



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
BRASÍLIA
CAMPUS PLANALTINA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

JOICE CHAVES BARBOSA
JULIANE DE SOUZA PEREIRA

**PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL PARA AGROINDÚSTRIA JRC
BURITI EIRELI-ME.**

Planaltina-DF

2015



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
BRASÍLIA
CAMPUS PLANALTINA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

**PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL PARA AGROINDÚSTRIA JRC
BURITI EIRELI-ME.**

JOICE CHAVES BARBOSA
JULIANE DE SOUZA PEREIRA

**Trabalho de Conclusão de Curso - TCC ao
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Brasília - IFB, como parte das
exigências para a obtenção do grau de Tecnólogo
em Agroecologia.**

ORIENTADORA: PROF. DOUTORA MARINA NEVES DELGADO

Planaltina – DF
2015



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
BRASÍLIA
CAMPUS PLANALTINA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

TERMO DE APROVAÇÃO

**ALUNAS: JOICE CHAVES BARBOSA
JULIANE DE SOUZA PEREIRA**

**PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL PARA AGROINDÚSTRIA JRC BURITI
EIRELI-ME.**

**Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, aprovado
como requisito parcial para obtenção do grau de
Tecnólogo em Agroecologia do Instituto Federal de
Brasília, pela seguinte banca examinadora:**

ORIENTADORA: Prof. Dr^a. MARINA NEVES DELGADO

(assinatura da orientadora)

PROFESSOR(AS) AVALIADOR(AS)

Prof. Dr^a. PAULA PETRACCO

Prof. Dr^a. EDILENE C. SANTOS MARCHI

(assinatura do primeiro examinador)

(assinatura do segundo examinador)

Planaltina - DF, ____ de _____ de 20____.

*“Se teus projetos são para um ano, semeia o grão.
Se são para dez anos, planta uma árvore,
Se são para cem anos, instrua o povo.
Semeando uma vez o grão, colherás uma vez;
plantando uma árvore, colherás dez vezes;
instruindo o povo, colherás cem vezes.
Se deres um peixe a um homem, ele comerá uma vez;
se o ensinares a pescar, ele comerá a vida inteira.”*

*Kuan-Tzu
(sábio chinês, século VII a. C.)*

DEDICATÓRIA

A nossas famílias, que, com a paciência dos sábios, cederam preciosas horas de convívio para que este trabalho pudesse ser escrito.

AGRADECIMENTOS JULIANE

A Deus, pela sua presença constante e por ter me dado vida, saúde e sabedoria.

A toda minha família, em especial, meus pais pelos verdadeiros valores e por serem um exemplo em minha vida e irmãs pelo apoio e incentivo em todas as horas.

Ao Sr. João Rodrigues e sua equipe por ter nos permitido estudar e colaborar com sua empresa.

A amiga e companheira Joice por ter me permitido compartilhar com ela meus conhecimentos, através deste trabalho.

A professora Marina pela sua orientação, dedicação e contribuição na formação deste trabalho. Agradeço imensamente!

Aos membros da banca pela atenção dada ao nosso trabalho.

A todos os mestres e funcionários do Instituto Federal de Brasília, que contribuíram com a minha formação.

E a todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a formação deste trabalho.

AGRADECIMENTOS JOICE

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado saúde e força para enfrentar as dificuldades.

A minha mãe e meu irmão por ser a base fundamental na construção do meu caráter e por não ter me deixado desistir mesmo quando em dificuldade eu chorava.

Ao meu pai in memória por ter sido um exemplo de determinação, honestidade e sinceridade.

A minha família pelo incentivo e apoio das minhas escolhas, em especial a minha vó, pelos conselhos.

Ao meu noivo e amigo Jhonatan pelo carinho, paciência, companheirismo e compreensão e apoio durante minha formação e em todos os momentos.

Ao meu tio João por ter disponibilizado seu empreendimento para ser nosso objeto de estudo, pelas informações prestadas e pela compreensão para que eu desenvolvesse o trabalho de conclusão de curso mesmo durante o expediente de trabalho.

A minha orientadora Marina, pelo apoio, conhecimento transmitido, comprometimento e profissionalismo.

As professoras Paula e Heloisa por ter aceitado o convite para compor a nossa banca examinadora, contribuindo assim para o nosso trabalho.

A todos que de alguma forma ajudaram, agradeço por acreditarem no meu potencial.

E por último, e não menos importante, muito obrigada à minha amiga e parceira na execução desse trabalho, Juliane agradeço pela amizade e por me ajudar a torna esse sonho em realidade.

RESUMO

O desenvolvimento econômico tem como consequência o aumento da demanda pelos recursos naturais. Com a crescente preocupação da sociedade, o principal objetivo desse trabalho é avaliar impactos ambientais de uma agroindústria de alho e elaborar um plano de gestão ambiental, sugerindo medidas para sanar os problemas detectados. O plano de gestão ambiental (PGA) contempla medidas que visam o reaproveitamento de recursos e a compensação ou mitigação da degradação ambiental causada pelo processo agroindustrial do alho. A implementação de um sistema de gestão ambiental objetiva a melhoria do desempenho ambiental da empresa, conquista de novos mercados consumidores e o cumprimento da legislação ambiental aplicável. Para tanto, destacam-se as seguintes ações: redução da geração de resíduos, redução do consumo de água e energia; aumento da ecoeficiência; melhoria dos processos produtivos; redução de custos com insumos, matéria prima e encargos; aumento do faturamento; e melhoria da imagem organizacional perante a sociedade. A aceitação da responsabilidade ambiental pressupõe a tomada de consciência pela organização empresarial de seu verdadeiro papel, sendo que a execução do plano de gestão ambiental pela empresa dependente também de exigências governamentais e da sociedade civil.

PALAVRAS-CHAVE: Alho; 3 Rs; Permacultura; Responsabilidade Socioambiental Corporativa; Produção mais limpa.

ABSTRACT

Economic development is leading to increased demand for natural resources. With the growing concern of society, the goal of this work is to evaluate environmental impacts of garlic agribusiness and prepare an environmental management plan, suggesting measures to remedy the problems identified. The environmental management plan (EMP) includes measures aimed at the reuse of resources and compensation or mitigation of environmental degradation caused by agribusiness garlic process. The implementation of an environmental management system aims to improve the environmental performance of the company, attracting new consumer markets and compliance with applicable environmental legislation. To this end, the following actions are: reduction of waste generation, reduction of water and energy consumption; increasing eco-efficiency; improving production processes; reducing input costs, raw materials and charges; revenue growth; and improved organizational image in society. The acceptance of environmental responsibility implies the awareness of the business organization of its true role, and the implementation of the environmental management plan by the company also dependent on government requirements and civil society.

KEYWORDS : Garlic; 3 Rs ; permaculture ; Corporate Social Responsibility ; Cleaner production.

Lista de figuras

Figura 1. Área da fazenda da empresa JRC Agroindústria Buriti EIRELE ME onde está indicado de amarelo a área de irrigação com pivô central.....	6
Figura 2. Área da agroindústria da empresa JRC Agroindústria Buriti EIRELE ME.....	7
Figura 3. Preparo dos canteiros feitos com trator e encanteiradeira.....	10
Figura 4. Seleção de bulbilhos para serem plantados.....	11
Figura 5. Processo de vernalização em câmara fria.....	11
Figura 6. Plantio dos “bulbilhos semente” feito manualmente.....	12
Figura 7. Pivô central usado para irrigar a área de plantio.....	13
Figura 8. Feixe de alhos em processo de cura rápida na lavoura.....	14
Figura 9. Bulbo de alho após corte da parte aérea.....	14
Figura 10. Máquina de classificação de bulbos.....	15
Figura 11. Máquina debulhadeira de alho.....	16
Figura 12. Máquina descascadeira de alho.....	16
Figura 13. Seleção de bulbilhos de alho na agroindústria.....	16
Figura 14. Tanques de higienização de bulbilhos.....	17
Figura 15. Embalagem do alho.....	17
Figura 16. Alho refrigerado em câmara fria para comercialização.....	17
Figura 17. Croquis de cultivo do alho.....	25

Lista de tabelas

Tabela 1. Adubação dos canteiros antes do plantio de alho da variedade Ito.....	10
Tabela 2. Insumos usados na Fazenda JRC para a produção de 10 toneladas de alho em 10 hectares durante 60 dias.....	18
Tabela 3. Detalhamento dos tipos de fertilizantes usados na Fazenda JRC para a produção de 10 toneladas de alho em 10 hectares durante 60 dias.....	18
Tabela 4. Insumos usados na Agroindústria JRC para a produção de toneladas de alho em 30 dias.....	19
Tabela 5. Histórico de consumo de energia elétrica na Agroindústria JRC no ano de 2015.....	19
Tabela 6. Problemas ambientais originados devido à forma de cultivo de alho.....	20
Tabela 7. Problemas ambientais originados devido à forma de cultivo de alho com suas ações mitigadoras ou de compensação e os responsáveis em realizar tais ações.....	20
Tabela 8. Problemas ambientais originados devido ao processo de beneficiamento do alho.....	21
Tabela 9. Problemas ambientais originados devido ao processo de beneficiamento do alho com suas ações mitigadoras ou de compensação e os responsáveis em realizar tais ações.....	21
Tabela 10. Problemas ambientais originados devido ao processo de cultivo do alho com suas ações propostas de mitigação e de compensação e os resultados esperados.....	29
Tabela 11. Problemas ambientais originados devido ao processo de beneficiamento do alho com suas ações propostas de mitigação e de compensação e os resultados esperados.....	30
Tabela 12. Impactos positivos originados devido à atividade da Agroindústria JRC Buriti EIRELI ME com suas ações propostas para valorização dos impactos positivos e os resultados esperados.....	31
Tabela 13. Cronograma para implementação e execução das ações propostas no PGA.....	32
Tabela 14. Orçamento para a implementação das ações propostas no PGA.....	33

Lista de abreviaturas e siglas

3 Rs – Reduzir, Reciclar e Reutilizar

ABIA - Associação Brasileira das Indústrias de Alimentos

CEB – Companhia Energética de Brasília

DIPOVA - Diretoria de Inspeção de Produtos de Origem Vegetal e Animal

EIRELI – Empresa com um único dono

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias

GEPAI – Grupo de Estudos Agroindustriais

JRC – João Rodrigues Chaves

ME – Microempresa

N – Nitrogênio

ONGs – Organizações Não Governamentais

P+L - Produção Mais Limpa

PGA - Plano de Gestão Ambiental

RSC - Responsabilidade Socioambiental Corporativa

TON – Toneladas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. JUSTIFICATIVAS.....	4
3. OBJETIVOS.....	5
3.1. Objetivo geral.....	5
3.2. Objetivos específicos.....	5
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	6
4.1 Informações gerais de identificação do empreendimento.....	6
4.2. Plano de Gestão Ambiental.....	7
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
5.1 Plano de Gestão Ambiental.....	9
5.1.1 Caracterização do Sistema Agroindustrial.....	9
5.1.2 Detalhamento da caracterização do Sistema Agroindustrial - Plantio do alho na Fazenda JRC.....	9
5.1.3 Detalhamento da caracterização do Sistema Agroindustrial - Processamento do alho na Agroindústria.....	15
5.1.4 Diagnóstico ambiental da empresa e descrição das atividades desenvolvidas.....	18
5.1.5 Impactos ambientais e medidas mitigadoras e compensatórias.....	19
5.1.6 Resultados esperados das ações propostas para os problemas ambientais.....	29
5.1.7 Impactos benéficos e medidas de valorização e resultados esperados.....	30
5.1.8 Plano de monitoramento das ações.....	31
5.1.9 Cronograma das ações propostas.....	32
5.1.10 Orçamento.....	33
6. CONCLUSÃO.....	35
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

1. INTRODUÇÃO

A produção de alimentos é um dos alicerces da economia brasileira, considerando as relações diretas e indiretas relacionadas a serviços, insumos, aditivos, fertilizantes, agrotóxicos, bens de capitais, transportes e embalagens. Segundo pesquisa da Associação Brasileira das Indústrias de Alimentos (ABIA) a indústria alimentícia no Brasil emprega mais de um milhão de pessoas (ABIA, 2011 apud BERTOLINO, 2012, p. 22-23).

Apesar de a agricultura ser um segmento de grande importância para a economia e sociedade, ela é responsável por enormes impactos ambientais (BERTOLINO, 2012 p. 24). Parte dos impactos é proveniente da má utilização dos recursos naturais nos processos de produção que geram uma maior quantidade de esgotos, efluentes industriais, poluição atmosférica e resíduos sólidos (SEIFFERT, 2011 p. 21). Há também outros impactos ambientais resultantes da agricultura, como: destruição dos habitats naturais, que geram a extinção das espécies vegetais e animais; degradação do solo, causando desertificação, erosão e perda de fertilidade; esgotamento dos recursos não renováveis; e devastação dos recursos de água doce e contaminação das águas superficiais e subterrâneas (SEIFFERT, 2011 p. 43).

Sistema Agroindustrial é o conjunto de atividades que acontece durante o processo gerador de produtos agroindustriais, sendo desde a produção de insumos até a chegada do produto ao consumidor final. Dentro do sistema agroindustrial, há a área produtiva de matéria-prima, que são os sítios e fazendas, e as indústrias alimentícias, denominadas agroindústrias. Essas se referem às atividades de beneficiamento e processamento da produção agropecuária de origem animal ou vegetal, feitas em estabelecimento próprio ou comunitário a partir de matéria-prima produzida no próprio estabelecimento agropecuário ou adquirida de terceiros com objetivo de agregar valor ao produto final (GEPAL, 2010, p.10). Entretanto, durante o beneficiamento do alimento, alguns impactos ambientais podem acontecer.

A fim de mitigar tais impactos ambientais, o Sistema Agroindustrial pode investir em ações sistemáticas em todos os setores da fazenda e da empresa, o que agregará valor monetário e ambiental ao produto final, resultando em ganhos financeiros e aperfeiçoamento da imagem da empresa perante a sociedade. Para

tanto, a adoção de um Plano de Gestão Ambiental é fundamental.

Gestão ambiental é um processo administrativo participativo, integrado e contínuo que busca equilibrar as atividades humanas com a qualidade e preservação ambiental, por meio de ações conjuntas entre empresa e sociedade, priorizando as necessidades econômicas, sociais e do ambiente natural (COIMBRA, 2004, p. 561). A gestão ambiental é o modo que uma organização usa para gerir suas atividades e o meio ambiente onde está localizada, levando em consideração os anseios das partes envolvidas (JUNIOR, 1998, p. 51).

Para a Gestão Ambiental ser estabelecida é necessário fazer a execução do Plano de Gestão Ambiental seguida de avaliações periódicas dessa execução. Portanto, a Gestão Ambiental inclui todas as fases do ciclo de vida do produto, objetivando a qualidade de vida e segurança dos empregados e proteção ambiental (QUEZADA, 1998 apud SANTOS, 1999, p. 02). A fim de se aplicar um plano de gestão ambiental, é necessário esclarecer a política ambiental da empresa, que é uma declaração que identifica os objetivos e metas ambientais do empreendimento (ALBUQUERQUE; OLIVEIRA, 2009, p. 66). A partir da política ambiental da empresa, o Plano de Gestão Ambiental pode ser traçado. De acordo com Sánchez (2010, p. 463), o Plano de Gestão Ambiental é um conjunto de ações propostas para prevenir, diminuir ou compensar impactos adversos e riscos ambientais, além de valorizar e maximizar os impactos positivos. As ações propostas precisam ser de ordem técnicas e gerenciais que objetivam garantir que o empreendimento seja iniciado, operado e encerrado de acordo com a legislação ambiental vigente.

Como o Plano de Gestão Ambiental possui um conjunto de normas que devem ser adotadas pelas empresas, as mesmas podem criar o seu próprio sistema de gestão ou adotar um modelo já proposto, como: Produção Mais Limpa (P+L), Responsabilidade Socioambiental Corporativa, Sistema 3 Rs (Reduzir, Reciclar e Reutilizar) e Permacultura (NASCIMENTO et al., 2008, p. 190; NASCIMENTO et al., 2008, p. 182; LOGAREZZI apud MASSUKADO, 2004, p.57; NASCIMENTO et al., 2008, p. 109). A Produção Mais Limpa é o conjunto de estratégias técnicas, econômicas e ambientais agregadas aos processos de produção e serviços, aumentando a eficiência do uso de matérias primas e energia e reduzindo a geração de resíduos e emissões de poluentes, a fim de

obter benefícios ambientais, trabalhistas e econômicos (BERTOLINO, 2012 p. 89). A Responsabilidade Socioambiental Corporativa (RSC) é entendida como um conjunto de políticas e práticas de orientação de uma empresa, que aprecia o diálogo entre ela, comunidade, governo, movimentos sociais, ONGs, acionistas e funcionários. A empresa que adota a RSC busca contribuir para a qualidade de vida e desenvolvimento social da comunidade onde está inserida (VOLPON; MACEDO-SOARES, 2007 p. 395). O Sistema 3 Rs visa a gestão sustentável dos resíduos sólidos, adotando essencialmente as ações de reduzir, reciclar e reutilizar. Dessa forma, menos recursos ambientais precisam ser explorados, tendo como fim a diminuição dos impactos ao meio ambiente (LOGAREZZI apud MASSUKADO, 2004 p. 57). A permacultura é um modo de agricultura alternativa, com objetivo de se elaborar sistemas rurais mais sustentáveis e duradouros. Ela apresenta uma visão holística da agricultura, propondo organizar um sistema de produção que procura ser economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente sustentável (JESUS, 2005, p. 35).

A empresa JRC Agroindústria Buriti EIRELE ME, nome fantasia “Alimentos Buriti”, é um exemplo de Sistema Agroindustrial onde há produção agrícola e beneficiamento. A empresa “Alimentos Buriti” surgiu da necessidade do seu proprietário em agregar valor a sua produção de alhos por meio do beneficiamento, sendo que sua capacidade produtiva é em torno de 6.500 Kg de alho descascado por mês. O alho descascado atende ao mercado local, churrascarias, restaurantes comunitários e universitários, frigoríficos, supermercados (Super Maia e Supermercado Ferreira e Santos), Complexo Penitenciário da Papuda e hospitais públicos do DF.

Apesar de já ser considerado um empreendimento de sucesso, a empresa “Alimentos Buriti” ainda não possui um Plano de Gestão Ambiental. A elaboração do plano e sua posterior execução são fundamentais para se alcançar um futuro promissor já que o mercado de alimentos é bastante competitivo e o consumidor está cada dia mais preocupado em consumir alimentos mais saudáveis no Brasil (GEPAL, 2010, p. 42).

2. JUSTIFICATIVAS

Elaborar um louvável Plano de Gestão Ambiental é o primeiro passo para se ter uma empresa atualizada e que atenda as expectativas de exigências do mercado e da sociedade atual. Portanto, a elaboração e posterior execução do Plano de Gestão Ambiental na Agroindústria JRC Buriti EIRELI-ME poderão beneficiar econômica e socialmente a empresa assim como beneficiar a comunidade próxima à Alimentos Buritis.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Desenvolver um Plano de Gestão Ambiental para a Agroindústria JRC Buriti EIRELI-ME, utilizando algumas premissas de modelos já propostos como: Produção Mais Limpa (P+L), Responsabilidade Socioambiental Corporativa, Sistema 3 Rs e Permacultura.

3.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar o Sistema Agroindustrial que compõem a Agroindústria JRC Buriti EIRELI-ME;
- Elaborar um diagnóstico ambiental da empresa;
- Detectar os problemas ambientais causados pela empresa;
- Propor medidas mitigadoras e compensatórias dos problemas ambientais causados pela empresa;
- Propor medidas de valorização dos impactos benéficos causados pela empresa;
- Propor um plano de monitoramento das ações sugeridas acima;
- Elaborar um orçamento para a execução do projeto de gestão ambiental.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Informações gerais de identificação do empreendimento

Agroindústria JRC Buriti EIRELI-ME é representada por seu responsável legal João Rodrigues Chaves e foi licenciada junto ao GDF em 27 de julho de 2013 para exercício de atividade sem fins lucrativos no âmbito do Distrito Federal nos termos da Lei Distrital N° 4.457 de 2009 por período indeterminado. Suas instalações e equipamentos foram certificados em 06 de Janeiro de 2014 pela Diretoria de Inspeção de Produtos de Origem Vegetal e Animal (DIPOVA), tendo como número de registro 423.

A missão da agroindústria é fornecer alimento para pronto consumo, com características idênticas ao natural, atendendo as necessidades do mercado local, atuando com competência desde a aquisição de matéria prima de qualidade até a satisfação do consumidor final. Na própria fazenda do Sistema Agroindustrial são produzidas bulbos de alta qualidade. Esses são vendidos *in natura* para o mercado externo enquanto bulbos, de menor qualidade estética, são adquiridos para descascamento e embalados em sacos plásticos.

O objetivo principal da “Alimentos Buriti” é ser o maior produtor de alho processado do Centro Oeste brasileiro até 2020, apresentando como missão, de acordo com o proprietário, comprometimento, valorização humana, superação dos resultados, determinação, respeito, responsabilidade social e ambiental.

Localização geográfica

A empresa está estabelecida na Colônia Agrícola Buriti Vermelho, Chácara 33, na cidade do Paranoá do Distrito Federal (Fig. 1-2).

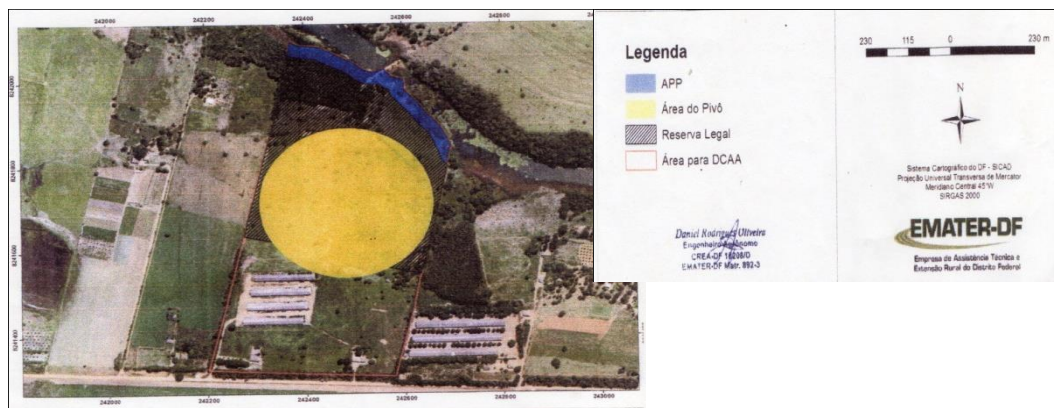


Fig. 1- Área da fazenda da empresa JRC Agroindústria Buriti EIRELE ME onde está indicado de amarelo a área de irrigação com pivô central.



Fig. 2- Área da agroindústria da empresa JRC Agroindústria Buriti EIRELE ME.

4.2. Plano de Gestão Ambiental

A caracterização da Agroindústria JRC foi feita por meio do reconhecimento do ambiente empresarial, com dados relevantes para a pesquisa como: informações gerais de identificação do empreendimento, localização geográfica e descrição da atividade desenvolvida. Esses dados foram levantados através de entrevista com o proprietário em 17 de julho de 2015 e por observação *in loco* pelas estudantes de fevereiro a setembro de 2015.

O diagnóstico ambiental da empresa foi feito por meio de balancetes de gastos com insumos e energia e observações *in loco*. Os balancetes de gastos com insumos da área da fazenda e da agroindústria e gastos com energia apenas da agroindústria foram feitos para descobrir possíveis gargalos na produção.

Por meio da caracterização da agroindústria e do diagnóstico ambiental foram detectados impactos e problemas ambientais e propostas soluções para os mesmos assim como identificados impactos positivos. Também foi feito um plano de monitoramento das ações, usando os dados de referência de Sánchez (2010).

Todas essas informações descritas acima (exceto valores monetários/lucro) foram consolidadas no Plano de Gestão Ambiental que abrangeu:

- (1) caracterização do Sistema Agroindustrial;

- (2) detalhamento da caracterização do Sistema Agroindustrial;
- (3) diagnóstico ambiental da empresa;
- (4) descrição dos impactos e problemas ambientais e proposição de medidas mitigadoras e compensatórias;
- (5) impactos benéficos e medidas de valorização;
- (6) resultados esperados das ações propostas para os problemas ambientais;
- (7) resultados das medidas de valorização dos impactos positivos;
- (8) plano de monitoramento das ações sugeridas no plano de gestão ambiental;
- (9) cronograma das ações propostas;
- (10) orçamento.

Por fim, observando o valor monetário para a execução do Plano de Gestão e as ações propostas, bem como, a importância da adoção do Plano, foi concluído acerca da real possibilidade de sua execução.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Plano de Gestão Ambiental

5.1.1 Caracterização do Sistema Agroindustrial

A atividade do Sistema Agroindustrial envolve duas etapas distintas. A primeira é o cultivo do alho na Fazenda JRC que é uma área arrendada, havendo um contrato de parceria entre o dono da produção que é o mesmo proprietário da Agroindústria JRC e do pivô central e o dono da área de cultivo. A segunda é o beneficiamento do alho de menor qualidade estética na Agroindústria JRC Buriti EIRELI-ME.

O alho escolhido para o cultivo é o nobre vernalizado de variedade Ito devido a sua maior resistência ao clima quente e às pragas e ao menor tempo de produção (LUCINI, 2009). Seu cultivo é feito de forma convencional na Fazenda JRC com irrigação por pivô central. A Fazenda emprega dois funcionários fixos, sendo mais de 40 funcionários durante a colheita.

O processamento do alho na Agroindústria é feito desde a matéria prima (o bulbo do alho com palhas é adquirido do cultivo) até o produto final (bulbo descascado no saco plástico). Os bulbos do alho adquiridos do cultivo passam por várias etapas: despalha (retirada das túnicas), descascamento (retirada das películas), seleção (separação dos bulbos apropriados ao consumo humano dos que serão descartados), lavagem (higienização inicial do produto), embalagem, etiquetagem e distribuição ao mercado consumidor.

Para o processo de beneficiamento, a Agroindústria “Alimentos Buriti” emprega 13 funcionários, sendo um responsável técnico, seis manipuladores de alimentos, dois operadores de máquinas, um vendedor externo, dois entregadores e um auxiliar administrativo.

5.1.2 Detalhamento da caracterização do Sistema Agroindustrial - Plantio do alho na Fazenda JRC

O preparo do solo iniciou-se em 02 de fevereiro de 2015. Como foi a primeira vez que essa área da fazenda estava sendo utilizada para o plantio de alho, neste processo foram usados: subsolador para descompactação do solo profundo, grade aradora para aração profunda e grade niveladora para quebrar os torrões grandes de solo. Após esse preparo, adubou-se o solo com calcário

Dolomítico 60 e 30 dias antes do cultivo, cama de frango 30 dias e Fosfato Super Simples 20 dias antes do plantio dos bulbilhos (Tab. 1).

Tab. 1. Adubação dos canteiros antes do plantio de alho da variedade Ito

	60 dias antes do cultivo	30 dias antes do cultivo	20 dias antes do cultivo
Calcário	4 Toneladas/Ha	4 toneladas/ ha	-----
Cama de frango	-----	5 Toneladas / ha	-----
Super Simples	-----	-----	1000 kg/ ha

O encanteiramento foi feito com a enxada rotativa de 1,65m de largura e altura de 20 cm, sendo que o espaçamento entre canteiros foi de 30 cm (Fig.3). Levando em consideração essas medidas, foram obtidos 6.000 m de canteiro/ha, sendo cultivados 10 ha no total. Os sulcamentos para o plantio foram feitos mecanicamente com a sulcadeira de seis fileiras longitudinais com 20 cm entre linha. No total, havia 183 canteiros de alho na área do pivô.



Fig. 3- Preparo dos canteiros para o plantio.

A seleção e padronização dos bulbilhos para posterior plantio dos mesmos foram feitas em 05 de março de 2015 através do uso de uma máquina de classificação de bulbilhos cuja estrutura é composta por um cilindro giratório com malha de diferentes tamanhos de orifícios. Os bulbilhos de tamanho um (0,80 cm), dois (0,90 cm), três (1,2 cm) e quatro (1,5 cm) de diâmetro foram descartados do plantio para serem processados na agroindústria, pois não foram retidos pela malha da máquina (Fig. 4). Já os bulbilhos de tamanhos cinco (1,8cm) e seis (2,0 cm) foram armazenados na câmara fria para vernalização do

pré-plantio (Fig. 5). O processo de vernalização foi feito durante 49 dias a 3°C. Tal processo teve como objetivo simular o frio necessário para o cultivo do alho, sendo responsável pela viabilidade do plantio em locais mais quentes (FILGUEIRA, 2005, p. 260).



Fig. 4- Seleção de bulbilhos para serem plantados.



Fig. 5- Processo de vernalização em câmara fria.

Quando os bulbilhos foram retirados do tratamento de vernalização, eles foram submetidos a um tratamento fitossanitário para controle e prevenção de pragas e doenças. Nesse processo, os bulbilhos foram imersos em fungicidas

Cercobin 700 PM (Tiofanato- Metílico), Vertimec 18 CE (Abamectina) e Rovral (Iprodione) por quatro horas antes do plantio.

O plantio de alho ocorreu em 22 de abril de 2015. Foi plantado um bulbilho por cova, sendo que o rendimento médio de plantio variou entre 200 a 400 metros de canteiro por trabalhador por dia (Fig. 6).



Fig. 6- Plantio dos “bulbilhos semente” feito manualmente.

O manejo de pragas e doenças foi feito com herbicidas Flumioxazin, Fenoxaprop-etílico, Oxadiazona e Ioxynil e também por meio de capina manual. Também foram realizadas aplicações de fungicidas (Azoxystrobin, Boscalida, Pyraclostrobin, Clorotalonil) e inseticidas (Deltamethrin, Carbosulfan, Imidacloprido, Clorfenapir). Tais tratos culturais foram feitos após 45 dias de plantio.

A irrigação da área cultivada foi feita por irrigação com pivô central com aspersão de 6 mm de água/dia durante a formação do bulbo. Após o período de 60 dias, a irrigação foi diminuindo gradativamente até zerar três dias antes da colheita. A água usada para irrigação foi captada diretamente do Rio Preto, onde o número do processo de outorga é 197.000.299/2014 (Fig. 7).



Fig. 7- Pivô central usado para irrigar a área de plantio.

O processo de colheita foi mecânico durante os dias 10 a 25 de Agosto de 2015. O trator com a máquina colheitadeira de bulbos de alho passou pelos canteiros sulcando, retirando duas linhas por vez do solo e amarrando os feixes dos bulbos. Em seguida, os trabalhadores passaram formando fileiras com os feixes e cobrindo os bulbos com as próprias folhas, que seriam cortadas posteriormente (Fig. 8). Tal processo é denominado cura rápida que perdurou três dias. De acordo com Filgueira (2005, p. 268), a cura rápida inicial deve ser feita na lavoura em clima seco e quente, através da exposição indireta a incidência de raios solares, o que favorece a gradual perda de umidade dos bulbos a fim de garantir conservação por maior tempo.



Fig. 8- Feixe de alhos em processo de cura rápida na lavoura.

Os alhos coletados após a cura rápida foram levados para um galpão seco e arejado onde foi feito o corte da parte aérea manualmente com auxílio de tesouras apropriadas. O corte foi feito deixando dois centímetros de haste acima do bulbo para evitar contaminação do mesmo (Fig. 9).



Fig. 9- Bulbo de alho após o corte da parte aérea.

Os bulbos de alhos já cortados passaram por uma classificação de acordo com seu diâmetro em outra máquina de peneiração a fim de se padronizar os

tamanhos dos bulbos. Foi usada numeração de um a sete, sendo um (2,6 cm), dois (3,0cm), três (3,7cm), quatro (4,0cm), cinco (4,7cm), seis (5,5 cm) e sete (mais de 5,5 cm) (Fig. 10). Após a seleção, os alhos classificados com tamanhos um, dois e três foram destinados ao processamento na Agroindústria JRC Buriti EIRELI-ME devido a seu menor valor econômico. Já os alhos classificados com tamanhos quatro, cinco, seis e sete foram destinados para a comercialização, sem beneficiamento. Antes da comercialização, as túnicas externas sujas dos alhos a serem comercializados foram removidas e os mesmos foram embalados em sacos de polipropileno de dez quilos.



Fig. 10- Máquina de classificação de bulbos.

5.1.3 Detalhamento da caracterização do Sistema Agroindustrial - Processamento do alho na Agroindústria

O processamento do alho na Agroindústria JRC Buriti EIRELI-ME durou 9 horas, sendo produzidos 72 sacos de 1 Kg de alho descascado por trabalhador por dia.

Tal processamento iniciou com a quebra dos bulbos (Fig. 11), feita através de um debulhador de alho que estava na área externa da agroindústria, dependente de energia elétrica (Fig. 12). Essa máquina estava acoplada a um compressor de ar e possuía um sistema de ventilação que separava os bulbilhos das túnicas. Nesse processo, 80% dos bulbilhos ficavam descascados e 20% permaneciam com as túnicas. Esses voltavam para a máquina descascadeira.



Fig. 11- Máquina debulhadeira de alho.



Fig. 12- Máquina descascadeira de alho.

A etapa seguinte foi feita manualmente por um grupo de seis funcionárias que separavam os bulbilhos bons em bandejas brancas para os processos de higienização e embalagem (Fig. 13). Os bulbilhos considerados ruins, com broto e/ou manchas ou podres, eram despejados na área de cultivo. Os bulbilhos considerados bons eram aqueles sem brotos e/ou manchas e que não estavam podres.



Fig.13- Seleção de bulbilhos de alho na agroindústria.

A higienização dos bulbilhos bons para a comercialização foi feita em um tanque com capacidade de até 100 kg de alho por vez (Fig. 14). Todos os bulbilhos foram imersos em uma solução com desinfetante para hortifrutícolas na

proporção de 66 g para cada 10 litros de água por 15 minutos. Depois foram enxaguados em outro tanque com água sem ativos, retirados desse tanque em bandejas perfuradas e deixados em repouso para escorrer o excesso de água. No processo de higienização, foram gastos em média 800 litros de água por dia.



Fig.14- Tanques de higienização de bulbilhos.

Em seguida, os bulbilhos higienizados foram embalados em sacos plásticos. Cada saco com bulbilhos pesava 1,0 Kg (Fig.15). Os sacos foram selados com uma máquina seladora manual e etiquetados. Posteriormente, as embalagens de bulbilho de 1,0 Kg foram colocadas dentro de embalagens plásticas maiores, formando fardos de 10,0 Kg. Os bulbilhos embalados em sacos plásticos ficaram armazenados por até quinze dias em câmara fria a temperatura de 6°C até serem levados ao mercado em carro refrigerado para o comércio (Fig.16).



Fig. 15- Embalagem do alho.



Fig. 16- Alho refrigerado em câmara fria para posterior comercialização.

5.1.4 Diagnóstico ambiental da empresa e descrição das atividades desenvolvidas

Diagnóstico ambiental é a discriminação das condições ambientais existentes em determinada área no atual momento (Sánchez, 2008, p. 40). Por meio dos balancetes com insumos da área da fazenda (Tab. 2-3) e da agroindústria (Tab. 4) e energia apenas da agroindústria (Tab. 5) e também da descrição das atividades desenvolvidas, foi feito o diagnóstico ambiental e foram constatados desperdícios de matéria-prima e energia, provável poluição ambiental e geração de resíduos.

Tabela 2. Insumos usados na Fazenda JRC para a produção de 10 toneladas de alho em 10 hectares durante 60 dias.

Produto	Quantidade por dia	Quantidade total	Unidade
Fungicidas	-----	215,5	Litros
	-----	400	Kilos
Inseticidas	-----	51	Litros
	-----	3	Kilos
Herbicidas	-----	67	Litros
	-----	1,2	Kilos
Fertilizantes	-----	35	Litros
	-----	116.830	Kilos
Água usada na irrigação	60 X 10 ³ (L/ha/dia)	180 X 10 ³ (L/ha/mês)	Litros

Tabela 3. Detalhamento dos tipos de fertilizantes usados na Fazenda JRC para a produção de 10 toneladas de alho em 10 hectares durante 60 dias.

Nome Comercial	Quantidade	Unidade
Calcário Calcítico	60.000	Kg
Calcário Dolomítico	10.000	Kg
Adubo 05-30-10	30.000	Kg
Super Simples	8.000	Kg
BionexMulti	20	L
Bionex Turbo	15	L
Calciniti	3.000	Kg
Cloreto de K	2.000	Kg
Map Purificado	500	Kg
Sulfato de Amônia	4.000	Kg
Sulfato de Mg	120	Kg
Sulfato de Mn	60	Kg
Sulfato de Zn	150	Kg

Tabela 4. Insumos usados na Agroindústria JRC para a produção de toneladas de alho em 30 dias.

Data	Água para lavagem do alho (L)	Água para enxágue do alho (L)	Desinfetante hortifrutícola/dia (Galão)	Água sanitária / dia (L)	Água nas barreiras sanitárias/dia (L)	Total de alho produzido/dia (Kg)	Palha como resíduo/dia (Kg)
03/08	250	250	1,65	1	40	250	25
04/08	350	350	2,31	1	40	350	35
05/08	201	201	1,32	1	40	201	20,1
06/08	340	340	2,24	1	40	340	34
07/08	414	414	2,73	1	40	414	41,4
10/08	230	230	1,51	1	40	230	23
11/08	210	210	1,38	1	40	210	21
12/08	340	340	2,24	1	40	340	34
13/08	280	280	1,84	1	40	280	28
14/08	220	220	1,45	1	40	220	22
17/08	200	200	1,32	1	40	200	20
18/08	190	190	1,25	1	40	190	19
19/08	490	490	3,23	1	40	490	49
20/08	448	448	2,95	1	40	448	44,8
21/08	375	375	2,47	1	40	375	33,5
24/08	273	273	1,80	1	40	273	27,3
25/08	300	300	1,98	1	40	300	30
26/08	350	350	2,31	1	40	350	35
27/08	110	110	7,2	1	40	110	11
28/08	230	230	1,51	1	40	230	23
TOTAL	5.801	5.801	44,64	20 L	800	5801 Kg	544,1 Kg

Tabela 5. Histórico de consumo de energia elétrica na Agroindústria JRC apenas da agroindústria no ano de 2015.

Mês de faturamento	Valor faturado (R\$)	Consumo (kWh)
Janeiro	215,71	407
Fevereiro	268,00	500
Março	259,17	489
Abril	347,15	655
Maio	267,65	505
Junho	247,51	467
Julho	301,04	568
Agosto	299,00	564
Setembro	184,44	346
TOTAL	2.389,67	4.501

5.1.5 Impactos ambientais e medidas mitigadoras e compensatórias

Apesar de ser considerada uma empresa de sucesso na área alimentícia, a Agroindústria JRC Buriti EIRELI-ME tem conduzido algumas práticas que causam impactos e problemas ambientais que podem ser facilmente sanados ou mitigados. Nesse trabalho, constatamos que os impactos ambientais observados

já podem ser considerados problemas ambientais, uma vez que os efeitos negativos das ações executadas pela Agroindústria JRC Buriti EIRELI-ME estão acontecendo, pois a mesma se encontra em operação. Portanto, os problemas ambientais observados na Agroindústria JRC Buriti EIRELI-ME podem ser separados em dois grupos: aqueles originados do processo de cultivo (Tab. 6) e outros originados do processo de beneficiamento (Tab. 8). Tais problemas podem ser mitigados com ações alternativas. Entretanto, outros não possuem ações mitigadoras necessárias, devendo ser compensados por meio de medidas compensatórias (Tab. 7 e Tab. 9).

Tabela 6. Problemas ambientais originados devido à forma de cultivo de alho.

Problemas ambientais na Fazenda JRC	Caracterização
1. Uso intensivo do solo: - Erosão eólica e hídrica. - Poluição do solo e hídrica	Subsolador Grade aradora Grade niveladora Adubação com fertilizantes químicos
2. Tipo de cultivo Diminuição da biodiversidade	Monocultura do alho
3. Uso da água	Pivô central
4. Uso de agrotóxicos agrícolas - Poluição do solo e hídrica - Diminuição da biodiversidade	Herbicidas preventivos Fungicidas preventivos Inseticida preventivo
5. Desperdício de matéria-prima	Descarte da parte aérea (caule e pseudocaule) do alho

Tabela 7. Problemas ambientais originados devido à forma de cultivo de alho com suas ações mitigadoras ou de compensação e os responsáveis em realizar tais ações.

Problemas ambientais na Fazenda JRC	Ações propostas	Tipo	R	Modelo de gestão adotado
6. Uso intensivo do solo - Erosão eólica e hídrica. - Poluição do solo e hídrica.	Barreira de vento Rotação de cultura Plantio direto Cultivo mínimo Adubação orgânica e adubo verde.	M M M M M	Agrônomo	Permacultura P + L 3 Rs
7. Tipo de cultivo Diminuição da biodiversidade.	Rotação de cultura, usando cereais, como feijão após o cultivo do alho. Consórcio com cravo.	M M	Agrônomo	Permacultura
8. Uso da água Desperdício da água	Irrigação por aspersão. Uso de adubo orgânico e de cobertura palhosa.	C M	Agrônomo	Permacultura 3 Rs
9. Uso de agrotóxicos agrícolas - Poluição do solo e hídrica. - Diminuição da	Optar por “bulbilhos-semente” de boa procedência e de boa qualidade.	M	Agrônomo	Permacultura

biodiversidade.	Controle manual de plantas daninhas.	M		
10. Desperdício de matéria-prima	Parte aérea usar como cobertura morta para área de plantio.	M	Agrônomo	3 Rs

M = medidas de mitigação, C = medidas de compensação, R = responsável.

Tabela 8. Problemas ambientais originados devido ao processo de beneficiamento do alho.

Problemas ambientais na Agroindústria JRC	Caracterização
1. Desperdício de matéria-prima	a) Alho: descarte inadequado das túnicas externas e das películas que envolvem os bulbos; bulbilhos estragados e impróprios para a comercialização. b) Água: água descartada, usada no processo de lavagem dos alhos.
2. Desperdício de energia elétrica	Câmara fria Máquina descascadeira
3. Poluição • Poluição aquática • Poluição sonora	a) uso de desinfetante hortifrutícola na água para higienização do alho e descarte dela sem passar por um tratamento adequado. b) máquina descascadeira para retirada de túnicas.
4. Produção de resíduos	Embalagem dos alhos para comercialização. Embalagem dos bulbilhos processados para comercialização.
5. Poluição aquática	Água com detergente não biodegradável

Tabela 9. Problemas ambientais originados devido ao processo de beneficiamento do alho com suas ações mitigadoras ou de compensação e os responsáveis em realizar tais ações.

Problemas ambientais na Agroindústria JRC	Ações propostas	Tipo	R	Modelo de gestão adotado
6. Desperdício de matéria-prima	a) Compostagem da palha. c) Reservar a água em tanque de decantação para posterior lavagem do ambiente da agroindústria.	M M M	Gerente de produção	P + L 3 Rs
7. Desperdício de energia elétrica	Energia solar Termostato	M M	Proprietário	P + L
8. Poluição • Poluição aquática • Poluição sonora	a.1) Uso de desinfetante biodegradável. a.2) Fazer o tratamento da água com uso de Aguapés em tanques de armazenamento para posterior descarte e usar detergente biodegradável. b.1) Construir sala com isolamento acústico para armazenamento da máquina descascadeira. b.2) Uso de equipamento auricular pelos funcionários.	M M M M	Proprietário	P + L 3 Rs
9. Produção de resíduos	Usar embalagens plásticas biodegradáveis.	M	Proprietário	P + L

M = medidas de mitigação, C = medidas de compensação, R = responsável.

A cultura do alho é muito exigente em relação à granulometria e fertilidade do solo. Cultivares tardias (vernalizadas), como a utilizada na EIRELI-JRC, necessitam de adubações complementares, por serem muito susceptíveis a anomalias como o “superbrotamento” (FILGUEIRA, 2005, p. 262). Por isso, há necessidade de manejar o solo a fim de melhorar sua textura média, condições físicas e teor de matéria orgânica e disponibilidades de nutrientes (FIGUEIRA, 2005, p. 261). Além disso, a cultura do alho não suporta solos ácidos, preferindo pH entre 6,0 e 6,8, sendo necessária a calagem dos mesmos. Por fim, como o sistema radicular do alho é bastante profundo, a incorporação de matéria orgânica e fertilizante precisa ser feita profundamente ao solo (FIGUEIRA, 2005, p. 261). Por isso, no cultivo do alho há a demanda de se utilizar subsolador, grade aradora e grade niveladora. Tais manejos podem maximizar a erosão eólica, com perda de solo superficial causada pela ação dos ventos, o que provoca o empobrecimento do solo pela perda de nutrientes e matéria orgânica (MACEDO; CAPECHE; MELO, 2009, p. 07).

A erosão eólica, além de ser favorecida pelo uso de subsolador e grades aradora e niveladora, também é favorecida em áreas livres de vegetação, como é o caso da cultura convencional do alho. Nas áreas onde tem planícies sem cobertura vegetal, há uma maior probabilidade de ocorrência da erosão eólica, com o deslocamento das partículas do solo e a remoção de partículas mais finas e também as mais grossas (MACEDO; CAPECHE; MELO 2009, p. 08).

Uma técnica eficiente utilizada para diminuir os efeitos dos ventos sobre os solos é o uso de quebra-ventos. Estas podem ser plantadas em linhas, protegendo os canteiros do cultivo. A altura ideal dos quebra-ventos é 1 metro, sendo que esses quebra-ventos protegem até 10 metros de distância a partir deles. Gliricídia, capim elefante, feijão guandu, eucalipto, grevilea, cedrinho, acácia negra, entre outros são os vegetais mais utilizados como quebra-vento (MACEDO; CAPECHE; MELO, 2009, p. 35). Porém, nesse Plano de Gestão Ambiental, a espécie sugerida é o feijão guandu, pois oferece proteção contra erosão eólica, além de fazer fixação de nitrogênio, adubando o solo. O feijão guandu (*Cajanuscajan* (L.) Millspaugh) é uma leguminosa arbustiva, semiperene, pertencente à família Fabaceae (AZEVEDO et al, 2007, p. 82). Originário da África Tropical é adequado em diversos tipos de solos, sem exigência em

fertilidade (VILELA, 2009). Pesquisas realizadas por Maior Júnior (2009) demonstraram que o feijão guandu tem um sistema radicular que pode atingir grandes profundidades, rompendo solos compactados, absolvendo e reciclando vários nutrientes. Sua parte aérea tem grande capacidade de produção de biomassa, o que favorece a incorporação da matéria orgânica aos solos. A propagação do guandu é feita por sementes, podendo ser feita em linhas com espaçamento de 50 ou 70 cm e também a lanço (PEREIRA, 2006, p. 27), o que diminui a quantidade de mão de obra para fazer seu plantio.

O quebra-vento feito de árvores também minimiza os problemas causados pelo impacto da chuva sobre o solo e a vegetação. Portanto, outro resultado positivo do uso de quebra ventos é o controle de erosões hídricas. Além disso, o quebra vento melhora o aproveitamento da água da chuva, pois as raízes das árvores proporcionam melhores condições físicas ao solo, com o aumento da porosidade e, conseqüentemente, o aumento da retenção de água (HERNANDÈZ, 1998 apud CARVALHO et al., 2005, p. 501), partículas solo e nutrientes (FEIDEN, 2005, p. 67).

Como o alho exige solos muito férteis para seu cultivo, o Plano de Gestão Ambiental sugere o uso de rotação de culturas de plantas adubadeiras de rendimento econômico a fim de minimizar a utilização de fertilizantes. A rotação de cultura permite a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, controlando também as plantas invasoras (COSTA, 1993 apud ESPÍNDOLA et al, 2005, p. 437). Por isso, durante o pousio, sem o cultivo do alho, a rotação de culturas pode ser feita com o uso de plantas adubadeiras que têm a função de manter a diversidade, a continuidade espacial e temporal da produção, colaborando para que os solos continuem cobertos o ano inteiro, evitando erosão e lixiviação (FEIDEN, 2005, p. 67).

Assim, uma ação sugerida no Plano de Gestão Ambiental é o plantio de feijão guandu durante o pousio do cultivo do alho, executando a rotação de culturas com uma espécie fixadora de nitrogênio. Além disso, como o feijão guandu será usado como quebra vento, sua parte aérea, com ação de barreira aos ventos, será colocada sobre o solo da área do pousio e será também usada para a propagação vegetativa, produzindo mudas para a rotação de culturas. Plantas leguminosas como o guandu, são muito utilizadas como adubos verdes,

pois fixam bem o nitrogênio atmosférico e produzem muita biomassa com grande quantidade de minerais (PAULO et al., 2006 apud AZEVEDO et al, 2007, p. 82). Então, a fertilização por N será holística, uma vez que, nas camadas profundas do solo, ela ocorrerá via raízes e, na superficial, via cobertura morta.

A adubação orgânica é outra ação alternativa para diminuir o uso de fertilizantes químicos, sendo muito vantajosa em solos com pouca fertilidade. Por exemplo, pode-se aplicar cama de ave através de gradagem alguns meses antes do plantio, sendo uma adubação com alto teor de nitrogênios e micronutrientes (FIGUEIRA, 2005, p. 262).

Sabe-se que o cultivo do alho é pouco resistente a competição com plantas invasoras (FILGUEIRA, 2005, p. 265), o que pode explicar por qual motivo seu cultivo geralmente é feito em monocultura (ver exemplos em FILGUEIRA, 2005, p. 264). Entretanto, estudos realizados por MUELLER et al. (2004), mostraram eficiência no consórcio do alho com cenoura, tanto no aumento da produtividade quanto no controle de plantas espontâneas. O monocultivo resulta em perda de biodiversidade que pode favorecer o aparecimento de pragas e doenças (ZIMMERMANN, 2009, p. 81). Já o policultivo é o cultivo em consórcio, criando uma diversidade de ecossistemas com diferentes espécies vegetais em um mesmo espaço de lugar e de tempo (SILVA, 2008, p. 28). Para o sucesso do consórcio é importante introduzir espécies que criam diversidade funcional no sistema (FEIDEN, 2005, p. 67). Portanto, o Plano de Gestão Ambiental proposto sugere a substituição do monocultivo pelo policultivo, feito de forma adaptada para evitar os efeitos adversos citados por Filgueiras para o alho (2005, p. 265).

O cultivo escolhido é o consórcio de alho com cravo-de-defunto que atrai herbívoros e inimigos naturais (PERES et al., 2009, p. 954), funcionando como uma área de refúgio. No novo desenho do croqui da produção, dos 183 canteiros do total, 30 canteiros serão para cravo que estarão intercalados a cada cinco canteiros de alho (Fig.17). Silveira et. (2009) demonstraram que cravo-de-defunto atrai fitófagos e aumenta a abundância dos inimigos naturais nas plantas de cultivo de cebola. Os autores recomendaram uma curta distância entre as plantas atrativas e as de cultivo, entre 5 a 30 metros, ocorrendo diminuição da eficiência da planta atrativa com o aumento da distância.

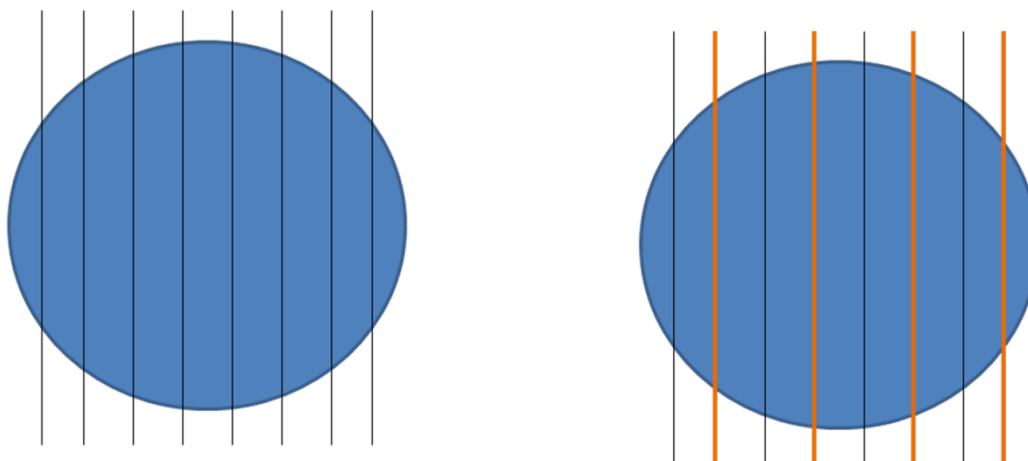


Fig.17- Croquis de cultivo do alho. Na ilustração à esquerda, o círculo representa o cultivo de alho em monocultura, irrigado por pivô central. Na ilustração à direita, o croqui representa o cultivo de alho, consorciado com cravo-de-defunto, irrigado por pivô central. Escalas não foram consideradas para o croqui assim como o distanciamento entre os canteiros e a quantidade de canteiros de alho e de cravo.

Outro problema ambiental observado no cultivo do alho foi o desperdício de água por meio da irrigação por pivô central (MEDEIROS, 2010, p. 15). Entretanto, a irrigação por aspersão apresenta alguns benefícios, pois distribui melhor a água sobre as plantas, resfria solo e plantas e controla alguns ácaros e trípés. Como o alho é uma planta de clima frio (FILGUEIRA, 2005, p. 259), seu resfriamento durante a irrigação pode ser importante. Além disso, o uso do pivô central se justifica por ser um patrimônio da empresa e o custo de sua aquisição necessita ser pago com seu uso. Dessa forma, nesse Plano de Gestão Ambiental, sugere-se o uso de medida compensatória que seja a captação de água da chuva na estrutura da agroindústria.

Por fim, também são recomendados uso de cobertura palhosa e adubação orgânica que determinam uma maior eficiência da rega (FILGUEIRA, 2005, p. 265). A cobertura palhosa que será usada como cobertura morta na área de plantio pode ser a palha resultante da parte aérea do alho que é descartada após a colheita. A prática da cobertura morta baseia-se em cobrir a superfície do solo com matéria orgânica que em sua maioria são sobras de culturas, palhas ou cascas. Esta cobertura forma uma camada de proteção sobre o solo, atuando no controle de plantas invasoras, na passagem de luz e favorecendo a cultura (EMBRAPA, 2005). Estudos realizados por Correa *et al* (2003) demonstraram que

o uso de cobertura morta na cultura do alho aumentou a produção para comercialização e o número de bulbilhos por bulbo.

O uso de tratamentos químicos fitossanitários preventivos só deve ser aceito em caso de dúvidas da qualidade do material. Portanto, uma forma de reduzir o uso de defensivos agrícolas que causam poluição do solo e da água é a avaliação da fitossanidade do bulbilho a ser plantado, pois este pode transportar vírus, fungos, nematóides e ácaros (FILGUEIRA, 2005, p. 263). Portanto, sugere-se o uso de bulbilho-sementes de boa qualidade e procedência, dispensando os tratamentos que são custosos, trabalhosos e com resultados incertos.

Dentre os problemas resultantes do beneficiamento agroindustrial do alho, a palha e os bulbilhos ruins resultantes são resíduos que necessitam de um fim adequado. Sendo assim, sugere-se a utilização da palha do alho para o uso na produção de composto orgânico que posteriormente poderá ser utilizado na adubação da própria cultura do alho. A compostagem é uma maneira de reciclar materiais orgânicos (vegetais e animais), transformando-os em composto, com benefícios relevantes para agropecuária. O composto aplicado no solo, além de fornecer nutrientes, atua na melhoria das propriedades químicas, físicas e biológicas, sem causar nenhum dano ao solo (PEIXOTO, 2005, p. 389).

No beneficiamento, outro problema ambiental se refere ao uso da água. O uso para higienização dos bulbilhos resulta em poluição por desinfetante hortifrutícola. Como medidas mitigadoras dos impactos causados pela água contaminada, algumas empresas vêm investindo em tratamentos físicos e químicos avançados, com o objetivo de remover poluentes e o uso de detergentes biodegradáveis. Entretanto, uma alternativa de sucesso é o tratamento alternativo com o uso de macrófitas para remoção biológica de poluentes em tanques apropriados (MEES, 2006, p. 2). Portanto, o Plano de Gestão Ambiental (PGA) recomenda a construção de wetlands com *Typha* que atuará na remoção de possíveis contaminantes da água (BORDINI, 2010). Os wetlands são sistemas de tratamento de esgotos domésticos e industriais idealizados que objetiva decomposição da matéria orgânica e remoção das formas de nitrogênio e fósforo através da transformação e absorção pelas macrófitas (COOPER e FINDLATER, 1990 apud BORDINI 2010, p. 27).

O sistema de wetlands proposto será o de fluxo superficial de escoamento horizontal sistema adaptado, utilizado por Bordini (2010). Ele é formado por reservatório de alvenaria com as dimensões de 3 m (largura) x 2 m (comprimento) x 1 m (profundidade), totalizando 6000 L, com o interior impermeabilizado com fibra de vidro e preenchido com camadas de brita de maior tamanho (tamanho cinco). Para o plantio da *Typha* será utilizado composto com 10 cm de solo sobre o suporte de britas. Depois da construção do tanque, a água da agroindústria com o detergente será bombeada para o reservatório. A saída da água tratada é na mesma altura da entrada, mas no lado contrário.

Outro desperdício no processo de beneficiamento é a água utilizada no enxágue dos bulbilhos. Como esse processo é necessário, deve-se tentar mitigar o desperdício do recurso hídrico. Uma forma é reutilizar essa água no processo de lavagem das áreas comuns da agroindústria que ocorre diariamente. Para isso, a água precisa ser armazenada em tanques após o enxágue dos bulbilhos.

Como forma de medida compensatória para o desperdício de água que ocorre tanto na fazenda quanto na agroindústria, sugerimos a adoção da captação da água da chuva para posterior uso na agroindústria. A captação da água da chuva resulta em vantagens como: economia na conta de água, reserva de água em épocas de seca ou de falta d'água e reduz o uso de água para fins não potáveis dentro de instalações (MALTA, 2015). A captação será feita através de calhas colocadas na cobertura da instalação agroindustrial. Depois de passada pela calha, a água da chuva será destinada a um reservatório apropriado para posterior uso em atividades na agroindústria que não demandam água potável.

A poluição sonora ocorre quando há a modificação do meio ambiente sonoro, podendo causar prejuízos ao meio ambiente e à saúde dos seres humanos (FARIAS, 2006, p. 671). Segundo dados da Organização Mundial da Saúde a quantidade de ruídos que podem causar danos à saúde humana é acima de 70 decibéis e uma indústria é considerada como poluidora quando o ruído ultrapassa a parte interna do estabelecimento (MACHADO, 2003), o que já acontece na agroindústria JRC. Por isso consideramos que há a poluição sonora. A poluição sonora na Agroindústria JRC Buriti EIRELI ME acontece durante todo processo produtivo, de 07:00 às 17:00, de segunda à sexta-feira. Os ruídos são gerados pelas máquinas de debulha, descascadeira, compressor de ar e câmara-

fria, que são elementos essenciais durante o processamento do alho na agroindústria. Portanto, algumas alternativas de controle de poluição sonora são essenciais a fim de manter a qualidade do ambiente do trabalho. Tais alternativas podem ser aplicadas na fonte que causa a poluição sonora ou no receptor da mesma. O controle na fonte pode ser feito através de modificações da estrutura, como isolamento acústico, abafadores e confinamento dos equipamentos barulhentos. O controle no receptor pode ser feito através do uso limitado do contato com o equipamento gerador de ruídos e o uso de equipamento de proteção individual (BRAGA et al., 2005, p.212). No Plano de Gestão Ambiental, indica construir uma sala com isolamento acústico para armazenamento das máquinas descascadora, debulhadora, compressor de ar e câmaras e adoção do uso de equipamento auricular pelos funcionários. Cabe ressaltar que a Agroindústria JRC Buriti EIRELI ME já exige o uso de equipamento auricular pelos funcionários. Por isso, seria interessante enfatizar a importância do uso de tais equipamentos por meio de atividades de conscientização a fim de que os funcionários sempre sigam as regras de uso estabelecidas pela empresa.

A energia utilizada em todo funcionamento da agroindústria provém da CEB, sendo tal sistema fonte de geração de impacto ambiental. Por exemplo, os impactos ambientais resultantes da geração de energia elétrica por hidrelétricas podem ser: desmatamento, perda de habitats naturais, extinções de espécies. Fragomeni e colaboradores (2009, p. 79) dizem que “a geração de energia elétrica compõe um passivo ambiental importante, cuja extensão se faz refletir em vários segmentos naturais”. Portanto, para mitigar o uso de energia elétrica produzida pela CEB e diminuir os encargos, o Plano de Gestão Ambiental sugere a adoção de um sistema solar de geração de energia, pois a longo prazo é mais barata e benéfica que as outras, não emite gases poluentes, nem ruídos, não precisa ser extraída, refinada nem transportada para o local de geração, sendo próxima à demanda o que dispensa custos com transmissão em alta tensão (SHAYANI et al., 2006).

A Agroindústria JRC Buriti EIRELI-ME utiliza embalagens plásticas e etiquetas não degradáveis no embalo do alho para ser comercializado. Essas podem causar danos ao meio ambiente, sendo descartadas de forma incorreta. Na agroindústria, utilizam-se 10 embalagens plásticas de 1 kg e uma embalagem

plástica de 10 kg a cada 10 kg de alho. Uma alternativa para diminuir esta poluição é o uso de embalagens e etiquetas biodegradáveis ou com outras composições químicas pouco geradoras de impacto, que já se encontra disponível no mercado. Estudos realizados por Santos et al. (2012) para testar o melhor tipo de embalagem para substituir as convencionais avaliaram as sacolas biodegradáveis, produzidas com materiais de fontes renováveis, e demonstraram que tais embalagens causam menor impacto final se descartadas de forma correta. Portanto, recomenda-se a diminuição do uso de embalagens plásticas de 11 unidades para um com capacidade para 10 kg de alho quando esses alhos forem vendidos para consumidores que usam grandes quantidades do produto como restaurantes, hospitais e penitenciárias. Recomenda a substituição por embalagens biodegradáveis em qualquer situação de comercialização, tanto para consumidores que usarão o alho em grandes quantidades quanto para consumidores finais que necessitam que as embalagens sejam menores.

5.1.6 Resultados esperados das ações propostas para os problemas ambientais

Mediante os impactos ambientais detectados na Agroindústria JRC Buriti EIRELI-ME e descritos neste trabalho, com a execução das medidas de atenuação e/ou compensação sugeridas, pretendemos alcançar resultados benéficos descritos abaixo (Tab. 10 -11).

Tabela 10. Problemas ambientais originados devido ao processo de cultivo do alho com suas ações propostas de mitigação e de compensação e os resultados esperados.

Problemas ambientais na Fazenda JRC	Ações propostas	Resultados esperados
1. Uso intensivo do solo - Erosão eólica e hídrica. - Poluição do solo e hídrica.	Barreira de vento Rotação de cultura Adubação orgânica e adubo verde. Cobertura morta	Minimização da erosão eólica e hídrica. Diminuição da perda de solos. Solo mais fértil.
2. Tipo de cultivo da biodiversidade. em monocultura	Rotação de cultura, usando cereais, como feijão guandu após o cultivo do alho. Consórcio com cebolinha e salsa em bordadura. Bordadura mais externa com cravo.	Maior biodiversidade. Maior rentabilidade na produção. Menor ataque por pragas.
3. Uso da água Desperdício da água	Irrigação por aspersão. Uso de adubo	Melhor uso da água. Menor desperdício da água. Solos mais úmidos por mais tempo.

	orgânico e de cobertura palhosa.	
4. Uso de defensivos agrícolas • Poluição do solo e hídrica. • Diminuição da biodiversidade.	Optar por “bulbilhos-semente” de boa procedência e de boa qualidade. Aração e gradagem para expor as camadas inferiores ao sol. Uso de cebolinha e salsa em bordadura. Controle manual de plantas daninhas.	Menor poluição do solo e da água. Maior biodiversidade. Maior produção. Menor ataque por pragas.
5. Desperdício de matéria-prima	Parte aérea usar como cobertura morta para área de plantio.	Melhor aproveitamento e destinação da matéria prima.

Tabela 11. Problemas ambientais originados devido ao processo de beneficiamento do alho com suas ações propostas de mitigação e de compensação e os resultados esperados.

Problemas ambientais na Agroindústria JRC	Ações propostas	Resultados esperados
6. Desperdício de matéria-prima	a) Compostagem da palha. c) Armazenar a água em tanques de decantação para posterior lavagem do ambiente da agroindústria.	Melhor uso da palha. Solos mais nutritivos, pelo uso do composto. Maior aproveitamento e uso da água.
7. Desperdício de energia elétrica	Energia solar Termostato	Economia de energia elétrica.
8. Poluição • Poluição aquática • Poluição sonora	a.1) Uso de desinfetante biodegradável. a.2) Fazer o tratamento da água com uso de Aguapés em tanques de armazenamento para posterior descarte. b.1) Construir sala com isolamento acústico para armazenamento da máquina descascadeira. b.2) Uso de equipamento auricular pelos funcionários.	Menor poluição aquática. Menor poluição do solo. Menos poluição sonora. Melhores condições de trabalho aos trabalhadores.
10. Produção de resíduos	Usar embalagens plásticas biodegradáveis.	Menor produção de resíduos. Menor impacto ao meio ambiente.

5.1.7 Impactos benéficos e medidas de valorização e resultados esperados

Podem-se citar alguns impactos positivos relevantes da instalação e do funcionamento da Agroindústria JRC Buriti EIRELI-MEna Colônia Agrícola Buriti Vermelho. Por ter toda sua produção comercializada nos mercados do Distrito Federal, a empresa contribui para o abastecimento do mercado de alimento, fortalecendo a economia local. A empresa opta por empregar funcionários que

residem na localidade, gerando emprego, renda, valorizando e promovendo a comunidade do Buriti Vermelho. Segundo o produtor e proprietário João Rodrigues, “o beneficiamento do alho minimiza perdas e desperdícios pós-colheita e agrega valor à matéria prima, facilitando o escoamento da produção do alho”. Além disso, a empresa contribui na arrecadação de impostos para o governo.

Tabela 12. Impactos positivos originados devido à atividade da Agroindústria JRC Buriti EIRELI ME com suas ações propostas para valorização dos impactos positivos e os resultados esperados.

Impactos positivos na empresa	Ações propostas	Resultados esperados
1. Abastecimento do mercado de alimento	Fazer a transição da produção convencional para a produção agroecológica.	Melhorar a qualidade do alho produzido. Conseguir incentivos fiscais. Marketing verde.
2. Empregos	Proporcionar ou estimular capacitação dos funcionários.	Maior satisfação profissional e melhor desempenho das funções.
3. Valorização da Comunidade do Buriti Vermelho	Incentivar a comunidade a fazer uma melhor gestão do meio ambiente.	Tornar a comunidade um modelo de produção sustentável. Tornar-se uma empresa líder da comunidade.
4. Arrecadação de impostos		Conseguir incentivos fiscais do governo.
5. Diminuição do desperdício de alhos	Aproveitamento de toda a produção do alho.	Através da industrialização dos bulbilhos bons e da compostagem dos restos da produção.

Para valorizar esses impactos frente à comunidade, o Plano de Gestão Ambiental recomenda: fazer a transição da produção convencional para agroecológica, proporcionar ou estimular a capacitação dos funcionários, incentivar a comunidade a fazer uma melhor gestão do meio ambiente, fazer marketing verde, divulgando as ações socioambientais da Alimentos Buritis.

5.1.8 Plano de monitoramento das ações

O monitoramento ambiental consiste em ações de controle ambiental e indicativo do ambiente das empresas na região (SEIFFERT, 2011, p.177). Plano de monitoramento deve estar de acordo com os impactos detectados e previstos de maneira a diferenciar as mudanças causadas pelo empreendimento das ocorridas naturalmente devido ao efeito tempo. O plano de monitoramento deve ser reajustado e atualizado rotineiramente conforme as mudanças e necessidades detectadas no empreendimento (SÁNCHEZ, 2010, p.359). Como o gerenciamento

apenas pode ser feito daquilo que se consiga medir, fazem-se necessários registros documentados das ações para que as mesmas possam ser medidas e monitoradas (BERTOLINO,2012, p.131). Portanto, as atividades a serem monitoradas são: fertilidade do solo por meio de análise química e física; quantidade de resíduos na água e solo; quantidade de ruídos produzidos pela máquina na área de processamento; a quantificação de desperdício de matéria prima; a quantidade de água armazenada nos tanques; monitoramento de possíveis vazamentos no pivô; intensidade dos ventos e controle de pragas e doença. As ações na área de produção da Fazenda deverão ser monitoradas pelo agrônomo e aquelas na área da agroindústria deverão ser monitoradas pelo gerente de produção.

5.1.9 Cronograma das ações propostas

O cronograma de ação foi proposto para ser iniciado em 2016, sendo que as atividades de monitoramento deverão ser executadas a partir da execução das mudanças estabelecidas no PGA (Tabela 13).

Tabela 13.Cronograma para implementação e execução das ações propostas no PGA.

Ações propostas 2016	Jan	Fev	Mar	Abril	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Plantio da barreira de vento	X											
Plantio do alho				X								
Plantio do cravo		X										
Adubação orgânica		X	X									
Compostagem da palha do alho										X	X	X
Adubo verde	X	X						X	X	X	X	X
Cobertura palhosa				X	X	X	X	X				
Aração e gradagem para expor as camadas inferiores ao sol.			X									

Controle manual de plantas daninhas					X	X	X					
Parte aérea usar como cobertura morta para área de plantio	X	X						X	X	X	X	X
Instalação dos equipamentos da energia solar	X											
Uso de desinfetante biodegradável.								X	X	X	X	X
Construção das wetlands						X						
Construir sala com isolamento acústico para armazenamento da máquina descascadeira.						X						
Uso de equipamento auricular pelos funcionários.								X	X	X	X	X
Usar embalagens plásticas biodegradáveis.								X	X	X	X	X
Monitoramento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

5.1.10 Orçamento

Os orçamentos foram feitos com data-base de 2015, observando dados da EMATER, sites de venda da internet e tutorial (Tab.14).

Tabela 14. Orçamento para a implementação das ações propostas no PGA.

Ações propostas	Quantidade	Unidade	Valor unitário	Valor total
Barreira de vento (feijão guandu) com espaçamento de 50 cm, na posição do vento mais forte.	24.000	Mudas	1,20	28.800,00
Adubação orgânica (Cama de aviário)	100	TON	140,00	14.000,00
Preço da mão de obra para manejo na agricultura ^a	2	Trabalhador/dia		10.200,00
Adubo verde.	----	----	----	----
Consórcio com cravo	3.300	Mudas/sementes	0,12	396,00

Composto orgânico	100	ton	150,00	15.000,00
Cobertura palhosa	----	----	----	----
Construção de wetlands de acordo com Bordini (2010) adaptado. ^b	1	Tanque	6.000,00	6.000,00
Captação da água de chuva (calhas)	3	kits	327,90	984,00
Captação da água de chuva (reservatório 88.000 L) ^c	1	unidade	70.400,00	70.400,00
Isolamento acústico de sala com equipamentos da agroindústria ^d	1	Duas paredes 5x2,5	10.000,00***	20.000,00***
Atividade de conscientização dos empregados	----	----	----	----
Instalação de energia solar	12	placas	2.667,00	32.000,00
Embalagens biodegradáveis	----	----	----	----
VALOR TOTAL				197.780,00

a-

- Supondo que dois trabalhadores plantem 1000 mudas por dia, a diária de cada trabalhador seria 60,00 para plantio do feijão-guandu, o total seria 2.880,00.
- Supondo que dois trabalhadores plantem 1 canteiro de cravo por dia de um total de 30 canteiros, a diária de cada trabalhador seria de 60,00 totalizando 3.600,00.
- Supondo, cobertura morta seja obtida de capim das margens das rodovias sendo cortado por dois trabalhadores durante 30 dias com diárias a 60,00 totalizando 3.600,00.
- Supondo que 1 trabalhador gaste 2 dias no trator para espalhar o adubo orgânico e sua diária seja de 60,00 o valor total de mão de obra seria de 120,00.

^b - O valor de reservatório de 6000L é de 4.800,00 e o valor de mão de obra de pedreiro e servente é de 1000,00 para cinco dias e 200,00 de *Typha* e brita.

^c - o reservatório será do tipo cisterna enterrada e sua capacidade de armazenamento de água foi calculada de acordo com a fórmula: Volume total = mm de pluviosidade média da área X 110 mm² de área de sala X 0,8. (MALAQUIAS et al., 2010).

^d - o isolamento acústico será feito para uma sala de 32 m².

***preço a ser confirmado.

6. CONCLUSÃO

A implantação do Plano de Gestão Ambiental (PGA) na Agroindústria JRC Buriti EIRELI- ME proporcionará um melhor desempenho em relação à qualidade ambiental tanto no ambiente da empresa quanto para a comunidade circunvizinha. O aprimoramento dos processos de produção e implantação de novas metas resultará em um maior aproveitamento da matéria-prima (alho), água e energia, gerando benefícios mútuos para empresa, sociedade e meio ambiente. Também diminuirá os gastos com adubos químicos e defensivos, além de minimizar possibilidades de recebimento de encargos ambientais pela empresa e de aumentar as chances de novas oportunidades de negócios e incentivos fiscais. O incentivo aos funcionários a desenvolver uma consciência ecológica estabelecerá maior comprometimento com a promoção da qualidade de vida e saúde dos moradores da Colônia Agrícola Buriti Vermelho. Ademais, tal comunidade passará a ser um novo modelo de sustentabilidade.

A implantação desse plano de gestão consolidará a empresa como um modelo a ser seguido e estimulará outros empreendimentos a implantar melhorias de qualidade ambiental. Sabe-se que a implantação do plano será uma tarefa árdua que requer investimentos iniciais altos como retratado no orçamento. Por isso, fazem-se necessários mais incentivos políticos, comunitários e fiscais.

É importante ressaltar que a execução do plano de gestão ambiental descrito acima representa uma mudança de paradigma para as pequenas empresas que precisam ser exigidas quanto à gestão ambiental tanto pelas autoridades quanto pela sociedade. Esta cobrança precisa ser de “baixo para cima” e de “cima para baixo” como já descrito por (DIAMOND, 2005) para que mudanças efetivas ocorram. Caso as instituições e a sociedade não façam a sua parte, todo plano de gestão ambiental será apenas um plano de boas intenções.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J.L; OLIVEIRA, C.L. **Economia e Meio Ambiente**. In: Gestão Ambiental e Responsabilidade Social. Albuquerque, JL (Org). São Paulo: Editora Atlas S.A. 2009. 48-69 pp.

AZEVEDO, Ruberval Leone; RIBEIRO, Genésio Tâmara; AZEVEDO, Cláudio Luiz Leone. **Feijão Guandu: Uma Planta Multiuso**. Revista da Fapese, v.3, n. 2, p. 81-86, jul./dez. 2007. Disponível em:<http://www.fapese.org.br/revista_fapese/v3n2/artigo8.pdf>. Acesso em: 06 de outubro de 2015.

BERTOLINO, Marco Túlio. **Sistema de gestão ambiental na indústria alimentícia**. In:_____. - Porto Alegre: Artmed, 2012.

BORDIN, Fabiane. **Estudo da remoção de matéria orgânica carbonácea, nitrogênio amoniacal e fósforo em lixiviado pré-tratado de aterro sanitário empregando *typhaem wetlands***. 2010. 124 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia)- Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2010.

BRAGA, Benedito; HESPANHOL, Ivanildo; CONEJO, João G. Lotufo; MIERZWA, José Carlos; BARROS, Mário Tadeu L. de; SPENCER, Milton; PORTO, Monica; NUCCI, Nelson; JULIANO, Neusa; EIGER, Sérgio. **Introdução à engenharia ambiental** – 2^a. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CAMPOS, Lucila Maria de Souza. **SGADA - Sistema de Gestão e Avaliação de Desempenho Ambiental: uma proposta de implementação**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, CentroTecnológico. Programa de Pós - Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2001.

CARR, Laura Gonçalves. **Desenvolvimento De Embalagem Biodegradável Tipo Espuma A Partir De Fécula De Mandioca**. São Paulo. 2007. Disponível em: <file:///C:/Users/Tati/Downloads/tese_toda_revisada.pdf>. Acesso em: 14 de setembro de 2015.

COIMBRA, José de Ávila Aguiar. Linguagem e Percepção Ambiental. In: Arlindo Philippi Jr., Marcelo de Andrade Roméro, Gilda Collet Bruna. (Org.). **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri, SP: Manoel, 2004.

CORRÊA, T.M.; PALUDO, S.K.; RESENDE, F.V.; OLIVEIRA, P.S.R. **Adubação química e cobertura morta em alho proveniente de cultura de tecidos**. *Horticultura Brasileira*, v. 21, n. 4, p. 601-604, outubro-dezembro 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v21n4/19420.pdf>>. Acesso em: 11 de setembro de 2015.

DIAMOND, J. **Colapso: Como as Sociedades Escolhem o Fracasso ou Sucesso**. Rio de Janeiro:EditoraRecord,2005.

EMBRAPA. **Sistema De Produção De Uvas Rústicas Para Processamento Em Regiões Tropicais Do Brasil**. 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasRusticasParaProcessamento/manejo.htm>>. Acesso em: 11 de setembro de 2015.

ESPÍNDOLA, José Antônio Azevedo. **Agroecologia: Princípios E Técnicas Para Uma Agricultura Orgânica Sustentável**.- Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

FARIAS, Talden Queiroz de. **Análise Jurídica Da Poluição Sonora**. Revista Direito e Liberdade – Mossoró – v. 3, n. 2, p. 669 – 688 – set 2006. Disponível em: <http://www.esmarn.tjrn.jus.br/revistas/index.php/revista_direito_e_liberdade/articula/view/298/335>. Acesso em: 13 de outubro de 2015.

FEIDEN, Alberto. **Agroecologia: Princípios E Técnicas Para Uma Agricultura Orgânica Sustentável**.- Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

FILGUEIRA, Fernando Antônio Reis. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2º Ed. Revisada e ampliada, Viçosa UFV, 2005.

FILGUEIRA, Fernando Antônio Reis. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3º Ed.

Revisada e ampliada, Viçosa UFV, 2007.

FRAGOMENI, Claudia; GOELLNER, Claud. **O impacto no meio ambiente pela atividade da geração de energia elétrica pelo uso de recursos hídricos.** JUSTIÇA DO DIREITO v. 23, n. 1, 2009 - p. 76-85.

GEPAl:Grupo de estudos e pesquisa agroindustrial. **Gestão Agroindustrial/** Coordenador Mário Otávio Batalha.- 3.ed.- 4.reimpr.- São Paulo: Atlas,2010.

GOLDEMBERG, J; VILLANUEVA, L. D. **Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento.** Edusp. São Paulo, 2003.

JESUS, Eli Lino. Diferentes Abordagens de Agricultura Não-Convencional: História e Filosofia. In: **Agroecologia Princípios e Técnicas Para uma Agricultura Orgânica Sustentável.** Brasília, DF: Embrapa, 2005. p. 35.

JUNIOR, Ênio Viterbo. **Sistema Integrado de Gestão Ambiental:** como implementar um sistema de gestão que atenda a norma ISO 14001, aparti de um sistema baseado na norma ISO 9000. São Paulo: Aquariana,1998.

LUCINI, Marco Antônio. **Produção De Alho Nobre Vernalizado.** Curitiba. 2009. Disponível em: http://www.anapa.com.br/principal/images/stories/documentos/produo_alho_no_cerrado.pdf>. Acesso em :04 de agosto de 2015.

MACEDO, José Ronaldo de; CAPECHE, Claudio Lucas; MELO, Adoildo da Silva. **Recomendação de manejo e conservação de solo e água /** José Ronaldo de Macedo, Cláudio Lucas Capeche, Adoildo da Silva Melo. -- Niterói : Programa Rio Rural, 2009. Disponível em: <http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/20%20Conservacao%20de%20solo.pdf>>. Acesso em: 24 de setembro de 2015.

MACHADO, AnaxágoraAlvez. **Poluição sonora como crime ambiental**. Jus Navigandi. 2003. Disponível em:<<http://jus.com.br/artigos/5261/poluicao-sonora-como-crime-ambiental>>. Acesso em: 25 de novembro de 2015.

MAIOR JÚNIOR, Sigismundo Gonçalves Souto. **Efeitos de arranjos populacionais na produção de forragem de feijão guandu (Cajanuscajan (L) Millsp.) em região semi-árida**– Patos: CSTR/UFCG, 2006. Disponível em: <http://www.cstr.ufcg.edu.br/zootecnia/dissertacoes/sigismundo_dissert.pdf>. Acesso em: 06 de outubro de 2015.

MALAQUIAS, J. V; Silva, F.A.M.; Evangelista, B.A. **Precipitação Pluviométrica em Planaltina, DF**: Análise de dados da estação principal da Embrapa Cerrados, 1974 a 2003. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 299. 2010.

MALTA, Tiago A. M. **Captação de água de chuva**. 2015. Disponível em: <http://www.researchgate.net/profile/Tiago_Malta/publication/257012576_Captao_de_gua_de_chuva_-_Tiago_Malta/links/0deec52430259a898b000000.pdf>. Acesso em: 13 de outubro de 2015.

MASSUKADO, Luciana M. **Sistema de apoio à decisão: Avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares**. 2004. 272 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). Universidade Federal de São Carlos Centro de Ciências Exatas e Tecnologia. São Carlos. 2004.

MEDEIROS, Antônio Marcos de Melo. **Otimização De Sistemas De Irrigação Por Aspersão Pivô Central**. Goiânia. 2010. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tde/439/1/Tese%20Antonio%20Marcos%2025022010.pdf>>. Acesso em: 07 de outubro de 2015.

MEES, Juliana Bortoli Rodrigues. **Uso de Aguapé (EICHHORNIA CHASSIPES) em sistema de tratamento de efluente de matadouro e frigorífico e avaliação de sua compostagem**. Cascavel, 2006. Disponível em:<http://tede.unioeste.br/tede/tde_arquivos/1/TDE-2006-12-11T092536Z-55/Publico/Juliana%20Bortoli%20Rodrigues%20Mees.pdf>. Acesso em 02 de outubro de 2015.

MUELLER, S.; DURIGAN, J.C.; KREUZ, C.L.; BANZATTO, D.A. **Épocas De Consórcio De Alho Com Cenoura Em Três Sistemas De Manejo De Plantas Daninhas, Em Caçador-Sc.** Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 22, n. 4, p. 507-516, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pd/v22n4/a04v22n4.pdf>>. Acesso em: 13 de outubro de 2015.

NASCIMENTO, L. F. M; Lemos, A. D.C Mello, M. C.A. **Gestão Ambiental Estratégica**, 1 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

NICHOLLS, Clara Ines; ALTIERI, Miguel A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável/** Miguel Altieri.- 3. Ed. Ver. Ampl.- São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, AS-PTA 2012.

PEREIRA, Aloisio Rodrigues. **Como Selecionar Plantas Para Áreas Degradadas e Controle De Erosão.** 2006 Disponível em: <<http://www.deflor.com.br/portugues/pdf/LivroSEAD.pdf>>. Acesso em: 12 de outubro de 2015.

PEREIRA, Rita de Cassia Alves; SANTOS, Odécia Gomes dos. **Plantas Condimentares: Cultivo e Utilização.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2013. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/98577/1/DOC13004.pdf>>. Acesso em: 07 de outubro de 2015.

PERES, Fernanda Salles Cunha; FERNANDES, Odair Aparecido; SILVEIRA, Luís Cláudio Paterno ; SILVA, Cherre Sade Bezerra da. **Cravo-De-Defunto Como Planta Atrativa Para Tripes Em Cultivo Protegido De Melão Orgânico.** Bragantia, Campinas, v.68, n.4, p.953-960, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v68n4/v68n4a15.pdf>>. Acesso em: 23 de setembro de 2015.

PEIXOTO, Ricardo Trippia dos Guimarães. **Agroecologia: Princípios E Técnicas Para Uma Agricultura Orgânica Sustentável.**- Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

SÁNCHEZ, Luiz Enrique. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e métodos**. In:_____. São Paulo: Oficina de textos, 2010.

SANTOS, Claudia Fatima Moraes dos. **Gestão Ambiental Nas Empresas: O Caso Da Indústria De Embalagem Tetra Pak**. 1999. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP1999_A0067.PDF acesso em 25 de setembro de 2015.

SANTOS, Amélia S. F. e; FREIRE, Fernando H. de O.; COSTA, Brenno L. N. da. **Sacolas Plásticas: Destinações Sustentáveis e Alternativas de Substituição/** Polímeros, vol. 22, n. 3, p. 228-237, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/po/v22n3/aop_0884.pdf>. Acesso em: 14 de setembro de 2015.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Gestão Ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental**. 2.ed.- São Paulo: Atlas, 2011.

SHAYANI, Rafael Amaral; OLIVEIRA, Marco Aurélio Gonçalves de; CAMARGO, Ivan Marques de Toledo. **Comparação do Custo entre Energia Solar Fotovoltaica e Fontes Convencionais**. Políticas públicas para a Energia: Desafios para o próximo quadriênio. Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.gsep.ene.unb.br/producao/marco/sbpe_2006.pdf>. Acesso em: 13 de outubro de 2015.

SILVA, Julio Carlos Bittencourt Veiga. **Avaliação do desempenho de mono e policultivos orgânicos no rendimento das culturas e nos aspectos operacional e econômico/** Julio Carlos Bittencourt Veiga Silva - Florianópolis, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/91610/259472.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 29 de setembro de 2015.

SILVEIRA, Luís Cláudio Paterno et al. **Cravo-De-Defunto (*Tagetes erecta* L.) Como Cultura Atrativa Para Inimigos Naturais Em Cultivo De Cebola**. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.), v.66, n.6, p.780-787, November/December 2009.

VILELA, Herbert. **Portal Agronomia**: Série Leguminosas Tropicais - Gênero Cajanus (Cajanuscajan - Guandu). Copyright 2009. Disponível em: <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_leguminosas_tropicais_cajanus.htm>. Acesso em: 06 de outubro de 2015.

VOLPON, Claudia Torres; MACEDO-SOARES, T. Diana L. v. A. de. **Alinhamento estratégico da responsabilidade socioambiental corporativa em empresas que atuam em redes de relacionamento: resultados de pesquisa na Petrobras**. Rio de Janeiro. 2007. *Rev. Adm. Pública*[online]. 2007, vol.41, n.3, pp. 391-418. ISSN 0034-7612. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rap/v41n3/a02v41n3.pdf>>. Acesso em: 31 de agosto de 2015.

ZIMMERMANN, Cirlene Luiza. **Monocultura E Transgenia: Impactos Ambientais E Insegurança Alimentar**. Belo Horizonte, ž v.6 ž n.12 ž p.79-100. 2009.