

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**NÍCHOLAS DE CASTRO BENDLIN**

**LEVANTAMENTO DE INDICADORES ECONÔMICOS E AMBIENTAIS PARA  
MONITORAMENTO EM UMA EMPRESA RURAL DO SETOR ORIZÍCOLA**

**Dom Pedrito, RS  
2014**

**NÍCHOLAS DE CASTRO BENDLIN**

**LEVANTAMENTO DE INDICADORES ECONÔMICOS E AMBIENTAIS PARA  
MONITORAMENTO EM UMA EMPRESA RURAL DO SETOR ORIZÍCOLA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título no Curso Superior de Tecnologia em Agronegócio.

Orientador: Prof. M.SC. Janaína Wohlenberg

**Dom Pedrito, RS  
2014**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

BB4581 Bendlin, Nicholas de Castro

LEVANTAMENTO DE INDICADORES ECONÔMICOS E AMBIENTAIS PARA  
MONITORAMENTO EM UMA EMPRESA RURAL DO SETOR ORIZÍCOLA /

Nicholas de Castro Bendlin.

61 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade  
Federal do Pampa, CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM  
AGRONEGÓCIO, 2014.

"Orientação: Janaína Wohlenberg".

1. Sustentabilidade. 2. Gestão Ambiental. 3. Indicador  
Ambiental. 4. Indicador Econômico. I. Título.

**NÍCHOLAS DE CASTRO BENDLIN**

**LEVANTAMENTO DE INDICADORES ECONÔMICOS E AMBIENTAIS PARA  
MONITORAMENTO EM UMA EMPRESA RURAL DO SETOR ORIZÍCOLA**

Trabalho de Conclusão de Curso de  
Graduação da Universidade Federal do  
Pampa, como requisito parcial para  
obtenção do Título no Curso Superior de  
Tecnologia em Agronegócio.

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 19 de Agosto de 2014  
Banca Examinadora:

---

Prof<sup>a</sup>. Msc. Janaína Wohlenberg  
Campus Dom Pedrito - UNIPAMPA

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Osmar Nunes  
Campus Dom Pedrito – UNIPAMPA

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Jairo Alfredo Genz Bolter  
Campus Dom Pedrito – UNIPAMPA

Dedico o meu Trabalho de Conclusão de Curso para todos aqueles que fizeram do meu sonho real, me proporcionando forças para que eu não desistisse de ir atrás do que eu buscava para minha vida. Muitos obstáculos foram impostos para mim durante esses últimos anos, mas graças a vocês eu não fraquejei. Obrigado por tudo família, namorada, professores, amigos e colegas.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta caminhada.

Aos meus pais e irmã, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

À professora Janaína Wohlenberg pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão deste Trabalho de Conclusão de Curso.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“O único lugar onde o sucesso vem antes do trabalho é no dicionário”.

Albert Einstein

## RESUMO

O termo Sustentabilidade começa a ser discutido a partir da década de 70, porém, atinge sua maior notoriedade em meados de 90. A preocupação com meio ambiente já era estabelecida, em vista que as empresas na execução de suas atividades utilizavam processos que afetavam o meio ambiente, portanto a sustentabilidade, em seu objetivo, vem influenciar para que toda a atividade executada seja feita em paralelo com a conservação do meio ambiente, assim garantindo sua continuidade. O presente trabalho evidencia as relações entre indicadores de dois tipos: abordando os segmentos, ambiental e econômico, o objetivo do estudo é propor um plano de monitoramento ambiental, com base em indicadores econômicos e ambientais, aplicáveis em uma empresa rural do setor orizícola. O estudo se caracteriza como um estudo de caso, baseado em um referencial teórico. O trabalho foi realizado em uma propriedade de Dom Pedrito/RS, onde sua atividade é o cultivo de arroz irrigado, no local, foram levantados os dados através de uma entrevista com o proprietário, a fim de se conhecer e mapear as etapas do processo produtivo do arroz irrigado, bem como os insumos consumidos em cada atividade. Com base nos resultados providos da entrevista foi possível realizar a composição de duas matrizes de indicadores de monitoramento, uma na esfera ambiental e outra na esfera econômica, as quais possibilitarão um maior controle dos insumos consumidos na atividade de cultivo de arroz irrigado, favorecendo o monitoramento financeiro da propriedade e auxiliando para que essas atividades sejam menos impactantes ao meio ambiente.

Palavras-chaves: Sustentabilidade. Gestão Ambiental. Indicador Ambiental. Indicador Econômico.

## **ABSTRACT**

The term Sustainability begins to be discussed from the 70s, however, reaches its greatest notoriety in the mid 90s. Concern for the environment was already established, a view that firms in performing its activities used processes affecting the environment environment, so sustainability in its objective, has influence for any activity performed is done in parallel with the conservation of the environment, thus ensuring its continuity. This work highlights the relationships between indicators of two types: addressing the segments, environmental and economic, the aim of this study is to propose an environmental monitoring plan, based on economic and environmental indicators applicable in a rural enterprise paddy sector. The study is characterized as a case study, based on a theoretical framework. The work was carried out on a property of Dom Pedrito / RS, where its activity is the cultivation of rice, on-site, data were collected through an interview with the owner, in order to meet and map stages of production of rice, as well as the inputs consumed in each activity. Based on the interview results provided were possible the composition of two arrays of monitoring indicators, one in the environmental sphere and another in the economic sphere, which will enable greater control of the inputs used in the activity of irrigated rice, favoring the monitoring financial property and helping to ensure that these activities are less impacting to the environment.

**Keywords:** Sustainability. Environmental Management. Environmental Indicator. Economic Indicator.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Metodologias utilizadas .....	19
Figura 2 - Etapas para o cultivo de arroz irrigado .....	20
Figura 3 - Atividades realizadas na propriedade e seus consumos .....	42

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Indicadores Ambientais.....	33
Tabela 2 – Indicadores Econômicos .....	38

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Atividades realizadas na propriedade e sua mensuração por consumo .....	43
Quadro 2 - Matriz de Monitoramento Ambiental .....	44
Quadro 3 - Matriz de Monitoramento Econômico .....	48

## LISTA DE SIGLAS

Al - Alumínio

Ca - Cálcio

DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio

Ha – Hectare

IUCN – *International Union for Conservation of Nature* (União Internacional para a Conservação da Natureza)

ISO - *International Organization for Standardization* (Organização Internacional para Padronização)

K - Potássio

MOS – Matéria Orgânica do Solo

Mg - Magnésio

N - Nitrogênio

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

pH – Potencial Hidrogênico

P - Fósforo

S - Enxofre

WWF – *World Wide Fund for Nature* (Fundo Mundial para a Natureza)

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.1 Objetivo Geral:.....	16
1.2 Objetivos Específicos: .....	16
1.3 Justificativa.....	16
1.4 Metodologia da Pesquisa .....	17
1.4.1 Método de Pesquisa.....	17
1.4.2 Ambiente do estudo .....	19
1.4.3 Coleta de dados.....	20
1.4.4 Análise de dados .....	21
1.5 Organização do trabalho .....	21
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>23</b>
2.1 Agricultura Sustentável .....	23
2.1.1 Práticas Agrícolas Sustentáveis .....	24
2.1.2 Desenvolvimento Sustentável.....	25
2.2 Ferramentas de Gestão.....	27
2.2.1 Gestão Ambiental.....	27
2.2.2 Ciclo PDCA .....	29
2.2.3 Indicadores .....	30
2.2.3.1 Indicadores de Sustentabilidade .....	32
2.2.3.2 Indicadores Econômicos .....	36
2.2.3.3 Indicadores Sociais.....	39
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>41</b>
3.1 Atividades Realizadas no Cultivo do Arroz Irrigado .....	41
3.2 Indicadores Selecionados .....	43
3.3 Indicadores Ambientais .....	44
3.3.1 Monitoramento do Solo .....	45
3.3.2 Monitoramento dos Recursos Hídricos.....	45
3.3.3 Vegetação .....	46
3.4 Indicadores Econômicos .....	47
3.4.1 Consumo de Combustível .....	49
3.4.2 Utilização de Fertilizantes e Sementes.....	49

<b>3.4.3 Utilização de Inseticidas, Fungicidas e Herbicidas .....</b>	<b>51</b>
<b>3.4.4 Utilização de Energia Elétrica .....</b>	<b>52</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>53</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>55</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>60</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Sustentabilidade é um assunto que ganhou seu destaque nas discussões a partir da década de 70, porém, só atingiu o maior destaque a partir da década de 90. No novo contexto mundial se tornou uma necessidade por parte das empresas desenvolverem políticas socioambientais (SILVA *et al.*, 2009).

A evolução tecnológica também contribuiu para que o desenvolvimento sustentável ganhasse destaque, as preocupações na preservação e no controle ambiental desenvolveram-se ao longo dos anos, tornando-se cada vez mais imprescindíveis, às organizações, o gerenciamento de seus processos produtivos, a fim de cumprir seu papel no que diz respeito às leis que estão sendo implantadas e monitoradas, com o objetivo de se tornarem exemplos de excelência na Gestão Ambiental. Diante desse novo cenário, as empresas que adotam medidas sustentáveis, podem aderir a grandes retornos à longo prazo, pois a sociedade a cada dia vem dando preferência às empresas com produtos e processos sustentáveis, com isso podendo aumentar a sua competitividade (GATTI; STEFANI, 2011).

A grande necessidade de se adequar os processos produtivos à preservação ambiental vem fazendo com que as empresas procurem utilizar processos menos impactantes sobre o meio ambiente, ou seja, que busquem a redução de resíduos emitidos em agressão a esse meio, exercendo seu papel socioambiental sem deixar de lado o foco na produtividade (GATTI; STEFANI, 2011).

No presente estudo os indicadores ambientais e econômicas são as ferramentas que se demonstram mais acessíveis para buscarem os dados necessários, onde serão demonstradas todas as ações na propriedade, podendo contribuir para uma análise criteriosa. O proprietário com as informações interpretadas corretamente consegue montar um planejamento voltado para a sustentabilidade, tornando seu empreendimento economicamente eficiente (VAN BALLEEN, 2005).

Sendo assim, esse estudo busca propor um plano de monitoramento ambiental, a fim de sanar o seguinte questionamento: quais são os indicadores de monitoramento econômico e ambiental aplicáveis às atividades de cultivo de arroz em uma propriedade de Dom Pedrito/RS?

### **1.1 Objetivo Geral:**

- Propor um plano de monitoramento ambiental, com base em indicadores econômicos e ambientais, aplicáveis em uma empresa rural do setor orizícola.

### **1.2 Objetivos Específicos:**

- Realizar um levantamento de indicadores ambientais e econômicos;
- Analisar as atividades do cultivo orizícola possíveis de monitoramento com base em indicadores ambientais e econômicos;
- Propor uma matriz de indicadores de monitoramento ambiental e econômico, com base nas atividades selecionadas.

### **1.3 Justificativa**

O sistema produtivo do arroz-irrigado é caracterizado por utilizar grandes áreas para sua produção, com isso, ganha destaque cada vez mais a preservação dos recursos naturais onde essa cultivar está estabelecida. As iniciativas dos órgãos do governo com a implantação da ideia de sustentabilidade onde a sua divulgação é feita de maneira excessiva, e com a preocupação em garantir que haja produção não só do arroz-irrigado, mas sim de todas as cultivares durante vários anos (BEZERRA; VIEGA, 2000).

A escolha do tema deu-se pelo fato de ajudar a entender a importância do mesmo para a comunidade e para a preservação do meio ambiente, que está cada vez mais degradada, sendo que os principais motivos impactantes são a poluição, utilização de agrotóxicos, o manejo indevido do solo, ou seja, fatores decorrentes de um processo produtivo com foco na produtividade e com falta de consciência ambiental (ALIGLERI; ALIGLERI; KRUGLIANSKAS, 2009).

O desenvolvimento sustentável nas empresas que o utilizam não ganha o destaque somente entre as suas concorrentes, mas se reflete em toda a comunidade em que a rodeia. As práticas sustentáveis são bem vistas em todas

organizações que as utilizam, também contribuem para uma maior arrecadação e maior representatividade diante dos olhos da sociedade (DIAS, 2009).

Essa pesquisa busca contribuir na esfera acadêmica como forma de expandir o conhecimento sobre o tema abordado e atrair novos pesquisadores para que aprofundem as pesquisas sobre indicadores de sustentabilidade e econômicos. Pois são poucos os trabalhos com esses parâmetros na região, e também uma ótima oportunidade em estimular o desenvolvimento sustentável entre as empresas rurais (CLARO; CLARO; ANANCIO, 2008).

Na empresa rural onde será aplicado o estudo, esse proporcionará ao proprietário do estabelecimento rural um maior controle e conhecimento sobre o seu sistema produtivo, o que vai contribuir com o seu planejamento de custos e auxiliar na tomada de decisão diante das dificuldades enfrentadas durante o ciclo produtivo, bem como identificar as principais atividades de seu processo produtivo que são mais importantes ao meio ambiente e como monitorá-las.

## **1.4 Metodologia da Pesquisa**

Abaixo será descrita a metodologia utilizada para contemplar os objetivos dessa pesquisa.

### **1.4.1 Método de Pesquisa**

A pesquisa é um método formal com processos de pensamentos reflexivos, que necessita de um tratamento científico onde integra a maneira de se conhecer a realidade ou para descobrir realidades inacabadas (LAKATOS; MARCONI, 2010). Este estudo tem como propósito montar um plano de monitoramento ambiental com base em indicadores de sustentabilidade e econômicos, em uma propriedade rural, no ramo da orizicultura.

A pesquisa está baseada em um referencial literário, de modo a manter a credibilidade do estudo (GIL, 2009). Segundo Gil (2010) o referencial literário é elaborada com base em material já publicado, e que são retirados de livros, revistas, jornais, teses, dissertações.

O segmento a ser estudado apresenta deficiências quanto ao desenvolvimento de estudos acadêmicos, devido a esse fato, optou-se por utilizar o estudo de caso a fim de se conhecer as particularidades do ambiente de estudo. Gil (2010) descreve que o “estudo de caso” consiste no estudo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento.

De acordo Yin (2005, p. 32) “Um estudo de caso é uma investigação empírica, que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre fenômeno e contexto não estão claramente definidos”. Ainda, segundo o autor, pode-se afirmar que o estudo de caso não é apenas uma tática para coleta de dados, mas uma estratégia de pesquisa abrangente. O estudo de caso envolve situações únicas, com várias fontes de evidência e baseia-se no desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e análise dos dados.

A pesquisa é de caráter exploratório, pois envolve a fundamentação teórica e a entrevista com o proprietário do estabelecimento. Segundo Gil (2005) a pesquisa exploratória busca investigar um determinado problema, a fim de proporcionar um maior entendimento. Kroch (1997) ressalta que o tipo de pesquisa exploratório é utilizado regularmente em casos em que não apresentam ou há poucos sistemas de teorias e conhecimentos desenvolvidos.

A forma de abordagem do problema também é classificada com qualitativa e quantitativa conforme apresenta Diehl (2004) apud Dalfovo, Lana e Silveira *et al.* (2008, p.6-7):

- A pesquisa quantitativa pelo uso da quantificação, tanto na coleta, quanto no tratamento das informações, utilizando-se técnicas estatísticas, objetivando resultados que evitem possíveis distorções de análise e interpretação, possibilitando uma maior margem de segurança.
- A pesquisa qualitativa, por sua vez, descreve a complexidade de determinado problema, sendo necessário compreender e classificar os processos dinâmicos vividos nos grupos, contribuir no processo de mudança, possibilitando o entendimento das mais variadas particularidades dos indivíduos.

Para atingir os objetivos da pesquisa foi realizada uma entrevista onde Lakato e Marconi (2010, p. 178) conceituam a entrevista com: “A entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional”.

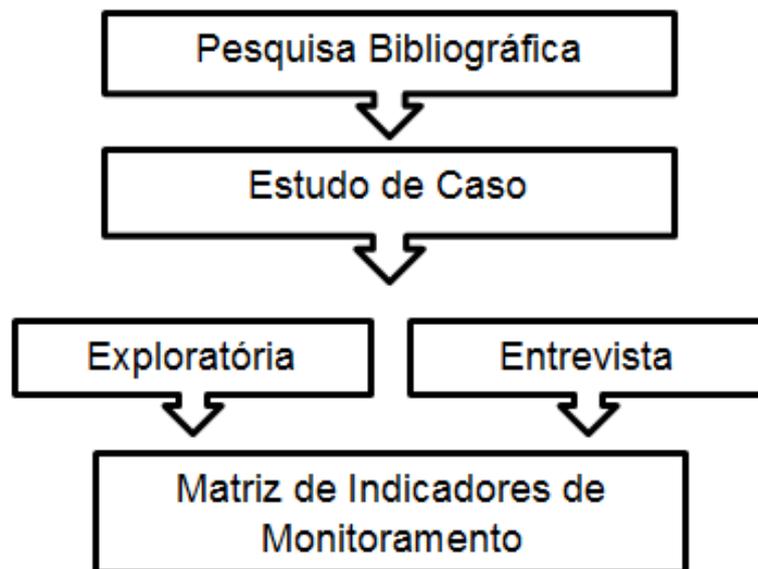
O tipo de entrevista utilizado é a entrevista semiestruturada que se caracteriza

por questionamentos básicos que são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa (TRIVIÑOS, 1987). A entrevista é aplicada preferencialmente com pessoas selecionadas de acordo com os objetivos do trabalho (LAKATOS; MARCONI, 2010).

As perguntas devem permitir certa organização nos questionamentos, ao mesmo tempo em que pode ser ampliada à medida em que as informações vão sendo fornecidas (FUJISAWA, 2000).

A seguir é demonstrada esquematicamente a sequência de metodologias a serem desenvolvidas para a concretização deste trabalho (ver Figura 1).

Figura 1 – Metodologias utilizadas



Fonte: Autor, 2014.

#### 1.4.2 Ambiente do estudo

O estudo foi realizado em uma propriedade rural, localizada no município de Dom Pedrito, estado do Rio Grande do Sul, Brasil, na qual sua atividade econômica consiste na lavoura de arroz irrigado, a área total da propriedade é 560 hectares (ha) em que são plantados aproximadamente 230 hectares anualmente. A propriedade busca sempre melhorar sua produtividade e com isso a um grande investimento em tecnologias e ferramentas de produção para realizar o ciclo produtivo.

Segundo Lakatos e Marconi (2010) a pesquisa tem como característica de

conseguir informações sobre o problema e buscar um maior entendimento.

As atividades realizadas na propriedade estão descritas no fluxograma a seguir (ver Figura 2).

Figura 2 – Etapas para o cultivo de arroz irrigado



Fonte: Autor, 2014.

### 1.4.3 Coleta de dados

Na região não há trabalhos realizados que apresentem um levantamento de indicadores econômicos e ambientais para monitoramento da atividade orizícola. Para coletar as informações pertinentes foi realizada uma entrevista.

Essa entrevista era composta de um questionário semiestruturado contendo as principais etapas desempenhadas ao longo da plantação, cultivo e colheita de arroz, conforme pode ser visualizado no Apêndice A. O mesmo foi estruturado de modo a possibilitar uma maior exploração dos principais pontos passíveis de

monitoramento por meio dos indicadores selecionados. Abaixo segue o questionário aplicado.

#### **1.4.4 Análise de dados**

A interpretação dos dados coletados deve apresentar a resposta para o que está sendo estudado, com o objetivo de expor o verdadeiro significado do material apresentado, em relação aos objetivos propostos ao tema (LAKATOS, MARCONI, 2010).

A análise dos dados de origem qualitativa coletados com a entrevista com o proprietário estão relacionados com o referencial literário deixando a mesma mais coerente, os resultados devem ser demonstrados de forma clara e compreensível, onde qualquer pessoa possa identificar as irregularidades e poder tomar medidas para conter e extinguir o que há de errado (GIL, 2009).

Os dados coletados foram analisados e expostos para conclusão conforme os objetivos do estudo, discriminando os indicadores ambientais e econômicos, as atividades realizadas na propriedade e seu consumo por atividade. Podendo assim demonstra a ligação que as precauções com meio ambiente estão paralelos com a rentabilidade da fazenda.

Assim concluindo com uma matriz de monitoramento com a relação de atividades e fatores de consumo retirada dos indicadores demonstrados no decorrer do trabalho.

#### **1.5 Organização do trabalho**

O estudo foi organizado e dividido por capítulos, iniciando por uma leve Introdução do tema abordado, passando para os objetivos e justificativas para a realização do trabalho e posteriormente apresentando a metodologia adotada para a realização do mesmo.

O próximo capítulo é a revisão bibliográfica, onde foi abordado os temas relacionados a agricultura sustentável, práticas agrícolas sustentáveis, desenvolvimento sustentável, ferramentas de gestões e indicadores ambientais e

econômicos. A partir desses tópicos foi montada a fundamentação teórica que embasa o estudo.

No andamento do estudo são apresentados os principais resultados e também as discussões sobre o mesmo, são apresentados os dados coletados da propriedade. Após as discussões de todos os resultados, são apresentados as considerações finais com as evidências encontradas no estudo, com relação a propriedade e as referências bibliográficas.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Agricultura Sustentável

Os primeiros vestígios de sistemas de cultivo foram no período neolítico, aproximadamente 10 mil anos atrás. Essas primeiras formas de agricultura eram certamente praticadas perto de moradias e aluviões das vazantes dos rios, ou seja, terras já fertilizadas que não exigiam, portanto, desmatamento (MOZOYER; ROUDART, 2010). O autor afirma ainda que:

A agricultura tal qual se pode observar em um dado lugar e momento aparece em princípio como um objeto ecológico e econômico complexo, composto de um meio cultivado e de um conjunto de estabelecimentos agrícolas vizinhos, que entretêm e que exploram a fertilidade desse meio (p. 71).

Hirakuri *et al.* (2012, p. 12-13) apresenta a definição de sistema de cultivo e sistema de produção, sendo elas:

- Sistema de cultivo: às práticas comuns de manejo associadas a uma determinada espécie vegetal, visando sua produção a partir da combinação lógica e ordenada de um conjunto de atividades e operações.
- Sistema de produção: é composto pelo conjunto de sistemas de cultivo e/ou de criação no âmbito de uma propriedade rural, definidos a partir dos fatores de produção (terra, capital e mão-de-obra) e interligados por um processo de gestão.

A agricultura sustentável vem com o objetivo de melhorar e demonstrar o desejo de que o sistema produtivo caminhe junto com a conservação dos recursos naturais e a produção de alimentos mais saudáveis, sem comprometer os níveis tecnológicos já alcançados de segurança alimentar (BEZERRA; VIEGA, 2000).

Na década de 60 muitos países latino-americanos empenharam-se em atingir o máximo de produtividade através da utilização de insumos químicos, variedades de alto rendimento melhoradas geneticamente, irrigação mecanizada. Esse conjunto ficou considerado como o “pacote tecnológico”, e essa atitude de aumentar a produtividade ficou denominada de “revolução Verde”. Os objetivos eram condizentes diante do cenário da época onde o mercado de grãos estava entrando

em colapso e já poderia prever a falta de alimentos em várias regiões do mundo (ALMEIDA, 1995).

Kamiyama (2011, p. 20) apresenta o conceito de agricultura sustentável de acordo com a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação:

Agricultura sustentável é o manejo e a conservação da base de recursos naturais e a orientação tecnológica e institucional, de maneira a assegurar a obtenção e a satisfação contínua das necessidades humanas para as gerações presentes e futuras. Tal desenvolvimento sustentável (agricultura, exploração florestal e pesca) resulta na conservação do solo, da água e dos recursos genéticos animais e vegetais, além de não degradar o ambiente, ser tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceitável.

A agricultura para que se torne sustentável fixa suas bases a partir de produção agrícola de cunho ecológico, através de práticas agrícolas sustentáveis com o objetivo de substituir a agricultura convencional por um sistema comprometido com a sustentabilidade econômica, social e ambiental (LEFF, 2002 apud BARROS; SILVA, 2010).

### **2.1.1 Práticas Agrícolas Sustentáveis**

As práticas agrícolas apresentam-se como ferramentas para atingir o desenvolvimento sustentável onde tem que garantir o aumento da produtividade, retorno econômico e menor impacto ambiental. As consequências dessas ferramentas é contemplar a eficiência tecnológica, a redução do uso de agroquímicos, a redução do consumo de energia elétrica, como também promover a conservação de recursos naturais e da biodiversidade (ALIGLERI; ALIGLERI; KRUGLIANSKAS, 2009). O mesmo autor apresenta os seguintes exemplos de tecnologias agrícolas potencializadoras da sustentabilidade com integração lavoura-pecuária, agroflorestal, silvo-pastagem, adubação verde, rotação de cultura, controle biológico de pragas, manejo integrado de pragas, manejo de dejetos de animais, manejo de irrigação por gotejamento, etc.

Kamiyama (2011, p. 38-39) descreve três tipos de práticas conservacionistas são elas:

- As práticas de caráter vegetativo são aquelas que utilizam a vegetação, de forma racional, para defender o solo contra a erosão. Alguns exemplos:

florestamento, reflorestamento, plantas de cobertura, cultura em faixas, quebra-ventos.

- As práticas de caráter edáfico são aquelas que, com modificações no sistema de cultivo, além do controle de erosão, mantem ou melhoram a fertilidade do solo. Exemplos: controle do fogo, adubação verde, adubação química, adubação orgânica e calagem.
- As práticas de caráter mecânico são aquelas em que se recorre a estruturas artificiais, mediante a disposição adequada de porções de terra, com a finalidade de quebrar a velocidade de escoamento da enxurrada e facilitar-lhe a infiltração no solo. Exemplos: distribuição racional dos caminhos, terraceamento e plantio em nível, caixas de contenção, canais escoadouros.

Aligleri, Aligleri e Kruglianskas (2009) destaca que algumas atitudes como adotar um programa de uso racional de energia e água, onde há conservação de nascentes, práticas vinculadas à economia de insumos e recursos naturais, contribuem para minimizar o impacto ambiental e proporcionam também a redução dos custos operacionais. Onde essas atitudes mostram que o produtor se preocupa com o meio ambiente e por consequência a propriedade ganha destaque em relação às outras, podendo atingir novos mercados e seu produto ganhar vantagem competitiva.

### **2.1.2 Desenvolvimento Sustentável**

Na última década do século XX, já se consolidava uma visão diferenciada acerca do desenvolvimento, envolvendo o meio ambiente, no qual ganha destaque os aspectos socioculturais, mostrando que a qualidade de vida dos seres humanos passa a ser condição para o progresso (DIAS, 2009).

Portanto Dias (2009) e Gomes (2004) descrevem sobre o significado de desenvolvimento sustentável, o qual está ligeiramente ligado a perspectiva de utilização atual dos recursos naturais, desde que esses recursos estejam garantidos para as gerações futuras.

A definição apresentada, na Conferência das Nações Unidas pelo Desenvolvimento Sustentável, denominada RIO + 20 (2012), realizada na cidade do

Rio de Janeiro, ressalta que para conseguir o desenvolvimento sustentável em determinada atividade o crescimento econômico a mesma deve abranger a inclusão social e a proteção ambiental.

Dias (2009, p. 31) relata que no documento:

“Estratégias Mundial para a Conservação da Natureza” elaborado em 1980, pelo conjunto das entidades União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), pelo programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (PNUMA) e pelo World Wildlife Fund (WWF), definem a sustentabilidade como “uma característica de um processo ou estado que pode se manter indiferente”.

O relatório produzido pela Comissão Brundtland (Nosso Futuro Comum) em 1987, onde pela primeira vez foi construída uma definição mais completa do conceito de “Desenvolvimento Sustentável”; através deste, foi descrito que a relação entre o homem e natureza dever ser harmônica, onde as necessidades e às aspirações humanas devem ser desenvolvidas por um processo em que não prejudiquem ambas as partes (CLARO; CLARO; ANANCIO, 2008; DIAS, 2009).

Binswanger (1997) apud Batista e Albuquerque (2007, p. 5) ressalta que o “Desenvolvimento Sustentável significa qualificar o crescimento e reconciliar o desenvolvimento econômico com a necessidade de se preservar o meio ambiente”.

Assis (2000) apud Batista e Albuquerque (2007, p. 5) descreve a seguinte afirmação sobre o Desenvolvimento Sustentável:

Desenvolvimento sustentável se refere principalmente às consequências dessa relação na qualidade de vida e no bem-estar da sociedade, tanto presente quanto futura. Atividade econômica, meio ambiente e bem-estar da sociedade formam o tripé básico no qual se apoia a ideia de desenvolvimento sustentável.

O desenvolvimento sustentável caracteriza-se para as organizações como uma forma de preservar o meio ambiente onde é executada as suas atividades, de maneira que não o sobrecarregue. Esse objetivo é conquistado através do gerenciamento ambiental, neste contexto as ferramentas de gestão entram como mecanismo para se atingir os objetivos decretados pelas empresas (DIAS, 2009).

## **2.2 Ferramentas de Gestão**

As alterações que ocorrem dentro de uma organização, devem ser observadas como um processo de planejamentos de mudanças onde é necessário reconhecer suas forças, oportunidades, ameaças e, principalmente, as fraquezas de uma organização, a fim de pôr em prática formas de lidar com as problemáticas existentes, minimizando-as, sendo necessário fazer algumas transformações na empresa (SOUSA *et al.*, 2012).

As necessidades de mudanças se juntam às necessidades de desenvolvimento de um pensamento estratégicas pelos gestores, onde propõem um estudo além da análise de dados, fazendo com que a organização seja capaz de buscar seus objetivos levando em consideração a influência dos fatores externos. Neste sentido a estratégia organizacional e as condições para alcançar a competitiva sustentável, dependem de decisões e ações tomadas no presente, a fim de refletir significativamente o conceito de sucesso do negócio ao longo do tempo (HENRIQUE; GUALDA, 2009).

As ferramentas de gestão são utilizadas diariamente pelos administradores em seus empreendimentos, com o objetivo de identificar, observar e analisar possíveis problemas. Pode-se dizer que as ferramentas e sua utilização são fatores decisivos para a sobrevivência da empresa e seu sucesso de competitividade no mercado atual (ARAÚJO, 2008).

Várias são as ferramentas estratégicas utilizadas para monitorar as organizações e torná-las mais eficientes em seus produtos, processos e serviços, dentre elas podemos citar a utilização de indicadores, alvo de estudo desse trabalho. A seguir serão discutidas algumas das principais ferramentas utilizadas pelos administradores.

### **2.2.1 Gestão Ambiental**

Sabbagh (2011, p. 6) descreve que a Gestão Ambiental é “um processo participativo, integrado e contínuo que visa promover a compatibilização das atividades humanas com a qualidade e preservação do patrimônio ambiental”.

A Gestão Ambiental é a principal ferramenta para obter o Desenvolvimento Sustentável, nas empresas a gestão ambiental está vinculada com a normatização elaborada pelos órgãos públicos (prefeituras, governos estadual e federal). São as normas que impõem limites aceitáveis de eliminação de resíduos, emissão de poluentes, proíbem a utilização de substâncias tóxicas, etc (DIAS, 2009).

Philippi Jr., Roméro e Bruna (2004) relata que o vocábulo gestão é entendido como o ato de gerir, a gestão ou administração do meio ambiente acontece quando natureza e homem estão em harmonia, isso significa que há de fato o equilíbrio ambiental.

Gebler e Palhares (2007, p. 259) apresentam o seguinte conceito para a gestão ambiental “esta deve assegurar o bom funcionamento do sistema, seu melhor rendimento, mas também sua perenidade e seu desenvolvimento”.

A gestão ambiental é formada de políticas básicas de ações, onde as ações são formuladas a partir da necessidade de resolver problemas ambientais que prejudicam a sociedade nas dimensões sociais, econômicas e ambientais. Nas organizações a gestão ambiental é vista como um fator competitivo devido a tendência das pessoas buscarem e preferirem produtos que são produzidos de maneira sustentável (FLORIANO, 2007).

O sistema de gestão ambiental deve ser executado segundo a realidade e as necessidades do local, buscando a preservação e até a melhoria da qualidade ambiental. Para o controle da qualidade ambiental a gestão ambiental executa o monitoramento dos parâmetros através de indicadores, conforme os resultados observados podem ser tomadas ações preventivas e curativas diante da necessidade (PHILIPPI JR.; ROMÉRO; BRUNA, 2004).

Boschetti e Bascarji (2009, p. 4) apresentam que:

Quando o assunto é gestão, não se pode deixar de evidenciar o processo de planejamento. O planejamento na área ambiental revela-se como um recurso instrumental eficiente para ser utilizado na gestão ambiental, assim como é utilizado em outros segmentos, tanto na administração pública, como na administração privada.

Os recursos para se obter uma gestão ambiental adequada e eficiente, inicia-se com o levantamento das informações e utilização de ferramentas de gestão, onde indicadores e demais ferramentas podem auxiliar as empresas em tomadas de decisões e atos futuros (GOMES, 2011).

### 2.2.2 Ciclo PDCA

O ciclo Planejar – Executar – Controlar – Agir, conhecido como ciclo de melhoria contínua, é a filosofia de se buscar continuamente maneiras para aperfeiçoar os processos, ela envolve identificar os padrões de excelência e estimular no funcionário um sentimento de propriedade do processo. Onde se pode dizer que qualquer processo pode ser melhorado e aperfeiçoado no qual a pessoa mais envolvida diretamente pode identificar as mudanças que devem ser realizadas (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009).

Slack, Chambers e Johnston (2009) descreve os estágios do ciclo PDCA:

- Planejar (P.): Envolve coletar e analisar dados de modo a formular um plano de ação que melhore o desempenho.
- Fazer (D.): esse é o estágio de implementação, coloca-se em execução o plano elaborado.
- Checar (C.): é onde é feita a avaliação do plano executado, para ver se o resultado de melhoramento é o esperado.
- Agir (A.): é nesse estágio que são feitas as mudanças localizadas no estágio anterior, se for bem-sucedida é padronizada.

Nascimento (2011, p. 3) apresenta o seguinte questionamento sobre o Ciclo PDCA:

É projetado para ser usado como um modelo dinâmico. A conclusão de uma volta do ciclo irá fluir no começo do próximo ciclo, e assim sucessivamente. Seguindo no espírito de melhoria de qualidade contínua, o processo sempre pode ser reanalisado e um novo processo de mudança poderá ser iniciado.

O mesmo autor diz que a utilização do Ciclo PDCA envolve várias possibilidades, ele pode ser utilizado para o estabelecimento de metas de melhorias, com o objetivo de coordenar esforços de melhoria contínua, destacar que o sistema de melhoria deve ter partida através de um planejamento cuidadoso, para enfim, obter os resultados da melhoria que garantem a sobrevivência da empresa.

### 2.2.3 Indicadores

Os indicadores, para que se tenha uma definição correta, devem estar de acordo com a realidade da empresa, que seja versátil a mudanças, que seu entendimento seja de fácil compreensão para todos os participantes, de mesmo modo que a interação entre os outros indicadores seja feita de forma simples (MAIOLI, 2012).

O autor ainda relata que “um indicador eficaz deve apontar com clareza o que deve ser avaliado, como avaliar, por quanto tempo avaliar, por que avaliar, qual a quantidade de itens devem ser avaliados e a melhor maneira de divulgar os resultados obtidos” (MAIOLI, 2012, p. 3).

Para Adriansse (1993) apud Amorin (2010) o indicador tem o papel de se tornar um fenômeno não detectável em perceptível em termos imediatos, tendo um significado maior que o fornecido pela observação direta.

Giroto *et al.* (2009 p. 5) ressalta que existem diversos adjetivos para caracterizar os indicadores:

Econômicos, sociais, gerenciais, de desempenho, processo, produto, de impacto, enfim indicadores não são simplesmente dados, números, eles nos permite conferir os dados de acordo com as questões postas na realidade social, ou seja, é uma atribuição de valor, números a situações sociais.

Os dados são representados por fatos, textos, gráficos, sons, números etc, são coletados em ambientes internos e externos; os dados são sinais que não foram processados, avaliados ou interpretados de qualquer forma, onde ela representa a matéria-prima a ser utilizada na produção de informações (MORESI, 2000).

Os índices e indicadores são utilizados com ferramenta para alertar e informar a atual situação do sistema avaliado. Pode-se dizer que os índices no sistema dinâmico da economia e ambiental não estão aptos a identificar alguns fenômenos que ocorrem como tecnologia ou adaptabilidade dos sistemas sociais, nos indicadores pode ser considerado isoladamente ou em combinação com os outros indicadores, assim retrata a realidade e as condições do sistema analisado (SICHE *et al.*, 2007).

Portanto os indicadores atribuem informações concretas para a tomada de decisão, o participante é levado a perceber onde estão as melhores opções para sua organização. Em outras palavras indicadores constituem informações condensadas,

simplificadas, quantificadas, que facilitam a comunicação, comparações e o processo de decisão (HERCULANO, 2000).

A diferença entre índice e indicador demonstra ser mínima onde o índice para obter o seu resultado baseia-se em cálculos mais complexo. Já os indicadores apresentam uma estrutura mais simples, onde envolve o resultado de um só parâmetro ou mesmo possibilitando uma união com outros indicadores (GOMES, 2011).

Van Ballen (2005) observa que a maioria dos indicadores existentes estão baseados em três razões específicas, são elas: ambientais, econômicos e sociais. Essas razões representam um potencial dentro do contexto do desenvolvimento sustentável.

Conforme ressaltado os indicadores de sustentabilidade devem utilizar-se dos preceitos descritos pelo tripé do desenvolvimento sustentável. Brissaulis (2001) apud Gomes (2011, p. 62) explica que:

Indicadores podem ser classificados como indicadores unidimensionais e multidimensionais. Os indicadores unidimensionais descrevem uma única dimensão do desenvolvimento sustentável (ex: indicadores ambientais), enquanto indicadores multidimensionais são os indicadores que combinam mais de uma dimensão (ex: uso de energia/peso: econômico + social).

Claro, Claro e Anancio (2008) e Dias (2009) apresentam conceitos de indicadores em diferentes dimensões:

- Dimensão econômica: prevê que a atividade exercida tem que ser economicamente viável, a atividade deve ter o retorno sobre investimento realizado, portanto gerando fonte de renda para os empresários, empregados e satisfazendo as necessidades humanas.
- Dimensão social: em que as empresas devem proporcionar para os indivíduos ligados a ela melhores condições de trabalho e buscando destacar a diversidade cultural existente, tendo que as pessoas que estão a frente das empresas devem participar das atividades socioculturais da comunidade que estão no entorno de sua unidade produtiva.
- Dimensão ambiental: a organização deve zelar pelo meio ambiente onde atua, tornar sua atividade mais eco eficiente em seus processos produtivos, agir de maneira responsável, afim de não contaminando qualquer tipo de

ambiente natural e desenvolver condições para que a empresa tenha uma cultura ambiental.

### **2.2.3.1 Indicadores de Sustentabilidade**

Van Ballen (2005) relata que não há muitos sistemas de indicadores que tratam especificamente do desenvolvimento sustentável, a maioria de caráter experimental que surge para ajudar a compreender os fenômenos relacionados a sustentabilidade, conforme descrito por Gallopin (1996) apud Van Ballen (2005, p. 45):

Os indicadores de sustentabilidade podem ser considerados os componentes da avaliação do progresso em relação a um desenvolvimento dito sustentável. Para ele, a utilização de indicadores de sustentabilidade deve se dar em função da sua disponibilidade e custo de obtenção.

As organizações utilizam os indicadores de sustentabilidade para identificar e moldar os parâmetros estratégicos, principalmente na execução de suas atividades com relação ao meio ambiente. Tais indicadores vão refletir as áreas mais afetadas por suas ações sobre o meio ambiente (ANDRADE; TACHIZAWA; CARVALHO, 2002).

Os indicadores para melhor utilização e aceitação de seu sistema tem a necessidade que sejam de fácil compreensão, onde eles são o meio de comunicação que requer o entendimento de seus participantes em sua composição. Assim o sistema de indicadores deve ser transparente e passar confiabilidade sobre seus valores (GALLOPIN, 1996 apud VAN BALLEEN, 2005).

A melhor ferramenta para visualizar as metas de sustentabilidade estabelecidas no desenvolvimento sustentável são os indicadores, em que seu papel é avaliar o resultado de um conjunto de processos. Com isto, são colocados as melhores condições para as partes interessadas, dando suporte para tomada de decisão (MALHEIRO PHILIPPI; COUTINHO, 2008 apud GOMES, 2011).

Os indicadores, para que tenham um embasamento coerente, foram extraídos exemplos das certificadoras, como a ISO 14001. Segundo Soledade *et al.*, (2007) a criação de mecanismos para que incentivem as boas práticas empresariais e que estimulam a responsabilidade ambiental, podemos citar os instrumentos

certificadoras. Entre as certificadoras podemos destacar a série *ISO 14000* criada pela *International Organization for Standardization (ISO)* e ressaltar que a *ISO 14001* é a única que pode receber certificação, esses mecanismos colocam em evidência as ações e comportamentos ambientais das empresas.

Soledade *et al.* (2007, p. 8) define a *ISO 14001* como:

Uma norma de gerenciamento, não é uma norma de produto ou desempenho. É um processo de gerenciamento das atividades da empresa que tem impacto no ambiente. Esta norma especifica os requisitos relativos a um Sistema de Gestão Ambiental, permitindo a uma organização formular política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e as informações referentes aos impactos ambientais significativos. Portanto, a finalidade básica da *ISO 14001* é a de fornecer às organizações os requisitos básicos de um sistema de gestão ambiental eficaz.

Com base na pesquisa bibliográfica, pode ser visualizado na Tabela 1 alguns exemplos de indicadores ambientais baseados na *ISO 14001*.

Tabela 1 – Indicadores Ambientais

	Indicador	Autor	Definição	
<b>INDICADORES AMBIENTAIS</b>	<b>SOLO</b>	Teor de Matéria Orgânica do Solo (MOS)	Salton (2005)	Na cultura do arroz o solo é submetido a sistema de preparo convencional com revolvimento da terra por gradagem, apresenta um decréscimo expressivo no estoque de carbono orgânico, que é o principal componente da Matéria Orgânica do Solo. As perdas podem variar dependendo do clima e do tipo do solo.
		Análise Potencial Hidrogeniônico (pH)	Neto e Costa (2012)	Representa a concentração de hidrogênio na solução do solo, também conhecida acidez ativa do solo. Os valores de PH podem variar ente 0 e 14, onde abaixo de 07 são considerados ácidos, iguais as 07 são neutros e acima

		de 07 são considerados alcalinos.
Análise de Nitrogênio (N) Total	Bredemeier e Mundstock (2000)	O Nitrogênio é um elemento essencial para as diversas culturas e sua disponibilidade é quase sempre um fator limitante, influenciando o crescimento das plantas mais do que qualquer outro nutriente.
Análise de Enxofre (S)	Osório (2006)	O Enxofre apresenta-se no solo na forma inorgânica e orgânica, com o uso excessivo dos solos, a quantidade de enxofre tende a diminuir, por motivos da erosão, maior intensidade na decomposição de matéria orgânica, remoção pelas culturas e lixiviação.
Análise de Fosforo (P)	Gatiboni (2003)	O fósforo é essencial para a sobrevivência das plantas, estando presente em componentes estruturais das células, como nos ácidos nucleicos e fosfolipídios das biomembranas, e também em componentes metabólicos móveis armazenadores de energia, como o ATP.
Análise de Potássio (K)	Roselem <i>et al.</i> (2006)	O potássio é o segundo mineral mais requerido pelas plantas e possui uma alta mobilidade, em qualquer concentração. O solo absorve o potássio através das próprias plantas em decomposição e aplicação de fertilizante

<b>RECURSOS HIDRICOS</b>	Análise de pH da água	Meletti (2003)	<p>e são transportados pela lixiviação<sup>1</sup>.</p> <p>Os teores de pH da água deve estar em torno de 5,5 a 7,0 assim ele não apresenta toxicidade para os peixes. O pH abaixo 5,5 é considerado ácido e acima de 9,0 é considerado básico essas duas características causam danos à saúde dos peixes.</p>
	Análise de Fosforo Total	Danelon, Netto e Rodrigues (2012)	<p>O elemento fósforo pode ser encontra Nas águas superficiais sob várias formas, sendo as mais comuns os ortofosfatos, polifosfatos, e o fósforo orgânico. O fósforo quando em excesso em um curso d'água pode causar a eutrofização. Embora não traga prejuízos diretos à saúde humana, elevados índices de fósforo podem indicar fontes de poluição.</p>
	Análise de Nitrogênio (Nitrato)	Resende (2002)	<p>O Nitrato é a principal forma de nitrogênio associada à contaminação da água pelas atividades agropecuárias, a intensidade de contaminação está relacionada as quantidades de nitrato presentes ou adicionados ao solo, de sua permeabilidade, das condições climáticas (Pluviosidade) e de manejo da irrigação e da profundidade do lençol freático ou aquífero. O nitrato em altos teores na</p>

<sup>1</sup> Lixiviação é extração pela via líquida de elemento ou de moléculas inorgânicas ou orgânicas contidas ou fixadas sobre uma matriz sólida, com os mecanismos químicos ou biológicos (CAUDURO, 2003)

		<p>Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)</p>	<p>Andrade <i>et al.</i> (2010)</p>	<p>água associados a outras substâncias, tais como moléculas de defensivos agrícolas possivelmente comportam-se de forma análoga ao nitrato.</p> <p>O DBO é a quantidade de oxigênio para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. O aumento de DBO é provocado pelos despejos de origem predominantemente orgânica, esse despejos na agricultura geralmente são proveniente da adubação e manejo da cultura, isso pode causar a extinção do oxigênio na água</p>
	<p>VEGETAÇÃO</p>	<p>Nível de desmatamento da mata ciliar</p>	<p>Primo e Vaz (2006)</p>	<p>Matas Ciliares que podem ser considerados como formações vegetais que percorrem ao longo das margens dos cursos de água, cuja função é proteger os recursos hídricos e manter a qualidade destes em equilíbrio constante com a fauna e flora existentes na região, além de auxiliarem no processo de erosão.</p>

Fonte: Adaptado de Andrade *et al.* (2010); Bredemeier e Mundstock (2000); Danelon, Netto e Rodrigues (2012); Gatiboni (2003); Meletti (2003); Netto e Costa (2012); Osório (2006); Primo e Vaz (2006). Roselem *et al.* (2006); Resende (2002); Salton (2005);

### 2.2.3.2 Indicadores Econômicos

O atual ambiente globalizado e competitivo, onde estão inseridas todas as organizações e principalmente as empresas rurais, expressam a tendência de conhecer cada vez mais os aspectos econômicos de seu empreendimento diante do

mercado. Observando esse fato os indicadores econômicos são utilizados como uma ferramenta para auxiliar e balizar as tomadas de decisões dos empresários, garantindo a qualidade e a viabilidade da organização (MEDEIROS *et al.*, 2012).

Barroso (2007, p. 10) apresenta a utilização de indicadores econômicos como:

Fator de análise e correção de rumos gerenciais ocorre em nível mundial, reforçando a necessidade de demonstrações financeiras, fontes principais de informações para apuração dos índices, cada vez mais transparentes, tempestivas e observando padrões mundiais de comparabilidade.

Os indicadores no contexto empresarial para avaliação de desempenho econômico vêm se tornando uma ferramenta necessária na gestão das organizações, onde essas informações vão disponibilizar uma visualização completa dos custos e suas variações. Assim permitindo do empresário poder localizar e diagnosticar os gastos desnecessários (NASCIMENTO *et al.*, 2010 apud MEDEIROS *et al.*, 2012).

Padoveze (2008) apud Medeiros *et al.* (2012, p. 4) diz que:

Os indicadores econômico-financeiros são os elementos que tradicionalmente representam o conceito de análise de balanço, sendo cálculos matemáticos efetuados a partir do balanço patrimonial e da demonstração de resultados, buscando números que ajudem no processo de clarificação para o entendimento da situação da empresa, em seus aspectos patrimoniais, financeiros e de rentabilidade.

Segundo Matarazzo (2003) as análises econômicas permitem uma observação da estratégia e dos planos das organizações. Permitem também a estimação do futuro da empresa, suas limitações e potencialidades. Baseado nos resultados dos indicadores econômicos, os empresários poderiam projetar suas decisões a fim de melhorar a situação econômica e financeira da empresa.

Com base na pesquisa bibliográfica, pode ser visualizado na Tabela 2 alguns exemplos de indicadores de econômicos.

Tabela 2 – Indicadores Econômicos

	Indicador	Autor	Definição
<b>Indicadores Econômicos</b>	Utilização de Combustível	Pacheco (2000) apud Silva (2009)	O sistema mecanizado agrícola, conjunto de equipamentos, máquinas e implementos que realizam os processos de implantação, condução e retirada das culturas comerciais, pode ser considerado como um ponto estratégico para se atuar na redução dos custos, pois ele pode representar, dependendo da cultura, de 20% a 40% dos custos de produção.
	Utilização de Fertilizantes	Alcarde, Guidolin e Lopes (1998)	O solo, conforme já referido, é fundamental para abrigar e fixar as plantas, armazenar água e fornecer os nutrientes essenciais à vida vegetal. Em relação à função de fornecedor de nutrientes, os solos podem ser ricos ou pobres nesses nutrientes, e solos ricos são empobrecidos com o decorrer da exploração agrícola. A função dos adubos ou fertilizantes é levar nutrientes vegetais ao solo.
	Utilização de Sementes	Barros <i>et al.</i> (2007)	A produção de arroz depende de vários fatores, mas um dos mais importante é a semente, onde a mesma deve ter origem conhecida, de boa qualidade para estabelecer uma produção que proporcione bons rendimentos.
	Utilização de Fungicidas	Juliatti (2014)	Os fungicidas são utilizados no controle de doenças de plantas que são causadas por fungos, bactéria e algas. Dependendo do composto químico alguns fungicidas exterminam ou inibem o crescimento temporário das doenças. O melhor método de utilização dos

		fungicidas é ainda a prevenção, desta forma, a menor pressão na população do patógeno permite um menor risco de aparecimento e multiplicação das doenças.
Utilização de Inseticidas	Carvalho (2002)	Inseticidas são compostos químicos são aplicados sobre os insetos, o poder tóxico de um inseticida é determinado, através de sua dose mínima necessária para matar o inseto, esta dose por sua vez é variável de acordo com os produtos existentes, diferentes reações fisiológicas de cada inseto.
Utilização de Herbicidas	Moura, Daniel e Matallo (2008)	Os herbicidas mundialmente são os pesticidas mais vendidos no mundo, são substâncias químicas que agem matando ou suprimindo o desenvolvimento de espécies daninhas, que comprometem a produtividade de culturas de interesse comercial.
Utilização de Energia Elétrica	Signor (1999)	O uso eficiente de energia elétrica proporciona um melhor gerenciamento dos custos com energia, contribuindo com a extinção do desperdício desnecessário.

Fonte: Adaptado de Alcarde, Guidolin e Lopes (1998); Barros *et al.* (2007); Carvalho (2002); Juliatti (2014); Moura, Daniel e Matallo (2008); Pacheco (2000) apud Silva (2009); Signor (1999).

### 2.2.3.3 Indicadores Sociais

A medição dos elementos sociais através de indicadores são conhecidos por “indicadores sociais”, o mesmo é diferente dos indicadores das ciências exatas pois não tem a mesma força explicativa, onde um indicador útil em determinado lugar e época pode não ser proveitoso para outra região (SOLIGO, 2012).

Jannuzzi (2001, p. 15) apresenta o seguinte conceito de um indicador social:

É uma medida em geral quantitativa dotada de significado social substantivo, usado para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito social abstrato, de interesse teórico (para pesquisa acadêmica) ou programático (para formulação de políticas). É um recurso metodológico, empiricamente referido, que informa algo sobre um aspecto da realidade social ou sobre mudanças que estão se processando na mesma.

Os indicadores sociais tem um papel fundamental para avaliar e monitorar os programas sociais disponíveis pelos governos, e também qualquer projeto social. Em outras palavras, sendo uma ferramenta para verificar a efetividade dos programas e das políticas sociais. O mesmo também levanta que um indicador social é como um instrumento utilizado na medição feita entre teoria e evidências empíricas, possibilitando medir os fenômenos a partir de concepções teóricas (FONTE, 2004 apud FERREIRA, 2007).

Segundo Giroto *et al.* (2009 p. 4) “os indicadores sociais possibilitam informações importantes, que nos permite avaliar a onde vamos, onde estamos e de que forma seguir, em relação aos valores e alcance dos objetivos previamente identificados”.

Jannuzzi (2001) apresenta alguns exemplos de indicadores sociais:

- Indicadores demográficos e de saúde;
- Indicadores educacionais e culturais;
- Indicadores de mercado de trabalho;
- Indicadores de renda e de pobreza;
- Indicadores habitacionais e de infra-estrutura urbana;
- Indicadores de qualidade de vida e meio ambiente;
- Indicadores político-sociais e de opinião pública;

Todos os indicadores das três dimensões levantadas (Ambiental, Econômico e Social) até agora são de grande importância para analisar e medir os fenômenos que acontecem interna e externamente na empresa, assim podendo observar as falhas e diagnosticar para efetuar a ação de correção.

### **3 RESULTADOS E DISCUÇÕES**

A partir deste ponto serão apresentados os resultados e discussões referentes aos dados obtidos e fazendo a apresentação das atividades executadas no cultivo do arroz irrigado, buscando identificar indicadores ambientais e econômicos e relacionando com o controle que é realizado dentro da propriedade estudada, encerrando com a proposta de um modelo de monitoramento das atividades do cultivo de arroz.

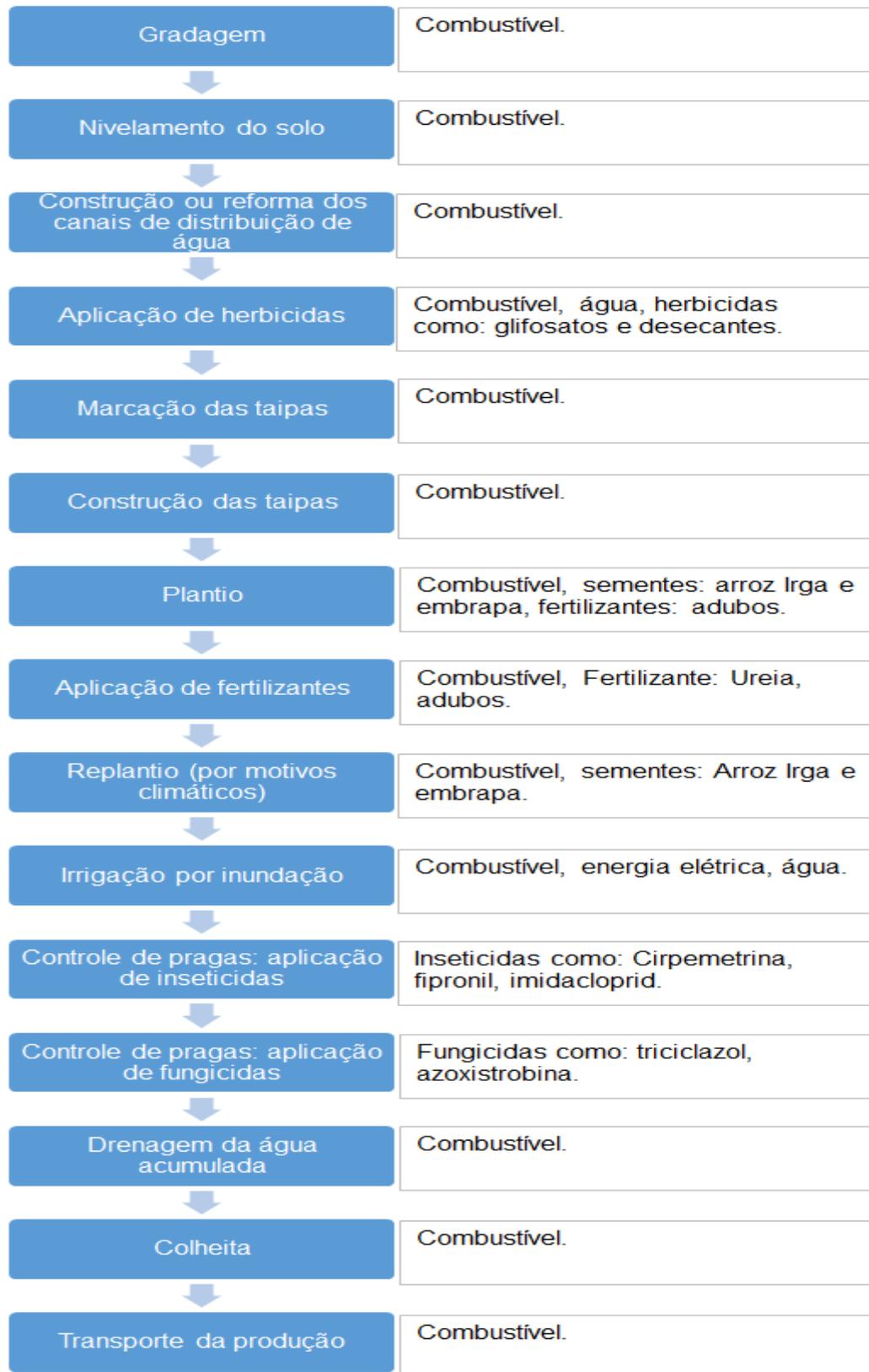
#### **3.1 Atividades Realizadas no Cultivo do Arroz Irrigado**

O município de Dom Pedrito/RS está situado na região da campanha, onde suas atividades em destaque são a produção de arroz, gado de corte e ganhando muito espaço a produção de soja. A propriedade em estudo nas proximidades de Dom Pedrito e seu ramo de atuação é o cultivo de arroz irrigado.

O arroz em seu ciclo produtivo divide-se em preparo de solo, plantio, irrigação e colheita. O processo de irrigação, do arroz é caracterizado por ser o mais longo da produção, no qual o produto passa boa parte de seu processo submerso em uma lâmina de água. Esses recursos hídricos, na propriedade estudada, são provenientes do Rio Santa Maria e de banhados locais.

De acordo com a entrevista realizada com o proprietário, foram identificadas as etapas para o cultivo de arroz, conforme pode ser visualizado na Figura 3.

Figura 3 – Atividades realizadas na propriedade e seus consumos



Fonte: Autor, 2014.

A figura 3 proporcionou para o estudo uma maneira de identificar os indicadores que se enquadram em cada atividade do cultivo do arroz, vale ressaltar que nas atividades onde são destacas o consumo do combustível há outras medidas de consumo como desgaste do maquinário, manutenção, etc, essas não são levadas em consideração pelo motivo de não serem impactantes para o estudo. Nos próximos tópicos serão discutidos e demonstrados separadamente os indicadores ambientais e econômicos.

### 3.2 Indicadores Seleccionados

Com base nas atividades selecionadas foram identificados seus critérios de consumo e de mensuração para cada atividade realizada, conforme pode ser observado no Quadro 1:

Quadro 1 – Atividades realizadas na propriedade e sua mensuração por consumo

	Consumo por Atividade Executada									
	Combustível	Energia elétrica	Glifosatos	Dessecantes	Semente	Adubos	Fungicida	Inseticida	Ureia	Água
Mensuração	Lt	kw/h	Lt/ha ou kg/ha	Lt/ha ou kg/ha	kg/ha	kg/ha	Lt/ha ou kg/ha	Lt/ha ou kg/ha	kg/ha	Lt/h
<b>Atividades</b>										
Período de análise do solo	Análise de acidez do solo (pH), nitrogênio total (N), enxofre (S), fósforo (P) e potássio (K).									
Gradagem										
Nivelamento do solo										
Construção ou reforma dos canais de distribuição de água										
Controle de pragas: aplicação de herbicidas										
Marcação de taipas										
Construções de taipas										
Plantio										
Período de análise do solo	Análise de acidez do solo (pH), nitrogênio total (N), enxofre (S), fósforo (P) e potássio (K).									
Adubação										
Replanteio (por motivos climáticos)										
Irrigação por inundação										
Controle de pragas: aplicação de inseticidas										
Controle de pragas: aplicação de fungicidas										
Drenagem de água acumulada, para colheita										
Colheita										
transporte da produção										

Fonte: Autor, 2014.

A partir dos dados demonstrados no Quadro 1 foi possível elaborar uma Matriz de monitoramento dos indicadores para cada categoria, ambiental e econômica, a serem avaliados, e a forma de mensurá-los, conforme descrito a seguir.

### 3.3 Indicadores Ambientais

O estudo destacou alguns indicadores ambientais que são de maior relevância para a propriedade, que interferem diretamente no fator sustentabilidade dos processos e também nos custos de produção. Os indicadores podem ser analisados e relacionados com todas as etapas da produção conforme apresentado na Quadro 1.

Os indicadores de Ambientais foram avaliados com base em três aspectos: solo, recursos hídricos e vegetação, e seus indicadores foram propostos com base na Revisão Literária, como podemos observar no Quadro 2.

Quadro 2 – Matriz de Monitoramento Ambiental

Matriz de Monitoramento Ambiental						
Monitoramento do Solo						
Indicador	MOS	Acidez do Solo (pH)	N total	S	P	K
Como Mensura	g/dm <sup>3</sup>		Kg/ha	mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>
Monitoramento dos Recursos Hídricos						
Indicador	P Total	Acidez do Solo (pH)	N (Nitrato)		DBO	
Como Mensura	mg/L		mg/L		mg/L	
Monitoramento da Vegetação						
Indicador	Áreas de Mata Ciliar					
	Imóvel Rural			Cursos de Água		
Como Mensura	20 % área total			50 m a partir da margem do rio		

Fonte: Adaptado de Andrade *et al.* (2010); Bredemeier e Mundstock (2000); Danelon, Netto e Rodrigues (2012); Gatiboni (2003); Meletti (2003); Neto e Costa (2012); Osório (2006); Primo e Vaz (2006). Roselem *et al.* (2006); Resende (2002); Salton (2005);

A descrição dos indicadores demonstrados no Quadro 2 serão apresentados nos seguintes tópicos: 4.3.1 Solo, 4.3.2 Recursos Hídricos e 4.3.3 Vegetação, descritos a seguir.

### **3.3.1 Monitoramento do Solo**

Conforme análise dos questionamentos o produtor descreveu que executa os testes no solo, sendo ele análise de MOS, pH, N Total, S, P, K, Al (Alumínio), Mg (Magnésio) e Ca (Cálcio), a cada 2 anos, de acordo com o local a ser realizado o cultivo. Os testes do solo são importantes para identificar a necessidade de nutrientes no solo e se há alguma inconformidade de nutrientes, esses testes deveriam ser realizados pelo menos uma vez a cada início de ciclo produtivo do arroz.

A empresa que realiza esses testes previamente, antes de cada período de cultivo, de acordo com Bezerra e Viegas (2000), contribui com a agricultura sustentável, onde a produção deve andar paralelo a sustentabilidade. O solo é a base de todo o ciclo produtivo e deve ganhar maior importância, seus cuidados devem ser periódicos pois, as necessidades das plantas são retiradas dele. Os cuidados ao solo devem partir do proprietário, em circunstâncias onde a toxicidade elevada e níveis de nutrientes em desacordo podem resultar em perdas de produtividade, contaminação do solo e dos recursos hídricos.

De acordo com as práticas agrícolas sustentáveis, Kamiyama (2011) destaca que a prática utilizada na propriedade é edáfica onde o produtor usa fertilizantes químicos para controle da fertilidade do solo. Isso significa que testes mais frequentes de monitoramento do solo repercutiriam em uma utilização mais adequada desses fertilizantes, menos propensão a contaminação do solo e consumo adequado desses recursos, colaborando para a redução de utilização desses insumos.

### **3.3.2 Monitoramento dos Recursos Hídricos**

Com relação aos indicadores de monitoramento dos recursos hídricos, foi observado que a propriedade não utiliza nenhum dos indicadores propostos pelo

estudo, os quais foram selecionados quanto ao monitoramento do pH da água, de fósforo total, de nitrogênio (nitrato) e demanda bioquímica de oxigênio. Os recursos hídricos são essenciais para o cultivo de arroz irrigado, em que boa parte do ciclo produtivo o arroz que passa a ficar submerso por uma lâmina de 15 a 25 cm de água.

De acordo com o proprietário o que mais afeta a cultura do arroz é a falta de água para suprir as necessidades da cultura, também foi identificado não é levado em consideração as análises dos recursos hídricos. Considerando o aspecto ambiental, o não monitoramento desses recursos hídricos, a empresa está longe de ser sustentável, onde Dias (2009) indica que o desenvolvimento sustentável dentro das organizações é como uma forma de preservar o meio ambiente onde é executada as suas atividades, de maneira com que não o sobrecarregue.

Os recursos hídricos não são somente utilizados para a irrigação da cultura do arroz, também são utilizados o abastecimento e consumo da propriedade, bem como para a preservação de plantas aquáticas, vegetação em geral, peixes, pássaros e etc, que dependem da água para sua sobrevivência, alimentação e estabilidade ambiental. O solo pode contribuir para a contaminação da água através de lixiviação, de maneira que é carregada a matéria orgânica, resíduos de aplicações de pesticidas e fertilizantes para os rios e banhados.

O estudo propõe que a empresa passe a monitorar os indicadores ambientais de recursos hídricos, a fim de observar as alterações da composição da água, bem como verificar a qualidade da água que é utilizada, pois de acordo com Moura *et al.* (2008) o desenvolvimento da planta está relacionado a qualidade do ambiente em que está inserido, dentre eles os nutrientes provenientes da água. Com a baixa qualidade de água a produtividade do arroz pode sofrer alterações, para que o proprietário não sofra com as perdas, em virtude de nutrientes para a planta, o controle da qualidade da água deve ser realizado, contribuindo diretamente com a preservação dos recursos hídricos, em prol do desenvolvimento sustentável.

### **3.3.3 Vegetação**

Conforme os questionamentos efetuados ao proprietário, foi observado que o mesmo não mantém nenhum controle sobre a mata ciliar, sendo que desconhece o

tamanho exato da área ocupada. A mata ciliar é importante para os leitos de rios e é responsável por conter a maior diversificação de flora e fauna, para que os cursos de água mantenham seu equilíbrio, sendo que as matas ciliares são consideradas áreas de preservação ambiental.

A propriedade deve levar em consideração a área de mata ciliar e principalmente, observar o disposto no Código Ambiental, Lei N° 12.651 de 25 de maio de 2012, que descreve que em imóveis rurais devem manter 20% de mata ciliar sob estado de preservação, bem como, deve ser mantida 50 metros de mata para cursos de água de 10 a 50 metros de largura nas proximidades das margens de rios e nascente (BRASIL, 2012). Sua preservação é indispensável para que a água do rio Santa Maria chegue até sua propriedade, abastecendo banhados que se localizam próximo a área cultivada.

Para que a agricultura atinja o nível de sustentabilidade seus processos devem ser sustentáveis e através de práticas agrícolas sustentáveis, com o objetivo de substituir a agricultura convencional, pode conquistar o título de sustentável (LEFF, 2002 apud BARROS; SILVA, 2010).

### **3.4 Indicadores Econômicos**

Por meio do estudo realizado foi possível identificar os indicadores econômicos mais importantes a serem monitorados na propriedade e que interferem diretamente nos custos de produção, com base nas etapas relatadas no Quadro 1.

Quadro 3 – Matriz de Monitoramento Econômico

Matriz de Monitoramento Econômico								
Atividade			Indicador			Un. de Medida		Verificação de Consumo
Gradagem			Consumo de Combustível			Lt		
Nivelamento do Solo			Consumo de Combustível			Lt		
Construção ou reforma dos canais de distribuição de água			Consumo de Combustível			Lt		
Controle de pragas: aplicação de herbicidas			Consumo de Combustível			Lt		
			Consumo de herbicida		Glifosato	Lt/Ha		
Marcação de taipas			Consumo de Combustível			Lt		
			Consumo de Combustível			Lt		
Plantio			Consumo de Combustível			Lt		
			Consumo de Semente			Kg/Ha		
			Consumo de Adubo			Kg/Ha		
Adubação			Consumo de Combustível			Lt		
			Consumo de Adubo			Kg/Ha		
Replântio (por motivos climáticos)			Consumo de Combustível			Lt		
			Consumo de Semente			Kg/Ha		
Drenagem de água acumulada, para colheita			Consumo de Combustível			Lt		
Colheita			Consumo de Combustível			Lt		
Transporte da produção			Consumo de Combustível			Lt		
Controle de pragas: Aplicação de fungicidas			Consumo de Fungicida			Lt/Ha ou Kg/Ha		
Controle de pragas: Aplicação de inseticidas			Consumo de Inseticida			Lt/Ha ou Kg/Ha		
Monitoramento de Energia Elétrica								
Bomba 1			Bomba 2			Bomba 3		
Mês	Unid. de Medida	Consumo	Data	Hora	Tempo	Data	Hora	Tempo
	Kw/mês		__/__/__			__/__/__		
	Kw/mês		__/__/__			__/__/__		
	Kw/mês		__/__/__			__/__/__		

Fonte: Adaptado de Alcarde, Guidolin e Lopes (1998); Barros *et al.* (2007); Carvalho (2002); Juliatti (2014); Moura, Daniel e Matallo (2008); Pacheco (2000) apud Silva (2009); Signor (1999).

Conforme o Quadro 3 os principais indicadores econômicos identificados foram: o consumo de combustível, de adubos, de fungicidas, de inseticidas, herbicidas e energia elétrica.

De acordo com os questionamentos obtidos destacamos que a empresa já realiza o monitoramento de alguns dos indicadores propostos, a fim de controlar os gastos na propriedade. Nos tópicos a seguir serão discutidos os indicadores econômicos relacionados pelo estudo, bem como a identificação dos indicadores que já são mensurados pela propriedade analisada.

### **3.4.1 Consumo de Combustível**

Na utilização do combustível observou-se que a empresa controla o consumo de maneira geral, cujo indicador é a quantidade de litros que sai da bomba, não sendo caracterizada a destinação da utilização.

Buscando utilizar as ferramentas de gestão básicas para controle das despesas, foi orientado que a organização que o controle na bomba deveria ser mais detalhado, salientando a quantidade de litros e a destinação dos mesmos, tornando o controle mais efetivo, bem como, seria possível monitorar o percentual de consumo por atividade desempenhada e acompanhar o seu progresso em cada safra realizada.

Com esse sistema mais fragmentado de monitoramento, o proprietário teria a possibilidade de saber o que cada atividade consome, em cada estágio da produção, e onde esse recurso está sendo consumido com maior representatividade.

A empresa com o controle exato de consumo de combustível por atividade pode organizar-se de acordo com a necessidade em determinados períodos, e observar onde são os picos de consumo e trabalhar em cima para a possibilidade de redução. Após esse monitoramento, constatada a possibilidade de redução de consumo, a propriedade poderá vir a minimizar as despesas com combustíveis, além de contribuir com a um redução de emissões de gases ao meio ambiente.

### **3.4.2 Utilização de Fertilizantes e Sementes**

Os fertilizantes são importantes para o método de cultivo convencional, onde a empresa deve efetuar um controle da aplicação de adubos, para isso seu primeiro passo é realizar a análise de solo e em seguida atender as orientações do agrônomo responsável.

Essas análises de solos são de extrema importância para fertilização e desenvolvimento da cultivar a ser plantada, porém, como a empresa não os realiza periodicamente, não se tem o conhecimento exato dos nutrientes do solo, podendo a mesma vir a repor nutrientes que não seriam necessários.

As consequências sobre a aplicação de fertilizantes ao solo, sem o controle das devidas necessidades, pode impactar na sobrecarga de nutrientes, afetando a produtividade e o desenvolvimento da planta, ou mesmo, podendo vir a contaminar o solo e, por consequência, os recursos hídricos.

A aplicação de fertilizantes são mensuradas por kg/ha, sendo lançados ao solo junto com as sementes. A fertilização por ureia é feita após a planta estar em seu desenvolvimento vegetativo<sup>2</sup>.

Para um efetivo monitoramento de utilização de fertilizantes, pode ser destacada a necessidade de realização da análise de solo em dois momentos: primeiramente antes de iniciar as movimentações no solo, por meio da gradagem, e, posteriormente, após o plantio, antes da aplicação da ureia. O proprietário, tendo as informações corretas, pode manejar a aplicação de fertilizantes, de acordo com os nutrientes que estão em menor concentração no solo e que são essenciais para o desenvolvimento da planta.

Conforme as medidas levantadas até aqui a propriedade não só ganha em economia no uso de fertilizantes, mas contribui para a qualidade do solo e os recursos hídricos, caracterizando-se assim em prol da sustentabilidade.

A sementes para o cultivo de arroz também é um importante indicador, dependendo da qualidade e do tipo de espécie as sementes podem afetar consideravelmente a produtividade. A armazenagem, o manejo de aplicação ao solo (regulagem das plantadeiras, velocidade, etc), fatores climáticos, contribuem para que se tenha um controle rigoroso do consumo de semente na etapa de plantio.

Na etapa do plantio podem ocorrer acontecimentos<sup>3</sup> que podem prejudicar a qualidade de semente e sua germinação, os principais acontecimentos são os climático que em épocas podem deixar as lavouras inundadas, proporcionando até a perda total da semente. Caracterizando assim a etapa do replantio, que é o lançamento da semente de arroz novamente ao solo, nas áreas onde ocorreram as perdas.

---

<sup>2</sup> Desenvolvimento vegetativo: é quando a planta começa a desenvolver sua estrutura foliar (NUNES, 2014).

<sup>3</sup> Os acontecimentos são os fatores climáticos, qualidade da semente e solo com baixo nível de nutrientes ou contaminado que afetam a germinação da semente.

### **3.4.3 Utilização de Inseticidas, Fungicidas e Herbicidas**

Os pesticidas são insumos utilizados na produção de várias culturas para o controle de pragas e caracterizam-se por representar os custos mais altos na produção. As pragas afetam consideravelmente a produtividade da lavoura, o não controle das mesmas podem gerar danos irreparáveis a produtividade.

Conforme entrevista com o proprietário as aplicações de pesticidas é feita de acordo com a orientação do agrônomo responsável, o qual informa as dosagens necessárias, quando o produto deve ser aplicado e quais produtos utilizar. A utilização dos pesticidas pode variar dependendo dos fatores climáticos que contribuem para a proliferação ou redução de pragas da lavoura, sua utilização é certa, porém sua estimativa do período de aplicação é incerto.

Na propriedade para controlar a utilização dos inseticidas, fungicidas e herbicidas o controle deve ser realizado pela dosagem recomendada e observar também os períodos de aplicação. O período de aplicação pode afetar muito a eficácia do produto, a aplicação em dias em que o clima não está em acordo com as recomendações técnicas pode prejudicar a funcionalidade do produto.

O controle é feito conforme o produto, pois podem ser por L/ha ou kg/ha, as quantidades aplicadas podem ser utilizadas como parâmetros para os próximos anos e verificar qual é a tendência. Os avanços em pesquisas sobre os pesticidas não podem definir um único produto para o uso, pois a diversificação de produtos é enorme e com qualidades diferentes, de acordo com as necessidades do cliente.

A recomendação é que o proprietário utilize pesticidas que sejam de menor impacto ao meio ambiente, pois dependendo do produto o nível de toxicidade pode ser elevado afetando a saúde humana e demais seres vivos que estão na área de aplicação. Levanta-se a importância de se seguir as dosagens adequadas ao produto, a utilização do produto sem controle pode acarretar contaminação do solo e recursos hídricos.

#### **3.4.4 Utilização de Energia Elétrica**

De acordo com a entrevista com o proprietário identificou-se que o mesmo não realiza o controle do consumo de energia elétrica, também foi relatado que o gasto de energia está interligado com o consumo doméstico da propriedade, não sendo possível definir em que atividade é referente ao consumo, o mesmo diz que na propriedade há três bombas elétricas onde, apenas uma, possui com contador independente, as outras duas são na rede da fazenda.

O proprietário também relatou que observa alguns picos de consumo de energia em diferentes épocas da produção, isso ocorre no período de irrigação da lavoura de arroz onde são utilizadas as bombas elétricas. Também foi identificado que a companhia de distribuição de energia elétrica que atende o município, no período de irrigação, é cobrado um valor diferente em determinado horário entre as 18h às 21h.

Portanto, propõe que a propriedade, para fim de monitorar o consumo de energia, inicie o acompanhamento de consumo na bomba que possui um medidor de energia elétrica, identificando os períodos onde é mais consumida a energia. Os dados podem servir para orientar a empresa no momento de montar o seu planejamento de custos.

O controle do consumo de energia pode ajudar a propriedade a evitar desperdícios e orientar o uso racional; atitudes que vão ser vistas na diminuição do consumo e nos gastos com energia elétrica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após resultados e discussões descritas sobre a propriedade, podemos considerar que a pergunta de pesquisa do trabalho foi respondida através dos estudos bibliográficos em conjunto com os dados recolhidos e analisados.

De acordo com os objetivos propostos no trabalho é possível afirmar que os mesmos foram alcançados, pois a análise feita na empresa possibilitou identificar as etapas realizadas para o cultivo do arroz irrigado e os seus insumos consumidos por atividade desempenhada conforme o Quadro 1, e também identificar os indicadores ambientais e econômicos passíveis de monitoramento. Assim, auxiliando no monitoramento dos custos da organização, bem como auxiliando na busca por ações menos impactantes ao meio ambiente.

A proposta do estudo foi atingida, e possibilitou a construção da matriz de monitoramento de indicadores ambientais conforme o Quadro 2 e da matriz de monitoramento de indicadores econômicos conforme o Quadro 3, com base nas atividades selecionadas. A utilização das matrizes vão aprimorar o sistema de gerenciamento da propriedade e influenciar no processo de tomada de decisão, em diferentes circunstâncias, e também introduzir a sustentabilidade em seu sistema de produção, a fim de auxiliar na sua permanência por gerações.

As matrizes de monitoramento apresentam todas as atividades realizadas na propriedade e faz ligação com os principais pontos de consumo e de mensuração. A aplicabilidade das matrizes é simples e de fácil entendimento, basta obedecer um critério de obtenção dos dados para alimentar as matrizes que pode ser semanal, mensal ou semestral conforme a necessidade de monitoramento do produtor.

As matrizes podem ser enquadradas como uma ferramenta de gestão, pois, segundo Araújo (2008), as ferramentas de gestão são utilizadas frequentemente pelos administradores em seus empreendimentos, com o objetivo de identificar, observar e analisar possíveis problemas.

Sendo assim, o trabalho contribui para ressaltar a importância de se monitorar as atividades desempenhadas no cultivo de arroz irrigado, principalmente sabendo da carência de estudos que envolvem essa área, vindo a contribuir não apenas para os aspectos econômicos da propriedade, mas sim, em prol de um desenvolvimento sustentável.

Como proposição para trabalhos futuros, foi observado, que a cadeia produtiva do arroz apresenta possibilidades de certificações ambientais. Ao longo do estudo, foram apresentadas as necessidades de tornar as atividades do cultivo de arroz menos impactantes, logo poder-se-ia analisar a possibilidade de tornar efetiva a obtenção de alguma certificação ambiental em uma propriedade de cultivo de arroz irrigado.

## REFERÊNCIAS

- ALCARDE, J.C; GUIDOLIN, J.A.; LOPES, A.S. **Os adubos e a eficiência das adubações**. 3 ed., 35 p., (Boletim Técnico, 6), São Paulo: ANDA, 1998.
- ALIGLERI, L.; ALIGLERI, L. A.; KRUGLIANSKAS, I. **Gestão socioambiental: responsabilidade e sustentabilidade do negócio**. São Paulo: Atlas, 2009.
- ALMEIDA, J. **Da ideologia do progresso à ideia de desenvolvimento (rural) sustentável**. Porto Alegre, RS: UFRGS, 1995.
- ANDRADE, M. H. *et al.* **Impactos da produção do arroz inundado na qualidade da água do rio Paraíba do Sul – trecho Taubaté, SP, Brasil**. Revista Ambiente & Água: v. 5, n. 1, 2010.
- ANDRADE, R. O. B.; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A. B. **Gestão Ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável**. 2 ed., São Paulo: Makron Books, 2002.
- ARAÚJO, F. K. S. **A importância das ferramentas administrativas para os empreendedores por necessidade do EMPREENDEDOR – JP**. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação em Administração). João Pessoa, UNIPÊ: 2008.
- BARROS, A. S. *et al.* **Produção de sementes em pequenas propriedades**. 2 ed. Rev. Ampl. Londrina: IAPAR, 2007
- BARROS, J. D. S.; SILVA, M. F. P. **Práticas agrícolas sustentáveis como alternativas ao modelo hegemônico de produção agrícola**. Brasília: Revista Sociedade e desenvolvimento rural *on line*, v. 4, n. 2, set, 2010.
- BARROSO, M. M. **Importância da Análise de Indicadores Econômico-Financeiro para tomada de decisões gerenciais**. Brasília, DF: UniCEUB, 2007.
- BATISTA, I. H.; ALBUQUERQUE, C. C. **Desenvolvimento sustentável: novos rumos para a humanidade**. Revista Eletrônica Aboré. Aboré: Publicação da Esc. De Artes e Turismo. ISSN 1980-6930. 3. ed. 2007.
- BEZERRA, M. C. L.; VIEGA, J. E. **Agricultura sustentável**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio Museu Emílio Goeldi, 2000.
- BOSCHETTI, F. A.; BACARJI, A. G. **Instrumentos de gestão ambiental: uma ferramenta para competitividade**. Resende: SEGet, 2009.
- BRASIL. **Lei N° 12.651**, de 25 de maio de 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acessado em: 31, jul. 2014, 23:30:00
- BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C. M. **Regulamentação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas**. Santa Maria: Ciência Rural, v.30, n.2, p. 365-372, 2000.

CARVALHO, G. A. **Método químico no controle de pragas**. Lavras: UFLA, 2002.

CAUDURO, F. **Avaliação experimental de procedimentos de lixiviação de resíduos**. Florianópolis: UFSC, Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, 2003.

CLARO, P. B.; CLARO, D. P.; ANANCIO, R. **Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações**. Revista de Administração. São Paulo, v.43, n.4, p.289-300, out./nov./dez. 2008.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. **Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico**. v.2, n.4, p.01-13, Sem II. Blumenau: Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, 2008

DANELON, J. R. B.; NETTO, F. M. L.; RODRIGUES, S. C. **Análise do nível de fósforo total, nitrogênio amoniacal e cloretos nas águas do córrego Terra Branca no município de Uberlândia (MG)**. Revista Geonorte, Edição Especial, v.1, n.4, p.412 – 421, 2012.

DIAS, R. **Gestão Ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 1. ed. 4. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

FERREIRA, A. M. **Avaliação e monitoramento de cooperativas populares: A experiência do sistema de indicadores da incubadora tecnológica de cooperativas populares (ITCP/COPPE/UFRJ)**. Rio de Janeiro: Trabalho de conclusão de Curso, 2007.

FLORIANO, E. P. **Políticas de gestão ambiental**. 3. ed. Santa Maria, RS: UFSM-DFC, 2007.

GATIBONI, L. C. **Disponibilidade de formas de fósforo do solo às plantas**. Santa Maria: PPGA, 2003

GATTI, G.; STEFANI, B. F. **A Importância da Aplicação da Gestão Ambiental nas Pequenas e Médias Empresas**. Monografia de Conclusão de Curso. Capivari: FACECAP, 2011.

GEBLER, L.; PALHARES, J. C. P. **Gestão ambiental na agropecuária**. Editores técnicos. Brasília, DF: Embrapa informações tecnológicas, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

\_\_\_\_\_. **Estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 2009.

\_\_\_\_\_. **Metodologia do ensino superior**. São Paulo: Atlas, 2005.

GIROTO, A. P. S. *et al.* **Indicadores sociais: um imperativo no cotidiano dos assistentes sociais atuantes no processo de gestão**. Presidente Prudente, SP: 2009.

GOMES, I. **Sustentabilidade social e ambiental na agricultura familiar**. R. Bioterra. Amapá, v. 5, n.1. 2004.

GOMES, P. R. **Indicadores ambientais na discussão da sustentabilidade:** uma análise proposta completa no etanol da cana-de-açúcar no estado de São Paulo. Dissertação (Mestrado-propaganda de Pós-Graduação e área de concentração de ciências da engenharia ambiental). São Paulo: Esc. De Engenharia de São Carlo. 2011.

HENRIQUE, E. R.; GUALDA, N. L. P. **Teorias modernas da gestão empresarial:** o desenvolvimento organizacional da Companhia Melhoramentos norte do Paraná (CMNP). Rev. Em Agron. e Meio Ambiente. Maringá, v.2, n.2, p. 73-91, mai./ago. 2009.

HERCULANO, S. **Qualidade de vida e seus indicadores.** Niterói: Universidade Federal Fluminense. 2000.

HIRAKURI, M. H. *et al.* **Sistemas de produção:** conceitos e definições no conceito agrícola. Londrina: Embrapa Soja, 2012.

JANNUZZI, P. M. **Indicadores sociais no Brasil.** Campinas, SP: Editora Alínea, 2001.

JULIATTI, F. C. **Modo de ação dos fungicidas sobre plantas e fungos.** Disponível em:  
[http://www.ipni.net/ppiweb/pbrazil.nsf/1c678d0ba742019483256e19004af5b8/4d4c7e5503f5a2c503256fdd004c4a8f/\\$FILE/Anais%20Fernando%20Juliatti.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/pbrazil.nsf/1c678d0ba742019483256e19004af5b8/4d4c7e5503f5a2c503256fdd004c4a8f/$FILE/Anais%20Fernando%20Juliatti.pdf). Acesso em: 23, Jul. 2014, 21:00:00

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KAMIYAMA, A. **Caderno de educação ambiental:** agricultura sustentável. São Paulo: SMA, 2011.

KRAJEWSKI, L.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M. **Administração de produções e operações.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica:** teoria da ciência e prática da pesquisa. 15. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

MAIOLI, M. R. **Estratégias e desenvolvimento sustentável.** Faculdade internacional de Curitiba – MBA em planejamento e gestão estratég. Curitiba, aula 4. 2012.

MATARAZZO, D. C. **Análise financeira de balanço.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MEDEIROS, F. S. B. *et al.* **Gestão Econômica e Financeira:** a Aplicação de Indicadores. Resende, RJ: IX SEGet, 2012.

MELETTI, P. C. **Avaliação da degradação ambiental por meio de testes de toxicidade com sedimento e análises histopatológicas em peixes.** São Carlos: USP Doutorado em Engenharia Ambiental, 2003.

MOURA, M. A. M.; DANIEL, A. S. F.; MATALLO, B. M. **Impacto de herbicidas sobre os recursos hídricos**. Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária, p. 141-151, Jun, 2008.

MORESI, E. A. D. **Delineando o valor do sistema de informação de uma organização**. v. 29, n. 1, p. 14-24, jan./abr. Brasília, 2000.

MOZOYER, M; ROUDART, L. **Histórias das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. [tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira]. São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010.

NASCIMENTO, A. F. G. **Utilização da metodologia do ciclo PDCA no gerenciamento da melhoria contínua**. MBA – Gestão estratégica da manutenção, produção e negócios. São João Del Rei, ICAP/MG: 2011.

NETO, J. C. P.; COSTA, J.O. **Análise do Solo: determinações, calculos e interpretações**. Lavras - MG: EPMING, 2012.

NUNES, J. L. S. **Características do arroz (*Oriza Sativa*)**. Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/culturas/arroz/caracteristicas.aspx>. Acessado em: 31, jul. 2014, 14:40:00.

OSORIO, B. D. F. **Dinâmica de enxofre no sistema solo e resposta das culturas à aduvação sulfatada**. Santa Maria: Dissertação de Mestrado UFSM, 2006.

PHILIPPI JR., A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C. **Curso de gestão ambiental**. Editores. Barueri, SP: Manoele, 2004.

PRIMO, D. C.; VAZ, L. M. S. **Degradação e perturbação ambiental em matas ciliares: estudo de caso do Rio Itapicuru-Açu em Ponto Novo e Filadélfia Bahia**. Diálogos & Ciência – Revista Eletrônica da Faculdade de Tecnologia e Ciências. Ano IV, n. 7, jun. 2006.

RESENDE, A. V. **Agricultura e qualidade da água: contaminação da água por nitrato**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002.

RIO + 20. **Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, 2012**. Disponível em: [http://www.rio20.gov.br/clientes/rio20/rio20/sobre\\_a\\_rio\\_mais\\_20/desenvolvimento-sustentavel.html](http://www.rio20.gov.br/clientes/rio20/rio20/sobre_a_rio_mais_20/desenvolvimento-sustentavel.html). Acesso em: 12, fev. 2014, 19:39:43.

ROSELEM, C. A. *et al.* **Potássio no solo em consequência da adubação sobre a palha de milho e chuva simulada**. Brasília: Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.41, n.6, p.1033-1040, 2006.

SABBAGH, R. B. **Caderno de educação ambiental: gestão ambiental**. São Paulo: SMA, 2011.

SALTON, J. C. **Matéria orgânica e agregação do solo na rotação lavoura-pastagem ambiente tropical**. Porto Alegre: J. C. Salton, 2005.

SICHE, R. *et al.* **Índices versus indicadores**: precisões conceituais na discussão de sustentabilidade de países. *Ambiente & Sociedade*, Campinas, v. X, n. 2, p. 137-148, jan/dez. 2007.

SIGNOR, R. **Análise de regressão do consumo de energia elétrica frente a variáveis arquitetônicas para edifícios comerciais climatizados em 14 capitais brasileiras**. Florianópolis: Conclusão de Mestrado, 1999.

SILVA, A. N. *et al.* **Sustentabilidade Empresarial**: Um estudo de caso sobre as estratégias ambientais e o processo de capacitação de pessoas na empresa Petrobras. Trabalho de conclusão de curso de Administração. São Paulo, 2009.

SILVA, G. F. **Análise de custos operacionais e eficiência gerencial para conjuntos trator-implemento em operações agrícolas**. Piracicaba, SP, 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOLIGO, V. **Indicadores**: conceito e complexidade do mensurar em estudos de fenômenos sociais. *Est. Aval. Educ.*, São Paulo, v. 23, n. 52, p. 12-25, mai./ago. 2012.

SOLEDADE, M. G. M. *et al.* **ISO 14000 e a Gestão Ambiental**: uma Reflexão das Práticas Ambientais Corporativas. IX ENGEMA - Encontro Nacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. Curitiba: IX ENGEMA, 2007.

SOUSA, J. E. *et al.* **Aplicação de ferramentas da administração estratégicas como auxílio na tomada de decisão**: um estudo de caso numa empresa varejista no município de Sumé-PB. Mossoró, VII Seprone, 2012.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VAN BALLEEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

YIN, R.K. **Estudo de caso. Planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

## APÊNDICE A - Questionário de Entrevista com o Proprietário

### QUESTIONÁRIO - PROPRIETÁRIO

Nome da empresa: \_\_\_\_\_

Município: \_\_\_\_\_

Distância da cidade: \_\_\_\_\_

Cultura cultivada: ( ) Arroz Irrigado, ( ) Arroz sequeiro, ( ) Soja, ( ) Milho, ( ) Pastagens.

Hectares utilizados: \_\_\_\_\_

Tipo de Solo: ( ) Planossolo, ( ) Gleissolos, ( ) Chernossolos.

Recursos Hídricos: ( ) Rio, ( ) Barragem, ( ) Banhado.

Etapas de Produção que são executadas na propriedade:

1. ( ) Gradagem: ( ) 1X, ( ) 2X;
2. ( ) Nivelamento do Solo;
3. ( ) Construção ou reforma dos canais de distribuição da água;
4. ( ) Aplicação de Herbicidas: ( ) 1X, ( ) 2X;
5. ( ) Marcação das taipas;
6. ( ) Plantio (sementes e adubo);
7. ( ) Construção das Taipas;
8. ( ) Semeadura sobre as taipas;
9. ( ) Aplicação Fertilizantes (Ureia);
10. ( ) Replanteio, por motivos climáticos;
11. ( ) Irrigação por inundação: dias de duração _____;
12. ( ) Controle de pragas (aplicação de Inseticidas): ( ) 1X, ( ) 2 X, ( ) 3X, ( ) 4X;
13. ( ) Controle de pragas (aplicação de fungicidas): ( ) 1X, ( ) 2 X, ( ) 3X, ( ) 4X;
14. ( ) Drenagem da água acumulada (antes da colheita);
15. ( ) Colheita;

Se faltou alguma etapa indique-a: \_\_\_\_\_

Realiza medições no solo:

(S) Sim ou (N) Não	Medições	Se sim, com que frequência?
( )	Teor de Matéria Orgânica	
( )	Análise de pH	
( )	Análise de Nitrogênio Total	
( )	Análise de Enxofre	
( )	Análise de Fósforo	

( )	Análise de Potássio	
( )	Outro (s), qual (s):	

Realiza medições dos recursos hídricos:

(S) Sim ou (N) Não	Medições	Se sim, com que frequência?
( )	Análise de pH	
( )	Análise de Nitrogênio (Nitrato)	
( )	Análise de Fósforo Total	
( )	Demanda Bioquímica de Oxigênio	
( )	Outro (s), qual (s):	

Realiza medições dos recursos naturais:

(S) Sim ou (N) Não	Medições	Se sim, com que frequência?
( )	Nível de desmatamento de Mata Ciliar	
( )	Outro (s), qual (s):	

Realiza medições dos recursos econômicos:

Consumo de:	Como realiza o monitoramento?
Combustível	
Fertilizantes	
Sementes	
Fungicidas	
Inseticidas	
Herbicidas	
Energia Elétrica	
Outros fatores econômicos:	