irreversível devido à inviabilidade do corte manual da cana crua. A cana destinada à alimentação da planta industrial da Terracal terá 100% de colheita mecanizada.



Foto 5-26- Transporte de cana.

Foto 5-25- - Ilustração de colheita mecanizada da cana.

Fonte: Terracal, 2012.

Com a expansão dessa atividade mecanizada, impactos ambientais, mitigáveis, foram verificados sobre o solo, a lavoura e a matéria prima. Desta maneira, novas variedades de cana-de-açúcar de porte ereto e boa brotação embaixo da palhada, que proporcionaram o aumento do desempenho das máquinas e novas práticas de cultivo, foram adaptados a nova realidade de cana crua. Além disto, a palhada deixada no solo gerou maior atividade biológica e microbiana no solo, melhorando a infiltração de água, diminuindo os riscos de erosão, diminuição de infestação de plantas daninhas e menor uso de defensivos agrícolas. A palha retorna ao solo em quantidades significativas de nutrientes, em especial o Potássio, resultando em possível economia no uso de fertilizantes. Uma fração menor da palha será levada para a indústria e irá se incorporar à biomassa destinada para cogeração de energia.

As colheitadeiras são responsáveis pelo corte e enchimento dos transbordos (Foto 5-27), que, em seguida, irão descarregar nas carrocerias adaptadas para transporte de cana-de-açúcar. Os transbordos são veículos equipados com pneus de auto flutuação, que imprimem baixa densidade de carga ao solo, diminuindo os riscos de compactação. As colheitadeiras mecânicas também possuem pneus de auto flutuação ou esteiras de ferro, com efeito similar ao uso do pneu de alta flutuação.



Foto 5-27- Transbordo canavieiro com pneus de alta flutuação.

Fonte: Terracal, 2012.

Os transbordos de carga levam a matéria prima até os carregadores. Neste local ocorre o carregamento dos reboques transportadores, que são encarregados do transporte até a unidade de produção. A Foto 5-28 abaixo, demonstra este processo.

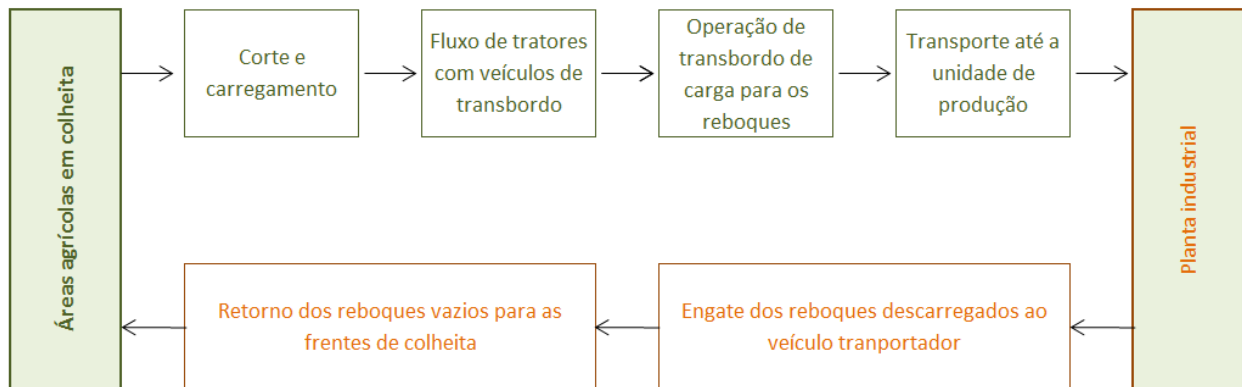


Foto 5-28 – Operação de carregamento dos reboques transportadores.

Fonte: randomimplementos.com.br, 2012.

Os processos de colheita e transporte estão simplificados na Figura 5-7, abaixo.

Figura 5-7 - Fluxograma de Colheita e Transporte.



Fonte: Terracal, 2012.

F) Máquinas e Equipamentos

Os equipamentos de apoio utilizados na atividade agrícola serão: caminhão comboio (abastecimento, lubrificações e troca de óleo dos equipamentos na lavoura), caminhão oficina (reparos dos equipamentos das lavouras), caminhão munck (transporte e abastecimento de insumos (fertilizantes) na lavoura) e caminhão prancha (transporte e abastecimento de insumos (fertilizantes) na lavoura). Cada frente de colheita deverá ser acompanhada por um caminhão bombeiro/oficina. **OBS: mencionar que os serviços serão terceirizados?**

5.5.3. Projeto Tomate

As atividades de operação agrícola da exploração do tomate são descritas a seguir.

5.5.3.1. Preparo Inicial do Solo

O preparo de solo para plantio de tomate pode ser iniciado, caso haja necessidade, pelo micro nivelamento da superfície, visando eliminar pequenas ondulações que atrapalham algumas operações mecanizadas. Em seguida, executa-se o preparo efetivo do solo (subsolação, aração, gradagens, aplicação e incorporação de corretivos de acidez e adubação).

Nas áreas de renovação do canavial, o preparo inicial do solo consistirá em efetuar o manejo da soqueira, através do controle químico (dessecação por meio da aplicação de herbicida) e mecânico (incorporação superficial com grade pesada e aberta).

Após o controle da soqueira e incorporação dos restos culturais, serão coletadas amostras de solo geo-referenciadas, para avaliação das características químicas do solo. As amostras serão coletadas nas camadas de 0-25cm e 25-50cm e serão feitas análises de macro e micronutrientes.

Os critérios a serem adotados para a correção do solo serão baseados na elevação da saturação por bases do solo a 70%, conforme preconizado pelos boletins de recomendação agrônômica específica. As outras práticas corretivas (gessagem e fosfatagem) também seguirão as recomendações dos boletins oficiais e, sempre que recomendadas, serão aplicadas respeitando-se a dosagem, época e modo de aplicação e incorporação preconizadas.

Caso necessário, de acordo com os resultados das análises de solo, serão feitas correções através da adição de calcário, gesso, fósforo e potássio ao solo. As aplicações dos corretivos serão feitas com equipamentos com taxa variável e geo-referenciados, de acordo com mapa de fertilidade gerado pela coleta de amostras de solo também geo-referenciadas.

O cultivo de tomate em rotação com a cana-de-açúcar pode trazer vários benefícios do ponto de vista agrônômico, dentre eles: (i) quebra do ciclo de fitopatógenos e pragas do solo; (ii) ciclagem de nutrientes do tomate para a cana-de-açúcar e vice-versa; (iii) favorecimento da população microbiana do solo em virtude da introdução de resíduos com propriedades distintas; e (iv) possibilidade de uso de subprodutos da indústria do tomate na adubação da lavoura canavieira e vice-versa.

Quanto à recomendação de adubação de plantio, o critério será a recomendação da EMBRAPA (2005) para os solos de cerrados, conforme teores de nutrientes observados na análise química do solo. A Tabela 5-12 apresenta a recomendação de nitrogênio, fósforo e potássio para adubação de plantio e cobertura do tomate. Esta recomendação deve seguir os resultados da análise de solo a ser realizada periodicamente.

Tabela 5-12 - Recomendação de Adubação do Tomate com Nitrogênio, Fósforo e Potássio em Função da Análise de Solo.

Fase	Resultado da análise Teor de P (mg dm ⁻³)	Recomendação Kg ha ⁻¹ P ₂ O ₅
Plantio	<10	400 a 500
	11 a 30	300 a 400
	31 a 60	200 a 300
	> 60	100 a 200
Fase	Resultado da análise Teor de K (cmolc dm ⁻³)	Recomendação Kg ha ⁻¹ K ₂ O ₅
Plantio	<0,08	250
	0,09 a 0,15	200
	0,16 a 0,25	150
	> 0,25	50
Fase	Recomendação N (Kg ha ⁻¹)	
Plantio	45	
Cobertura	90	

Fonte: Vittagro, 2012.

Todos os fertilizantes serão aplicados com máquinas geo-referenciadas, com as linhas de plantio previamente mapeadas para correta proteção e conservação do solo, minimizando assim os impactos das chuvas causadoras de erosão.

Em relação ao uso de adubos orgânicos, será avaliada a viabilidade técnica e econômica da produção de composto orgânico os subprodutos da produção de cana-de-açúcar (torta de filtro, sólidos sedimentáveis, vinhaça e bagaço), visando à produção de composto orgânico. Este produto poderá ser utilizado tanto no plantio do tomate quanto no plantio da cana-de-açúcar, como forma de substituir parcialmente o uso de fertilizantes minerais e melhorar as propriedades físico-químicas do solo.

Este produto poderá ser utilizado tanto no plantio do tomate quanto no plantio da cana-de-açúcar, como forma de substituir parcialmente o uso de fertilizantes minerais e melhorar as propriedades físico-químicas do solo.

Quando disponíveis na região, outros materiais tais como, esterco de galinha, cama de frango ou esterco bovino, poderão ser incorporados ao processo de produção do composto orgânico. Todos serão devidamente compostados antes da aplicação no campo.

Também será estudada a possibilidade de plantio de culturas de cobertura (milheto, mucuna, crotalária, entre outras) antes ou após o plantio do tomate com a finalidade de manter o solo sempre protegido e aumentar o teor de matéria orgânica no solo.

Durante o ciclo, nas fases críticas de absorção de nutrientes (florescimento e frutificação), será realizada a diagnose foliar (coleta e análise de folhas) para identificação da necessidade de eventuais correções por meio da aplicação foliar de nutrientes, seguindo as recomendações técnicas estabelecidas nos boletins.

5.5.3.2. Ciclo e Sistema de Cultivo

O tomate será plantado preferencialmente em sistema de rotação com a cana-de-açúcar, mas poderá também ser introduzido como o primeiro cultivo na área pós-supressão. No caso mais comum de rotação, esta funcionará através da alternância das áreas de cultivo de tomates com as áreas de renovação da cana-de-açúcar, permitindo que a cultura do tomate retorne à mesma área apenas ao final do ciclo da cana-de-açúcar (previsão de 5 a 7 anos). Para que esta integração seja viável economicamente, o sistema de irrigação será idêntico para ambas as culturas e o dimensionamento do sistema será feito para a cultura de maior demanda hídrica, neste caso, a cana-de-açúcar. Se o plantio do tomate anteceder o plantio da cana-de-açúcar, a instalação do sistema de irrigação será feita anteriormente ao plantio de tomate.

A implantação da cultura deve ser feita de tal modo que a maior parte do ciclo ocorra em períodos de baixa ou nenhuma precipitação, e para isto as operações de transplante das mudas devem ocorrer de meados de março até final de junho. A colheita ocorrerá entre os meses de julho a outubro.

A fim de promover a conservação dos solos, na fase pós-colheita do tomate e antes do novo plantio da cana de açúcar, que compreende o período de verão chuvoso, será implementado um programa de rotação de culturas com cultivo de grãos, visando manter o solo coberto no período chuvoso, evitando assim possíveis perdas de solo por erosão.

O espaçamento deverá respeitar o sistema de irrigação proposto para a cultura de cana-de-açúcar e favorecer as operações mecanizadas, principalmente a colheita. A densidade ideal para as condições do clima e solo é de 25.000 a 30.000 plantas de tomate por hectare.

O sistema de implantação da cultura do tomate será mediante a utilização de mudas. Estas são produzidas em estruturas de cultivo protegido (“viveiros”), com absoluto controle das condições climáticas, nutricionais e fitossanitárias, visando eliminar o risco de introdução de pragas e doenças no campo. As sementes são semeadas em bandejas de plástico ou isopor com 450 células. Após permanecerem no viveiro em desenvolvimento por cerca de 30 dias, quando atingirem um porte de 10 a 15 cm, serão levadas ao campo para o transplantio mecanizado, de acordo com o espaçamento e a densidade populacional adotados.

Antes das mudas serem levadas ao campo, portanto ainda no viveiro de produção as mudas receberão os tratamentos necessários visando à proteção inicial no campo contra fungos causadores de tombamento e vetores de viroses. Serão utilizados produtos registrados para esta finalidade, seguindo-se as recomendações técnicas exigidas pelos fabricantes.

5.5.3.3. Operações de Plantio

A transplantadora mecanizada pode ter diversas linhas (3 a 6), objetivando maior rendimento operacional. Esta máquina é acoplada a um trator e basicamente efetua um sulco sobre rua já adubada em operação prévia, sendo que um operador para cada rua de plantio vai retirando manualmente a muda da bandeja e inserindo-a num disco que, por gravidade, deixa a muda cair na distância entre covas desejada. Na parte posterior do equipamento, uma roda compactadora irá pressionar o solo na região das raízes das mudas para garantir o pegamento das mesmas.

Esta operação será feita por trator geo-referenciado, que garantirá a correta colocação das mudas, próximas aos fertilizantes e permitirá que o trator siga a linha de plantio previamente mapeada, respeitando os programas de conservação do solo.

A Foto 5-29 abaixo ilustra uma operação de transplantio de tomates.



Foto 5-30 – Operação de transplantio de tomates.

Fonte: Terracal, 2014.

A Foto 5-31 ilustra uma planta de tomate jovem.



Foto 5-31 - Planta jovem de tomate.

Fonte: Terracal, 2014.

5.5.3.4. Tratos Culturais e Fitossanitários

A) Irrigação

A grande maioria das áreas de tomate para processamento industrial no Brasil é irrigada por aspersão, predominando os equipamentos do tipo “pivô central” e, em alguns casos, os “canhões” auto propelidos. Não se descarta a opção da utilização de tais sistemas no presente projeto, em casos onde se justifique. Porém, visando utilizações mais eficientes da água e menores impactos ambientais, dar-se-á preferência ao sistema de gotejamento (Foto 5-32). Neste processo, as fitas gotejadoras serão dispostas de acordo com o espaçamento da cana-de-açúcar, enterradas a uma profundidade de aproximadamente 20 cm para permitir a utilização da colheita mecanizada.



Foto 5-32 – Irrigação Por gotejamento.

Fonte: Terracal, 2012.

O fornecimento hídrico à cultura do tomate será monitorado através de equipamentos, principalmente tensiômetros a diversas profundidades e a lâmina d'água a ser fornecida será baseada no estágio fenológico da cultura amparada por dados climáticos de uma estação meteorológica a ser instalada na área de plantio. Em linhas gerais, o fornecimento hídrico deverá seguir o esquema: irrigação constante na fase pós transplantio para um perfeito pegamento das mudas, seguido de irrigações mais espaçadas até a fase de pré-frutificação visando um “*stress benéfico*” que provocará o aprofundamento do sistema radicular.

Na fase de frutificação plena, o que ocorre dos 30 aos 70 dias após transplantio, deverá haver suprimento pleno de água, de acordo com os dados tensiométricos e os captados na estação meteorológica. Após esta fase haverá uma redução no suprimento hídrico até a suspensão total, antes da colheita, visando preservar a boa qualidade e principalmente brix elevado dos frutos.

O sistema de captação de água para a cultura de tomate seguirá o planejamento descrito no item 2.4 (Plano de Irrigação). Observa-se que a captação está prevista para ser realizada na Represa Boa Esperança (Rio Parnaíba). Por se tratar de rio federal, o requerimento de outorga de uso de água está sendo conduzido junto à ANA. Possíveis modificações para atender eventuais requisitos formulados pela ANA durante o curso do processo de outorga poderão ser incorporadas ao planejamento descrito abaixo.

O projeto interno atual da Terracal para o sistema de irrigação do Projeto Tomate, com base nos estudos climatológicos e de evapotranspiração e nas condições de drenagem dos solos nas áreas previstas para os plantios estimou uma demanda máxima de água de até 4,32 mm por dia para os plantios de tomate, e quando se considera também as perdas de água no sistema, um uso diário máximo de água de até 4,87 mm. Contudo, considerando que devido à rotação do tomate com a cana o sistema de irrigação do tomate deve também poder atender a cana durante as rotações, o projeto de irrigação para os plantios de tomate prevê uma demanda máxima de água de até 6,04 mm por dia, e um uso diário máximo de água (incluindo as perdas no sistema) de até 6,81 mm (uma vez que não é possível tecnicamente operar os gotejadores a uma capacidade parcial, o sistema de irrigação do tomate operará com a mesma capacidade que o de cana, mas menos horas por dia).

Por se tratar de projeto de irrigação plena, o Projeto Tomate prevê a adoção da tecnologia de irrigação mais eficiente que é disponível no mercado atualmente, ou seja, do gotejo enterrado (sendo que, dada a rotação com a cana e a possível existência de pivô em até 7.000 ha de canaviais, parte das áreas do tomate podem ser irrigados com pivô também). O sistema de gotejo enterrado servirá também para a aplicação de fertilizantes e, ainda, para a aplicação da vinhaça proveniente da produção de etanol. Considerando a área total prevista para os plantios de tomate, de até 5000 ha, serão captados ao longo do ano cerca de 0,8 m³/s de água de irrigação em média, e até 3,8 m³/s nas condições de pico de demanda.

A demanda de energia para irrigação do tomate será suprida pela planta de cogeração de energia a ser instalada no complexo industrial deste empreendimento. Considerando as condições descritas acima e também que o período de captação será de 24 horas por dia, a capacidade máxima de bombeamento do Projeto Tomate será de até 1,41 kW/ha e o consumo médio de energia anual de 2,32 MWh/ha.

B) Controle de plantas daninhas

No sistema de plantio na soca, visando à renovação do canavial, a ocorrência de plantas daninhas deverá ser mínima, pois a cana é uma espécie dominante pelo seu porte e vigor e não deverá favorecer o aparecimento de infestação significativa de ervas.

Portanto, com o emprego de herbicidas específicos como o Sencor (metribuzim), o controle químico deverá ser satisfatório. No caso de plantio pós-supressão também não se espera ocorrência em níveis significativos de daninhas, devido às limitações naturais que a vegetação anterior impõe a elas, sendo também recomendado o Metribuzim para um controle satisfatório.

C) Controle fitossanitário

O controle fitossanitário será realizado pela Terracal com intuito de garantir a integridade da cultura ao longo do ciclo de produção. A seguir será apresentado o descritivo dos procedimentos que serão adotados, assim como as principais pragas e doenças e seus métodos de controle.

a) Considerações preliminares sobre os problemas fitossanitários

A cultura do tomateiro pode apresentar alta incidência de pragas e doenças, principalmente quando ocorre o plantio indiscriminado ao longo do ano, em regiões com alto índice de infestação dos agentes causais, sem os devidos manejos culturais e utilização criteriosa dos defensivos agrícolas.

No presente projeto, o tema fitossanidade tem prioridade especial, pois dele depende a viabilidade do cultivo por longo tempo. Dentre as medidas efetivas a serem adotadas para minimizar os problemas fitossanitários e as peculiaridades do empreendimento, mencionam-se as seguintes:

- Sistema de rotação de gramínea semiperene *versus* tomate: são espécies absolutamente não relacionadas filogeneticamente, o que reduz drasticamente eventuais agentes causais comuns;
- Região relativamente isolada de instalação do plantio: são áreas não exploradas anteriormente, praticamente isoladas, o que também minimiza o risco de focos iniciais de infestação;
- Seleção de épocas de plantio com baixos índices de chuvas: reduz drasticamente o risco de ocorrência de bacterioses e fungos;
- Seleção de cultivares com ampla resistência genética: os híbridos modernos já plantados comercialmente carregam geneticamente uma ampla gama de tolerância a fitopatógenos, como fungos vasculares, nematoides e até algumas viroses importantes.
- Controle de pragas e doenças: o controle de pragas e doenças será feito com as mais modernas técnicas de manejo. Para o controle de pragas será montado um sistema de MIP, Manejo Integrado de Pragas, onde são empregadas técnicas para o monitoramento, com técnicos devidamente treinados para atividade, mais o uso de armadilhas e feromônios, permitindo a determinação de nível de dano econômico e, caso necessário, a adoção de medidas de controle tais como o uso de inimigos naturais (*Trichograma*; *Baculovirus*; *Bacillus thuringiensis*) ou inseticidas seletivos como última alternativa.

Já o monitoramento e controle de doenças fúngicas e bacterianas será feito através de corpo técnico devidamente treinado para a identificação dos sintomas das doenças que afetam a cultura do tomate, bem como com o auxílio de estações meteorológicas locais que avaliam dados de temperatura, umidade relativa do ar, precipitação, e molhamento foliar, podendo antever a ocorrência de várias enfermidades causadoras de dano econômico.

Finalmente, as modernas moléculas desenvolvidas pelas empresas de agroquímicos têm evoluído muito na eficiência de controle fitossanitário aliado a menores impactos ambientais e menores riscos toxicológicos e à utilização de modernos equipamentos pulverizadores, totalmente mecanizados. Todos os defensivos serão utilizados mediante o Receituário Agrônomo e dentro das normas de registro do Ministério da Agricultura.

b) Principais pragas e o controle recomendado

- Nematoides do gênero *Meloidogyne*

Controle: emprego de híbridos resistentes.

- Vetores de viroses, principalmente “mosca branca” (*Bemisia* spp), “trips” e pulgões.

Controle: uso de inseticidas (Imidacloprid ou Tiametoxan) aplicados por aspersão na bandeja no viveiro, antes de levar as mudas ao campo, complementada com aplicação no campo com os mesmos produtos, alternando com outros mais específicos caso haja necessidade.

- Insetos mastigadores (lagartas em geral): “traças”, *Tuta absoluta*, “Broca pequena”, *Neuleucinoides elegantalis*; “Broca grande” *Heliothis* spp, *Helicoverpa* spp. Etc.

Controle: utilização de inimigos naturais tais como *Trichogramma* spp, *Baculovirus* e *Bacillus thuringiensis*, utilização de lagartidas específicos como Prêmio, Belt, Tracer, ou lagartidas de amplo espectro como os piretroides e fisiológicos.

- Ácaros

O sistema de irrigação por gotejo aliado à baixa precipitação no período pode favorecer o aparecimento do “micro ácaro” *Aculopsis lycopersyci* e/ou do “ácaro rajado” *Tetranychus urticae*.

Controle: Abamectin (Vertimec e similares).

O esquema proposto para as pragas principais citadas anteriormente normalmente controla também outras pragas consideradas secundárias, como os besouros diversos, vaquinhas, larvas minadoras, lagarta mede palmo, lagarta rosca, entre outras.

c) Principais doenças e o controle recomendado

- “Gemini vírus” (TYLCV), transmitido pela mosca branca.

Controle: controle dos insetos vetores de doença, conforme citado anteriormente e, eventualmente, utilização de híbridos resistentes.

- “Tospovirus” (ou “vira cabeça”), transmitido por diversas espécies de trips.

Controle: controle dos insetos vetores de doença, conforme citado anteriormente e, eventualmente, utilização de híbridos resistentes.

- Viroses secundárias: “amarelos”, “mosaicos”, transmitidas por pulgões e outros insetos:

Controle: controle dos insetos vetores de doença, conforme citado anteriormente.

- “Mancha bacteriana” causada por *Xanthomonas vesicatoria*.

É a mais importante bacteriose com risco de ocorrência no presente projeto nos primeiros meses de plantio.

Controle: utilizar híbridos mais tolerantes (N2006 e H9553) e/ou outros indicados por ensaios de seleção; aplicação preventiva de fungicidas a base de cobre (oxicloreto, hidróxido de cobre, óxido cuproso, ou hidróxido cuproso).

- Bacterioses secundárias: “pinta bacteriana”, causada por *Pseudomonas tomato*, “cancro bacteriano” causado por *Clavibacter michiganensis*, “murcha bacteriana” causada por *Ralstonia solanacearum* e “talo oco” causada por *Erwinia* spp.

Estas bacterioses não deverão se constituir em problema relevante no cultivo de tomate quando o plantio for efetuado em épocas de poucas chuvas e por sistema de irrigação por gotejamento, que não molha a parte aérea nem dissemina os patógenos.

Caso eventualmente ocorram, medidas específicas deverão ser adotadas, entre elas aplicação dos produtos citados para o controle da “mancha bacteriana”.

Para bacterioses são consideradas ainda medidas culturais preventivas, entre elas:

- Utilização de sementes de boa procedência isentas de patógeno;
- Evitar disseminação interna no campo; caso ocorram focos, manter a cultura em níveis nutricionais adequados, evitando excesso de adubação nitrogenada;
- Promover boa drenagem dos solos;
- Evitar ferimentos às plantas.

- “Mancha de alternaria”, causada pelo fungo *Alternaria solani*.

Existe alguma possibilidade de ocorrência nos plantios mais antecipados devido a eventuais chuvas.

Controle: aplicar preventivamente produtos a base de cobre e, em caso de infestações mais intensas, aplicação de fungicidas específicos como as “estrobirulinas” (Amistar e similares) e “triazóis” (Folicur e similares).

- “Mancha de septoria”, causada pelo fungo *Septoria lycopersici*.

Controle: aplicar preventivamente produtos a base de cobre e, em caso de infestações mais intensas, aplicação de fungicidas específicos como as “estrobirulinas” (Amistar e similares) e “triazóis” (Folicur e similares).

- Doenças fungicas de origem do solo: “tombamento” das mudas, causado por fungos dos gêneros *Phytium*, *Phytophthora* e *Rizoctonia*.

Controle: uso de fungicidas aplicados na bandeja antes do transplante no campo e irrigação por gotejamento em níveis adequados; “mofo branco” causado por *Sclerotinia sclerotiorum* não deverá ser relevante devido à sequência de plantio cana e tomate, mas deve-se evitar a rotação com leguminosas e outras hospedeiras do mofo branco.

- “Doenças fungicas secundárias: “Requeima”, causada por *Phytophthora infestans*” e “Mancha de estenfilio” causada por *Stemphylium* spp.

Não devem ocorrer devido às condições climáticas pouco favoráveis aos fungos e utilização de irrigação por gotejamento. Se eventualmente aparecerem, haverá utilização de fungicidas específicos como o Dimetomorfe e Clorotalonil.

- Doenças fungicas dos frutos.

Podem ser importantes nos plantios com colheita mais tardia (setembro em diante), sendo as principais a Antracnose e a *Alternaria*.

Controle: em caso de chuvas na fase de pré-colheita, aplicar preventivamente os fungicidas Clorotalonil associados ou alternados com estrobirulina.

- Podridão apical: fundo preto

Controle: preventivo com correção do solo, dando especial atenção a níveis adequados de cálcio e um correto suprimento hídrico durante a formação dos frutos, evitando condições de estresse às plantas. A seleção de híbridos tolerantes a esta anomalia também é uma medida preventiva muito eficaz.

Os defensivos agrícolas utilizados nos tratos culturais da cultura de tomate seguirão o receituário agrônomo a ser prescrito por profissional devidamente habilitado. Este receituário respeitará as condições locais e as formulações químicas existentes no momento da implantação da cana-de-açúcar. A Tabela 5-13, abaixo, apresenta uma listagem dos produtos comumente usados em lavouras já implantadas.

Tabela 5-13 - Principais Defensivos Agrícolas Usados na Cultura do Tomate.

Produto	Classe Toxicológica	Descrição
Imidacloprid	III	Medianamente tóxico
Tiametoxan	III	Medianamente tóxico
Metalaxyl	III	Medianamente tóxico
Metribuzim	II	Altamente tóxico
Diamida antranilítica (Premio/Belt)	III	Medianamente tóxico
Espinosade (Tracer)	III	Medianamente tóxico
Cipermetrina (piretróide)	II	Altamente tóxico
Abamectin	III	Medianamente tóxico

Produto	Classe Toxicológica	Descrição
Oxicloreto de cobre	I	Extremamente tóxico
Hidroxido de cobre	III	Medianamente tóxico
Estrobirulina (Amistar)	IV	Pouco tóxico
Triazol (tebuconazol)	III	Medianamente tóxico
Clorotalonil	III	Medianamente tóxico

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento ("MAPA").

5.5.3.5. Colheita e Transporte

Considerando a proporção do empreendimento proposto e a finalidade do plantio, ou seja, o processamento industrial em larga escala, a colheita será mecanizada. Para a viabilização da colheita mecanizada são fatores fundamentais: a seleção de híbridos com alta concentração de maturação, plantas de porte e arquitetura compactos, frutos firmes e com baixo índice de retenção de pedúnculos. Além disto, o processo de condução da cultura com área de boa topografia, superfície da cama regularizada, ausência de tocos, permitem a operação regular e segura da máquina colheitadeira.

Os híbridos aptos ao processo de colheita mecanizada, com o correto corte de água na fase adiantada de maturação (105 a 120 dias após o transplântio das mudas) (Foto 5-33), apresentam em torno de 90% a 95% de frutos maduros, com índices desprezíveis de apodrecidos e verdes, sendo este o momento adequado de se entrar com a colheitadeira.



Foto 5-33- Cultura de tomate em fase adiantada de maturação

Fonte: Terracal, 2005.

A colhedeira entra na fileira, recolhendo as plantas que são submetidas à vibração e ventilação separando os frutos das ramas. Os frutos seguem para uma esteira de seleção (equipamentos mais modernos executam esta operação por sistema eletrônico, descartando os frutos verdes). A produção colhida e selecionada é encaminhada através de uma esteira condutora para o caminhão que se desloca paralelamente à colheitadeira, normalmente rebocado por um trator de potência adequada. Este caminhão, devidamente carregado segue para o processamento na indústria (Foto 5-34).



Foto 5-34- Processo de colheita mecânica do tomate industrial

Fonte: Terracal, 2012.

Existe também o interessante sistema de “*containers* intercambiáveis” (Foto 5-35), no qual um trator potente reboca um tipo de carreta com o *container*, que depois de cheio é transferido mecanicamente para um caminhão devidamente adaptado ao transporte deste *container*. O trator após dispor o *container* carregado ao caminhão recolhe outro vazio e retorna ao lado da colheitadeira para prosseguir a operação. Este sistema tem alguma semelhança com o utilizado em países como Estados Unidos, onde no lugar do *container*, o trator reboca um *trailer*, que depois de lotado, é transferido para o “cavalo mecânico” que leva duas unidades para a indústria processadora.



Foto 5-35- Containers intercambiáveis

Fonte: CFT, 2012.

O cronograma de plantio é elaborado visando uma operação de colheita em volumes o mais próximo possível da capacidade linear de processamento da indústria, o que requer um rigoroso estudo de ciclo (período de transplântio até colheita), dos híbridos empregados, de seu potencial de produtividade e dos fatores climáticos (principalmente a temperatura) que regulam este ciclo de colheita.

Novamente, neste aspecto, o projeto apresenta vantagens competitivas muito fortes em relação ao sistema atual das indústrias brasileiras, que ao trabalhar com número elevado de

agricultores e raios de distância também relativamente altos enfrentam problemas logísticos no suprimento linear de matéria prima.

A Terracal vai conduzir as áreas de plantio no entorno da indústria, num raio de ação reduzido, com condições de administrar corretamente o cronograma de transplante e colheita. Com esta logística favorável, o tempo entre a colheita e o processamento industrial será reduzido, o que favorece a qualidade intrínseca da matéria prima, com ganhos na qualidade final do produto processado.

5.5.4. Projeto Cacau

As atividades de operação agrícola da exploração do cacau são descritas a seguir.

5.5.4.1. Preparo Inicial do Solo

O preparo do solo representa etapa importante no processo de formação do plantio, pois as mudas produzidas somente se desenvolverão satisfatoriamente caso haja condições adequadas.

Previamente ao preparo do solo, existe uma fase de limpeza final da área (eliminação de pequenos tocos, raízes ou resíduos de plantas), prosseguindo-se com um micro nivelamento da superfície visando eliminar pequenas ondulações que atrapalham algumas operações mecanizadas.

O preparo do solo contempla aquelas atividades que são executadas antes do plantio propriamente dito, sendo:

- Gradagem e subsolagem;
- Correção do solo; e.
- Abertura de sulcos e confecção de covas de plantio.

Em situações onde a massa vegetal na área é grande e pode interferir nas operações subsequentes, realiza-se uma gradagem niveladora. Após esta, ou nas demais situações onde esta não ocorrer, realiza-se uma gradagem na linha de plantio, visando preparar a área para a aplicação de herbicidas pré-emergentes e facilitar a operação de subsolagem. Como herbicida pré-emergente pode ser utilizada, por exemplo, atrazine, em dosagem de 3 a 6 L/ha, variável conforme histórico de infestação de daninhas e características do solo no local.

A subsolagem e fertilização têm por objetivo romper possíveis camadas de adensamento e impedimento. O conceito de preparo de solo a ser implantado será o do cultivo mínimo. A subsolagem será feita a uma profundidade entre 40 e 100 cm, somente na linha de plantio. Após a subsolagem, procede-se com as práticas corretivas (calagem, gessagem e fosfatagem) em área total, a fim de elevar a saturação por bases a 50%. Tais práticas devem ser realizadas de acordo com resultados de análises de solo, mediante as recomendações de boletins oficiais e critérios específicos para a região.

5.5.4.2. Ciclo e Sistema de Cultivo

A) Formação das Mudanças

As mudas serão adquiridas de viveiros terceirizados ou formadas em viveiros próprios.

Para aquelas formadas em viveiros próprios seguem as características das etapas de construção do viveiro, que deve ser iniciada durante o plantio dos sombreamentos iniciais.

- **Determinação do tamanho:** um método prático para determinar o tamanho do viveiro é dividir o total de mudas por 30. A título de exemplo, para a produção de 1.000 mudas, necessita-se de 33,3 m² de viveiro.
- **Localização:** deve ser próxima à área de plantio e também de uma fonte de água, já que será necessário regar as mudas.
- **Altura:** deve ser em média 2,5 m e a cobertura deverá ser feita com sombrite, permitindo 50% de entrada de luz.
- **Estrutura:** deverá ser de madeira com estais de arame liso de fruticultura. Devem-se instalar esticadores ancorados em mortos para manter a rigidez dos arames. Deverá ser realizado um entrelaçamento com malha de 0,5 m, utilizando arame galvanizado nº 14.
- **Preparo do terriço/semearia:** para preparo da semente, após a quebra dos frutos retira-se a mucilagem em água até ocorrer germinação, substituindo diariamente a água para evitar perda por decomposição das sementes. O enchimento dos sacos plásticos deverá ser efetuado à base de terriço de solo coletado entre 0 e 40 cm de profundidade. Recomenda-se mistura de esterco bovino bem decomposto na proporção de 4:1, além da adição de 5 kg de superfosfato simples, 200 g de FTE BR 12, 500 g de sulfato de potássio e 1 kg de calcário calcífico para cada m³ de terriço para cada m³ de terriço (o calcário deve ser adicionado 30 dias antes dos fertilizantes). Os sacos devem ser cheios com o terriço até aproximadamente 3 cm da boca e devem-se colocar as sementes no saco usando um limitador de profundidade, preenchendo o restante com pó de serra bem curtido. Deve-se dar preferência por sacos maiores (14 x 15 x 28 cm) para ter uma melhor reserva de água na ocasião do transplante. O semeio deve ser feito em época que dê condições para a muda ir para o campo com três a seis meses de idade. Se as mudas forem enxertadas, será necessário de 4 a 5 meses para que estejam prontas para a enxertia e mais 3 meses após a enxertia. As mudas deverão ser pulverizadas quinzenalmente com Aminon 25, caso apresentem sintomas de deficiência de algum nutriente.
- **Tratos Culturais no Viveiro:** consistem basicamente na retirada manual de plantas daninhas, adubação, manejo de sombra e irrigação, além da realização do controle de pragas e doenças, caso venham a ocorrer.

B) Operação de plantio

A densidade ótima para o cultivo foi definida com base em critérios técnicos onde se levou em conta as condições edafoclimáticas, bem como as necessidades nutricionais de cada material genético prescrito, além de fatores intrínsecos à mecanização.

Definiu-se então o espaçamento de 3,5 metros entre as linhas de plantio e 2,5 metros entre plantas, perfazendo um total de 1.142 plantas por hectare, podendo sofrer ajustes em função do padrão de desenvolvimento da variedade selecionada.

C) Plantio e adubação de fundação

Para locação dos sulcos que serão realizados em curvas de nível, serão usados equipamentos topográficos para proceder à locação das niveladas básicas com espaçamento horizontal de 17,5 m. Os sulcos de plantio, distanciados em 3,5 m, serão abertos com a utilização de trator agrícola equipado com sulcador que será orientado com uma baliza instalada no para choque dianteiro. A determinação do local das covas será definida utilizando um triângulo de base igual a 2,5 m e altura de 3,5 m ou marcadas com equipamentos topográficos. As covas serão abertas mecanicamente, com profundidade aproximada de 60 cm.

Para o transplântio, retira-se o saco plástico que envolve o bloco de terra com a muda. A muda será colocada no centro da cova, de tal forma que seu colo fique 5 cm acima do nível do solo, com o objetivo de evitar afogamento quando da acomodação do solo, pela irrigação ou chuvas.

Devem-se verificar as perdas e proceder ao replântio com mudas produzidas em excesso para este fim. É importante que se proceda a um sombreamento inicial até os primeiros seis meses do transplântio, o que poderá ser realizado com plantas de milho e/ou andu que deverão estar com boa folhagem na época do transplântio.

D) Adubação de manutenção

Será aplicada a lanço, seguindo a projeção da copa, toda adubação orgânica, fosforada e de microelementos de solo nas dosagens anuais conforme Tabela 5-14, abaixo.

Tabela 5-14 - Recomendação de Adubação de Manutenção.

Produto	Dosagem	Ano II	Ano III	Ano IV	Ano V em diante
Adubo Orgânico	L/planta	5,0	5,0	5,0	5,0
MAP de solo	g/planta	298,0	184,0	240,0	295,0
FTE BR 12	g/planta	53,0	53,0	70,0	88,0

Fonte: Irritech, 2011.

5.5.4.3. Tratos Culturais e Fitossanitários

A) Poda

Na cultura do cacau a poda será restrita ao mínimo necessário para a boa formação da árvore, perfeito arejamento da cultura e para manter a altura adequada aos trabalhos de colheita. Sendo assim, deve-se conduzir a copa procurando dar uma forma assimétrica para melhorar a eficácia dos tratos culturais. Dois são os tipos de poda recomendados: o de formação e o de manutenção.

A poda de formação procura provocar o desenvolvimento de apenas 3 ou 4 galhos na coroa. Quando as plantas são oriundas de mudas enraizadas, deve-se proceder a um número maior que o convencional de podas, para ajustar a arquitetura das plantas. Os ramos ladrões que, porventura, apareçam no tronco, abaixo da coroa, devem ser eliminados, a não ser que o

ramo inicial apresente algum defeito; neste caso, é preferível deixar que se desenvolva um segundo ramo, que será aproveitado na formação da planta.

A poda de manutenção consiste na eliminação de galhos secos e enfermos ou ainda de ramos cuja folhagem não receba adequadamente a luz solar. Os cortes provenientes da poda devem ser firmes, sem dilaceramento e no nível da base do ramo. Recomenda-se ainda a sua proteção com tintas ou fungicidas em pasta, para evitar a incidência de moléstia na parte seccionada.

B) Irrigação

O sistema de irrigação adotado para a cultura do cacau (Foto 5-36) seguirá o planejamento descrito no item Plano de Irrigação, deste documento. O projeto atual da Terracal para o sistema de irrigação do Projeto Cacau, com base nos estudos climatológicos de evapotranspiração e nas condições de drenagem dos solos nas áreas previstas para os plantios, prevê um uso máximo diário de água de 4,81 mm.



Foto 5-36 – Irrigação de Cacau

Fonte: Terracal, 2012.

Por se tratar de um projeto de irrigação plena e considerando características específicas do manejo e colheita da cultura do cacau, será adotada a tecnologia de irrigação mais eficiente disponível no mercado e adequada para esta cultura, que é o gotejo superficial. Para a área total de plantio de cacau prevista (3.000 ha de plantio efetivo), serão captados ao longo do ano cerca de 1,2 m³/s de água de irrigação em média e até 1,7 m³/s nas condições de pico de demanda.

Considerando o descrito acima, e assumindo que o bombeamento ocorra 24 horas por dia, a capacidade máxima de bombeamento do Projeto Cacau será de até 0,98 kW/ha irrigado e o consumo médio anual de energia de 5,39 MWh/ha.

O abastecimento de toda esta energia para a irrigação do Projeto Cacau será realizado pela usina de etanol e açúcar.

C) Fertirrigação

A injeção dos fertilizantes na água de irrigação pode ser efetuada usando-se diferentes métodos e equipamentos. Dentre os mais comuns, destacam-se os injetores tipo Venturi e as bombas hidráulicas. Os produtos recomendados, e suas quantidades, são apresentados na Tabela 5-15 abaixo.

Tabela 5-15 - Adubação Recomendada por Fertirrigação.

Produto	Dosagem por semana	Ano II	Ano III	Ano IV	Ano V em diante
Ureia	kg/ha	5,2	10,9	14,3	17,7
Sulfato de potássio	kg/ha	5,2	6,8	8,9	11,5

Fonte: Irritech, 2011.

A concentração da solução nutricional deve ser avaliada de acordo com a sensibilidade da cultura, principalmente em função da idade da planta, evitando assim fitotoxicidade. Outro fator a ser considerado é a salinidade do solo, e para isso um sistema de monitoramento é implantado nas averiguações periódicas.

D) Tratos Fitossanitários

A nova cacauicultura em regiões não tradicionais, ou seja, em regiões semiáridas ou cerrados, caracteriza-se por mudanças drásticas nos conceitos da cacauicultura tradicional. Dentre as principais práticas, cita-se:

- Plantio dos melhores materiais botânicos disponíveis, em talhões monoclonais;
- Adoção de quebra-ventos, tanto para minimizar as lesões foliares, quanto para minimizar a disseminação de possíveis patógenos;
- Plano nutricional adequado;
- Manejo de plantas invasoras;
- Utilização dos princípios fitopatológicos adequados à condição local, principalmente controles biológicos e culturais;
- Monitoramento fitossanitário sistemático e permanente;
- Adoção e monitoramento da irrigação e fertirrigação;
- Treinamento da mão de obra.

Por tratar-se de cultivo sob-regime de irrigação, é essencial o controle severo de plantas daninhas, que competem por água, luz e nutrientes, principalmente nas linhas de plantio, até que as plantas atinjam porte considerável (normalmente a partir do terceiro ano de plantio). Nas entrelinhas, mantêm-se as plantas invasoras com porte baixo, com a utilização de

roçadeiras ou trinchas. Já nas linhas de plantio, recomenda-se a utilização dos herbicidas já registrados para a cultura. Importante ressaltar que o coroamento deve ser realizado com bastante cuidado, evitando danos ao sistema radicular superficial das mudas.

A seguir, há uma breve descrição de possíveis pragas e doenças nos locais de plantio e o controle a ser adotado em caso de ocorrência. Faz-se necessário mencionar que os produtos indicados para o controle fitossanitário podem ser substituídos por possíveis novos produtos (através de receituário agrônomo), de maior eficiência e menor impacto ambiental, desde que autorizados pelo MAPA e registrados para a cultura do cacau.

E) Pragas

a) Tripés

Seu ataque provoca clorose nas folhas e coloração amarronzada (chamada de ferrugem) nos frutos. O controle pode ser realizado através da aplicação de princípios ativos como carbaril ou diazinon, em dosagens aproximadas de 16 kg/ha e 400 mL/ha, respectivamente, a serem definidas de acordo com o nível de infestação observado. Tais produtos podem também auxiliar no controle de outras pragas do cacauzeiro, caso ocorram, como a lagarta enrola-folha, por exemplo.

b) Chupança

Sua ação na planta é a sucção de seiva de partes novas (ramos, folhas, frutos). O controle pode ser realizado utilizando-se os mesmos produtos indicados para o controle dos tripés.

F) Doenças

a) Vassoura-de-bruxa

O controle (para o caso de ocorrência e cultivares não resistentes) envolverá podas fitossanitárias e a aplicação de fungicidas, como o tebuconazole, em dosagem de 1,2 L/ha. Ressalta-se que produtos naturais e alternativas de controle biológico estão em constante aprimoramento e verificação, e poderão ser adotadas.

b) Podridão Parda

O controle, além das práticas culturais, será realizado através da aplicação de produtos sistêmicos, como o metalaxyl ou o phosetyl-Al, dependendo da espécie de patógeno ocorrente.

Os defensivos agrícolas utilizados nos tratos culturais da cultura de cacau seguirão o receituário agrônomo a serem prescritos por profissional devidamente habilitado. Este receituário respeitará as condições locais e as formulações químicas existentes no momento da implantação da cana-de-açúcar, entretanto, como norteador segue abaixo a Tabela 5-16, que apresenta uma listagem dos produtos comumente usados em lavouras já implantadas.

Tabela 5-16 - Toxicologia dos Principais Produtos Usados na Cultura do Cacau.

Produto	Classe Toxicológica	Descrição
Atrazine	III*	Medianamente tóxico*
Carbaril	II	Altamente tóxico
Diazinon	II	Altamente tóxico
Tebuconazole	I	Extremamente tóxico
Metalaxyl	III	Medianamente tóxico
Phosetyl-Al	IV	Pouco tóxico

* considerando-se o produto formado por atrazina + simazina

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento ("MAPA"), 2012.

5.5.4.4. Colheita e Transporte

Para a colheita do cacau (Foto 5-37), retiram-se das plantas somente os frutos maduros, que apresentam uma contração de polpa e as sementes quase livres, presas ao cordão central; desse modo, ao receber pancadas manuais, o fruto emite um som característico.

Ao se realizar a colheita, neste caso com tesouras adequadamente afiadas, devem ser observados pelo operador os seguintes pontos:

- Que o fruto esteja maduro;
- Que o corte do pedúnculo seja nítido e feito de modo a deixar sua base intacta, pois a mesma é ponto de origem de futuras flores;
- Que se evite ferir as almofadas florais;
- Que os frutos ao alcance das mãos sejam cortados com instrumentos apropriados e nunca por simples torção dos pedúnculos.



Foto 5-37– Colheita de cacau

Fonte: Terracal, 2012.

A colheita de frutos verdes e verdolengos, em mistura com maduros e passados, resulta em um produto de fermentação desigual, de mau aspecto e baixa cotação no mercado.

Por ocasião da abertura dos frutos e retirada das amêndoas recomenda-se que os frutos tenham sido selecionados pelo grau de maturação e sanidade. Frutos com indicativos de amêndoas doentes, germinadas ou verdes devem ser processados separadamente ou descartados. Os frutos selecionados são colocados em caixas plásticas com cerca de 25 a 30 kg (Foto 5-38), que por sua vez são alocadas em carretas ou caminhões e encaminhadas à planta de beneficiamento.



Foto 5-38- Frutos selecionados em caixas plásticas.

Fonte: Terracal, 2012.

5.5.5. Resíduos da Operação Agrícola

A operação agrícola de cana-de-açúcar, tomate e cacau, serão apoiados, nos serviços de manutenção das máquinas e veículos, no abastecimento de combustíveis local ou nas frentes de serviço, nos almoxarifados de peças e partes componentes e de produtos químicos pela Área de Apoio Agrícola. Por questões operacionais e administrativas, será instalada junto à planta de açúcar, etanol e geração de energia elétrica. Os resíduos gerados nessa Área de Apoio, na realidade são gerados por consequência das atividades agrícolas.

Os efluentes sanitários gerados nas atividades agrícolas, nos banheiros químicos e outros banheiros fixos localizados fora do perímetro industrial serão recolhidos e transportados para a Planta de açúcar, etanol e geração de energia elétrica para serem tratados na ETE dessa Planta. Enquanto a ETE definitiva não estiver operando, serão usados ETES compactas em número suficiente para atender as demandas.

A Tabela 5-17, abaixo descreve os resíduos que serão gerados na fase da operação agrícola, coletados e administrados pela Área de Apoio Agrícola e demais resíduos, incluídos o lixo comum, quantificado de forma aproximada e os efluentes também gerados nessa Área,

baseada em dados secundários de unidades semelhantes em operação e indicam como deve ser seu gerenciamento, armazenamento e destinação final.

Tabela 5-17 – Resíduos e efluentes gerados, na fase de operação agrícola do empreendimento, incluindo os coletados e administrados na operação da Área de Apoio ao Setor Agrícola.

Tipo de Resíduo	Volume	Origem	Acondicionamento ou tratamento	Armazenamento	Destino
Efluente sanitário	86 m³/dia	Banheiros das unidades de trabalho agrícola e na Área de Apoio Agrícola	ETE da Planta de açúcar, etanol e geração de energia elétrica.	-	A água, após tratamento, será destinada à irrigação.
Água de lavagem dos veículos	31 m³/dia	Lavador e Lubrificação	Separação prévia - caixa de separação de água e óleo	O óleo será armazenado temporariamente em tanques próprios. A fase aquosa seguirá para ETE da Planta de açúcar, etanol e geração de energia elétrica.	Óleo: recolhido por empresas especializadas. A água, após tratamento, será destinada à irrigação.
Óleos de motor "queimados" e outros lubrificantes	48 m³/ano	Veículos diversos	-	Armazenado temporário em tanques próprios.	Recolhido por empresas especializadas.
Pneus sem condições de reuso	77 un/mês	Veículos diversos	-	Armazenamento temporário em local coberto.	Recolhido por empresas especializadas para envio à reciclagem.
Peças e partes substituídas dos veículos	1,274 kg/mês	Veículos diversos	-	Armazenamento temporário em local aberto.	Recolhido por empresas especializadas para envio à reciclagem.
Sucatas	65.954 kg/mês	Estruturas diversas	-	Armazenamento temporário em local aberto.	Recolhido por empresas especializadas para envio a aterro Classe I ou II.
Panos, estopas e outros lixos contaminados.	68 kg/dia	Unidades diversas	-	Armazenamento temporário em local coberto.	Recolhido por empresas especializadas para envio a aterro Classe I ou II.

Tipo de Resíduo	Volume	Origem	Acondicionamento ou tratamento	Armazenamento	Destino
Lixo comum	855 kg/dia	Unidades diversas	-	Armazenamento temporário em local coberto.	Recolhido por empresas especializadas para envio à reciclagem.
Sucata de bateria	44 peças/mês	Veículos diversos	-	Armazenamento temporário em local coberto.	Recolhido por empresas especializadas para envio à reciclagem.

Fonte: Terracal, 2012.

5.6. Etapa de Operação – Componente Industrial

5.6.1. Projeto Cana-de-Açúcar

5.6.1.1. Produção Esperada

A planta industrial processará 3.420.000 toneladas de cana de açúcar por ano, para produzir açúcar VHP ou açúcar cristal branco, etanol anidro ou etanol hidratado e energia elétrica para consumo próprio e excedente para venda. A Foto 5-39 visualiza uma unidade industrial de cana-de-açúcar.



Foto 5-39 - Vista geral de uma unidade industrial de cana-de-açúcar

Fonte: Terracal, 2012.

A planta industrial terá flexibilidade para processar até 70% da cana-de-açúcar para produção de etanol e 30% para produção de açúcar, ou vice-versa, sendo ainda que a linha de produção de açúcar estará preparada para produzir 100% de açúcar VHP ou 100% de açúcar cristal branco e a linha de produção de etanol poderá produzir 100% de etanol hidratado ou 100% de etanol anidro.

O processo de produção contará com setores de:

- Extração de caldo da cana através do processo de difusão/moagem;
- Tratamento do caldo a ser utilizado na fabricação de açúcar e na fabricação de etanol;
- Concentração de caldo e cristalização de sacarose para produção do açúcar cristal tipo VHP ou branco;
- Fermentação de caldo para produção de etanol;
- Destilação do vinho produzido na fermentação e desidratação do etanol através de peneira molecular;
- Geração de vapor;
- Geração de energia elétrica;
- Captação de água, tratamento, resfriamento e distribuição de água.

O processo industrial de produção de açúcar e etanol será projetado para permitir flexibilidade na quantidade dos produtos produzidos, permitindo enviar até 70% do caldo extraído para produção de etanol, condição em que a quantidade de açúcar cristal branco produzido é de 2.600.000 de sacas/safra (2.620.000 de sacas/safra de açúcar VHP) e o etanol anidro produzido é de 235.000.000 de litros/safra (243.000.000 de litros/safra de etanol hidratado) ou enviar 70% do caldo para produção de açúcar, produzindo 6.070.000 de sacas/safra de açúcar cristal branco (6.120.000 de sacas/safra de açúcar VHP) e 127.000.000 de litros/safra de etanol anidro (132.000.000 de litros/safra de etanol hidratado).

A geração de energia elétrica na safra será maximizada utilizando o bagaço de cana oriundo do sistema de extração de caldo e a palha de cana adicional trazida da lavoura. Na entressafra será utilizada parte da biomassa estocada na safra para manter a unidade termelétrica em operação. Nesta condição, a produção de energia elétrica poderá ser mantida durante 365 dias, com o total da energia gerada na safra e entre safra, podendo chegar a 1.091 GWh anuais.

Em uma área próxima, porém fora da planta de produção de etanol, açúcar e energia elétrica, será instalada uma planta de produção de pasta e polpa de tomate com capacidade para processar 645.000 t/safra de tomate fresco e que deverá operar 105 dias por ano. A planta de etanol, açúcar e energia deverá estar preparada para fornecer vapor, energia elétrica, água tratada e utilidades demandadas pela planta de tomate.

Será também instalada, próxima à planta de etanol, açúcar e energia elétrica, uma planta de processamento de cacau com capacidade anual para produzir 10.500 toneladas de amêndoas secas, que receberá energia elétrica e água tratada da planta de açúcar, etanol e energia.

5.6.1.2. Caracterização do Projeto Cana

Baseado nos dados pluviométricos e de trafegabilidade dos solos atualmente existentes projeta-se que a planta industrial deverá operar entre 237,5 e 285 dias efetivos por ano. Assim, considerando esta faixa de dias efetivos de safra, o esmagamento anual de 3.420.000 de toneladas de cana de açúcar será feito por uma usina com capacidade horária de esmagamento de entre 500 e 600 toneladas. A capacidade de moagem horária definitiva será definida em função dos estudos técnicos que definirão os projetos agrícolas e industriais detalhados que serão desenvolvidos até a solicitação de Licença de Instalação. Contudo, para qualquer cenário de dimensionamento da capacidade de moagem diária, a capacidade de moagem anual de 3,42 milhões de toneladas permanecerá inalterada.

No desenvolvimento do projeto foram considerados os seguintes valores dos parâmetros médios de safra da cana-de-açúcar, conforme Tabela 5-18 abaixo.

Tabela 5-18 - Valores dos Parâmetros Médios de Cana de Açúcar.

Variável	Parâmetro
Pol da cana processada	15,13 %
Pureza da cana processada	85,00 %
Açúcar Redutor da cana processada (AR)	0,65 %
Açúcar Redutor Total da cana processada (ART)	16,57 %
Palha na cana colhida (na mistura cana + palha)	18,00 %
Eficiência Global em ART *	87,7 % / 90,7 %

Fonte: Terracal, 2012.

Quando o mix de produção for de 70% para etanol e 30% para açúcar a eficiência global em ART será de 87,7% e no caso de 70% para açúcar a eficiência será de 90,7%.

A Tabela 5-19, a seguir, apresenta o resumo do projeto cana, para a fase de operação da unidade industrial de processamento de cana de açúcar, considerando mix de produção de 70% para etanol anidro e 30% para açúcar cristal branco, que é o cenário com maior consumo de água e maior geração de efluentes. Para efeito de dimensionamento da produção industrial e geração de efluentes foi estipulada uma capacidade de moagem de 500 ton/hora, suficiente para processar 3,42 milhões de toneladas de cana ao longo de 285 dias efetivos de moagem.

A quantidade anual de produtos finais e efluentes gerados pela unidade industrial de processamento de cana de açúcar permanecerá inalterada no caso de uma capacidade de moagem de 600 ton/hora, que processaria os mesmos 3,42 milhões de toneladas de cana ao longo de 237,5 dias efetivos de moagem. Observa-se também que dependendo da definição final dos dias efetivos de safra, a geração de energia entre safra e entressafra poderá variar, mas com a quantidade de energia gerada ao longo do ano, de 1.091 GWh permanecendo inalterada.

Tabela 5-19 - Resumo, para a Fase de Operação da Unidade Industrial de Processamento de Cana-De-Açúcar (mix = 70% de etanol anidro e 30% de açúcar cristal branco).

Descrição	Safra
Processamento da cana de açúcar	
Processamento de cana (toneladas / safra)	3.420.000
Processamento de cana (t/h)	500
Dias efetivos de moagem	
Dias efetivos de moagem	285
Área de cultivo agrícola	
Área plantada, excluídos acessos e estradas (ha).	27.360
Produção - 70% do caldo para etanol e 30% para açúcar	
Produção de álcool anidro (m³/safra)	234.840

Descrição	Safra
Produção de álcool hidratado (m³/safra)	0
Produção de açúcar cristal branco (sacos 50 kg/safra)	2.600.910
Produção de açúcar VHP (sacos 50 kg/safra)	0
Energia elétrica – Período da Safra	
Geração de energia elétrica (GWh)	940
Consumo de energia elétrica – Indústria cana (GWh)	121,0
Consumo de energia elétrica – Irrigação cana (GWh)	200,9
Consumo de energia elétrica – Planta tomate (GWh)	11,1
Consumo de energia elétrica – Planta cacau (GWh)	2,7
Energia elétrica – Período da Entressafra	
Geração de energia elétrica (GWh)	151,1
Autoconsumo (GWh)	13,4
Demanda Hídrica - 70% do caldo para etanol e 30% para açúcar	
Consumo de água para processo industrial (m³/h)	858
Consumo específico (m³/t cana)	1,71
Geração de Efluente Líquido	
Efluente Sanitário (m³/dia)	40
Água residuária - lavagem de piso (m³/safra)	54.180
Água residuária - descarte industrial (m³/safra)	1.165.207
Vinhaça (m³/safra)	1.869.271
Geração de Resíduos sólidos industriais – processo produtivo	
Bagaço (t/safra)	1.223.825
Palha trazida da lavoura (t/safra)	493.043
Total de biomassa (t/safra)	1.716.869
Torta de filtro (t/safra) - 70% do caldo para açúcar	85.500
Cinza das caldeiras (t/ano)	232.504
Fuligem das caldeiras (t/ano)	140.766
Areia de limpeza da cana (t/ano)	136.800
Areia da caldeira (t/ano)	3.750
Lodo decantado dos tanques de efluentes (t/ano)	10.000
Combustível das Caldeiras (consumo)	
Biomassa (t/safra)	1.492.034
Biomassa (t/entressafra)	204.835

Fonte: Terracal, 2012.

Para a unidade industrial de cana-de-açúcar, será destinada área de até 212 ha, onde serão instalados os equipamentos industriais e toda a infraestrutura de apoio, conforme apresentado no layout industrial da unidade industrial de açúcar, álcool e energia elétrica no Anexo I-D. As

áreas cobertas perfazem 52.978 m², as atividades ao ar livre, 426.925 m² e as ruas e estacionamentos, 145.445 m².

5.6.1.3. Descrição do Processo Industrial

O método de produção de açúcar e álcool serão processos de desenvolvimento e implantação de sistemas automáticos de controle.

Este controle inicia-se com a matéria-prima, através do corte e transporte da cana até a indústria.

Tendo continuidade nos processos da extração, destilação e produção do açúcar e álcool, uma vez que, o controle e monitoramento destes, fornecem um aumento significativo da eficiência da indústria.

A composição química da cana de açúcar é variável em função das condições climáticas, das propriedades físicas, químicas e microbiológicas do solo, do tipo de cultivo, da variedade, da idade, do estágio de maturação, do estado sanitário, entre outros fatores.

Da sua composição, 99% são devido aos elementos hidrogênio, oxigênio e carbono. Onde a distribuição destes elementos no colmo, em média é de 70% em água, 30% de matéria orgânica. Sendo que, as duas frações principais da cana de açúcar para processamento são a fibra e o caldo, sendo esta a rigor, em nosso caso, a matéria prima para a fabricação de açúcar e álcool.

O Caldo, definido como uma solução impura de sacarose, glicose e frutose, é constituído de água (= 82%) e sólidos solúveis ou Brix (= 18%), sendo estes agrupados em açúcares orgânicos, não açúcares e inorgânicos.

Quanto a fibra nada mais é do que matéria seca insolúvel em água contida na cana, chamada “fibra industrial”.

Abaixo, com toda descrição dos Equipamentos e Instalação consegue-se descrever as etapas de produção na usina de álcool e açúcar, até a geração e distribuição de Energia Elétrica, bem como sistemas de água (indústria, agrícola) e miscelânea com itens como Plano Diretor de Automação.

A) Equipamentos e Instalações

Área 10 - Recepção e Preparo da Cana

- Transporte de cana: A cana será recebida na usina através de sistema de transporte por meio de “rodotrem”.

- Estoque de cana: Deverá ser previsto pátio para estacionamento com área suficiente para estoque de 2.000 t cana sobre as carretas.

- Pesagem e amostragem de cana: Instalação de duas balanças rodoviárias com 160 t de capacidade, exclusivas para pesagem de cana, e instalação de uma sonda de amostragem do tipo oblíqua, para tomada de amostra de cana diretamente sobre a caçamba, em área conjugada ao Laboratório de Pagamento de Cana pelo Teor de Sacarose (LPCTS).

- Descarregamento de cana: A descarga de cana picada será feita diretamente em esteira metálica com nivelador, dois descarregadores tipo Hilo operando simultaneamente, com o motorista sempre do lado do descarregador. Será previsto espaço físico para eventual instalação de uma segunda esteira de descarga de cana no futuro. O acionamento do Hilo deverá possuir motor com conversor de frequência para otimizar o torque e a corrente na partida, bem como para facilitar a manutenção. O espaço físico deverá contemplar a instalação dos equipamentos do sistema de limpeza de cana a seco e separação de palha.

- Transporte de cana: O transporte de cana picada será feito exclusivamente por meio de transportadores com lençol de borracha.

- Preparo de cana: Será instalado desfibrador pesado vertical com velocidade periférica de 60 m/s e índice de preparo na faixa de 85%. Não será usado picador de cana. O desfibrador será acionado por motores elétricos de média tensão.

- Transporte de cana desfibrada: na sequência do preparo, a cana desfibrada será transportada até a área de extração por transportadores de borracha sobre o qual se instala um eletroímã em linha.

- Sistema de separação de palha: Será instalado sistema de separação de palha do tipo de sopragem, em duas etapas com eficiência prevista de 50%, em esteiras de lençol de borracha para a fase final de moagem, considerando uma eficiência média global de separação de 75%.

- Sistema de preparação de palha: Será instalado sistema de preparação de palha com duas linhas independentes de capacidade para atender 100% da moagem final de cana, com peneiras rotativas para eliminação de terra, eletroímã e picador de palha.

- Será instalado prédio metálico com ponte rolante para manutenção do sistema de preparação de cana e moendas.

Área 20 - Extração do Caldo

- O sistema de extração usado será um tandem de moendas com configuração final de seis ternos, a ser instalado nas seguintes configurações:

- Um terno de moenda 90" na posição de 1º terno;
- Cinco ternos de moenda de 84".

- Moendas:

- A moenda deverá operar com embebição de 30%.

- A extração prevista será de 97% com 6 ternos.

- O torque nominal total previsto para o acionamento da moenda de 90" é de 2.200 kN.m com os acionamentos previstos para ter rotação variando desde 4,0 rpm até 8,5 rpm.

- O centro a centro de moendas deverá ser de 9,0 m. A moenda será instalada a uma altura aproximada de 3,0 m do solo para que se evite a necessidade de construção de fosso para a instalação de tanques de bombeamento de caldo primário / secundário e de caldo de embebição.

Portanto, todos os equipamentos estarão instalados acima do nível zero” do prédio da moenda.

- O acionamento de cada terno será por meio de motor elétrico e redutor de eixos paralelos com acoplamento especial.

- Os motores elétricos deverão ser dimensionados para entregar este torque na faixa de rotação desde 30 Hz até 75 Hz.

- Os redutores deverão fornecer torque com fator de serviço mínimo de 2,0.

- Transporte e alimentação de cana: Os alimentadores de cana nas moendas serão do tipo chute Donnelly e o transporte entre as moendas deve ser feito por esteiras intermediárias do tipo metálicas com taliscas, para propiciar embebição na saída de cada temo. A sua inclinação será definida buscando uma altura mínima de chute entre os ternos de 3.000 mm.

- Embebição: As moendas devem estar preparadas para receber como água de embebição apenas condensado resfriado a 60° C, porém a instalação estará preparada para operar eventualmente com água de embebição com temperatura mais baixa.

- Caldo: O caldo extraído da moenda será peneirado por peneiras rotativas preparada para separação de caldo primário antes da recepção em tanque pulmão instalado próximo das moendas. Estas peneiras poderão ser instaladas dentro ou fora do prédio. Deverá ser verificada a mínima altura da ponte rolante para adequada manutenção das esteiras intermediárias entre os temos. O resíduo peneirado (bagacilho) retornará ao alimentador do primeiro terno.

- Tanque pulmão: Os caldos primário e secundário serão enviados para tanques pulmão por meio de bombas centrífugas, em linha de aço inoxidável com limpeza automática da mesma por meio de vapor. O tanque pulmão de caldo será com fundo cônico, com tempo de residência máximo de 10 minutos.

- Será instalado prédio metálico com ponte rolante para manutenção do sistema de preparação de cana e moendas.

Área 30 - Tratamento do Caldo

- Aquecimento de Caldo: Serão previstos instalações de regeneradores de calor do tipo trocadores a placas para caldo açúcar/vinhaça/condensado e caldo etanol/caldo pré-evaporado. Para aquecimento com vapor serão usados aquecedores verticais tubulares.

- Caleação: Haverá a instalação de sistema de recepção de cal em bags, preparo e dosagem de leite de cal em prédio com ponte rolante.

- Sulfitação: Será prevista instalação de sistema do tipo coluna de sulfitação e seus respectivos acessórios tais como forno, coluna de sublimação.

- Decantação: Será considerada a instalação de decantador do tipo sem bandejas e com tempo de retenção de 1,5 h. Para auxiliar na decantação está prevista a instalação de sistema de preparo e dosagem automático de polímero e tanque pulmão com capacidade de 3 m com agitação forçada. Após a decantação, está prevista a instalação de turbo filtro MECAT de 300 m³/h.

- Tratamento de Lodo: Serão instaladas prensas desaguadoras para tratamento do lodo dos decantadores. O filtrado será recuperado no processo. A torta de lodo será encaminhada à lavoura. Deverá ser previsto um decantador rápido para a água de lavagem de prensa, para remoção da areia / argila presentes, para utilização na embebição da moenda. O caldo filtrado, quando o mix de produção permitir, será encaminhado para produção de etanol.

- Pré-evaporação etanol: Serão instalados evaporadores do tipo “névoa turbulenta” para concentração do caldo etanol.

- Evaporação açúcar: Serão instalados evaporadores do tipo “névoa turbulenta” para 1° e 2° efeito e do tipo “multi-calandra” para 3°, 4° e 5° efeitos, para concentração do caldo açúcar em cinco efeitos, sendo que para o ultimo efeito será instalado condensador barométrico e bomba de vácuo.

- Flotação de xarope: Será previsto sistema para flotação de xarope.

- Os equipamentos desta área serão instalados ao tempo e a manutenção realizada por guindaste móvel.

Área 40 - Produção de Açúcar

- Cozimento: Instalação de equipamentos para a produção de 30.000 sc/dia com duas massas e espaço físico para eventual instalação no futuro de equipamentos para massa C.

- Instalação de tacho contínuo para massa A;
- Instalação de tacho contínuo para massa B;
- Instalação de tacho batelada de granagem para massa B;
- Instalação de vaso de corte;
- Instalação de magmeira;
- Instalação de sementeira;
- Instalação de cristalizadores para massa A;
- Instalação de cristalizadores para massa B.

- Centrifugação: Serão instaladas centrífugas automáticas para a massa A e contínuas para a massa B.

Será previsto sistema de transporte de açúcar úmido e seco (esteiras, roscas, elevadores de canecas).

Será previsto espaço físico para eventual recentrifugação de massa B.

- Secador / resfriador de açúcar: Instalação de um secador de açúcar para a capacidade de 30.000 sc/dia, com espaço físico para eventual instalação no futuro de sistema de água gelada.

- Armazenamento: Instalação de silo de 800 t para carregamento de açúcar a granel. Serão previstos armazéns para a estocagem da produção de açúcar conforme abaixo:

- - Instalação de um armazém para bags e/ou sacos de 50 kg com capacidade de 70.000 t;
- - Previsão de dois armazéns para bags e/ou granel com capacidade unitária de 70.000 t;
- - Previsão de área para armazenamento de containers para açúcar.

- Todos os tanques de mel e de produtos correlatos deverão ter fundo cônico ou então bordas arredondadas para evitar acúmulo de materiais cristalizados.

- Em pontos críticos na área de produção de açúcar, dá-se preferência pelo uso de policarbonato no lugar de vidro temperado.

- Equipamentos serão instalados ao tempo, com exceção das centrífugas de massa e secadores.

Área 60 - Produção de Etanol

- Fermentação: Será adotado o sistema de fermentação do tipo batelada, com fermentadores de volume útil aproximado de 1.250 m³ e fundo cônico com inclinação de 45 graus. O sistema de preparo de leite de leveduras também será do tipo bateladas. Os prés fermentadores terão volume útil aproximado de 500 m³. A torre para lavagem de gás carbônico será do tipo bandeja valvulada.

- O arranjo físico dos equipamentos e o projeto das interligações deverão ser desenvolvidos de maneira que o caldo percorra sempre pequenos trechos de tubulação e com a temperatura o mais elevada possível, além de evitar pontos mortos que provocam o aumento de infecção.

- Separação: O sistema de separação vinho/levedura será por centrífugas de capacidade aproximada de 130 m³/h, instaladas em quantidade apropriada ao incremento de capacidade de produção e a cerca de 6 metros do piso zero.

- Destilação: Serão instalados dois aparelhos de destilação com separação de flegmaça, do tipo atmosférico (coluna de esgotamento + coluna de retificação), com aquecimento direto com vapor Vi. Os aparelhos de destilação serão dimensionados para operar com vinho de teor alcoólico de 8,5%. A flegmaça será utilizada nos sistemas CIP dos fermentadores e trocadores de calor.

- Desidratação: Será prevista a instalação de aparelhos de desidratação, por sistema de peneira molecular.

- Resfriamento de Vinhaça: Serão instaladas torres de resfriamento de vinhaça para posterior utilização da mesma na lavoura para irrigação.

- Armazenamento de Etanol: Será previsto armazenamento de aproximadamente 45% da produção média de etanol por safra. Serão instalados 5 tanques com capacidade unitária de 20.000 m³, todos os tanques providos de selo flutuante. A área de armazenamento será cercada e o carregamento ficará externo à cerca.

- Serão previstas linhas independentes de etanol hidratado e etanol anidro para alimentar os tanques e para alimentar o sistema de carregamento de caminhões, o qual terá duas baias, com dois braços de carregamento cada, para carregamento individual e simultâneo de dois tipos de etanol.

- Parque de Produtos Químicos: Serão previstos sistema de armazenamento e distribuição de ácido sulfúrico, soda cáustica, antiespumante e dispersante.

Área 70 - Geração e Distribuição de Vapor

- Sistema de Bagaço: instalação de sistema de transporte de bagaço entre moenda, caldeiras e pátio de armazenagem de forma a garantir operação estável das caldeiras, seja do bagaço proveniente da moenda, seja do pátio de armazenagem. O sistema de distribuição de bagaço será feito por uma esteira independente para cada caldeira, permitindo operação ininterrupta na entressafra durante a manutenção dos transportadores. Serão previstas duas esteiras dosadoras de retorno e de excesso. Será prevista a instalação de eletroímã no transportador de bagaço na esteira elevatória. Será previsto espaço para picadores de madeira.

- Geração de Vapor: instalação de 02 (duas) caldeiras com capacidade unitária (MCR) de 300 l/h produzindo vapor de 102 bar (a) / 545°C.

- Caldeiras serão preparadas para operar com ciclo regenerativo com vapor proveniente dos turbogeradores e deverão estar preparadas para queimar combustível com até 30% de palha. Os produtos químicos que forem utilizados no tratamento de água para as caldeiras deverão ter padrão alimentício.

- Eficiência adotada nas caldeiras: 91,0% (base PCI, "as fired").

- As caldeiras deverão estar preparadas para operar de forma estável com capacidade mínima de aproximadamente 40% do MCR. Serão instalados também todos os acessórios necessários (desaerador, bombas, sistemas de retorno de condensados).

- A fonte principal de alimentação das caldeiras será por moto-bombas sendo instalada também turbo-bomba de emergência acionada com vapor de média pressão (15 bar(a)/aprox. 350°C).

- Controle de Emissões: o controle de emissão de particulados das caldeiras será feito por sistema de lavagem úmida de gases, sendo a água servida tratada numa Estação de Tratamento de Água de Lavagem de Gases (ETALG).

- Será prevista a separação por classe de pressão dos sistemas de drenagem dos condensados das linhas de vapor. Sempre que viável, os purgadores de alta pressão devem expandir o condensado para as linhas de vapor de escape.

- Os equipamentos desta área serão instalados ao tempo e a manutenção realizada por guindaste móvel, prevendo área de acesso e piso para operação dos mesmos.

Área 80 - Geração e Distribuição de Energia Elétrica

- Geração de Energia: instalação do prédio da CGT (Central de Geração Termelétrica) para abrigar os equipamentos de geração de energia elétrica (turbogeradores e painéis elétricos), com altura de 5 metros, dotadas de ponte-rolante, salas para equipamentos elétricos e sistema de ventilação adiabático.

- Turbogeneradores:

○ Contrapressão:

- 01 (um) turbogerador de contrapressão pura com vapor motriz de 100 bar (a) / 540°C na alimentação e vapor de escape 2,5 bar (a) de aproximadamente 50 MW (62,5 MVA), 250t/h de vapor motriz, para o processamento de cana.

○ Condensação:

- 02 (dois) turbogeradores de condensação com tomada e extração controlada com vapor motriz de 100 bar (a) / 540°C na alimentação, com vapor de escape de 0,10 bar (a), com tomada de 2,5 bar (a) e com extração controlada de 17 bar (a), com aproximadamente 50 MW (62,5 MVA), 200t/h de vapor motriz, para o processamento de tomate e para geração de energia elétrica na entressafra. Será considerada a instalação de condensadores do tipo casco tubo.

- Fator de potência adotado nos turbogeradores: 0,8.

- Distribuição de Vapor: o vapor de escape das turbinas de contrapressão será direcionado ao processo em coletores apropriados. Serão previstas instalações de “by-pass” de vapor com válvulas condicionadoras de vapor, sendo uma válvula por turbogerador.

- Sistema elétrico:

- Alta Tensão: A geração e distribuição de energia na planta serão na tensão de 13,8 kV. O sistema será previsto para exportar energia em 230kV e receber em 69kV.
- Baixa Tensão: A planta será provida de subestações unitárias, estrategicamente localizadas, modulares, com insuflamento de ar, para suprimento de energia em 380V, 440V e 690V para as áreas de processos de cana e tomate, em conjunto com CCM's inteligentes com gavetas individuais. As subestações contarão com porão com altura de 2,0 m. Os transformadores serão do tipo a seco.
- Distribuição: Todos os cabos de força e de comando serão encaminhados por via aérea em local protegido nos diversos pipe racks. Serão previstas subestações unitárias com insuflamento de ar. Edifícios que contenham painéis de conversores de frequência deverão ter sistema de climatização.

- As Linhas de transmissão — concessionária: serão de 230 kV para exportação e 69kV para importação.
- O projeto elétrico deverá estar de acordo com a NR-10 — Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

- A subestação elevatória de energia e as válvulas condicionadoras de vapor serão instaladas ao tempo e sua manutenção realizada por guindaste móvel.

- Compressores de Ar: Será previsto a instalação de sistema de ar comprimido — compressores, secadores, tanques, filtros — na CGT, para fornecimento de ar de instrumentação e serviço para toda a planta industrial com um sistema tipo anel.

Área 90 - Sistemas de Água

- Captação e Adução: Todos os circuitos de resfriamento são fechados e será considerado o valor máximo de captação de 2,0 m³/t de cana com máxima produção de etanol, considerando as necessidades da termoeletrica e do processamento de tomate, mas sem considerar consumos da irrigação. A captação de água será através do canal de irrigação próximo.

- Tratamento de Água: Instalação de ETA do tipo aberta para fornecimento de água tratada para diversos consumos nos processos da usina (cana e tomate). Os produtos químicos que forem utilizados deverão ter padrão alimentício.

- Tratamento de Água para Caldeira: Instalação de sistema de desmineralização de água exclusivo para geração de vapor, do tipo osmose reversa seguido de leito misto. Considerando aproximadamente 20% da capacidade de geração de vapor, em estações modulares. Está previsto também a instalação de sistemas de polimento de condensados para operação no início de safra. Os produtos químicos que por ventura forem utilizados deverão ter padrão alimentício.

- Reservatórios de Águas: estão previstos os seguintes reservatórios:

- Reservatório aberto de 3.500 m³ para água bruta (combate a incêndio);
- Reservatório aberto de 2.500 m³ para água industrial;
- Dois tanques metálicos de 2.500 m³ para água desmineralizada;
- Um tanque metálico de 2.500 m³ para água filtrada.

- Água de Resfriamento: os sistemas de resfriamento de água serão do tipo fechado, com torres de resfriamento modulares, atendendo às fases do projeto. São previstos os seguintes circuitos:

- Circuito de resfriamento - Fermentação / Destilaria;
- Circuito de resfriamento - Cozimento / Evaporação;
- Circuito de resfriamento - Sistemas de Lubrificação e Diversos;
- Circuito de resfriamento - Condensador das turbinas de condensação;
- Circuito de resfriamento - Processamento do tomate.

- Estação de Tratamento de Esgoto: Instalação de ETE do tipo compacta com previsão de tratamento para esgoto do restaurante e dos sanitários.

- Sistema de Combate a Incêndio: será prevista a instalação de sistema de combate a incêndio para atender toda a unidade industrial.

- Serão previstos tanques pulmão para armazenamento de condensados (água quente para o processo) e de águas residuais.

- Os equipamentos desta área serão instalados ao tempo e a manutenção realizada por guindaste móvel prevendo área de acesso e piso para operação dos mesmos.

Área 100 - Miscelânea

- Plano Diretor de Automação — PDA: Sistema de controle por PLC's — aproximadamente um por cada área de processo - e supervisão com arquitetura Cliente/Servidor e interface de operação com estações "Cliente" distribuídas ou não pela fábrica, com as seguintes características:

- Alimentação elétrica do sistema de controle por duas fontes ininterruptas: principal 220 Vca e auxiliar 127 Vcc;
- PLC's integrados por Switch's industriais Hirschmann ou sibilhar através de cabos de fibra ótica tipo multimodo;
- Sistema de supervisão com computador servidor e software redundante;
- Tecnologia de rede de campo Profibus-DP-V1 para CCM, eventualmente Modbus para central termelétrica, com derivações da rede Profibus-DP-V1 para Profibus- PA para instrumentação de campo (processo) e para válvulas on-off.

- Todas as bombas deverão ser adequadamente dimensionadas para que não seja necessário instalar bombas de reserva em toda a indústria. Serão instaladas bombas de reserva somente em aplicações críticas do processo. As demais bombas de reserva ficarão no almoxarifado, sendo que a instalação deverá prever a troca rápida dos equipamentos.

- O arranjo físico deverá prever acesso irrestrito para guinchos automotores de manutenção.

- Para acesso de pessoas haverá uma portaria única que servirá também para entrada de insumos e saída de produto. Uma segunda portaria será estritamente para entrada e saída de caminhões de cana.

- As necessidades básicas de áreas para os prédios auxiliares serão definidas pelo Departamento Administrativo: vestiário, refeitório, banheiros, ambulatórios, escritórios, lazer, treinamento, etc.

- As necessidades básicas de áreas para a moto mecanização serão definidas pelo Departamento Agrícola: garagem, oficinas, posto de combustível, planta de adubo líquido, etc.

- Sempre que possível e quando não houver prejuízos à circulação de pessoal e de equipamentos, será adotado o sistema de encaminhamento de tubulações por meio de pipe way no lugar de pipe rack.

5.6.1.4. Matérias Primas e Produtos Auxiliares

Os produtos químicos utilizados nos processos de produção de açúcar e etanol serão armazenados em um local reservado dotado de bacias de contenção devidamente dimensionadas.

Serão instalados tanques de armazenagem de ácido sulfúrico, de soda cáustica, de dispersante e de antiespumante.

No setor de tratamento e desmineralização de água serão instalados 2 tanques adicionais, sendo 1 para ácido clorídrico e 1 para soda cáustica, produtos utilizados para regeneração das resinas dos leitos de troca iônica das desmineralizadoras de água.

A

Tabela 5-20, abaixo, apresenta a lista de insumos e seus consumos no processo de produção de açúcar e etanol para a condição de 70% do caldo para açúcar e 30% para etanol, bem como para a condição de 30% para açúcar e 70% para etanol.

Tabela 5-20 – Listagem de Insumos e Consumos de Matérias Primas e Produtos Auxiliares.

Insumos	Produção: 70% Açúcar e 30% Etanol Moagem: 3.420.000 t/safra Etanol Anidro: 127.453 m3/safra Açúcar branco: 6.068.232 scs/safra				Produção: 30% Açúcar e 70% Etanol Moagem: 3.420.000 t/safra Etanol Anidro: 234.708 m3/safra Açúcar branco: 2.600.874 scs/safra			
	Consumo Específico		Consumo Total		Consumo Específico		Consumo Total	
Extração de Caldo								
Eletrodo - Lateral e base	0,10	g/tc	342	kg/safra	0,10	g/tc	342	kg/safra
Eletrodo - Picotes	0,10	g/tc	342	kg/safra	0,10	g/tc	342	kg/safra
Eletrodo - Faca e desfibradores	1,00	g/tc	3.420	kg/safra	1,00	g/tc	3.420	kg/safra
Eletrodo - Chapisco	0,60	g/tc	2.052	kg/safra	0,60	g/tc	2.052	kg/safra
Cal virgem	300,00	g/tc	1.026.000	kg/safra	300,00	g/tc	1.026.000	kg/safra
Bactericida	10,00	g/tc	34.200	kg/safra	10,00	g/tc	34.200	kg/safra
Tratamento de Caldo e Evaporação								
Polímero para decantação	4,00	g/tc	13.680	kg/safra	4,00	g/tc	13.680	kg/safra
Cal para tratamento do caldo	600,00	g/tc	2.052.000	kg/safra	600,00	g/tc	2.052.000	kg/safra
Soda cáustica 33%	50,00	g/tc	171.000	kg/safra	50,00	g/tc	171.000	kg/safra
Polímero para filtro prensa	1,00	g/tc	3.420	kg/safra	1,00	g/tc	3.420	kg/safra
Fermentação								
Ácido sulfúrico	6,00	kg/m ³	764.721	kg/safra	6,00	kg/m ³	1.408.245	kg/safra
Anti-espumante	0,30	kg/m ³	38.236	kg/safra	0,30	kg/m ³	70.412	kg/safra
Levedura	0,03	kg/m ³	3.824	kg/safra	0,03	kg/m ³	7.041	kg/safra
Dispersante	0,20	kg/m ³	25.491	kg/safra	0,20	kg/m ³	46.942	kg/safra
Nutriente Balanceado	0,20	kg/m ³	25.491	kg/safra	0,20	kg/m ³	46.942	kg/safra
Antibiótico	0,01	kg/m ³	1.147	kg/safra	0,01	kg/m ³	2.112	kg/safra
Fábrica de Açúcar								
Ácido fosfórico	0,09	kg/scs	546.141	kg/safra	0,09	kg/scs	234.079	kg/safra
Enxofre	0,16	kg/scs	970.917	kg/safra	0,16	kg/scs	416.140	kg/safra
Lubrificante de massa	0,0005	kg/scs	3.034	kg/safra	0,0005	kg/scs	1.300	kg/safra
Destilação								
Soda para CIP	0,25	kg/m ³	31.863	kg/safra	0,25	kg/m ³	58.677	kg/safra
Zeólita	0,13	kg/m ³	16.824	kg/safra	0,13	kg/m ³	30.981	kg/safra
Neutralizante de álcool	0,01	kg/m ³	1.147	kg/safra	0,01	kg/m ³	2.112	kg/safra
Tratamento e Resfriamento de Água								
Hipoclorito de sódio	4,00	g/tc	13.680	kg/safra	4,00	g/tc	13.680	kg/safra
Inibidor de corrosão	1,50	g/tc	5.130	kg/safra	1,50	g/tc	5.130	kg/safra
Inibidor de incrustação	3,00	g/tc	10.260	kg/safra	3,00	g/tc	10.260	kg/safra
Soda cáustica 33%	25,00	g/tc	85.500	kg/safra	25,00	g/tc	85.500	kg/safra
Ácido clorídrico 33%	20,00	g/tc	68.400	kg/safra	20,00	g/tc	68.400	kg/safra
Microbiocida oxidante (controle de algas)	2,50	g/tc	8.550	kg/safra	2,50	g/tc	8.550	kg/safra
Carbonato de sódio	6,00	g/tc	20.520	kg/safra	6,00	g/tc	20.520	kg/safra
Sulfato de alumínio	12,00	g/tc	41.040	kg/safra	12,00	g/tc	41.040	kg/safra
Plieletrolito	0,20	g/tc	684	kg/safra	0,20	g/tc	684	kg/safra
Caldeira								
Soda	3,00	g/tc	10.260	kg/safra	3,00	g/tc	10.260	kg/safra
Dispersante	2,00	g/tc	6.840	kg/safra	2,00	g/tc	6.840	kg/safra
Neutralizante de vapor	1,50	g/tc	5.130	kg/safra	1,50	g/tc	5.130	kg/safra
Sequestrante de oxigênio	1,50	g/tc	5.130	kg/safra	1,50	g/tc	5.130	kg/safra
Inibidor de corrosão	4,00	g/tc	13.680	kg/safra	4,00	g/tc	13.680	kg/safra
Inibidor de incrustação	1,00	g/tc	3.420	kg/safra	1,00	g/tc	3.420	kg/safra
Polímero	2,00	g/tc	6.840	kg/safra	2,00	g/tc	6.840	kg/safra
Fosfato	1,00	g/tc	3.420	kg/safra	1,00	g/tc	3.420	kg/safra
Uso Geral								
Lubrificantes	20,00	g/tc	68.400	kg/safra	20,00	g/tc	68.400	kg/safra
Combustíveis	45,00	g/tc	153.900	kg/safra	45,00	g/tc	153.900	kg/safra

Fonte: Terracal, 2012.

5.6.1.5. Utilização dos Recursos Hídricos

A captação de água bruta será projetada para atender a demanda de água da planta de açúcar, etanol e energia elétrica. Tal captação deverá ser feita em um afluyente do Reservatório de Boa Esperança.

A demanda mínima estimada é de 756 m³/h ou 1,51 m³/tc para o *mix* de produção de 70% do caldo para açúcar e 30% do caldo para etanol e a demanda máxima estimada é de 858 m³/h ou 1,71 m³/tc para o *mix* de produção de 30% do caldo para açúcar e 70% do caldo para etanol.

A água bruta deverá ser armazenada no parque industrial em um tanque escavado com capacidade para 3.000 m³.

Será instalado um sistema de prevenção e combate a incêndio composto por um tanque de armazenagem de água de 3.500 m³, bombas elétricas e de emergência a diesel, hidrantes, sistema de resfriamento dos tanques de armazenagem de etanol e sistema Líquido Gerador de Espumas ("LGE") para os tanques de etanol.

Está prevista a instalação de um sistema de tratamento de água com a instalação de três Estações de Tratamento de Água - ETA com capacidade de 300 m³/h cada e a instalação do sistema de desmineralização de água para a alimentação das caldeiras composto por duas desmineralizadoras do tipo osmose reversa de 60 m³/h cada. A água tratada será armazenada em dois tanques de 1.500 m³ e a água desmineralizada será armazenada em dois tanques de 1.500 m³.

Será captada água superficial cuja vazão de captação poderá variar dependendo *do mix* de produção de açúcar e etanol utilizado, isto porque a maior produção de açúcar permite uma maior recuperação de condensado no processo, que será utilizado no próprio processo de produção de açúcar e etanol.

Quando o *mix* de produção é favorável ao etanol, grande quantidade da água presente na cana-de-açúcar é perdida na vinhaça, sendo possível seu uso apenas na lavoura. Quando a produção de açúcar for máxima, a necessidade de captação de água será de 775 m³/h já, quando a produção de etanol for maximizada a necessidade será de 858 m³/h.

5.6.1.6. Produtos Finais e Subprodutos

Como resultado do processamento industrial tem-se como produtos álcool, açúcar e energia elétrica e como subprodutos:

- Bagaço de cana: a matéria prima após ser picada e desfibrada passa pela etapa de moagem, que extrai o caldo contido na cana e gera o bagaço de cana de baixa umidade, como subproduto, que é utilizado como combustível para os geradores de vapor (caldeiras).
- Torta da filtragem do caldo: o caldo após ser tratado e decantado, dá origem passa pelo processo de filtragem. A torta bruta gerada na filtragem, depois da prensagem gera a torta de filtro.
- Vinhaça: subproduto gerado no processo de destilação do álcool.

As quantidades geradas de produtos e subprodutos são apresentadas na Tabela 5-21, a seguir.

Tabela 5-21 - Produtos e Subprodutos Resultantes do Processamento da Cana-De-Açúcar.

Produtos e Subprodutos	Quantidades
Cana moída (t x 1.000)	3.420
Álcool anidro (m³/safra)	234.840
Açúcar cristal branco (sc 50 kg/safra)	2.600.910
Bagaço de cana (t/safra)	1.223.825
Torta de filtro (t/safra)	85.500
Vinhaça (m³/safra)	1.869.271

Fonte: Terracal, 2012.

5.6.1.7. Geração de Resíduos Industriais – Processo Produtivo

A) Classificação dos Resíduos

A NBR 10.004/2004 – Resíduos sólidos – Classificação, classifica-os quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, indicando quais deles devem ter manuseio e destinação mais rigidamente controlados.

A classificação dos resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

A identificação dos constituintes a serem avaliados na caracterização do resíduo deve ser criteriosa e estabelecida de acordo com as matérias-primas insumos e o processo que lhe deu origem.

Segundo a Norma NBR 10.004, os resíduos são classificados em dois grupos – Perigosos e Não perigosos, sendo ainda este último grupo subdividido em Não inertes e Inertes:

- Resíduos Classe I – Perigosos: são aqueles que apresentam periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade;
- Resíduos Classe II – Não perigosos – Subdividem-se conforme segue:
 - Resíduos Classe II A – Não inertes: são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I – Perigosos ou de resíduos Classe II B – Inertes, nos termos desta Norma. Os resíduos Classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;
 - Resíduos Classe II B – Inertes: quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, segundo a NBR 10007 – Amostragem de resíduos sólidos e submetidos a um contato dinâmico ou estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme NBR 10006 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos, não tiverem nenhum de seus constituintes

solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Os resíduos são classificados em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas e com base na identificação de contaminantes presentes na massa.

B) Coleta e Transporte Interno

A Terracal irá adotar o sistema de coleta seletiva por meio da identificação de coletores pelo código de tonalidades para os diferentes tipos de resíduos gerados, seguindo as cores padrões estabelecidas na Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril 2001.

Os resíduos serão segregados e acondicionados em recipientes adequados para cada tipo, com identificação especificada e encaminhados por meio de um trator com carreta até a área de armazenamento temporário dos resíduos.

C) Acondicionamento e Armazenamento Temporário

O armazenamento dos resíduos irá ocorrer de acordo com sua classificação, ou seja, os resíduos serão armazenados em locais distintos em relação a sua classe, de acordo com as exigências estabelecidas nas normas técnicas.

O local para armazenamento dos resíduos classe II situa-se em área externa apropriada onde serão segregados para posterior destinação, obedecendo aos critérios estabelecidos na norma NBR 11.174/90 - Armazenamento de Resíduos não Perigosos.

O local de armazenamento de resíduos classe I será dotado de piso impermeável e cobertura, atendendo assim as condições descritas na norma NBR 12.235/92 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos.

Algumas observações para o armazenamento devem ser destacadas para o correto gerenciamento, como:

- A área para armazenamento temporário, para posterior destinação final, possuirá capacidade suficiente para acondicionamento dos resíduos entre as coletas;
- Cada tipo de resíduo será acondicionado em recipientes adequados (tambores, bombonas, sacos plásticos, big bags, caçambas, container) em perfeito estado de conservação, a fim de evitar vazamentos assim como zelar pela própria segurança dos funcionários envolvidos nas atividades correspondentes;
- Toda manipulação dos resíduos sólidos será realizada com a utilização de EPI's.

D) Tratamento Interno

Alguns resíduos gerados pela empresa, como a torta de filtro, cinzas de caldeira, restos de alimento, são ricos em matéria orgânica com grande potencial agrônomo. Visando o aproveitamento desses resíduos na agricultura, os mesmos são submetidos ao processo de compostagem, outrora mencionado, que consiste em um processo biológico aeróbio e controlado onde ocorre a transformação dos resíduos orgânicos em resíduos estabilizados, formando um fertilizante orgânico adequado e ambientalmente seguro, para posterior uso na fertilização da lavoura de cana-de-açúcar.

Coleta e Transporte Externo

Para destinação dos resíduos sólidos, a empresa deverá possuir os instrumentos legais adequados, que autorizam o encaminhamento de resíduos industriais a locais de reprocessamento, armazenamento, tratamento ou disposição.

A condução desses resíduos deverá obedecer às conformidades legais existentes. A transportadora a ser contratada somente realizará tal serviço mediante acompanhamento dos requisitos para o transporte externo de resíduo tipo Classe I, a saber:

- Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR e do licenciamento para transportes de cargas perigosas, além de um Plano de Emergências / Contingências.
- Ficha de emergência do resíduo transportado munido de telefones úteis (NBR 7503/05), envelope de emergência (NBR 7504/00), rotulagem e sinalização (NBR 7500/05), manifesto de transporte (NBR 13221/00). Além disso, o motorista será treinado para a movimentação de produtos perigosos (Curso MOPP), com nota fiscal, além de exigências adicionais.

A Tabela 5-22, abaixo, apresenta os principais resíduos a serem gerados pelo processo produtivo, em quantidades diárias e classificados conforme a NBR-10.004/04 da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, assim como seu acondicionamento e disposição final.

Tabela 5-22 - Estimativa de Geração e Gerenciamento de Resíduos no Processo Produtivo do Projeto Cana.

Descrição do Resíduo	Produção Específica	Ponto de Origem	Quantidade	Classificação ABNT 10.004	Acondicionamento ou tratamento	Armazenamento	Destino final
Bagaço de cana de açúcar	0,358 t/t cana	Moagem	1.223,790 t/ safra	II A	Granel	Pátio de bagaço	Geração de energia
Palha	0,144 t/t cana	Moagem	493.050 t/ safra	II A	Granel	Pátio de bagaço	Geração de energia
Torta de Filtro	0,025 t/t cana	Tratamento do caldo	85.500 t/ safra	II A	Granel	Pátio de Compostagem	Incorporada em solo agrícola
Cinzas e fuligem das caldeiras	0,19 t/ t bagaço e palha queimados	Lodo das caldeiras	328.605 t/ safra	II A	Granel	Pátio de Compostagem	Incorporada em solo agrícola
Lixo comum e lixo sanitário	0,30 kg/ pessoa/dia	Prédios de Apoio e usina	24 t/ safra	II B	Tambor	Central de Resíduo	Aproveitamento do reciclável e o não reciclável serão encaminhados para o aterro sanitário
Lixo do laboratório	0,02 kg/ t cana de açúcar	Laboratório Industrial	72 t/ safra	II B	Tambor	Central de Resíduo	Filtros: Aterro sanitário Resíduos de cana: Caldeira
Lixo ambulatorial	3 kg/mês	Ambulatório médico	Irrelevante	I	Caixa própria para lixo hospitalar	Central de Resíduo	Coletado por empresa especializada e destinado para incineração

Descrição do Resíduo	Produção Específica	Ponto de Origem	Quantidade	Classificação ABNT 10.004	Acondicionamento ou tratamento	Armazenamento	Destino final
Sucatas ferrosas e não ferrosas	Variável	Indústria/ Oficina	Variável	II B	Granel	Pátio de sucatas	Comercialização
Lodo da ETE de esgoto sanitário	0,3 kg/ pessoa/dia	Sistema de tratamento de esgoto	Variável	II A	Tanques	Não se aplica	Retirado por empresa especializada
Areia da limpeza da cana + areia da caldeira	41,7 kg/t cana de açúcar	Mesa Alimentadora	142,500 t/ safra	II B	Granel	Não se aplica	Solo agrícola
Óleos lubrificantes usados	0,01 l/t cana	Turbinas e mancais	36.000 l/ safra	I	Tambor	Almoxarifado	Comercializado com empresas de Re-refino
Embalagens de insumos agroquímicos	Variável	Insumos	Variável	I	Bombonas Plásticas: Trípcel lavagem Embalagens alumizadas: acondicionamento em bags	Armazém coberto em baias separadas	Transporte para as unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos devidamente licenciadas.
Lodo dos tanques de misturas, de vinhaça e de efluentes.	2,92 kg/t cana	Tanques de efluentes	10.500 t/ safra	II A	Granel	Pátio de compostagem	Incorporado em solo agrícola

Fonte: Terracal, 2012.

E) Geração das Emissões Atmosféricas

Para atender a demanda de vapor, a Terracal contará com a instalação de duas caldeiras de 300 t/h de vapor, com pressão de 100 bar e 540°C de temperatura, do tipo leito fluidizado ou do tipo grelha.

Estas caldeiras serão equipadas com todos os sistemas de recuperação de calor, para operar com máxima eficiência térmica e também contar com lavador de gases, a fim de atender às exigências ambientais.

As estimativas de Emissões de Material Particulado (MP) e Óxidos de Nitrogênio (NOx) das Caldeiras de Biomassa da Terracal, gerando 600 t/h de vapor estão apresentadas na Tabela 5-23, a seguir.

Tabela 5-23 - Estimativas de Emissões de Material Particulado (MP) e Óxidos de Nitrogênio (NOx) das Caldeiras de Biomassa Gerando 600 t/h de Vapor.

Parâmetros		Caldeiras a Bagaço de Cana	
		1	2
Capacidade Nominal de Vapor	t/h	300	300
Consumo de Bagaço	t/h	125	125
Potência nominal	Mw	290	290
Vazão do Efluente Gasoso na chaminé	m³/h	862814	862814
	Nm³/h (bs)	547733	547733
Teor de oxigênio de efluente gasoso na chaminé	% vol (bs)	4,9	4,9
Temperatura de Efluente Gasoso	°C	75	75
Sistema de Controle Poluição		Lavador de gases	Lavador de gases
Chaminé (H-Altura D-Diâmetro)	m	H – 60 D – 4,5	H – 60 D – 4,5
Limite MP Resolução CONAMA 382/06	mg/Nm³ (bs) 8% O ₂	200	200
Emissão Residual de MP na Chaminé	mg/Nm³ (bs) 8% O ₂	180	180
	mg/Nm³ (bs)	222,9	222,9
	Kg/h	122,10	122,10
Limite NO _x Resolução CONAMA 382/06	mg/Nm³ (bs) 8% O ₂	350,0	350,0
Emissão Residual de NO _x na Chaminé	mg/Nm³ (bs) 8% O ₂	350,0	350,0
	mg/Nm³ (bs)	433,5	433,59
	Kg/h	237,42	237,42

Fonte: Terracal, 2012.

A Terracal não possui outras fontes de emissões atmosféricas por processos industriais e, em relação à frota de veículos, serão estabelecidos procedimentos internos para autofiscalização da frota de veículos a diesel que circularão diariamente no complexo industrial, sendo possível desenvolver ações de controle ambiental de caráter preventivo e corretivo, visando o controle e manutenção dos veículos em conformidade e a regularização dos que estiverem em desconformidade com a legislação ambiental, contribuindo assim, com a melhoria da qualidade do ar.

F) Geração de Efluentes Líquidos

a) Efluentes Industriais

A vinhaça, antes de ser enviada para a lavoura, será resfriada em duas torres de resfriamento com capacidade unitária de 200 m³/h e armazenada temporariamente em uma lagoa revestida com manta de Polietileno de Alta Densidade ("PEAD") com capacidade para 3.000 m³.

O efluente industrial, também utilizado para irrigação da lavoura, passará por filtros rotativos ou estáticos com tela e em seguida encaminhado para sistema de Caixa Separadora de Óleos e armazenado em um tanque revestido com manta de PEAD com capacidade para 3.000 m³. Os resíduos sólidos, provenientes da filtragem, serão incorporados aos solos para plantio ou destinados à central de compostagem. Os óleos e graxas separadas no sistema CSO serão coletados por empresas especializadas, onde terão destinação adequada conforme legislação ambiental vigente.

Os efluentes líquidos (Vinhaça e efluentes industriais) serão destinados a um segundo tanque com capacidade de 11.000 m³, divididos em dois compartimentos e revestidos com manta PEAD.

Os valores máximos de efluentes líquidos a serem gerados na alternativa de produção de maior geração de vinhaça (70% do caldo para etanol e 30% para açúcar) estão apresentados na Tabela 5-24, a seguir.

Tabela 5-24 - Valores Máximos de Efluentes Líquidos Gerados no Processo Produtivo.

Descrição do efluente	Volume (m ³ /safra)
	3.420.000 t de cana/safra
Lavagem de piso e equipamento	54.110
Vinhaça	1.869.271
Descarte industrial	1.165.207

Fonte: Terracal, 2012.

Os efluentes líquidos gerados nas áreas de lavagem de veículos da empresa (posto de abastecimento e de manutenção do maquinário agrícola, localizados na Área de Apoio Agrícola - *layout* do complexo industrial no Anexo I-C) serão lançados e tratados em sistema Separador de Água e Óleo – SAO. Posteriormente os óleos e graxas serão coletados por empresas especializadas, onde terão destinação adequada conforme legislação ambiental vigente.

Os efluentes líquidos (vinhaça e resultante da filtragem) serão aplicados ao solo, via sistema de irrigação, suprimindo parte da necessidade nutricional da cultura. Para tal, deve-se efetuar monitoramento periódico destes, afim de, atender os parâmetros apresentados no Art. 16 da Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, exceto aqueles que não implicam em riscos para aplicação no solo (nitrogênio amoniacal, DBO e resíduo sedimentável).

A composição média da vinhaça (70% do caldo para etanol e 30% do caldo para açúcar) está apresentada na Tabela 5-25 a seguir:

Tabela 5-25 – Composição da Vinhaça.

Composição da Vinhaça	
Parâmetros	Valor
pH	4,64
Condutividade elétrica	1,09 mmhos/cm
DBO 5	16.722 g/m ³
Carbono orgânico	0,18%
Matéria orgânica	1,36%
C/N	4,18
C/P	45,5
Cinzas	0,12%
N	0,12 kg/m ³
P ₂ O ₅	0,02 kg/m ³
K ₂ O	0,30 kg/m ³
CaO	0,08 kg/m ³
MgO	0,02 kg/m ³
Na ₂ O	0,01 kg/m ³
S	0,05 kg/m ³
FeO	22,81 kg/m ³
CuO	3,62 g/m ³
ZnO	0,48 g/m ³
SiO	0,00 g/m ³
MnO	2,01 g/m ³
Sólidos totais	7.492 g/m ³
Matéria orgânica	12.409 g/m ³
DBO ₅ /matéria orgânica	1,25

Fonte: Terracal, 2012.

b) Efluentes Sanitários

Os efluentes sanitários gerados na planta de açúcar, etanol e geração de energia elétrica é de 18 m³/dia, provenientes dos banheiros e do refeitório, que somados aos efluentes

sanitários gerados na agricultura (banheiros químicos) e área de apoio agrícola, localizados no complexo industrial, atingem por volta de 40 m³/dia durante a safra.

Os efluentes sanitários serão destinados à estação de tratamento de esgoto sanitário (ETE) com capacidade para 60 m³/dia e eficiência superior a 90% na redução de carga orgânica. A água tratada residual será enviada para o sistema de irrigação. O lodo residual será coletado por empresas especializadas que serão responsáveis pela destinação final do resíduo.

G) Geração de Ruídos, Vibrações e Odores.

As fontes de ruídos classificadas como fontes fixas estarão nos processos e nas operações industriais e, classificadas como fontes móveis, nas máquinas agrícolas, caminhões e veículos que operarão no cultivo, corte, carregamento e transporte da cana-de-açúcar e nos caminhões transportadores de produtos acabados e derivados.

O incômodo à comunidade causado por ruído depende dos níveis de emissão dos equipamentos e da distância de comunidades à área industrial. O empreendimento estará localizado em zona rural, distante aproximadamente 13 km do centro urbano do município de Guadalupe. Portanto o ruído gerado no presente projeto atingirá somente o ambiente interno de trabalho. Será obrigatório o uso de EPIs, pelos funcionários em conformidade com a legislação vigente. No detalhamento do projeto haverá o cuidado com confinamento dos ruídos contínuos e redução onde possível.

Será implementado o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, estabelecido pela Norma Regulamentadora NR-9 da Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho, do Ministério do Trabalho, que define uma metodologia de ação e garante a preservação da saúde e integridade dos trabalhadores face aos riscos provocados por ruídos e vibrações, advindos de processos e equipamentos existentes no empreendimento.

Segundo os estudos realizados em unidades similares e em operação, os níveis de ruídos estarão enquadrados dentro dos padrões considerados normais para áreas industriais, tomando-se por base os limites físicos do empreendimento.

As vibrações existentes no processo industrial geralmente são ocasionadas por defeitos mecânicos ou deficiência na manutenção dos equipamentos. As principais fontes de vibrações são os equipamentos de preparo da cana e tubulações de vapor, sendo estas de pouca e baixa intensidade e perceptíveis somente a nível local. Nos demais equipamentos e/ou operações, a prática tem mostrado que este componente é praticamente inexistente e imperceptível, mesmo a pequenas distâncias. Os programas de manutenção da empresa serão suficientes para manter as vibrações sob controle.

A principal fonte geradora de odor nas indústrias sucroalcooleiras é o odor proveniente das operações da vinhaça. Serão introduzidas no projeto condições para que a operação com a vinhaça, desde a produção até a aplicação final, ocorra de maneira sustentável e respeitando os procedimentos estabelecidos na legislação vigente.

A aplicação de vinhaça estará afastada, no mínimo, 1.000 metros dos núcleos populacionais compreendidos na área do perímetro urbano, mesmo assim essa distância

de afastamento poderá, a critério da equipe de planejamento da empresa, ser ampliada quando as condições ambientais, incluindo as climáticas, exigirem tal ampliação;

Os tanques de armazenamento de vinhaça, bem como os canais de aplicação/distribuição deverão estar afastados, no mínimo, 1.000 metros dos núcleos populacionais.

Ao término de cada safra, será promovida a limpeza do tanque de armazenamento, dos tanques de misturas e dos canais de distribuição e o lodo retirado será enviado para o sistema de compostagem na área agrícola.

5.6.2. Projeto Tomate

5.6.2.1. Produção Esperada

A unidade industrial de tomate terá capacidade de processar até 645.000 toneladas de tomates frescos por ano, podendo ser processadas em linhas independentes de produção. Para efeito de *layout* (Anexo I-F), foram consideradas duas linhas de produção.

Em termos de rendimento, projeta-se que a cultura de tomate do empreendimento da Terracal produza cerca de 110 t/hectare, em 5.864 ha plantados.

5.6.2.2. Caracterização do Projeto Tomate

A colheita do tomate está prevista para ocorrer efetivamente durante 105 dias por ano. Pelo mesmo período de tempo, a planta industrial deverá estar em operação.

A planta terá capacidade para produzir pasta e polpa de tomate nas concentrações de demanda do mercado, principalmente, nas concentrações brix 31 e brix 37 e terá flexibilidade para produzir até 100% de cada uma dessas concentrações, a saber: até 100.000 t de pasta de tomate brix 30-32 ou até 83.800 t de pasta de tomate brix 36-38.

Todo vapor e energia elétrica necessários para operação desta planta industrial será proveniente das caldeiras e geradores de energia elétrica da planta de produção de etanol, açúcar e energia elétrica.

A água tratada e as utilidades requeridas serão fornecidas, também, pela planta de produção de etanol, açúcar e energia elétrica.

A Tabela 5-26, a seguir, apresenta o resumo do projeto tomate.

Tabela 5-26- Resumo da Operação da Unidade Industrial de Processamento de Tomate.

Descrição	Safra
Processamento de tomate (1)	
Processamento de tomate (t/safra)	645.000
Processamento de tomate (t/dia)	6.480
Processamento de tomate (t/h)	270
Brix (%)	5,0

Dias de processamento	
Dias de processamento	105
Área de cultivo agrícola	
Área de cultivo agrícola (ha)	5.864
Produção	
Pasta e Polpa concentrada de tomate (t/safra) se 100% brix 31	100.000
Consumo de energia elétrica e vapor de processo (equivalente em energia)	
Consumo de energia elétrica - kw/h	5.700
Consumo de vapor (15 bar) - t/h	84,0
Demanda Hídrica	
Consumo de água para processo industrial (m³/h)	1.523
Consumo específico (m³/t tomate)	5,64
Geração de Efluente Líquido no Processo Produtivo	
Efluente Sanitário (m³/safra)	2.076
Água residual – lavagem de piso, de equipamentos e selagem de bombas (m³/safra)	148.608
Água residual – descarte industrial (transporte e lavagem de tomate e sobra de condensado) (m³/safra)	3.870.000
Geração de Resíduos industriais – processo produtivo	
Peles, sementes e restos de tomate (4%).	25.800
Galhos e folhas (0,8%) – utilizados em compostagem	5.160
Terra do Decantador (t/safra)	6.511

Considerando 100% da polpa concentrada a 31°Brix.

Fonte: Terracal, 2014.

Para a unidade industrial de tomate, será destinada área de até 80 ha. O Anexo I-F corresponde ao Layout geral da Unidade Industrial do projeto tomate, que mostra ocupação em áreas cobertas de 53.980 m², ocupação em área de atividade ao ar livre de 143.100 m² e áreas ocupadas por estacionamentos e ruas de 66.655 m².

5.6.2.3. Descrição do Processo Industrial

a) Processo de produção de pasta de tomate

O processo de produção de pasta de tomate consiste na obtenção do suco do tomate, sua concentração através da remoção de água em evaporadores de circulação forçada, esterilização, e o seu armazenamento em embalagens assépticas.

Os dois principais processos de produção de polpa de tomate são conhecidos como: “hot-break” (HB) e “cold-break” (CB).

No processo HB são empregadas variedades de tomate que apresentam grande viscosidade, características relacionada a grande presença de pectina. Ao chegar a planta os frutos são triturados e sua inativação enzimática é feita a temperaturas entre 96°C e 100°C. Elevando-se o suco a esta temperatura, as principais enzimas responsáveis pela degradação da pectina, tais como pectino metilesterase e poligalacturonase são

inativadas. O objetivo desta inativação a quente é preservar a pectina contida no suco tomate.

A produção de polpa HB é destinada a fabricação de ketchup ou molhos de tomate que requerem um alta viscosidade.

Já no processo de CB as variedades usadas apresentam um alto brix e uma baixa viscosidade, sendo esta última característica relacionada com um baixo conteúdo de pectina. Chegando na planta os frutos são triturados e a inativação enzimática é feita a baixas temperaturas, geralmente entre 65°C e 75°C. Nesta faixa de temperatura as principais enzimas pectolíticas não são completamente destruídas, portanto parte da pectina será degradada. Entretanto, preservam-se outras características importantes como cor e sabor.

A polpa CB é mais empregada para fabricação de produtos que não exigem grande viscosidade tais como sopa ou suco de tomate, bem como molhos de baixa viscosidade ou polpa para uso doméstico e industrial conhecida como triplo concentrado (36-38°Brix).

A unidade da Terracal terá duas linhas independentes de produção. Ambas poderão produzir polpa HB ou CB, de acordo com as necessidades de mercado.

b) Transporte de tomate

Após a colheita no campo os tomates serão transportados em containers especialmente projetados para o transporte dos frutos a granel e para sua posterior descarga com o uso de água. Os mesmos equipamentos serão usados para armazenagem dos frutos entre o período de classificação e a descarga.

Os containers obedecerão padrões de peso e de altura para evitar danos causados por sobrepeso devido ao excesso de altura na carga. O excesso de altura danifica os frutos que ficam na porção inferior da carga, causando perda de suco, fermentação e redução do rendimento industrial. Para tanto, terão uma altura máxima da borda de 0,90 m, o que limitará a altura de carga a no máximo 1,0 m com um peso aproximado de 12,5t.

Cada carga será composta por dois containers de 12,5t, perfazendo um total de 25t.

No campo, durante a colheita, os containers serão transportados por tratores agrícolas. Em seguida serão transportados do campo até a fábrica por caminhões tipo cavalo-mecânico. Após a classificação e durante a descarga eles serão transportados por tratores industriais.

c) Recepção e Classificação

Ao chegar a fábrica a carga, previamente identificada no campo, terá confirmada sua hora de entrada à planta sendo em seguida pesada.

Após a pesagem a carga será amostrada, na Estação de Classificação, para se proceder a análise físico-química dos tomates.

As análises físicas incluem o percentual de frutos verdes, frutos com uso limitado, frutos mofados, frutos com a presença de larvas de insetos e frutos maduros.

As análises químicas incluem a avaliação de pH, teor de sólidos solúveis e coloração do suco.

Após a classificação os caminhões são mantidos num pátio interno à espera do momento de descarga, ou são encaminhados diretamente para a descarga.

O pátio de armazenamento deverá ter espaço suficiente para armazenar ao menos 2.000t, ou o equivalente a 82 cargas de 25 ton.



Foto 5-40 - Sistema de transporte de tomates semelhante ao que será empregado pela Terracal.

Fonte: Terracal, 2014.

d) Descarga, lavagem e transporte

No processo de descarga, lavagem e transporte até o interior do prédio industrial deve-se usar, preferencialmente, um volume de água igual ou superior a relação 4:1 (água: tomate). Deve-se usar água sem pressão e utilizar a gravidade para auxiliar no transporte dos frutos evitando-se assim o uso de equipamentos industriais que danificam os mesmos.

O sistema é projetado em 4 circuitos de água, onde o quarto circuito faz a descarga dos tomates dos containers para o canal de lavagem e transporte. O segundo circuito faz a lavagem mais grosseira dos frutos e o transporte inicial. Nesta fase deve-se eliminar a maior parte do material estranho presente na carga. Em função da colheita mecânica diversos materiais estranhos, tais como: folhas, ramas, resíduos orgânicos das culturas anteriores, solo, etc. são trazidos à planta em quantidades variáveis.

O sistema possui bombas hidráulicas e sopradores de ar que agitam a água, removem as impurezas dos frutos e empurra-os em direção à planta industrial sem danificá-los. É importante que o circuito seja projetado para que haja tempo para a água soltar o solo e o material estranho aderido à pele do tomate, bem como fazer com que as partículas pesadas decantem na fundo do canal de transporte, e sejam separadas em várias passagens de níveis.

Um terceiro circuito faz o transporte do tomate da descarga até a planta. Utiliza água bruta e limpa. Durante o percurso também são removidos materiais estranhos que tenham passado pelas primeiras lavagens.

O primeiro circuito faz a lavagem final dos tomates, com água potável e clorada, após a remoção de todo o material estranho.

A água utilizada nos quatro circuitos é recirculada. A água segue do circuito 1 para o circuito 2, em seguida para o 3 e 4. Antes de ser transferida de um circuito para o outro, a água passa por um conjunto de peneiras rotativas e decantadores para remoção de impurezas sólidas.

Água nova é adicionada aos quatro circuitos na razão de 1:3. Ou seja, 1 m³/h de água bruta é adicionado para cada 3 m³ presentes no circuito. Outro terço de água de lavagem e descarga são removidos por hora. Esta água é encaminhada para estação de tratamento onde serão removidas impurezas físicas, e encaminhadas para uso na irrigação.

O emprego dos 4 circuitos de água permite uma melhor utilização dos recursos hídricos, reduzindo o volume de água empregado em todo o processo.



Foto 5-41 - Recepção e transporte hídrico do Tomate.

Fonte: CFT, 2012.

e) Lavagem final e seleção

Após a lavagem no terceiro circuito, os tomates adentram à planta industrial. Inicialmente são conduzidos através de canaletas de aço inoxidável até chegarem às mesas de seleção.

As mesas de seleção terão uma capacidade de cerca de 42t/hora e são formadas por um esteira com roletes giratórios que fazem com os frutos rolem, permitindo uma melhor lavagem e inspeção. Esta última lavagem é feita com a aplicação de água potável e clorada com o uso de aspersores.

Nas mesas de seleção é feita a remoção final de impurezas que tenham passado nas etapas anteriores. As mesas servem também para eliminar frutos indesejáveis, ou direcioná-los para linhas de produção que exijam características diferentes de matéria prima.

Frutos mofados são removidos e descartados. Os frutos verdes ou descoloridos serão reorientados através da seleção com sensores eletrônicos para linhas de produção que necessitem de um teor mais alto de pectina, ou descartados caso não sejam necessários.

Os frutos que forem removidos e descartados, assim como toda material orgânico classificado como impureza serão encaminhados para produção de composto orgânico.



Foto 5-42 - Transporte e lavagem final com entrada para as mesas de seleção.

Fonte CFT, 2012.

f) Trituração e Inativação enzimática

Após a seleção final os frutos serão triturados e enviados para um trocador de calor tubo em tubo onde será feita a inativação enzimática. O inativador consome vapor proveniente da exaustão de turbinas a vapor que serão empregadas nas bombas recirculadoras do primeiros estágios dos evaporadores. Desta forma, o vapor empregado para movimentar as bombas, através das turbinas, será reaproveitado no aquecimento do suco de tomate nos inativadores enzimáticos e nos próprios trocadores de calor dos evaporadores.

Conforme descrito anteriormente o processamento de tomates pela Terracal prevê a produção de dois tipos de polpa: Hot Break e Cold Break.

A fábrica deverá ter duas linhas de produção independentes e intercambiáveis. Ou seja, ambas poderão produzir HB ou CB. Será possível trabalhar com as duas linhas operando com HB, ou as duas linhas com CB, ou ainda numa terceira configuração onde uma linha produz HB e outra produz CB.

A diferença dos processos, nesta etapa será apenas a temperatura de inativação.



Foto 5-43 - Equipamento utilizado para o processo de inativação enzimática.

Fonte CFT, 2012.

g) Despolpamento

Após a o processo de inativação enzimática o suco de tomate inativado deverá ser despolpado para remoção de peles e sementes.

Para o processo de HB as peneiras empregadas possuem um tamanho de cerca de 1,5 mm, permitindo a maior passagem de fibras, portanto deixando passar mais pectina para o produto final.

Já para o processo de CB, emprega-se peneiras mais finas ($\leq 1,0\text{mm}$), cujo objetivo é retirar a maior quantidade de peles, sementes e fibras (pomace). Portanto, reduzindo o teor de fibras, consequentemente o teor de pectina no produto final.

As peles e sementes removidas podem ser empregadas para alimentação animal ou para a compostagem.

Os tamanhos das peneiras vão depender da especificação do clientes. As peles, sementes e fibras removidas representam cerca de 3% do volume de tomates que entra na planta. Para a um volume processado de 645.000t de tomate fresco o pomace pode chegar a 19,350t.



Foto 5-44 - Exemplo de conjunto com dois turbo extratores.

Fonte CFT, 2012.

h) Concentração

Após o processo de extração o suco inativado é enviado para um conjunto de evaporadores de triplo efeito.

Evaporadores empregados na indústria de processamento de tomates são conjuntos formados por trocadores de calor tubulares que aquecem o suco ou a polpa de tomate por meio de vapor. Em seguida o suco é enviado a uma câmara de expansão onde parte da água é evaporada sob pressão negativa (vácuo).

Evaporadores de triplo efeito, são compostos por 3 estágios de concentração. O termo “triplo efeito” indica que o vapor “vivo” é empregado no primeiro efeito (3º estágio de concentração) que é a etapa final de concentração. Os vapores exauridos do suco de tomate do 1º efeito são empregados para aquecer o suco no 2º efeito (2º estágio). O 1º estágio (3º efeito) por sua vez, recebe os vapores exauridos do 2º efeito para aquecer o suco de tomate na primeira fase de concentração.

Normalmente, evaporadores de triplo efeito necessitam de 1ton de vapor virgem para remover 3 ton de água do suco de tomate que encontra-se em processo de concentração.

A água de resfriamento dos condensadores barométricos é reutilizada em circuito fechado. A ela é agregada a água evaporada do tomate. A água do circuito é direcionada a um conjunto de torres de resfriamento.

No projeto da Terracal, o suco de tomate será concentrado até alcançar 31º Brix para polpa Hot break ou, alternativamente até 37º Brix para polpa Cold Break.

A planta terá uma capacidade de até 100.000t/ano de pasta a 31º brix ou até 83.800t/ano de pasta 37º brix.



Foto 5-45 - Exemplo de um concentrador de triplo efeito.

Fonte CFT, 2012.

i) Esterilização e Envase asséptico

Para esterilização do concentrado deverá ser utilizado um esterilizador tipo “Flash Cooler” onde se faz uma injeção direta de vapor ao produto para elevar a sua temperatura rapidamente a aproximadamente 110°C, mantendo por cerca de 120 segundos para, em seguida, fazer o “flash” em uma câmara de expansão a vácuo para, instantaneamente após, baixar a sua temperatura para 35 °C.

A transferência do produto esterilizado para dentro da embalagem pré-esterilizada transcorre dentro de uma câmara asséptica, através do bico da máquina de envasar. Na operação é consumido apenas vapor para esterilização do bico de enchimento e em barreira de vapor para proteção.



Foto 5-46 - Exemplo de embalagem pré-esterilizada.

Fonte: Terracal, 2012.

5.6.2.4. Descrição das Máquinas e Equipamentos

A

Tabela 5-27, a seguir, apresenta a relação dos equipamentos projetados para serem instalados na planta industrial para processamento de tomate.

Tabela 5-27 - Equipamentos Projetados para Planta Industrial de Tomate.

Item	Descrição	Quantidade
Recepção, Lavagem e Seleção		
A	Receptor hídrico para descarga do produto dos caminhões com jato de água	3
	Tanque inoxidável para receber o produto e alimentar os elevadores	3
	Elevadores de taliscas para alimentar esteiras de seleção	6
	Canais de transporte hídrico com tanque pulmão	6
	Esteiras de rolos para lavagem e seleção de produto	6
	Bombas volumétricas para transferência do produto para trituradora	6
	Sistema de filtragem da água de transporte de tomate	1
Extração Inativação e Refinação		
B	Trituradoras	6
	Inativador enzimático "hot break" composto por: trocadores de calor de triplo tubo, estrutura de suporte, série de bombas para circulação e transferência do produto, série de tubos e válvulas para controle do produto e vapor	2
	Inativador enzimático "cold break" composto por: trocadores de calor de feixe tubular, estrutura de suporte, série de bombas para circulação e transferência do produto, série de tubos e válvulas para controle do produto e vapor	6
	Quadro elétrico de força e comando	2
	Refinadora composta por: corpo cilíndrico duplo externo com coletor de suco, rotor cilíndrico com difusores ou moendas, peneiras e estrutura de suporte	6
	Rosca sem fim para extração do resíduo (bagaço)	2
Seção de Concentração		
C	Evaporador para concentração a vácuo de produtos de alta viscosidade / consistência de circulação forçada, com aquecimento indireto de vapor do feixe tubular em cada efeito, condensador barométrico, série de bombas para movimentação e circulação do produto, série de tubos e válvulas para controle do produto e vapor	2
	Torre de resfriamento de água para os condensadores barométricos	2
Seção de esterilização + flash coolers + envase asséptico de concentrado		
D	Tanque quente com misturador para recepção do produto concentrado, esterilizador por troca indireta com vapor, resfriador a sistema flash (à vácuo) com coluna de condensação, tanque cip, série de bombas, tubulação e válvulas, estrutura de sustentação	2
	Tanque asséptico para alimentação das envasadoras	2
	Enchedora asséptica para envase de produto composta por: envasadora com 02 cabeças, grupo enchedora asséptica por envase de produto em sacos estéreis de 220 kg ou 1.250 kg, grupo de esteiras transportadoras para movimentação de embalagens, conjunto de válvulas assépticas, conjunto de filtração e redução de vapor	4

Fonte: Terracal, 2014.

5.6.2.5. Matérias Primas e Produtos Auxiliares

A Tabela 5-28 apresenta a quantidade de matérias primas e produtos auxiliares a serem utilizados no processo industrial do tomate, no período da safra. Para o transporte dos insumos será usado modal rodoviário.

Tabela 5-28 - Matéria-Prima e Produtos Auxiliares Utilizados no Processo Industrial do Tomate.

Produtos	Quantidade	Unidade
Tomate <i>in natura</i>	645.000	toneladas
Bags (sacos) flexíveis (220 kg, metalizados, multicamadas, pré-esterilizadas).	472.874	unidades
Bins (caixas) dobráveis de madeira de 1.250 kg ou 1.100 litros	86.694	unidades
Sacos flexíveis de 1.250 kg ou 1.100 litros	86.694	unidades
Hipoclorito de Cálcio (para tratamento de água)	2,2	t/safra
Soda Cáustica 30% (lavagem CIP de equipamentos);	40,5	m³/safra
Ácido Nítrico 30% (lavagem CIP de equipamentos)	10,2	m³/safra
Lubrificantes	15,4	m³/safra

Fonte: Terracal, 2014.

5.6.2.6. Utilização dos Recursos Hídricos

A captação de água para atender à demanda do parque industrial do tomate é estimada em 1.523 m³/h ou 5,64 m³/tonelada de tomate no período da safra. Toda água bruta captada (1.298 m³/h) será armazenada em tanque de 4.000 m³ localizada próxima a planta industrial.

A água tratada limpa (225 m³/h) que será usada na lavagem dos tomates antes de entrar no processamento (no jato) será fornecida pela planta de açúcar, etanol e geração de energia elétrica a partir da estação de tratamento de água daquela unidade industrial. Para fins de captação, essa quantidade está considerada como captada pela planta de tomate.

A distribuição do consumo de água na planta de processamento de tomate encontra-se apresentada nos Balanços Hídricos em forma de números e em diagramas de blocos no Anexo I-E.

5.6.2.7. Produtos Finais e Subprodutos

Como resultado do processamento industrial do tomate tem-se a pasta e polpa concentrada de tomate na quantidade de 100.000 toneladas por safra, na opção de 100% da produção na concentração brix 31 conforme apresentado na Tabela 5-26. Na opção de produzir 100% na concentração brix 37, a quantidade por safra será de 83.800 t.

5.6.2.8. Geração de Resíduos Industriais – Processo Produtivo

A Tabela 5-29, a seguir, apresenta os principais resíduos a serem gerados pelo processo produtivo, em quantidades diárias e classificados conforme a NBR-10.004/04 da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, assim como seu acondicionamento e disposição final.

Tabela 5-29 - Estimativa de Geração e Gerenciamento de Resíduos do Processo Produtivo do Tomate.

Descrição do Resíduo	Produção Específica	Ponto de Origem	Quantidade	Classificação ABNT 10.004	Acondicionamento ou tratamento	Armazenamento	Destino final
Sementes e pele de tomate	0,04 t/t tomate	Despolpamento	260 t/dia	II A	Granel	Pátio de compostagem	Incorporação em solo agrícola
Resto de tomate desintegrado e peneirado	0,007 t/t	Danos no transporte a granel	45 t/dia	II A	Granel	Pátio de Compostagem	Incorporação em solo agrícola
Terra aderida no tomate	10 kg/t tomate	Calha de descarga	65 t/dia	II B	Granel	Pátio de Compostagem	Incorporação em solo agrícola
Lixo comum	0,30 kg/pessoa/dia	Prédios de Apoio	69 kg/dia	II B	Tambor	Central de Resíduo	Aproveitamento do reciclável e o não reciclável serão encaminhados para o aterro sanitário
Lixo do laboratório industrial	0,02 kg/t tomate	Laboratório Industrial	0,1 t/dia	II B	Tambor	Central de Resíduo	Filtros: Aterro sanitário. Resíduos de tomate: pátio de compostagem
Lixo ambulatorial	3 kg/mês	Indústria/Oficina	irrelevante	I	Caixa própria para lixo hospitalar	Central de Resíduos	Coletado por empresa especializada e destinado para incineração
Sucatas ferrosas e não ferrosas	variável	Indústria/Oficina	variável	II B	Granel	Pátio de sucatas	Comercialização
Lodo da ETE	0,3 kg/pessoa/dia	Sistema de tratamento de esgoto	variável	II A	Tanques	Não se aplica	Retirado por empresas especializadas
Óleos lubrificantes usados	0,0025 l/t tomate	Redutores e mancais	15,4 l/dia	I	Tambor	Almoxarifado	Retirado por empresas de Rerrefino

Fonte: Terracal, 2014.

A) Geração das Emissões Atmosféricas

Não há equipamentos que produzam emissões atmosféricas.

B) Geração de Efluentes Líquidos*a) Efluentes Industriais*

A empresa deverá operar em sistema de circuito fechado e não haverá lançamento de efluentes líquidos em cursos d'água.

Os efluentes líquidos industriais previstos de serem gerados são: água de lavagem de pisos e equipamentos e água de descarte industrial (água usada no descarregamento e transporte dos frutos, lavagem dos tomates, sobra de condensado da evaporação para concentração da polpa e do suco e selagem das bombas). As quantidades previstas de geração destes efluentes estão apresentadas na Tabela 5-30, a seguir.

Tabela 5-30 - Efluentes Líquidos Gerados no Processo Produtivo do Tomate.

Descrição do efluente	Volume (m ³ /safra)
	Safra (645.000 t de tomate/safra)
Lavagem de pisos e equipamentos	148.608
Descarte industrial	3.870.000

Fonte: Terracal, 2014.

Os efluentes industriais serão encaminhados para sistema de caixa separadora de água e óleo (SAO) e, em seguida, direcionados para tanque de armazenamento com capacidade para 9.000 m³ de onde serão enviados para serem usados no sistema de irrigação a ser instalado nas culturas agrícolas. Esses efluentes deverão atender aos parâmetros do artigo 16 da Resolução CONAMA n° 430, de 13 de maio de 2011, exceto os parâmetros: Nitrogênio Amoniacal, DBO e resíduo sedimentável.

b) Efluentes Sanitários

Os efluentes sanitários gerados na planta industrial do tomate são provenientes dos banheiros e do refeitório e atingem atualmente por volta de 2.076 m³/ safra, em se tratando dos funcionários industriais e do setor administrativo.

O efluente sanitário será tratado no próprio local, através de Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) cuja concepção seguirá as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) 7223/93 e 12.209/92. Após tratamento seguirá para irrigação agrícola.

5.6.2.9. Geração de Ruídos, Vibrações e Odores.

As fontes de ruídos classificadas como fontes fixas estarão nos processos e nas operações industriais e, classificadas como fontes móveis, nas máquinas agrícolas, caminhões e veículos que operarão no cultivo, corte, carregamento e transporte do tomate e nos caminhões transportadores do produto acabado.

O incômodo à comunidade causado por ruído depende dos níveis de emissão dos equipamentos e da distância de comunidades à área industrial. O empreendimento

estará localizado em zona rural, distante aproximadamente 13 km do centro urbano do município de Guadalupe. Portanto o ruído gerado no presente projeto atingirá somente o ambiente interno de trabalho. Será obrigatório o uso de EPIs, pelos funcionários em conformidade com a legislação vigente. No detalhamento do projeto haverá o cuidado com confinamento dos ruídos contínuos e redução onde possível.

Deverá ser implementado o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, estabelecido pela Norma Regulamentadora NR-9 da Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho, do Ministério do Trabalho, que define uma metodologia de ação e garante a preservação da saúde e integridade dos trabalhadores face aos riscos provocados por ruídos e vibrações, advindos de processos e equipamentos existentes no empreendimento.

Não haverá instalação de alojamentos para colaboradores em áreas do empreendimento, devendo estes residir em localidades próximas.

Segundo os estudos realizados em unidades similares e em operação, os níveis de ruídos estarão enquadrados dentro dos padrões considerados normais para áreas industriais, tomando-se por base os limites físicos do empreendimento.

As vibrações existentes no processo industrial geralmente são ocasionadas por defeitos mecânicos ou deficiência na manutenção dos equipamentos. As principais fontes de vibrações são os equipamentos de extração de suco e tubulações de vapor, sendo estas de pouca e baixa intensidade e perceptíveis somente a nível local. Nos demais equipamentos e/ou operações, a prática tem mostrado que este componente é praticamente inexistente e imperceptível, mesmo a pequenas distâncias. Para tanto, no intuito de evitar este tipo de desconforto, mesmo que localizado dentro da propriedade da empresa, os equipamentos do processo industrial deverão receber manutenção periódica.

Na indústria de processamento de tomate a principal fonte de odores é proveniente do escoamento de suco no pátio de espera dos caminhões com cargas de tomate. As soluções mais recorrentes são as lavagens e desinfecções periódicas do pátio.

5.6.3. Projeto Cacau

5.6.3.1. Produção Esperada

A unidade industrial terá capacidade para beneficiamento de aproximadamente 10.500 toneladas de amêndoas de cacau por ano.

Projeta-se que a cultura de cacau irrigado do empreendimento da Terracal tenha produtividade agrícola equivalente a produção de cerca de 3,50 t/ha de amêndoas de cacau secas. A colheita do cacau está prevista para ocorrer efetivamente por 5.760 horas/ano.

5.6.3.2. Caracterização do Projeto Cacau

A Tabela 5-31, a seguir, apresenta o resumo do projeto cacau.

Tabela 5-31 - Resumo da Operação da Unidade Industrial de Processamento de Cacau.

Descrição	Colheita anual
Capacidade nominal	
Beneficiamento de cacau (t de amêndoas secas/ano)	10.500
Beneficiamento de cacau (horas efetivas por ano)	5.760
Beneficiamento médio de cacau (t/h)	2,92
Área de cultivo agrícola	
Área de cultivo agrícola (ha)	3.000
Produção	
Amêndoa seca de cacau (t/ano)	10.500
Cogeração de energia elétrica	
Consumo de energia elétrica – unidade industrial de cacau (GWh)	2,7
Demanda Hídrica	
Consumo de água para processo industrial (m³/h)	14,25 (9 horas/dia útil)
Água de reposição média das caldeiras (m³/h)	8
Água para lavagem de pisos (m³/h)	1
Consumo específico (m³/t de amêndoas secas)	4,88
Geração de Efluente Líquido no período de pico	
Efluente Sanitário (m³/dia)	13,20
Polpa (m³/dia)	42
Efluente industrial (m³ / dia)	126
Geração de Resíduos industriais no período de pico	
Casca (t/d útil)	1.857,3
Sibirra e casquinha (m³/dia)	7,44

Fonte: Terracal, 2012.

Para a unidade industrial do cacau, será destinada área de até 16 há. O Anexo I-G apresenta o Layout geral da Unidade Industrial de beneficiamento do cacau, que mostra ocupação em área coberta de 38.279 m² e ocupação em área de atividade ao ar livre de 10.365 m² e áreas ocupadas por estacionamentos e ruas de 17.280 m².

5.6.3.3. Descrição do Processo Industrial

A) Beneficiamento

O beneficiamento consiste essencialmente de três operações principais:

- Quebra da fruta, separação da casca e despulpamento.
- Fermentação (Foto 2.8-10); e.
- Secagem (Foto 2.8-11).

Os frutos selecionados chegam à planta de beneficiamento em caixas plásticas com cerca de 20 a 25 kg. Usando as próprias caixas, os frutos são alimentados nas quebradeiras.

**Foto 5-47 – Fermentação.****Foto 5-48 – Secagem.**

Fonte: Terracal, 2012.

As cascas e a massa bruta contendo polpa, amêndoas e umidade são separadas por peneiras vibratórias e transportadas, separadamente, por transportadoras, para: as cascas para o pátio de cascas e a massa bruta para os despulpadores.

O pátio de estocagem das cascas de cacau (vide layout – Anexo I-G) terá capacidade para armazenar a produção de 15 dias no período de pico.

Nos despulpadores, a massa bruta é lavada com água limpa que remove a maior parte da polpa. Como resultado da lavagem, temos um produto contendo amêndoas, umidade e polpa residual. Esse produto bruto corresponde a cerca de 11% da fruta.

A água com a polpa passa por tanques de decantação para separação das fases aquosa e oleosa. A polpa (fase oleosa) segue para armazenagem temporária e, em seguida, para o pátio de compostagem e a água (efluente industrial) segue para o sistema de irrigação.

Esse produto é colocado em cochos ou *contêineres*, preferencialmente de madeira, de capacidades variáveis, em geral com dimensões de 1,0 x 1,2 m, e 1,0 m de altura. O fundo deve ser ripado, com distância de 3 mm entre as ripas ou então ter furos de 9 mm de diâmetro a cada 15 cm, para eventual drenagem do mel formado e arejamento da massa. Como opção aos cochos de madeira, podem ser usados contentores plásticos desenvolvidos especificamente para esta finalidade.

Depois de colocadas nos cochos ou contentores, até a altura de 75 a 80 cm, o produto é convenientemente abrigado do vento, das chuvas e das variações bruscas de temperatura. Em virtude da presença de açúcar em sua composição, o produto entra num processo de fermentação alcoólica com consequente elevação de temperatura, podendo atingir até 50 °C.

Visando a homogeneização das condições de temperatura e fermentação, o produto deve ser revolvido algumas vezes, enquanto durar o processo. Entre 36 e 48 horas o produto deve estar fermentado, com aroma de vinagre e coloração vermelho-castanha intensa. A fermentação tem por finalidade, a eliminação da polpa residual e a melhoria das qualidades organolépticas das amêndoas de cacau.

Após a fermentação, a massa é transportada para os secadores cilíndricos rotativos onde ocorre a secagem, em batelada, por meio de insuflagem de ar quente por cerca de 30 a 40 horas. Depois de secas, as amêndoas ficam com 7 a 8 % de umidade. Durante esse processo, a massa perde cerca de 55% do peso que entra no secador.

O ar que é insuflado é aquecido através de radiadores aquecidos com vapor gerado pelas caldeiras. A temperatura do ar que sai dos radiadores estará em torno de 120° C a 150° C. O controle da temperatura da massa é importante para evitar a queima das amêndoas e perda de qualidade.

Após a saída do secador, as amêndoas de cacau secas passam por colunas com ventilação forçada para retirar o excesso de película (casquinha) e alguma sibirra (ponta do cacau) mais leves que são separadas. Esses materiais, coletados por filtros de pó, podem ser juntados às cascas para o destino que for dado às cascas.

Estão projetadas três caldeiras de baixa pressão. As caldeiras são postas em marchas conforme a demanda de vapor. As caldeiras poderão queimar as cascas do cacau, a sibirra e a casquinha.

Após as colunas de ventilação as amêndoas são embaladas em *big bags* com 1.200 ou 1.500 kg ou sacos de 60 kg.

As embalagens serão adequadamente armazenadas no próprio corpo do prédio industrial para posterior expedição. É prevista armazenagem de até 4 meses de produção na quantidade do pico da colheita. Haverá controle de temperatura, umidade e luminosidade.

5.6.3.4. Descrição das Máquinas e Equipamentos

A Tabela 5-32, a seguir, apresenta a relação dos equipamentos projetados para serem instalados na planta industrial para beneficiamento do cacau.

Tabela 5-32 - Equipamentos Projetados para Planta de Cacau.

Descrição	Quantidade
Transportadores Rolete Inclinado	45
Quebradores	30
Despolpadores	30
Secadores	42
Ventiladores	42
Radiadores	42
Colunas de Ventilação	7
Caldeiras 150 psig, 12 t de vapor por hora.	3

Fonte: Terracal, 2012.

5.6.3.5. Matéria Prima e Produtos Auxiliares

No processo de beneficiamento de cacau não há adição de produtos e/ou matéria prima.

5.6.3.6. Utilização dos Recursos Hídricos

A captação de água para atender à demanda do parque industrial para beneficiamento do cacau é estimada, na média durante o período de pico da colheita, em 14,8 m³/h ou 5,07 m³/t de amêndoas secas, incluindo o consumo para fins sanitários.

Toda água usada virá da ETA da planta de açúcar, etanol e geração de energia elétrica e a armazenagem se fará em tanque de 500 m³ localizado próximo à planta industrial de beneficiamento de cacau.

A distribuição do consumo de água da planta de produção de amêndoas de cacau encontra-se apresentada nos Balanços Hídricos e em diagramas de blocos no Anexo I-E.

5.6.3.7. Produtos Finais e Subprodutos

Como resultado do beneficiamento do cacau tem-se a amêndoa de cacau na quantidade de 10.500 toneladas por ano conforme apresentado na Tabela 5-31.

5.6.3.8. Geração das Emissões Atmosféricas

Os gases exaustos dos secadores e das caldeiras atendem plenamente às exigências legais.

5.6.3.9. Geração de Resíduos Industriais – Processo Produtivo

A Tabela 5-33, a seguir, apresenta os principais resíduos que serão gerados pelo processo produtivo, em quantidades diárias e classificados conforme a NBR-10.004/04 da ABNT, assim como seu acondicionamento e disposição final.

Tabela 5-33 - Estimativa de Geração de Resíduos do Processo Produtivo para Beneficiamento de Cacau.

Descrição do Resíduo	Origem	Quantidade diária	Classe do resíduo (ABNT NBR 10004)	Acondicionamento ou tratamento	Armazenamento	Destino final
Casca	Quebra da fruta	1.163,7 t	III	Armazenamento para reuso	Pátio de armazenamento	Geração de energia.
Polpa	Caixa separadora de polpa	42 m ³	III	Granel	Pátio de compostagem	Incorporação em solo agrícola
Sibirra e Casquinha	Ventilação	7,44 m ³	III	Armazenamento para reuso	Pátio de armazenamento	Geração de energia.

Fonte: Terracal, 2012.

5.6.3.10. Geração de Efluentes Líquidos

a) Efluentes Industriais

A captação de água para atender a demanda do parque industrial para beneficiamento do cacau é na média, durante o período de pico da colheita, de 14,8 m³/h ou 5,07 m³/t de amêndoas secas, incluindo o consumo para fins sanitários.

Toda água usada virá da ETA da planta de açúcar, etanol e geração de energia elétrica e a armazenagem se fará em tanque de 500 m³ localizado próxima a planta industrial de beneficiamento de cacau.

A empresa irá operar em sistema de circuito fechado e não haverá lançamento de efluentes líquidos em cursos d'água.

Os efluentes líquidos industriais que serão gerados são: efluente industrial - água usada no despolpamento e água de lavagem de pisos e equipamentos. Os efluentes industriais serão encaminhados para caixa separadora de água e óleo (SAO) e, em seguida, direcionados para taque de armazenamento, onde serão enviados para serem usados no sistema de irrigação a ser instalado nas culturas agrícolas. Esses efluentes deverão atender aos parâmetros do artigo 16 da Resolução CONAMA n° 430, de 13 de maio de 2011, exceto os parâmetros: Nitrogênio Amoniacal, DBO e resíduo sedimentável.

As quantidades previstas de geração destes efluentes estão apresentadas na Tabela 5-34, a seguir.

Tabela 5-34 - Valores Máximos de Efluentes Líquidos Gerados.

Origem do efluente	Volume (m ³ /ano)
Lavagem de piso e equipamento	5.760
Efluente industrial	14.634

Fonte: Terracal, 2012.

b) Efluentes Sanitários

Os efluentes sanitários gerados na planta de beneficiamento de cacau são provenientes dos banheiros e do refeitório e atingem, atualmente, por volta de 2.602 m³/ano, em se tratando dos funcionários industriais e do setor administrativo.

O efluente sanitário será tratado no próprio local, através de Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) cuja concepção seguirá as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) 7223/93 e 12.209/92 e, após tratamento, enviado para a irrigação agrícola.

5.7. Geração de empregos

Serão gerados 3.596 empregos diretos relacionados à implantação do empreendimento e 2.478 empregos diretos relacionados à operação do empreendimento, sendo que a criação de oportunidades de emprego na região será ainda maior, uma vez que diversos estudos no Brasil indicam que existe, em empreendimentos agroindustriais semelhantes, uma relação de cerca de três a quatro empregos indiretos para cada emprego direto gerado durante a fase operacional.

5.7.1. Fase de Implantação

Dos 3.596 empregos diretos gerados durante a operação do empreendimento, 657 postos serão temporários e 2.831 fixos. Devido às diferentes épocas de operação de cada projeto, o empreendimento integrado permite que os empregados desocupados em determinadas épocas do ano sejam reaproveitados para outras atividades, o que deve reduzir a contratação de trabalhadores sazonais em comparação a outros projetos agroindustriais semelhantes.

A Tabela 5-35, a seguir, abaixo resume os empregos a serem gerados durante a fase de implantação do empreendimento.

Tabela 5-35 – Empregos Previstos Durante a Implantação do Empreendimento.

Implantação	Número de empregos			
	Cana	Tomate	Cacau	Total
Agrícola	1.009	176	111	1.296
Industrial	1.500	500	300	2.300
Total	2.509	676	411	3.596

Fonte: Terracal, 2012.

5.7.2. Fase de Operação

A Tabela 5-36 mostra em mais detalhes os empregos a serem gerados durante a fase de operação do empreendimento.

Tabela 5-36 – Empregos Previstos Durante a Operação do Empreendimento.

Área da Operação	Número de empregos
Área Agrícola – Cana / Tomate	
Irrigação	705
CTT – OBS: O que é CTT?	455
Manutenção Oficina Volante	142
Plantio Mecanizado	76
Produção	75
Preparo do solo (renovação)	56
Manutenção Oficina Sede	22
Topografia	16
Gestão	6
Manutenção (Coordenador)	1
Agrícola Tomate	389
Área Industrial - Sucroalcooleira	
Armazenamento de Bags	61
Laboratório Recepção de cana	60
Recepção e Moagem	38

Área da Operação	Número de empregos
Produção Açúcar	24
Produção de Alcool	21
Manutenção Mecânica	24
Manutenção Elétrica	14
Produção Vapor	21
Limpeza Operativa	8
Geração Energia Elétrica	6
Construção Civil	6
Lubrificação Industrial	7
Planejamento Controle Manutenção	4
Central de Controle	4
Área Industrial - Tomate	
Recebimento/Descarga/Seleção	83
Extração	20
Evaporação	12
Esterilização e envase	48
Laboratório	12
Armazenagem	36
Gestão/Documentação	15
Total	2.478

Fonte: Terracal, 2014.

Por requerer alto número de postos especializados, o empreendimento irá implantar programas de treinamento técnico na região através de acordos e parcerias, tanto com os órgãos governamentais relevantes como também junto aos fornecedores das máquinas e equipamentos agrícolas e industriais. A cidade de Floriano, polo educacional do sudoeste do Piauí, situada a menos de 100 km de distância e o campus da Universidade Federal do Piauí, poderão ser pontos de suporte fundamental ao empreendimento neste aspecto.

5.8. Cronograma Físico Financeiro

FALTA

6. Atendimento às condicionantes da LP e do Parecer de Análise Técnica

6.1. Condições Gerais

6.1.1. Publicação da Licença Prévia

As publicações são apresentadas no **Anexo 6.1.**

6.1.2. Recomendações sobre a Reserva Legal

Quando no empreendimento houver áreas de reserva legal, estas deverão, necessariamente ser concentradas e sempre que possível, contíguas às áreas de Reserva Legal dos empreendimentos vizinhos, existentes ou programados (aplicação do Art. 2º do Decreto Estadual no 11.126/20603), assim como às áreas de preservação permanente (Lei Federal no 4771/1965), quando houver (aplicação do Art. 3º do citado Decreto).

6.1.3. Recomendação sobre IPHAN

Em qualquer fase do empreendimento, se houver a descoberta fortuita de qualquer elemento de interesse arqueológico ou pré-histórico, o empreendedor ficará obrigado a comunicar o fato imediatamente à SEMAR e ao IPHAN.

6.1.4. Alteração de Projeto

Qualquer alteração nas especificações do projeto deverá ser precedida de anuência da SEMAR.

OBS: Opção: Apresentar aqui o item 4 – Alterações de Projeto em relação ao EIA

6.1.5. Apresentar cópia desta Licença ao requerer a Licença de Instalação

Documento apresentado no **Anexo 6.2.**

A área total licenciada de 38.533,00 ha de intervenção corresponde à 29.739,00 ha para cana-de-açúcar, 5.188,00 ha para tomate, 3.261,00 ha para instalações. A produção industrial licenciada é moagem de 600t/hora de cana-de-açúcar (3.420.000 t/ano, excluída a palha); produção de 243.000.000 l de etanol/ano, produção de 6.120.000 de sacas (50 kg) de açúcar/ano; produção de 86.400 t/ano de pasta de tomate;

processamento de 10.500 t de amêndoas de cacau e produção de 1.091 GWh de energia.

As atividades contempladas por esta LP são: plantio irrigado de cana-de-açúcar, cacau e tomate, produção de açúcar, etanol, energia, transmissão de energia, produção de pasta de tomate e processamento de amêndoa de cacau. O sistema de geração de energia elétrica licenciado inclui a construção da Linha de Transmissão de 138 kV, para interconexão com as subestações localizadas na planta industrial, na estação de bombeamento e na subestação da CHESF.

6.2. -Condições Específicas da LP

Em análise ao processo e considerando as exigências técnicas, normativas e legais para a concessão da Licença Prévia, assim como o Parecer SEMAR de 20 de dezembro de 2012 e Despacho de 25 de janeiro de 2013, o empreendedor deverá apresentar no prazo de validade da LP, as seguintes informações e documentos:

- 6.2.1. Documentação pessoal autenticada de todos os outorgados representantes da empresa empreendedora.

Documento apresentado no Anexo 6.3.

- 6.2.2. Mapas Planialtimétricos individuais das Fazendas Oiteiro, Mundo Novo, Floresta e Cuvuadas IV, acompanhados de ART, impresso e em meio digital.

Os mapas planialtimétricos individuais são apresentados no Anexo 6.4.

- 6.2.3. Planta Geral de Uso e Ocupação do Solo, constando os detalhes de APPs, RLs, contemplando as matrículas, relacionando-as com as porções de RL dos imóveis a integrar o empreendimento, impresso e em meio digital.

Demais averbações das RLs, nas matrículas dos imóveis envolvidos, contemplando todos os imóveis do empreendimento

Inserir trabalho da Engeflorestas e explicar a questão da Reserva Legal

Anexo 6.5

6.2.4. Constatou-se Mapas Planialtimétricos em nome de antigos proprietários (Fazenda reunidas Raimundo de Castro S.A., Maria Adelaide Nunes Bezerra e Andrea Carla Nunes Bezerra)

Os mapas apresentados estão em nome dos antigos proprietários porque, à época dos trabalhos de georeferenciamento e geração destes mapas, as propriedades ainda não haviam sido transferidas para a GBE Propriedades I Ltda. Os mapas atualizados em nome da GBE Propriedades I Ltda encontram-se no **Anexo 6.6.**

Pendência: Falta receber o arquivo digital e a ART a ser emitida pela TOPEL.

6.2.5. Procuração citando GBE Projetos Agrícolas I Ltda

Inicialmente, cumpre informar que GBE Projetos Agrícolas I Ltda. era a denominação anterior da Terracal Alimentos e Bioenergia Unidade Piauí Ltda., conforme já esclarecido anteriormente a essa Secretaria, em documentos apresentados em 20/12/2012 e em 11/01/2013.

Nesse sentido, esclarecemos novamente que na 8ª Alteração do Contrato Social da GBE Projetos Agrícolas I Ltda., registrada na Junta Comercial do Estado do Piauí em 14/08/2012, o nome da empresa foi alterado para Terracal Alimentos e Bioenergia – Unidade Piauí Ltda. Considerando que o protocolo de requerimento da LP ocorreu em 11/09/2012, nem todos os documentos apresentados estavam atualizados com a nova razão social da empresa, motivo pelo qual à época da apresentação da Procuração à SEMAR ainda figurava o nome GBE Projetos Agrícolas I Ltda.

Buscando elucidar a situação, apresentamos em anexo ao presente documento a 8ª Alteração do Contrato Social (**Anexo 6.7**), que esclarece a alteração da denominação social, a 9ª Alteração do Contrato Social (**Anexo 6.8**), vigente atualmente, bem como a Ata de Reunião de Sócios (**Anexo 6.9**), que elege os administradores que detêm os poderes de representação da empresa.

6.2.6. Consta em ATA de Audiência Pública que a empresa realizou mapeamento a laser, mas não foi identificado o produto no processo SEMAR.

Mapas apresentados no **Anexo 6.10.**

6.2.7. Apresentar o Mapa do Zoneamento em meio digital.

Mapa de Zoneamento da propriedade, ou seja, o layout de ocupação da propriedade é apresentado no **Anexo 6.11** e o arquivo digital está apresentado no **CD.**

6.2.8. O empreendedor deverá apresentar documentos comprobatórios de posse (Contrato de Comodato, de Cessão ou de Arrendamento, etc), com registro nas matrículas dos

imóveis. Declaração de cessão de uso da terra inadequada para a referida comprovação.

Documento apresentado no Anexo 6.12.

FALTA – Responsabilidade: Jurídico

- 6.2.9. Mapa de Localização, com detalhe para a área aproximada do núcleo urbano Comunidade Arthur Passos, constando distância aproximada para a área diretamente afetada, em meio digital e impresso, com ART.

O Mapa de localização da comunidade é apresentado no Anexo 6.13.

Falta resolver a questão da ART – Responsabilidade: Sustentabilidade

- 6.2.10. O empreendedor deverá apresentar novo requerimento, constando endereço atualizado.

O endereço do empreendedor apresentado foi alterado para Fazenda Oiteiros, S/Nº, Zona Rural – CEP 64.840-000 – Guadalupe – PI, conforme consta do Comprovante de Inscrição no CNPJ anexo ao presente documento (Anexo 6.14).

- 6.2.11. Programas Básicos Ambientais

Apresentado no item 7 deste documento.

- 6.2.12. Manifestação favorável do IPHAN

Documento apresentado no Anexo 6.15.

- 6.2.13. Devidas averbações das Reservas Legais nas matrículas dos imóveis envolvidos

Elaborar texto explicando que a delimitação da Reserva Legal está sendo finalizada, pois depende da finalização dos projetos de engenharia dos canais, estradas e linhas de transmissão.

Para a emissão da LI será apresentado o Termo de Compromisso de Averbação da Reserva Legal, que poderá ser substituída pela inscrição no Cadastro Ambiental Rural (CAR), que já foi regularizado pela nova legislação ambiental: Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, Decreto no 8.235, de 5 de maio de 2014 e Instrução Normativa NMA no 02, de 06 de maio de 2014.

Termo de Compromisso de Averbação da Reserva Legal apresentado no Anexo 6.16.

6.2.14. Análise favorável realizada pela equipe da SEMAR do Parecer Jurídico favorável do INTERPI, já apresentado pelo empreendedor

Em função de o empreendimento se localizar em área de Cerrado, o processo foi encaminhado para apreciação do INTERPI, na data de 30/10/2012, uma das condições essenciais para concessão de LI, não objeto de apreciação desse Parecer.

O Parecer do INTERPI foi emitido em 13 de fevereiro de 2014 apresentado no Anexo 6.17 (VIA EM WORD SEM ASSINATURA).

Jurídico precisa providenciar o parecer assinado e encaminhado pela SEMAR – Ainda não recebemos esta documentação.

6.2.15. Autorização de Supressão Vegetal para as áreas de cultivos e caso necessário, contemplar frentes de serviço e áreas complementares do projeto

O processo de autorização de supressão de vegetação está sendo solicitado junto à SEMAR em procedimento específico.

6.2.16. Certificado de Regularidade no Cadastro Técnico Federal de Atividades, em validade.

Documento apresentado no Anexo 6.18.

6.2.17. Outorga Preventiva de Recursos Hídricos (ANA)

Documento apresentado no Anexo 6.19.

6.2.18. Cronograma físico de execução do empreendimento e Planilha de Investimentos para cálculo da compensação ambiental devida.

Documento apresentado no Anexo 6.20.

FALTA

6.2.19. Apresentar as Certidões de Inteiro Teor que estejam contempladas nos mapas planialtimétricos individuais e em

nome de Terracal, assim como, compatíveis com o Mapa Geral, com detalhe para todas as matrículas envolvidas.

As matrículas das propriedades objeto deste licenciamento ambiental são relacionadas na Tabela 6.2.1.

Tabela 6.2.1- Matrículas das propriedades já comprometidas com o empreendimento

Imóvel	Área (ha)	Vendedor	Matrícula	Cartório Registro de Imóveis	Área de Reserva Legal a ser averbada (30% da área total)
São Pedro	17.933,09	Fazendas Reunidas Raymundo de Castro S/A	2878	Guadalupe	5.379,93
Oiteiro	2.935,64	Fazendas Reunidas Raymundo de Castro S/A	2879	Guadalupe	880,69
Mundo Novo	1.293,42	Fazendas Reunidas Raymundo de Castro S/A	3007	Jerumenha	388,03
Floresta	7.184,90	Fazendas Reunidas Raymundo de Castro S/A	3008	Jerumenha	2.155,47
Cuvuadas	381,21	Fazendas Reunidas Raymundo de Castro S/A	3018	Jerumenha	114,36
Sobradinho	372,80	José Mousinho	2964	Jerumenha	111,84
Prata de Baixo	669,38	José Ribeiro da Cruz	1695	Guadalupe	200,81
Cuvuadas 1	475,29	Maria da Penha Nunes Beserra	3006	Jerumenha	142,59
Cuvuadas 2	237,40	Andrea Carla Nunes Bezerra	3005	Jerumenha	71,22
Cuvuadas 3	237,40	Maria Adelaide Nunes Bezerra	3004	Jerumenha	71,22
Sarna	1.534,03	Fazendas Reunidas Raymundo de Castro S/A	8543	Florianópolis	460,21
Ananás	922,26	Fazendas Reunidas Raymundo de Castro S/A	2956	Guadalupe	276,68
Total	34.176,81				10.253,04

Informação constante na LP: área das propriedades: 34.184,993.

[1] Levando em consideração que no momento do protocolo do Formulário de Caracterização do Empreendimento ("FCE") perante a SEMAR-PI o imóvel Cuvuadas 1 ainda não havia sido georreferenciado e devido ao fato de que os limites das Fazendas Floresta e Prata de Baixo sofrerão pequenas retificações, contata-se uma diferença de apenas 8,18 ha (oito hectares e dezoito centiares)

As Certidões de Inteiro Teor das matrículas são apresentadas no **Anexo 6.21**.

6.3. Estudo de Abelhas Nativas sem ferrão

O presente levantamento teve como objetivo atender o Despacho SEMAR de 25 de janeiro de 2013 o qual solicita “estudo específico das abelhas sem ferrão na Área de Influência Direta (AID) e suas interações com a comunidade na Área de Influência Indireta (AIi)”. Desta forma, realizou-se campanha expedita na área do empreendimento visando à identificação das principais espécies com objetivo de caracterizar a comunidade de abelhas sem ferrão e, através dos dados de campo, referenciar os programas socioambientais referentes ao tema.

A campanha de campo teve a duração de quatro dias e foi realizada durante o período chuvoso. Os registros foram realizados através de caminhamentos nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento e, quando da observação de ninhos e/ou indivíduos, foram realizados registros fotográficos e anotadas as coordenadas geográficas do local.

Todos os procedimentos de campo e os resultados obtidos serão detalhados a seguir.

Anexos

