

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOSSISTEMAS**

**INCORPORANDO COMPONENTES SÓCIO-AMBIENTAIS NA  
AVALIAÇÃO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS:  
em busca de indicadores de sustentabilidade**

**FRED NEWTON DA SILVA SOUZA**

**Florianópolis, Março de 2005**

**FRED NEWTON DA SILVA SOUZA**

**INCORPORANDO COMPONENTES SÓCIO-AMBIENTAIS NA  
AVALIAÇÃO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS:  
em busca de indicadores de sustentabilidade**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Agroecossistemas, Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina.

**Orientador: Prof. Luiz Renato D'Agostini**

**FLORIANÓPOLIS-SC  
2005**

## FICHA CATALOGRÁFICA

SOUZA, Fred Newton da Silva.

**Incorporando componentes sócio-ambientais na avaliação de sistemas agrícolas: em busca de indicadores de sustentabilidade.**

Florianópolis, 2005. 56 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina.

1. Desenvolvimento rural. 2. Desempenho ambiental.  
3. Sustentabilidade na agricultura. 4. Uso e manejo das terras. I. Título.

# **TERMO DE APROVAÇÃO**

**FRED NEWTON DA SILVA SOUZA**

## **INCORPORANDO COMPONENTES SÓCIO-AMBIENTAIS NA AVALIAÇÃO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS: em busca de indicadores de sustentabilidade**

Dissertação aprovada em 21/03/03, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, pela seguinte banca examinadora

---

Prof. Dr. Luiz Renato D'Agostini  
Orientador

---

Prof. Dr. Luiz Carlos P. Machado Filho  
Coordenador do PGA

### **BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Dr. Sandro Luis Schlindwein  
Presidente – CCA/UFSC

---

Prof. Dr. Alfredo Celso Fantini  
Membro – CCA/UFSC

---

Dr. Elvio Giasson  
Membro - UFRGS

---

Dr. Valmir Luiz Strapasolas  
Membro - CIDASC

Florianópolis-SC, 21 de março de 2005.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Laércio e Ivone pelos valores morais e exemplo de perseverança que contribuíram para minha formação enquanto indivíduo consciente e responsável.

A Juliana minha esposa, pela paciência que tiveste nos momentos de maiores dificuldades, e também, por ter contribuído com sua experiência para a conclusão deste trabalho.

Ao Professor Luiz Renato D'Agostini pela orientação deste trabalho e pelos valiosos ensinamentos para minha formação pessoal e profissional.

A Dona Iolanda e ao Seu Nilton, por apoiarem o início do Mestrado e contribuírem para que este viesse a ser concluído.

Aos Professores Alfredo Celso Fantini, Sandro Schlindwein e Eros Marion Mussoi com os quais tive a oportunidade de discutir questões interessantes e para além dos limites da Academia.

Aos professores e colegas do curso pela consideração, respeito e amizade, relações sinceras que cultivarei durante toda vida.

Aos funcionários do CCA em geral que sempre foram profissionais e cordiais quando solicitados em seus trabalhos.

À Universidade Federal de Santa Catarina por intermédio da Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas.

Aos pesquisadores da Embrapa Cerrados, Marcelo Nascimento de Oliveira pela fundamental contribuição para que este estudo viesse a ser realizado, e Flavia Cristina dos Santos pelas discussões e materiais que ajudaram neste trabalho.

À Fundação Universidade do Tocantins – UNITINS, na pessoa do Diretor de Pesquisa Agropecuária Erich Collicchio, pela confiança e oportunidade que me foi possibilitada.

Ao Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Brunno Lang por ter acompanhado toda a execução da pesquisa de campo, e também pelas sérias discussões as quais encontram-se de alguma maneira incorporadas a este trabalho.

Ao Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Expedito Alves Cardoso pela sua contribuição nas discussões sobre os dados das análises de solo e ilustração do contexto em estudo.

# SUMÁRIO

Lista de Quadros.....	v
Lista de Figuras.....	vii
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. DESENVOLVIMENTO NA AGRICULTURA E ABORDAGENS ORIENTADORAS.....	05
2.1. A visão de mundo que inspirou a modernização e o desenvolvimento da agricultura.....	05
2.2. A insuficiência do modelo de desenvolvimento da agricultura e o surgimento do termo sustentável - principais desafios.....	07
2.3. A operacionalização do desenvolvimento rural sustentável com base em novas abordagens e instrumentos – re-integrando o ser humano à natureza.....	12
2.4. O Projeto FORTER – fortalecimento do sistema de suporte técnico ao pequeno produtor rural no Tocantins.....	16
3. AVALIANDO A QUALIDADE DAS RELAÇÕES DE USO E MANEJO DAS TERRAS EM COMUNIDADES RURAIS DE NATIVIDADE-TO.....	17
3.1. Caracterização da área de estudo: Município de Natividade-TO.....	17
3.2. Metodologia utilizada na avaliação da qualidade das relações de uso e manejo das terras no contexto do Projeto FORTER.....	25
3.2.1. Aspectos da metodologia do IQRM.....	25
3.2.2. Aplicando a Metodologia do IQRM.....	26
3.2.3. Obtendo o Índice-Indicador – IQRM.....	34
3.3. Amostragem.....	35
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
4.1. Aplicabilidade da metodologia do IQRM.....	37
4.2. Qualidade da relação homem-meio.....	38
4.2.1. O Custo Entrópico.....	38
4.2.2. Valores de IQRM.....	41
4.2.3. A relação custo entrópico e IQRM.....	43
4.2.4. A Notação ( ${}^nN_{Kim}$ ) e o grau de adequação da relação de uso.....	44
4.3. Simulações de mudança de manejo das terras promovidas pelo Projeto Forter.....	51
4.3.1. Efeitos das mudanças de manejo sobre o custo entrópico.....	52
4.3.2. Resultados de IQRM para as simulações de mudança de manejo.....	54
4.3.3. Efeitos das mudanças de manejo sobre o grau de adequação da classe de uso.....	56
5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	61
6. BIBLIOGRAFIA.....	65
7. ANEXOS.....	68

## Lista de Quadros

<b>Quadro 1</b>	Evolução da população municipal e sua distribuição entre rural e urbana.....	22
<b>Quadro 2</b>	Distribuição dos estabelecimentos rurais por tamanho de área, Natividade-TO.....	22
<b>Quadro 3</b>	Regime de direitos de uso das terras no meio rural de Natividade-TO.....	22
<b>Quadro 4</b>	Uso das terras no município de Natividade-TO.....	23
<b>Quadro A</b>	Registro da situação atual de uso preferencial de atributos indicadores (características) do meio.....	27
<b>Quadro B</b>	Registro da situação atual de manejo para definição do custo entrópico do processo produtivo.....	28
<b>Quadro C</b>	Classe de custo entrópico de modalidades de componentes de manejo, presentes em diferentes processos produtivos.....	29
<b>Quadro D</b>	Valores da importância relativa dos critérios classificatórios segundo grupos de custo entrópico do processo produtivo.....	29
<b>Quadro E</b>	Quadro-guia de enquadramento das relações de uso em classes de uso preferencial.....	32
<b>Quadro F</b>	Valor relativo da classe de qualidade da relação de uso.....	33
<b>Quadro 5</b>	Número de famílias e comunidades abrangidas pelo Projeto FORTER.....	35
<b>Quadro 6</b>	Agricultores e tipos de sistemas de produção que compõem a rede de fazendas de referências, Natividade-TO.....	36
<b>Quadro 7</b>	Valores de <i>custo entrópico</i> para diferentes usos preferenciais levando-se em conta a situação atual de uso e manejo das terras.....	38
<b>Quadro 7A</b>	Valores de custo entrópico para diferentes usos preferenciais em cada um dos tipos de sistemas de produção estudados, levando-se em conta a situação atual de uso e manejo das terras.....	39
<b>Quadro 7B</b>	Valores de custo entrópico para diferentes usos preferenciais em cada uma das comunidades estudadas, levando-se em conta a situação atual de uso e manejo das terras.....	40
<b>Quadro 8A</b>	Resultados de custo entrópico e de IQRM referentes à situação atual de uso e manejo das terras para cada um dos tipos de sistemas de produção.....	44
<b>Quadro 8B</b>	Resultados de custo entrópico e de IQRM referentes à situação atual de uso e manejo das terras em cada uma das comunidades rurais.....	44
<b>Quadro 9</b>	Resultados da avaliação da situação atual das relações de uso e manejo das terras, em cada uma das 11 propriedades trabalhadas pelo Projeto Forter, Natividade – TO.....	46
<b>Quadro 10A</b>	Importância dos critérios conservacionista, operacionalidade e edafoeconômico na definição do valor da classe de uso para os respectivos tipos de sistemas de produção.....	48
<b>Quadro 10B</b>	Importância dos critérios conservacionista, operacionalidade e edafoeconômico na definição do valor da classe de uso nas respectivas comunidades.....	48
<b>Quadro 11A</b>	Atributos indicadores que mais limitam a classe de uso preferencial nos respectivos sistemas de produção.....	49
<b>Quadro 11B</b>	Atributos indicadores que mais limitam a classe de uso preferencial nas diferentes comunidades.....	50
<b>Quadro 12A</b>	Importância dos critérios conservacionista, operacionalidade e edafoeconômico na magnitude do custo entrópico dos procedimentos de manejo para os respectivos tipos de sistemas de produção.....	50
<b>Quadro 12B</b>	Importância dos critérios conservacionista, operacionalidade e edafoeconômico na definição do valor do custo entrópico dos procedimentos de manejo para as diferentes comunidades.....	51
<b>Quadro 13</b>	Valores comparativos de custo entrópico médio, levando-se em conta a situação atual de uso e manejo das terras e as simulações de mudanças de manejo em 08 das 11 propriedades inicialmente avaliadas.....	52

<b>Quadro 14</b>	Valores comparativos de custo entrópico para os usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes”, levando-se em conta a situação atual de uso e manejo das terras e as simulações de mudanças de manejo nas 40 glebas avaliadas inicialmente.....	53
<b>Quadro 15</b>	Valores de custo entrópico para os usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes”, levando-se em conta a situação atual de uso e manejo das terras e as simulações de mudanças de manejo nas 20 glebas que sofreram intervenção.....	54
<b>Quadro 16</b>	Resultados da avaliação das simulações de mudanças de manejo nas 20 glebas enquadradas nos os usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes”, envolvendo 08 das 11 propriedades inicialmente avaliadas.....	57
<b>Quadro 17</b>	Importância dos critérios conservacionista, operacionalidade e edafo-econômico na definição do valor da classe de uso para os usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes” nas 20 glebas submetidas às mudanças de manejo.....	58
<b>Quadro 18</b>	Atributos indicadores que mais limitam a classe de uso para os usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes” nas 20 glebas submetidas às mudanças de manejo.....	59
<b>Quadro 19</b>	Importância dos critérios conservacionista, operacionalidade e edafo-econômico na definição do valor da classe de uso para os usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes” nas 20 glebas submetidas à simulação de mudanças de manejo.....	59
<b>Quadro 20</b>	Classes de relação de uso observadas para cada uma das 20 glebas enquadradas no uso preferencial “culturas anuais” e “culturas perenes”, levando-se em conta a situação atual de uso e as simulações de mudanças de manejo.....	60



## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b>	Localização da área de estudo – Município de Natividade-TO.....	19
<b>Figura 1A</b>	Mapa das classes de solos identificados no Município de Natividade-TO.....	21
<b>Figura 2</b>	Valores do IQRM nas 11 propriedades trabalhadas pelo Projeto Forter.....	41
<b>Figura 3A</b>	Valores do IQRM dos cinco tipos de sistemas de produção trabalhados pelo Projeto Forter.....	42
<b>Figura 3B</b>	Valores do IQRM das cinco comunidades rurais trabalhadas pelo Projeto Forter.....	43
<b>Figura 4</b>	Valores comparativos de IQRM para as 08 propriedades, considerando-se a situação atual de uso e manejo das terras e as simulações de mudanças de manejo.....	55

# INCORPORANDO COMPONENTES SÓCIO-AMBIENTAIS NA AVALIAÇÃO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS: em busca de indicadores de sustentabilidade

**Autor: Fred Newton da Silva Souza**  
**Orientador: Luiz Renato D'Agostini**

## RESUMO

São poucos ou quase ausentes construções conceituais e metodológicas voltadas à avaliação de possibilidades de *sustentabilidade* em agricultura cujo significado incorpore o social e o ambiental à idéia de produção ainda dominante. Um procedimento que se proponha à avaliação de tal agricultura deve contemplar critérios técnicos, econômicos, sociais e ambientais, quanto deve permitir uma clara identificação de obstáculos à promoção das condições à *sustentabilidade*. Com o objetivo explícito de promover o *desenvolvimento sustentável* em comunidades agrícolas, o Projeto Forter-TO consiste em iniciativa de ações ainda quase que exclusivamente voltadas às possibilidade de aumento da produtividade e de renda de agricultores no Estado de Tocantins. A partir de uma *rede de fazendas de referência* e com procedimentos referidos como participativos, o Projeto Forter visa gerar referências técnicas, econômicas e sociais que possam orientar um modelo de desenvolvimento agrícola regional. A questão que então emerge é se um projeto principalmente voltado à produção pode promover o desenvolvimento de uma agricultura entendida para muito além da produção. Com o intuito de avaliar a qualidade das relações homem-meio atuais e aquelas que deverão resultar da intervenção do Projeto Forter, quanto com o intuito de avaliar a aplicabilidade da metodologia do IQRM no contexto da aplicação daquele projeto, essa metodologia foi aplicada nas onze propriedades que compõem a *rede de fazendas de referência*. Os resultados apontam diferenças significativas na qualidade das relações de uso atual das terras entre as diferentes propriedades agrícolas. As simulações de relações de uso resultantes de mudanças associadas às propostas do Projeto Forter apontam para uma leve redução na qualidade dessas relações homem-meio. Essa redução decorre pelo fato de que a intervenção do Projeto implica intensificação das relações de uso, combinado com o fato da lógica da metodologia do IQRM privilegiar o conservacionismo frente ao técnico-econômico e o operacional que também a orientam. Uma vez que a intensificação do uso do meio tende a implicar maiores riscos de degradação ambiental, a metodologia do IQRM também tenderá a revelar-se mais adequada ao contexto na medida que as ações prevista no projeto forem implementadas. Assim, além de sua fácil aplicação, a metodologia do IQRM constitui-se em importante instrumento de monitoramento e avaliação da qualidade de procedimentos em uma agricultura que se complexifica em significado.

# **INCORPORATING SOCIO-ENVIRONMENTAL COMPONENTS INTO THE EVALUATION OF AGRICULTURAL SYSTEMS: in search of indicators of sustainability**

**Author: Fred Newton da Silva Souza  
Adviser: Luiz Renato D'Agostini**

## **ABSTRACT**

There are only a few if any methodologies set up to evaluate sustainability in agricultural systems which integrate social and environmental issues to the mainstream idea of production. A procedure developed to evaluate this kind of agriculture must consider technical, economical, social and environmental criteria, as well as to allow the identification of obstacles to the promotion of sustainability conditions. With the explicit objective of promoting sustainable development in rural communities, the Forter Project – TO consists in a set of activities almost exclusively oriented to increase the productivity and income of farmers in the State of Tocantins. Based in a network of reference farms and in participative approaches, the Forter project aims to generate technical, economical and social references which might orient a model of regional agricultural development. This raises the issue whether a project that promotes production might promote the development of a kind of agriculture with other meanings than production. With the objective of envaluating the quality of the current relationship human beings-nature and those that will occur as the result of the Forter project, as well as to evaluate the applicability of the IQRM methodology in the context of the project, this methodology has been applied in the eleven farms wich build the network of reference farms. The results have shown significant differences in the quality of the current land use among the different farms. The simulations of the modified land use resulting from the adoption of the Forter Project have shown a slightly reduction in the quality of the relationships human beings-nature. This reduction results from the more intense land use promoted by the project, and because in the structure of the IQRM methodology the conservationist approach is more relevant than the technical and economical, which are also incorporated in it. Considering that the intensification of land use might increase the risks of environmental degradation, the IQRM methodology will result more suitable to the context as the project will be carried out. Besides its easy application, the IQRM methodology is an important monitoring and evaluation tool of the quality of procedures adopted in a kind of agriculture becoming increasingly complex.

# 1. INTRODUÇÃO

## Caracterização do problema

Diante dos sucessivos debates envolvendo a questão do *desenvolvimento rural sustentável* – mesmo considerando as diversas visões sobre o assunto – percebe-se uma crescente valorização dos aspectos relacionados à degradação ambiental provocada pela agricultura. Reconhece-se, portanto, que a agricultura não se caracteriza tão somente como uma forma de produção de alimentos, pois a mesma incorpora agora aspectos sociais e ambientais insuficientemente valorizados há poucas décadas. Essa premissa tornou-se evidente em muitas construções conceituais e metodológicas que se destinam ao tratamento da questão e que de certa forma tem influenciado inúmeras políticas e programas governamentais voltados à conservação do meio e a *sustentabilidade* da atividade agrícola.

No entanto, a incorporação efetiva de questões de *sustentabilidade* ao processo de desenvolvimento rural não é uma tarefa simples. Pelo contrário, a própria noção de *sustentabilidade* revela-se bastante complexa. Com isso, constata-se que a criação de novos métodos de avaliação de projetos e tecnologias demandam um primeiro e importante passo na operacionalização do *desenvolvimento rural sustentável*: reconhecer que somente a partir de adequados indicadores é que se torna possível avaliar o sucesso de um projeto. Portanto, além de possibilitarem a avaliação dos impactos dos projetos ou tecnologias, tais indicadores também devem inspirar e orientar idéias para melhorar, redirecionar e/ou expandir os esforços em andamento.

É importante destacar a dificuldade que se encontra para identificar métodos de avaliação adequados aos mais diversos requisitos de um processo mais amplo de avaliação tecnológica. Observa-se a ênfase exacerbada na dimensão econômica. Tudo ao que não se pode atribuir um equivalente monetário tende a ser simplesmente abandonado na análise. As implicações das mudanças ambientais irreversíveis, como perda de solo fértil ou de recursos genéticos, por exemplo, não são levadas em conta ou somente marginalmente consideradas. Todavia, a ninguém mais surpreende que um método de avaliação deva contemplar critérios que incluam os aspectos econômicos, socioculturais, ambientais e técnicos, devendo ser útil também na identificação de obstáculos significativos na adoção e desenvolvimento da tecnologia.

De fato, se não só em minoria, nem todos os programas ou projetos concebidos com base no discurso do *desenvolvimento sustentável* tratam a questão da conservação do meio com a mesma atenção dada aos aspectos técnico-econômicos associados à atividade agrícola. O Projeto Forter desenvolvido no estado do Tocantins tem-se tornado mais um

exemplo deste tipo de intervenção, pois apesar de trazer explícito em seus objetivos o desafio de promover o *desenvolvimento sustentável* entre os agricultores e comunidades rurais, o mesmo está quase que exclusivamente voltado às possibilidades de aumento de produtividade e renda do agricultor, em detrimento de ações de fato voltadas também à conservação do meio.

O Projeto Forter consiste em uma iniciativa coordenada pela EMBRAPA em parceria com o Governo do Estado do Tocantins através da Fundação Universidade do Tocantins – UNITINS e do Instituto de Desenvolvimento Rural do Tocantins – RURALTINS, com o apoio da Agência de Cooperação Internacional do Japão – JICA. Essa cooperação internacional vem sendo desenvolvida desde o início de 2003 e tem por objetivo o fortalecimento do sistema de suporte técnico ao pequeno produtor rural.

Com o objetivo de *promover o desenvolvimento sustentável* da pequena agricultura no Tocantins – especialmente através da adaptação e utilização de dispositivos metodológicos participativos de intervenção no meio rural que favoreçam a utilização de inovações tecnológicas e sociais pelo público-alvo – o Projeto Forter identifica importantes questões e demandas associadas às ações implicadas em seus objetivos. Dentre essas questões e demandas, destaca-se a *“formação de uma rede de fazendas de referência, representativa dos tipos de produtores e das condições agroecológicas, que permita gerar referências técnicas, econômicas e sociais para apoiar o desenvolvimento sustentável dos pequenos produtores e suas comunidades”* (Projeto Forter, 2003).

Com a formação e o acompanhamento dessa *rede de fazendas de referência* busca-se compreender o significado de todo conhecimento presente no meio, bem como o funcionamento dos diversos tipos de sistemas de produção. As informações obtidas ajudam a compor as variáveis estruturais e de funcionamento dessas propriedades e, assim, contribuem na identificação de práticas dos agricultores e na avaliação das suas implicações econômicas, sociais e ambientais. Em outras palavras, a rede de fazendas de referência facilita caracterizar as problemáticas locais, discutir com os produtores a eficiência de suas práticas e identificar com eles as possíveis margens de progresso, testar e validar tecnologias capazes de incrementar os resultados e difundir as práticas mais eficientes com respeito à situação local.

As intervenções técnicas e organizativas propostas pelo Projeto Forter, as quais serão parte do objeto das avaliações aqui propostas, estão baseadas principalmente em informações sobre as características físicas e químicas dos solos, obtidas a partir de análises laboratoriais e métodos analíticos de levantamento de tipos de solos. Assim, percebe-se que tais propostas não levam suficientemente em consideração as principais

razões que movem o agricultor a utilizar determinadas extensões do meio, que a princípio poderiam ser consideradas pouco favoráveis à opção de uso eleita.

Como veremos no transcorrer deste estudo, a epistemologia dominante e que orienta a maioria dos estudos nas relações homem-meio busca sempre classificar o meio como apto ou não frente à determinada opção de uso. Antecipamos, desde logo, que aqui se valorizará a possibilidade de avaliar a adequação do uso para as condições do meio, reconhecendo sempre que particularidades na forma do agricultor proceder no uso e manejo das terras podem decorrer mais de uma determinada hierarquia entre critérios comuns para todos do que pela natureza dos critérios que o orientam.

Assim, busca-se através deste trabalho, identificar um apropriado indicador de sustentabilidade das relações mantidas entre agricultores e demais membros de comunidades do meio rural no contexto do Projeto Forter, como forma de instrumentalizar a pesquisa e a extensão rural frente ao desafio de promover o *desenvolvimento sustentável* entre esses produtores. Nessa busca, revelam-se centrais as possibilidades a partir de uma abordagem que orienta um instrumento que facilita uma adequada avaliação e orientação das relações homem-meio agrícola. Esse instrumento é uma construção conceitual e metodológica denominada Dialética da Avaliação do Uso e Manejo das Terras: da classificação interpretativa a um indicador de sustentabilidade, fundamentado e descrito em D'Agostini & Schlindwein (1998). Nesse instrumento a atenção é voltada para as relações estabelecidas ou que podem ser estabelecidas com o meio, levando-se em conta os usos eleitos, os procedimentos de manejo e as características do meio, diferentemente de outros instrumentos nos quais o meio é praticamente o único aspecto considerado para definir qual deveria ser o uso recomendado, ou mesmo na avaliação da pertinência do processo produtivo agrícola.

Diante dessas considerações sobre o Projeto Forter e dos propósitos do presente estudo, aponta-se algumas questões como forma de orientar este trabalho: Qual a visão de mundo que influencia(ram) os programas de desenvolvimento agrotecnológico? O que se entende por *desenvolvimento sustentável* e *sustentabilidade na agricultura* diante da complexidade que envolve o processo produtivo agrícola? Como inferir sobre as possibilidades de emergir *sustentabilidade* entre indivíduos, comunidades e meio rural no âmbito do Projeto Forter? Quais são as possibilidades de emergência de *sustentabilidade* a partir da intervenção técnica promovida pelo Forter nas unidades de produção que compõem a rede de fazendas de referências?

### **Hipótese**

Ao revelar-se aplicável no contexto do Projeto Forter, a metodologia do IQRM (Índice-Indicador da Qualidade das Relações Homem-Meio) permite verificar tanto as atuais diferenças de desempenho ambiental no agroecossistema caracterizado pelo conjunto das propriedades agrícolas que compõem a “Rede de Fazendas de Referências”, como também avaliar a eficiência das inovações técnicas propostas para os diferentes processos produtivos e agricultores adotantes.

### **Objetivos**

- Inferir as possibilidades de emergir *sustentabilidade* nas relações homem-meio físico mantidas entre diferentes tipos de sistemas de produção e comunidades rurais abrangidos pelo Projeto Forter;

- Apontar as possibilidades do método do IQRM enquanto instrumento que permite avaliar a qualidade das relações de uso atual e de uso potencial, simular situações futuras baseadas nas intervenções técnicas e organizacionais desencadeadas a partir do Projeto Forter, com o intuito de orientar as ações da extensão rural, da pesquisa e dos agricultores na identificação de possíveis mudanças;

- Estabelecer um marco referencial (estado) a partir do qual a qualidade das relações de uso e manejo das terras verificadas no conjunto das propriedades agrícolas que compõem a “Rede de Fazendas de Referências” do Projeto Forter possam ser monitoradas e avaliadas.

## 2. DESENVOLVIMENTO NA AGRICULTURA E ABORDAGENS ORIENTADORAS

### 2.1. *A visão de mundo que inspirou a modernização e o desenvolvimento da agricultura*

O paradigma científico dominante no ocidente foi construído a partir das idéias de Galileo Galilei (1564-1642), Descartes (1586-1650), Bacon (1561-1626) e Newton (1642-1727), entre outros que marcaram os diferentes ramos da Ciência. Na busca da *verdade última*, principal objetivo de uma ciência hoje hegemônica, os procedimentos em ciência têm sido orientados por uma epistemologia que encontra fundamentação no pensamento de René Descartes, matemático e filósofo francês que, em sua obra *Discurso do Método* (1637), tratou da questão do método de investigação.

Toda a Ciência ocidental é então marcada principalmente pelo pensamento cartesiano (de Cartesius, nome em latim de Descartes). Evidentemente que muitos outros estudiosos, a exemplo dos já mencionados, contribuíram na edificação dessa abordagem epistemológica da razão analítica. No exercício desse pensamento o racionalismo cartesiano não foi hegemônico na orientação do procedimento científico. Portanto, talvez a fragmentação do conhecimento não seja tão cartesiana quanto muitos pretendem, pois a mesma pode em muito decorrer do pensamento baconiano que se propôs a contestar o método cartesiano.

Na epistemologia dominante, infelizmente mais baconiana do que cartesiana, a fundamentação do método científico está no empirismo da sistemática observação destituída da reflexão *a priori*, produzindo o acúmulo de dados e informações e a partir dos quais são formuladas *leis* gerais. O conhecimento científico, portanto, resultaria da investigação metódica e sistemática de uma suposta realidade objetiva, transcendendo o significado histórico de fatos e de fenômenos em si mesmos e analisados para descobrir suas causas e estabelecer as leis gerais que os regem. Um dos produtos da abordagem cartesiana, por sua vez, é o reducionismo, que implicou uma simplificação de métodos de pesquisa, análises, teorias ou leis adequadas a um grupo de fenômenos (ou área do conhecimento), pretendendo torná-los aplicáveis também a outra área do conhecimento. A combinação dessas abordagens (positivista e reducionista), resultou em considerar a observação particularizada e os experimentos 'particularizantes' como a única realidade concreta, positiva, inquestionável, indiscutível, assim como a forma hierarquizada que resultou a ciência gerou dificuldades na compreensão de um mundo sempre em construção, histórico.



Como aponta Simões e Oliveira (2003), aliado ao discurso do método cartesiano, de evidência objetiva, redução do todo às partes, de relação de causa-efeito e recenseamento exaustivo no ato da observação baconiana, as Ciências Agronômicas consolidaram o paradigma produtivista-tecnicista no processo de produção do conhecimento, adotando os modelos de transferência de tecnologia e os métodos da Revolução Verde como estratégia de desenvolvimento. Apesar de diferentes em termos de operacionalização, as mais diversas estratégias de desenvolvimento agrícola estão situadas no mesmo nível paradigmático, pois o paradigma de base, no sentido kuhniano do termo (Kuhn, 1996), sempre foi o produtivista-tecnicista. Este paradigma remonta a uma inspiração filosófica das “ciências agronômicas” sustentada no ideal baconiano empirista da ciência e fundado numa visão de mundo inspirada no discurso do método científico de Descartes, o qual leva a simplificação e redução da realidade complexa.

Ao pretender que o espírito humano deveria renunciar a conhecer a natureza das coisas a partir da razão e contentar-se com as verdades tiradas da observação e da experiência dos fenômenos (Comte, 1990), a Ciência revelaria-se objetiva e neutra, pois o conhecimento seria produzido de forma independente ou livre da influência da visão de mundo dos cientistas, bem como dos fatores socioculturais e históricos. Sob este ideal as “ciências agronômicas” apropriaram-se dos métodos das ciências ditas da natureza sem buscar dialogar com as ciências ditas do homem, e portanto, sem reconhecer a intervenção do sujeito no processo de desenvolvimento do conhecimento, restringindo sua capacidade de avançar no campo epistemológico. Portanto, constata-se que as tecnologias “modernas” que deram suporte ao processo de transformação agrícola no Brasil e no mundo nos últimos 50 anos tiveram sua legitimação no método científico de filosofia empiricista (positivista-baconiana), que muitos confundem com a filosofia da demonstração empírica (reducionista-cartesiana).

Em oposição, no campo filosófico da ciência ou da pura epistemologia, os trabalhos de Bachelard, Popper, Kuhn, Feyerabend, Morin, entre outros, instituíam uma efervescência no debate a cerca da ciência, permitindo avançar a reflexão em outros campos científicos. Dessas reflexões surge a corrente relativista, a qual busca relacionar o conhecimento com esses fatores a partir do questionamento das teorias que são formuladas para interpretação e descrição dos fatos observados. Para Almeida e Navarro (1998) isso fez com que alguns autores passassem a reconhecer o paradigma num vasto conjunto de conceitos, de valores, de percepções e de práticas compartilhadas por uma determinada comunidade, constituindo uma visão particular de sociedade, permitindo a introdução de novos elementos na interpretação do método científico e da própria ciência.

A concepção de padrão ou paradigma técnico-científico dominante começa a ser repensada, assim como tende a ficar mais claro que um novo paradigma implicaria também reconhecer uma nova postura, novos pensamentos e presença de valores frente aos objetos sob investigação, ou seja, implica uma nova concepção do próprio conhecimento. Almeida e Navarro (1998), associam essa evolução no pensar a uma postura referida como *holística* ou *sistêmica*. Essas idéias, que podem servir de base para a acomodação de um novo paradigma técnico-científico, tem como pressuposto básico que as partes só podem ser entendidas a partir da compreensão da dinâmica do todo, e não, como no paradigma ainda dominante, que as partes determinam o todo. Todavia, como aponta Rapoport (1978), na concepção holística ou sistêmica não está ausente a necessidade de compreender-se profundamente as partes. Mais do que compreender as partes antes do todo ou de perceber o todo como sendo mais do que as partes, importa aqui reconhecer que as partes são diferentes do todo, ou seja, todo e partes são distintas, mas indissociáveis.

## **2.2. A insuficiência do modelo de desenvolvimento da agricultura e o surgimento do termo sustentável - principais desafios**

Como aponta Dover (1992), o antropocentrismo estabelecido no ocidente fez da Natureza um objeto de domínio e de exploração humana. A racionalidade dessa concepção compreende a base da constituição das sociedades urbano-industriais, responsável pela materialização da separação homem-natureza e pela relação essencialmente mercantil com os recursos naturais, por sua vez maximizada com a consolidação do capitalismo.

De fato esta visão antropocêntrica desencadeou forte pressão sobre os recursos naturais, implicando um processo de intensa exploração evidenciada pela atual crise ambiental. Na agricultura, talvez nunca na história das sociedades o solo e demais recursos naturais – dos quais depende a produção de alimentos e matérias primas – sofreram tantas e tão profundas degradações em tão amplas extensões do globo terrestre. O modelo universalizado de desenvolvimento da agricultura fundado na lógica do curto prazo, na corrida desenfreada à produtividade e ao resultado econômico imediato, defronta-se hoje com o desafio da tão “desejada” e ainda insuficientemente “compreendida” *sustentabilidade*.

Para Almeida (1993), estes fatos são mais do que evidências de uma profunda crise, onde a lógica “mineradora” da Revolução Verde se impôs, conduzindo aos desmatamentos maciços, à degradação dos solos, ao agravamento das secas e da desertificação, e simultaneamente, ao êxodo e à fome. O estado orientou e viabilizou a expansão e a consolidação desse projeto modernizador, e com ele, as relações capitalistas de produção no campo via a integração crescente de nossa agricultura aos circuitos internacionais de

valorização e de reprodução do capital. Tudo isso através de um complexo de instrumentos legais, econômico-financeiros, institucionais e de regulação social e política, fazendo da agricultura simultaneamente causa e vítima da degradação ambiental e das desigualdades sociais, traduzidas nas rápidas e profundas transformações na organização física, técnica e social do espaço rural.

A homogeneização dos processos produtivos inerentes à “industrialização da agricultura” responde, segundo Altieri e Yurjevic (1993), por um acelerado processo de “erosão genética” decorrente da introdução de variedades híbridas de grande fragilidade genética e da alta dependência em insumos industrializados. Esse fato é revelador de uma das dimensões mais nefastas do paradigma tecnológico no qual se assenta a modernização agrícola: a ruptura com o saber empírico acumulado com os produtores ao longo de gerações no manejo de ecossistemas diversificados e na utilização de processos biológico-vegetativos altamente complexos de produção agrícola e de criação animal.

Ao focar os sistemas agrícolas unilateralmente como espaços de onde se extraem mercadorias, a agricultura dominada pela lógica do produtivismo tecnológico acaba por entender a própria Terra como “suporte”, uma mercadoria como outra qualquer, afetando irremediavelmente a relação entre as sociedades humanas e o restante da natureza. Mas, por outro lado, a partir dessas constatações consolidou-se, igualmente, a idéia de que a crise ambiental e social constituem duas dimensões inseparáveis do mesmo problema: a crise dos padrões dominantes de desenvolvimento em escala mundial.

A tecnologia não pode ser entendida somente como um instrumento de produção. Ela também encerra e materializa relações sociais e de poder que dão suporte a determinado projeto social de agricultura e é, assim, inseparável da organização da sociedade rural que este projeto supõe. Como aponta Almeida (1993), torna-se importante ressaltar que boa parte dos problemas associados ao modelo de desenvolvimento rural foram causados pela ampla legitimação do paradigma dominante nos espaços acadêmicos e intelectuais de formação, pesquisa e extensão agrícolas, os quais têm no método-científico “clássico” a única forma de construção do conhecimento. Somente a partir de meados da década de 80 é que o debate entre as diferentes perspectivas técnico-científicas ganham força, abrindo a discussão quanto à manifestação dos efeitos ambientais e sociais do padrão de desenvolvimento vigente. Porém, por mais que o debate tenha avançado, tornando-se mais aberto, menos dogmático e sectário, as proposições alternativas ao “modelo convencional” ainda permanecem com pouca credibilidade e espaço nos meios públicos de formação, pesquisa e extensão agrícolas.

Na década de 90, porém, os piores efeitos econômicos do período da “modernização da agricultura” evidenciaram o lado negativo das tecnologias modernas, traduzindo-se na consolidação de um contexto fortemente favorável à discussão, à abertura e à constituição de novos “modelos” capazes de influenciar na maneira de produzir na agricultura. É, portanto, neste contexto, que surgem e ganham força os ideais de uma *agricultura sustentável*, que conforme apontam alguns autores (Almeida e Navarro, 1998; Ehlers, 1996), procura aglutinar em torno de si um conjunto diversificado de proposições e práticas agrícolas.

A noção de *desenvolvimento rural sustentável* tem como uma de suas premissas fundamentais o reconhecimento da “insustentabilidade” ou inadequação econômica, social e ambiental do padrão de desenvolvimento das sociedades contemporâneas (Schmitt, 1995). Como bem apontam Almeida e Navarro (1998), esta noção nasce da compreensão da finitude dos recursos naturais e das injustiças sociais provocadas pelo modelo de desenvolvimento vigente na maioria dos países. Alguns precursores, com suas respectivas obras, como Rachel Carson (*A primavera silenciosa*, 1962), Paul Ehrlich (*The population bomb*, 1970), MIT/Clube de Roma (*Os limites do crescimento*, 1972), I Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente (Estocolmo, 1978), Relatório Brundtland (*Nosso futuro comum*, 1987), levaram o debate a um novo patamar, onde claramente começam a surgir exigências sociais e, portanto, possibilidades para se introduzir variáveis de limitações de recursos nas teorias desenvolvimentistas então vigentes.

No entanto, mesmo que já intensamente “trabalhada” e amplamente difundida, a idéia de *desenvolvimento rural sustentável* ainda é uma noção genérica e difusa, pouco precisa, pois transita-se em um campo de conceitos emergentes e que está ainda muito sujeito a diferentes concepções, definições e delimitações. No relatório Brundtland, publicado em 1987 como texto preparatório à Conferência das Nações sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente (Eco-92), a idéia de *desenvolvimento sustentável* aparece como *aquele capaz de garantir as necessidades das gerações futuras*. Na generalidade da definição de desenvolvimento sustentável do Relatório Brundtland, essas noções são estáticas, tanto a de sociedade quanto a de mundo natural (natureza). Ou seja, como bem reconhece Carvalho (1991), o adjetivo sustentável remete àquilo que está em perfeito equilíbrio, que se conserva sem desgaste e se mantém no tempo. Tal noção quando aplicada ao desenvolvimento, transfere essas qualidades a um modo de organizar a vida social, criando a (falsa) expectativa de uma “sociedade sustentável”, em perfeita harmonia com o restante da natureza, sem conflitos ou tensões sociais que perturbem ou ponham em risco a sua reprodução.

Dessa maneira, o conceito de *desenvolvimento sustentável* parece pretender incorporar a idéia de uma busca de integração sistêmica entre diferentes níveis da organização social humana, ou seja, entre a exploração dos recursos naturais, o desenvolvimento tecnológico e a mudança social. Entretanto e como afirmam Schmitt (1995) e Ehlers (1994), há ainda uma dúvida em relação a qual ator/agente caberia definir os parâmetros valorativos e políticos capazes de nortear essa integração, haja vista que sobre esta questão reside a principal base de conflitos entre aqueles que “disputam” o conceito e as práticas sociais e produtivas a ele circunscritas.

O *conceito de desenvolvimento sustentável* abriga, portanto, uma série de concepções e visões de mundo, sendo que a maioria são unânimes em concordar que o mesmo representa um avanço no campo das concepções de desenvolvimento e nas abordagens tradicionais relativas à conservação dos recursos naturais. Para Almeida (1995a), neste “guarda-chuva” do *desenvolvimento sustentável* abrigam-se desde críticos das noções de evolucionismo e modernidade até defensores de um “capitalismo verde” e que buscam no *desenvolvimento sustentável* um resgate da idéia de progresso e crença no avanço tecnológico.

Sem querer simplificar o debate sobre este importante tema, na discussão sobre *desenvolvimento sustentável* encontrada na literatura envolvendo a agricultura mundial, sobretudo a partir do final da década de 80, o qualificativo *sustentável* passa a atrair a atenção de um número crescente de profissionais, pesquisadores e agricultores, fazendo surgir uma infinidade de definições sobre o assunto. Entretanto, hoje é comum poder-se perceber através das mais diferentes manifestações, que as expressões *agricultura sustentável* e *desenvolvimento sustentável* indicam um anseio a um novo paradigma tecnológico que não “agrada” o meio, servindo para explicitar a insatisfação com a agricultura convencional ou “moderna”. Segundo Almeida & Navarro (1998), entre as diferentes visões, a estratégia de *desenvolvimento agrícola sustentável* tem como filosofia neutralizar ou minimizar os efeitos das perturbações antrópicas no *meio ambiente*.

Por influência do debate americano sobre a questão, *a agricultura sustentável* ganhou uma série de definições que, segundo Ehlers (1994), incorporam os seguintes aspectos: manutenção a longo prazo dos recursos naturais e da produtividade agrícola; mínimo de impactos adversos ao ambiente; retornos financeiro-econômicos adequados aos agricultores; otimização da produção das culturas com o mínimo de insumos industriais; satisfação das necessidades humanas de alimentos e de renda; e atendimento das necessidades sociais das famílias e das comunidades rurais. Ainda segundo aquele autor, no que se refere às práticas agrícolas e à utilização dos recursos naturais, muitas definições incluem a redução do uso de agroquímicos e de fertilizantes sintéticos solúveis, o controle

da erosão, a rotação de culturas, a integração lavoura-pecuária e a busca de novas fontes de energia.

Parece-nos, no entanto, que apontar eloqüentemente o óbvio pode ser tão ou menos produtor do que a reflexão calada. Isso decorre do fato que a noção de *sustentabilidade*, tomada como ponto de partida para uma reinterpretação dos processos sociais, econômicos e de suas relações com o equilíbrio dos ecossistemas, parece enriquecedora, mas certamente demanda a construção de um aparato conceitual capaz de dar conta de seus múltiplos aspectos. Para Schmitt (1995), a idéia de um “novo desenvolvimento” associada ao *desenvolvimento sustentável* pode remeter ou atribuir ao ser social a capacidade de produzir o novo, redimensionando suas relações com a natureza e com os outros indivíduos.

No Brasil a *agricultura sustentável* esteve muito ligada às tecnologias “alternativas” e como resposta aos problemas ambientais e sociais decorrentes do desenvolvimento das tecnologias “modernas”. De acordo com o Centro de Tecnologias Alternativas Populares – CETAP, “a *agricultura sustentável* é aquela que está voltada para a produção de alimentos saudáveis para a população humana, com base em sistemas diversificados que restaurem as condições ecológicas da produção [...] encarando os sistemas agrários como ecossistemas cultivados, cuja reprodução ecológica e social deve balizar os métodos de exploração econômica” (CETAP, 1995).

No que se refere à *agricultura sustentável*, pelo menos segundo Almeida (1995b), parece ser no campo científico, mais especificamente no método, que residem as principais dificuldades, pois falta conhecimento sobre a noção e, conseqüentemente, carece-se de proposta de maior legitimidade técnico-científica. Outra dificuldade reside no caráter interdisciplinar da noção de *agricultura sustentável*. Áreas do conhecimento como a biologia, ecologia, agronomia, sociologia, economia, entre outras, devem ser integradas para uma maior e melhor compreensão dos sistemas agrícolas. Mas a “comunidade” científica, mergulhada na disciplinaridade e devido a sua grande heterogeneidade social e múltiplos interesses científico-acadêmicos, ainda não se voltou para essa perspectiva. Portanto, poderia mesmo surpreender que atualmente agronomia ainda possa ser compreendida sem ecologia, sociologia, economia etc, e também, que apesar de toda dificuldade existente no exercício da “interdisciplinaridade”, os avanços obtidos não representem de alguma forma o reconhecimento da complexidade na agricultura.

Conforme mencionado, a confusão/imprecisão conceitual da *agricultura sustentável* permite agregar em torno de si diferentes posições, as quais segundo Veiga (1992), abrange uma diversidade de tendências religiosas, ideológicas e visões de mundo que muitas vezes chegam a ser antagônicas. Para Ehlers (1994), “por enquanto a *agricultura sustentável* é

apenas um *termo* e não uma *prática* em andamento”, e acrescenta, “o que se pode esperar é que certamente haverá uma “evolução” do atual modelo de produção agrícola em uma direção ainda não muito clara, mas que certamente deverá combinar elementos de várias propostas alternativas e de um “melhoramento” das práticas convencionais”.

Diante dessas considerações, pode-se afirmar que alguns desafios estão postos àqueles que lutam por uma “nova” forma de fazer agricultura, mas o grande desafio segundo Almeida & Navarro (1998), talvez resida na capacidade das forças sociais envolvidas na busca de outras formas para o desenvolvimento imprimir sua marca nas políticas públicas, para que estas venham a afirmar política, econômica e socialmente a opção pela *agricultura familiar*. Outros desafios apontados pelo autor referem-se ao desenvolvimento de instrumental que permita tratar no mesmo nível as questões técnicas, ambientais e sociais; e à construção de indicadores de sustentabilidade.

### **2.3 A operacionalização do desenvolvimento rural sustentável com base em novas abordagens e instrumentos: re-integrando o ser humano à natureza**

Conforme abordado e descrito anteriormente, torna-se importante ressaltar que desde a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada em Estocolmo no ano de 1972, muitos códigos, leis, decretos e instrumentos técnicos têm sido elaborados com o intuito de minimizar ou mesmo impedir a degradação dos ambientes agrícolas (Cavalet, 1989). Segundo este mesmo autor, qualquer instrumento que procure restringir ou mesmo orientar as avaliações sobre a origem e a eficiência da tecnologia utilizada devem trazer em si a consciência da existência de alternativas tecnológicas ou a disposição e condições dos agricultores para adotá-las. No entanto, como afirmam Pinto & Resende (1985), a degradação dos ambientes agrícolas não tem sido atribuída à falta de legislação ou instrumentos metodológicos, mas ao pensamento desenvolvido entre técnicos e agricultores de que determinadas explorações agrícolas seriam consideradas ideais e, dessa forma, poderiam ocupar terras de determinada aptidão para uso agrícola, independente do manejo adotado.

Diante dessas considerações, nota-se que a conservação do meio vem adquirindo uma importância crescente no sistema de relações que determinam o comportamento humano. Processos de degradação do meio relacionados à ocupação e ao uso do solo deram origem ao reconhecimento da necessidade de instrumentos de orientação nas relações homem-meio agrícola. Os sistemas de avaliação e classificação da capacidade de uso das terras destacam-se entre os instrumentos que têm buscado orientar para um melhor uso do solo. O primeiro desses instrumentos foi o Sistema de Avaliação e Classificação das

Terras, desenvolvido pelo Serviço de Conservação dos Solos do Departamento de Agricultura dos EUA (Klingebiel & Montgomery, 1961) e posteriormente adaptado para muitos países, inclusive o Brasil, e a partir do qual Ramalho Filho *et al.* (1978) desenvolveram o Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras.

O primeiro, além de rígido e essencialmente conservacionista, pressupõe sempre possíveis tecnologias consideradas avançadas e incompatíveis com a realidade da grande maioria dos agricultores brasileiros. O sistema interpretativo proposto por Klingebiel & Montgomery propõe-se a previamente definir o que é uso adequado para cada condição do meio, independentemente do contexto sociocultural em que a relação homem-meio se estabelece. Já o sistema de Ramalho Filho *et al.* (1978) considera as limitações de natureza física, econômica e social da agricultura brasileira. A orientação proposta nesse último sistema de classificação baseia-se na existência de diferentes tipos de manejo agrícola, expressos no nível tecnológico do processo produtivo. Nota-se, todavia, que ambos os sistemas interpretativos têm enfatizado sobretudo a “dimensão tecnológica”, propondo ações singulares tanto do ponto de vista espacial quanto do temporal, para o uso mais adequado da terra, ou seja, desconsidera-se absolutamente a possibilidade de interações e de sucessões dinâmicas entre as opções de uso.

Como bem apontam alguns autores como Prigogine & Stengers (1992) e Coveney & Highfiel (1993), os ideais que têm orientado a busca de coerência intelectual para descrever ou mesmo subjugar a natureza são inspirados na abordagem da Ciência Clássica, onde a natureza seria integralmente decifrável e predizível, e o homem seria um espectador privilegiado, e que só o meio seria objeto de interpretação e de predição do comportamento frente às relações de uso que o homem lhe impusesse.

De outro lado, e com base na nova visão de mundo que hoje nos revela a ciência, D’Agostini e Schlindwein (1998) ressaltam que já não basta conhecer o objeto; é preciso principalmente reconhecer e compreender a manifestação das propriedades de suas interfaces com o meio do qual também nós somos parte. Isso impõe ao ser humano consciente reconhecer-se como parte do que descreve, modela ou classifica com o intuito de orientar suas ações. Embora a estrutura dos sistemas de classificação acima citados guarde a lógica de hierarquia de categorias, D’Agostini e Schlindwein (1998) afirmam que classificar por interpretação não é apenas caracterizar e ordenar. A classificação interpretativa implica reconhecer e considerar também percepções que conferem à questão um acréscimo de complexidade em relação à classificação natural, especialmente no que se refere ao conteúdo subjetivo do humano e que objetivamente move o homem. Portanto, deve haver uma mudança radical na concepção do processo de avaliação e orientação das relações de uso das terras. Diferente de quando se classifica a partir da forma, o até então



“espectador privilegiado” precisa assumir a condição de protagonista e, em decorrência, de avaliado.

Para D’Agostini e Schlindwein (1998), já não se busca mais produtividade acima de tudo, mas a garantia de níveis e métodos sustentáveis de produção, que necessariamente incorporem a conservação do meio físico. Todavia, numa sociedade sobre tudo economicamente orientada, é essencial também apontar as melhores possibilidades à manutenção dos processos produtivos atrativos tanto em seus aspectos econômicos como operacionais na realidade do mundo em que vivemos. Isso nos impõe reconhecer que a busca é pela sustentabilidade de uma relação homem-meio, e não pela sustentabilidade de uma determinada condição do meio. A sustentabilidade das relações homem-meio não se refere, portanto, à imutabilidade das condições a partir das quais uma relação se viabiliza, mas à viabilização de condições duradouras à garantia de uma relação ecologicamente equilibrada e socioeconomicamente justa e atrativa.

Contudo, ao considerar que o conservacionismo não é o único e nem o mais determinante critério na objetivação de valores que inspiram e movem o homem no uso do solo agrícola, pelo menos por enquanto, D’Agostini & Schlindwein (1998) ressaltam que será sempre a partir de uma escala de critérios contextualmente dominantes que o homem decidirá como usar o meio, ainda que circunstancialmente esse possa parecer desfavorável à sua intenção ou à intenção de quem quer preservá-lo. Normalmente o uso é pré-eleito a partir de relações não inspiradas pelas características do meio. É justamente isso que torna possível enquadrar as relações de uso por força de critérios preponderantes e implícitos naquela pré-eleição de uso, e não mais exclusivamente pela forma do meio.

As rígidas orientações preconizadas na avaliação do potencial e da adequação de uso do solo (Klingebiel e Montgomery, 1961; Ramalho Filho et al., 1978), não consideram suficientemente a hierarquia entre os diferentes critérios e, portanto, não alcançam suficiente significação na inspiração de procedimentos do produtor rural e até mesmo dos técnicos. Sendo assim, D’Agostini e Schlindwein (1998) propõem um novo sistema de classificação interpretativa de uso do solo, o IQRM - Índice da Qualidade de Relações de Uso do Meio, capaz não só de avaliar a aptidão das terras em suportar determinadas opções e procedimentos de uso, mas também e principalmente do grau de adequação de procedimentos e usos em relação às características do meio local e regional onde são adotados. A partir dessa classificação interpretativa investida de adequada significação, a metodologia do IQMR permite voltar a atenção à expressão da qualidade das relações de uso em um índice-indicador objetivo, numérico, sintetizando a avaliação em toda a extensão do meio em que a relação é mantida.

Essa metodologia tem inspirado vários trabalhos acadêmicos. Entre eles os estudos de Salazar (2000) no contexto do projeto “Investigación Adaptativa en las Provincias de Ichilo e Sara” implementado pelo Centro de Investigación Agrícola Tropical – CIAT, em Santa Cruz, na Bolívia. Salazar aplicou o IQRM em várias propriedades que caracterizavam três grupos distintos de agricultores – adotantes, não adotantes e periféricos – vindo a concluir que havia diferenças na qualidade da relação homem-meio agrícola para os respectivos grupos e, com isso, que as ações do projeto em questão haviam exercido influência positiva para a emergência de sustentabilidade dos sistemas produtivos. Em relação à metodologia, o autor destaca sua promissora utilização como instrumento de avaliação e orientação em projetos de desenvolvimento rural.

De maneira análoga, encontra-se o trabalho de Diz (2002), que utilizando-se do índice-indicador da qualidade das relações homem-meio agrícola – IQRM, verificou a efetividade das ações do Projeto de Recuperação, Conservação e Manejo dos Recursos Naturais – Microbacias/BIRD, desenvolvido no estado de Santa Catarina. Diz constatou que as práticas adotadas pelos agricultores melhoraram o desempenho ambiental entre estes e aqueles cujas propriedades não foram incluídas no projeto. Além dessas considerações em relação às ações do Projeto Microbacias/BIRD, os resultados demonstram ainda que o método do IQRM representa importante instrumento ao alcance da extensão rural e dos próprios agricultores, especialmente no que diz respeito ao monitoramento da qualidade das relações homem-meio. Segundo o autor, o IQRM tanto pode servir como parâmetro para a avaliação do desempenho ambiental do produtor, quanto para auxiliar na avaliação e orientação do trabalho da própria equipe técnica responsável pela extensão rural; demonstrar objetivamente de que forma o desempenho ambiental pode ser aprimorado para uma determinada região ou microbacia com características sócio-econômicas e fisiográficas reconhecidamente semelhantes; e auxiliar no processo de discussão a respeito de possíveis procedimentos a serem adotados visando alcançar melhor desempenho.

Alves (2001), ao estudar o agroecossistema do assentamento Loroti (Lagoa da Confusão – Tocantins) quanto às possibilidades de emergência de sustentabilidade sob a ótica do método do IQRM, enfatiza que a abordagem que orienta esse método permite uma percepção mais ampla e, ao mesmo tempo, mais detalhada de uma realidade percebida. Acrescenta, ainda, aquela autora, que “os argumentos produzidos pelo processo dialético que orienta tal abordagem permite investi-la de adequada significação, mesmo em se tratando de um contexto diferente daquele no qual a metodologia foi desenvolvida”.

#### **2.4. O Projeto FORTER – fortalecimento do sistema de suporte técnico ao pequeno produtor rural no Tocantins**

Inspirada no sucesso técnico e na repercussão do Projeto Silvânia em Goiás, a Embrapa Cerrados (CPAC), em parceria com o Governo do Estado do Tocantins e com a cooperação técnica da Agência Japonesa de Cooperação Internacional – JICA, iniciaram em 2003 a implantação de um projeto semelhante no estado do Tocantins. Para isso, foi definido um projeto inicial contemplando duas áreas piloto, as quais foram selecionadas principalmente a partir da representatividade ecológica (pluviosidade e solos) e da representatividade de agricultores (estrutura fundiária e combinação de sistemas produtivos), além da existência de infra-estrutura básica para os profissionais e proximidade dos centros produtores e consumidores. Com base nessa seleção foram priorizadas as regiões Sudeste, mais especificamente o município de Natividade, e o Centro-Oeste, mais especificamente o município de Pium.

O projeto FORTER - *fortalecimento do sistema de suporte técnico para o pequeno produtor rural no Tocantins*, como é denominado, compreende um conjunto de ações voltadas ao desenvolvimento rural, especialmente à agricultura de pequena escala. O projeto parte do pressuposto de que um dos grandes problemas da “pequena” agricultura brasileira configura-se a partir da não participação dos próprios pequenos agricultores nos benefícios resultantes do desenvolvimento nacional. Nos termos desse Projeto são apontadas possíveis causas do problema, a saber: falta de políticas para o desenvolvimento da agricultura de pequena escala; baixa capacidade para formulação de demandas por parte dos pequenos agricultores; e desconhecimento da realidade física, econômica e cultural dos pequenos agricultores por parte das instituições responsáveis pelo desenvolvimento rural.

De acordo com a concepção do projeto FORTER, o reconhecimento das dificuldades encontradas pelas instituições de pesquisa e extensão rural para que os agricultores adotem as inovações técnicas (Jouve & Mercoiret, 1989), e as indagações sobre seus objetivos e estratégias (Tourte & Billaz, 1982), têm desencadeado um processo de discussão que permitiu a emergência de um novo enfoque na implementação da missão institucional: o ideal só pode ser realizado no âmbito do real onde se realiza a produção agrícola. Este enfoque suscitou muitos tipos de pesquisa, entre eles o da Pesquisa-Desenvolvimento (P&D), enfatizado e adotado na concepção desse projeto.

Com o objetivo de promover o *desenvolvimento sustentável* da pequena agricultura no Tocantins – especialmente através da adaptação e utilização de dispositivos metodológicos participativos de intervenção no meio que favoreçam a utilização de inovações tecnológicas

e sociais pelo público-alvo, o Projeto FORTER identifica importantes hipóteses ou questões técnico-científicas indissociáveis e complementares na orientação de suas ações:

- O uso de instrumentos metodológicos participativos permite melhorar a gestão das organizações sociais, tornando-as mais eficientes como promotoras do desenvolvimento sustentável dos indivíduos e do grupo;
- A formação de uma rede de fazendas de referência, representativas dos tipos de agricultores e das condições agroecológicas, permite gerar referências técnicas, econômicas e sociais para apoiar o desenvolvimento sustentável dos pequenos agricultores e suas comunidades;
- A combinação de procedimentos simples de pesquisa de *marketing*, análise de cadeias produtivas e estudo de canais de comercialização podem apoiar a inserção da pequena agricultura ao mercado.

Dentre essas questões, chama-se a atenção para a “*formação de uma rede de fazendas de referência*”. Através dessa rede busca-se compreender os significados de todo conhecimento presente no meio, bem como o funcionamento dos diversos tipos de sistemas de produção. As informações obtidas ajudam a compor as variáveis estruturais e de funcionamento da unidade de produção em questão e, assim, contribuir para identificar as práticas dos agricultores e avaliar as implicações econômicas, sociais e ambientais em relação às problemáticas locais claramente definidas; discutir com os agricultores a eficiência de suas práticas e identificar com eles as possíveis margens de progresso; testar e validar conjuntamente, entre técnicos e agricultores, tecnologias capazes de incrementar os resultados; e difundir as práticas mais eficientes com respeito à situação local.

Assim, a epistemologia que orienta os procedimentos no Projeto FORTER valoriza as possibilidades a partir do estudo das práticas dos produtores, que segundo Milleville (1992) caracteriza uma forma concreta de atuação na identificação de práticas adaptadas às situações locais e validação de inovações tecnológicas e organizacionais. O produtor participa, portanto, tanto na identificação quanto na seleção de alternativas ao processo produtivo, considerando seus objetivos e o contexto em que procura atingí-los.

Portanto, diante dos objetivos dessa rede de fazendas, o presente estudo está voltado principalmente em relação a esse objeto de investigação e desenvolvimento do Projeto FORTER. Dessa forma, e sempre com o intuito de identificar um apropriado instrumento de avaliação e acompanhamento do desempenho humano na sustentação das relações homem-meio no agroecossistema caracterizado pelo conjunto das unidades de produção que compõem as comunidades rurais do município de Natividade abrangidas pelo projeto FORTER, verificar-se-á a aplicabilidade da metodologia do IQRM – Indicador da Qualidade de Relações de Uso e Manejo das Terras (D’Agostini & Schlindwein, 1998).

### **3. AVALIANDO A QUALIDADE DAS RELAÇÕES DE USO E MANEJO DAS TERRAS EM COMUNIDADES RURAIS DE NATIVIDADE-TO**

#### **3.1. Caracterização da área de estudo: Município de Natividade-TO**

Os trabalhos iniciaram a partir de um estudo exploratório, buscando identificar informações e dados necessários à caracterização da área do estudo, no caso o Município de Natividade, Estado do Tocantins, onde se desenvolve o Projeto FORTER. Para tanto utilizou-se os diagnósticos e planos desenvolvidos no âmbito do projeto, e também, fontes complementares como o Zoneamento Ecológico-Econômico – ZEE/SEPLAN (2003) e os Censos Demográfico 1991-2000 e Agropecuário 1996 (IBGE, 2000; IBGE, 1996) do Estado. Conforme será descrito a seguir, a caracterização abrange desde a localização e breve histórico do Município de Natividade-TO, até aspectos físicos, bióticos e sócio-econômicos, neste último aspecto com ênfase para a estrutura-fundiária, uso da terra, condição do produtor e produção agropecuária.

- **Localização**

O Município de Natividade possui uma extensão territorial de 3.211 km<sup>2</sup> e localiza-se a 11° 42' 35" de Latitude Sul e 47° 43' 24" de Longitude Oeste, limitando-se ao Sul com Paranã, ao Sudeste com Conceição do Tocantins, a Oeste e Noroeste com Chapada da Natividade, ao Norte com Pindorama do Tocantins, ao Leste e Nordeste com Almas, e ao Sudoeste com São Valério da Natividade. Na Figura 1 torna-se possível localizar no Estado do Tocantins o município de Natividade, e neste, as comunidades rurais abrangidas no presente estudo.

- **Aspectos Históricos**

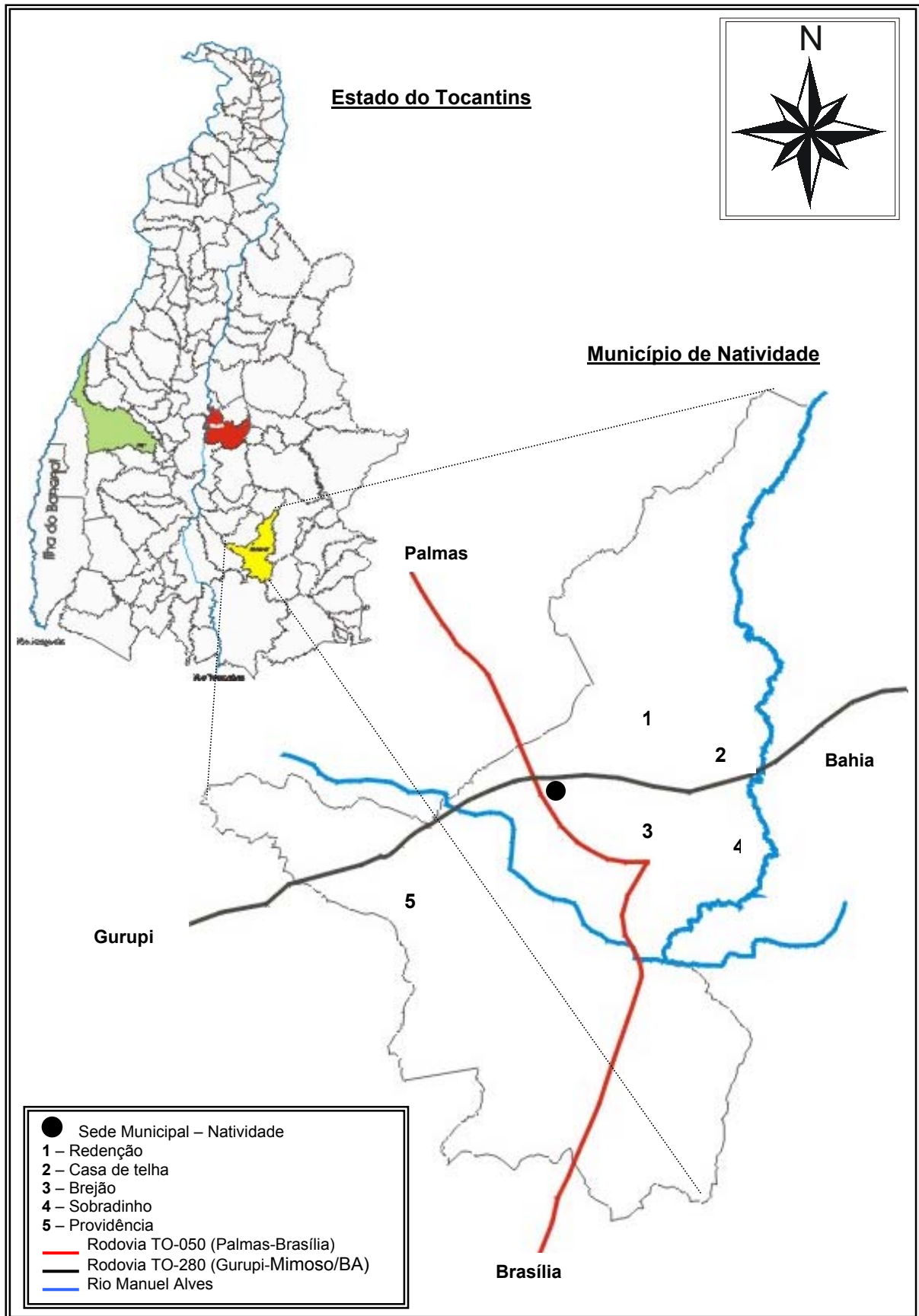
Na história do Estado do Tocantins, segundo documentos disponíveis na home-page do Governo do Estado, atribui-se um importante papel à região sudeste onde está localizado o Município de Natividade, especialmente pelo seu povoamento iniciado ainda no século XVIII por estímulo da criação de gado e da mineração do ouro nas vertentes da Serra Geral de Goiás (divisa com a Bahia).

A “expressiva ocupação econômica” e o “efetivo povoamento” da região foi promovida pela exploração do ouro, porém, dentre os desbravadores Jesuítas, bandeirantes e criadores de gado, somente esses últimos tiveram intenção de se fixar na região, tanto que dos currais de gado originaram-se os primeiros núcleos coloniais (Silva, 1999). Dessa forma que Natividade foi fundada em 1734 por Manoel Rodrigues de Araújo sob o nome de Arraial de São Luiz, e em 1831 elevada a categoria de Vila. Em 1833 teve o nome

substituído por Natividade em homenagem a Nossa Senhora, mas somente em 23 de dezembro de 1905 se tornou um município por desmembramento da Comarca de Porto Nacional.

Finda a mineração, os aglomerados urbanos estacionaram ou desapareceram e grande parte da população abandonou a região (Palacin, 1989), sendo que, os que permaneceram dedicaram-se à criação de gado e à agricultura. Segundo Palacin a agricultura não alcançou um nível de produção comercial por fatores ponderáveis como o isolamento geográfico em relação aos grandes centros produtores, as dificuldades dos meios de transportes e de comunicação, a inexistência de mercados consumidores e as constantes ameaças de ataques da população indígena. Plantava-se, portanto, o indispensável para o consumo e para a aquisição de alguns produtos básicos de importação como sal, pólvora, etc. Paralelamente, conforme aponta Parente (1999) as pastagens naturais ao norte, tornaram-se forte atrativo aos criadores de gado, assim, a pecuária, praticada de forma extensiva, predominou, abrindo caminhos para o interior do sertão. Para Cavalcante (1999), duas foram as principais razões que possibilitaram que a pecuária determinasse o processo de ocupação econômica da região nos séculos XIX e XX: a proximidade do norte e nordeste de Goiás ao litoral e, o declínio da exploração aurífera na região.

No século XX, principalmente a partir da década de 1960, com a construção da rodovia Br-153 ou Belém-Brasília ligando o Planalto Central à Belém do Pará, ocorreu uma nova rearticulação do comércio inter-regional que praticamente inexistia. No norte goiano, a Belém-Brasília provocou muitas alterações na economia local, principalmente de cidades localizadas à margem esquerda do rio Tocantins. Por outro lado, as povoações situadas à margem direita do rio, como é o caso do Município de Natividade, ficaram isoladas da nova rota de desenvolvimento. Segundo afirma Silva (1999), a partir das décadas de 1970 e 1980 configurou-se na região uma nova paisagem marcada pela descontinuidade e heterogeneidade da expansão modernizadora, e a persistência de métodos tradicionais na produção e nas relações de trabalho acentou ainda mais o desequilíbrio regional. Mas ainda de acordo com Silva, apesar desse evidente contraste, de uma forma geral a agricultura foi reorientada, objetivando a exportação de arroz e soja, em detrimento dos tradicionais milho e feijão; a pecuária foi consolidada como atividade econômica básica e, no lugar do gado *vacum pé duro*, passou a predominar as raças *gir* e *nelore*; as pastagens naturais e a vegetação nativa cederam espaço para o plantio de novos pastos; e a concentração de terras levou à formação de latifúndios voltados principalmente para a pecuária.



**Figura 1:** Mapa de localização da área de estudo, o Município de Natividade-TO.

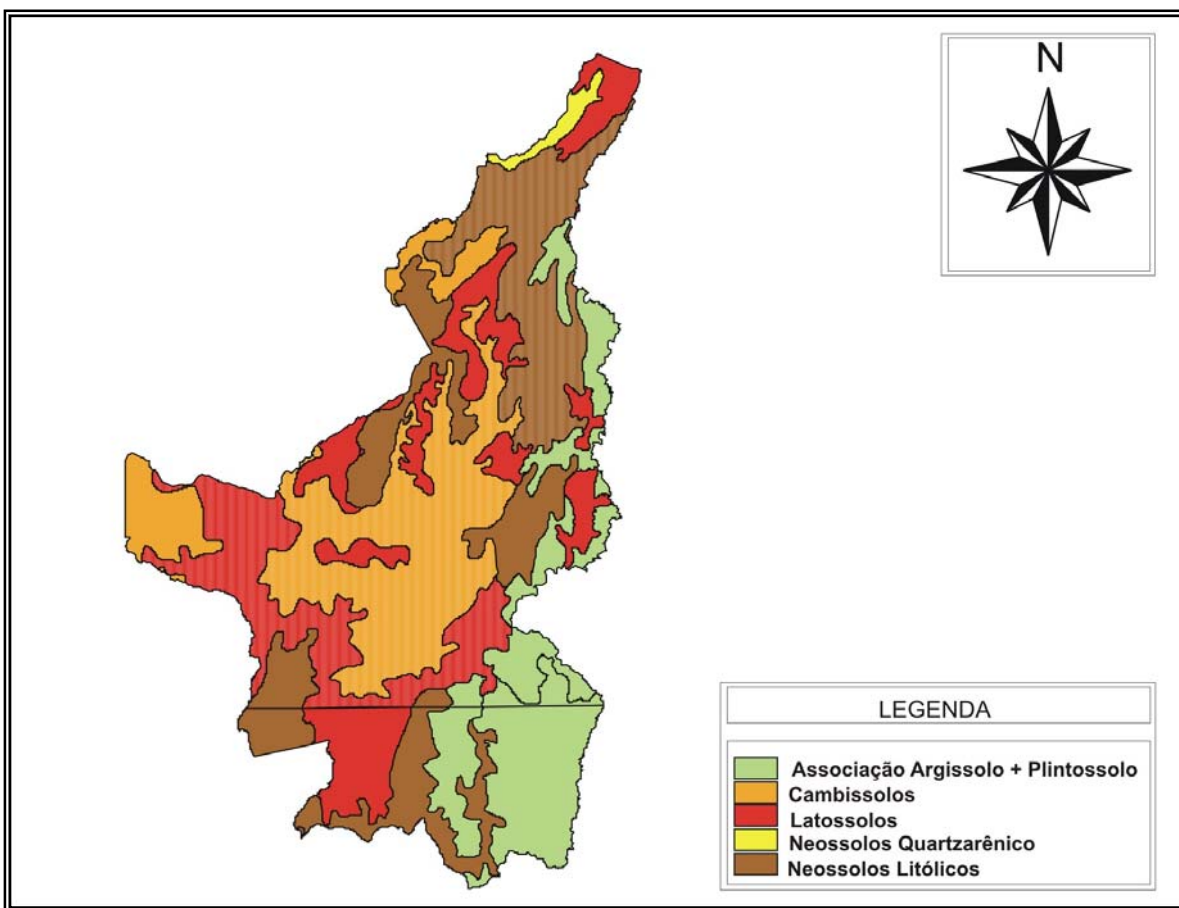
- **Aspectos Físico-Bióticos**

O relevo predominante no Município de Natividade pode ser caracterizado como suave-ondulado, com declividade predominantemente igual ou inferior a 5%, mas também apresenta algumas pequenas áreas mais íngremes, com declividade superior a 45%. A quase totalidade do seu território acha-se situado abaixo de 500 metros de altitude, inclusive a sede do município, que encontra-se a 323 metros de altitude. As formações montanhosas são orientadas de Sul a Norte, com cotas entre 300 e 800 metros de altitude, sendo os principais acidentes geográficos representados pela Serra de Natividade, o Morro do Moleque, o Morro da Arara, a Serra da Água Doce, a Serra do Mutum, a Serra do Carneiro, a Serra da Mimosa e a Serrinha.

O clima predominante apresenta moderada deficiência hídrica no inverno (junho a outubro), podendo ser considerado do tipo C2wA'a', segundo o método de Thornthwaite. A precipitação anual média é de 1.400 mm distribuídos durante os 06 meses que compreendem o período chuvoso (novembro a abril), com uma significativa concentração no trimestre de janeiro a março. Inserido no sistema hidrográfico do Rio Tocantins, na bacia do Rio Manuel Alves da Natividade, a hidrografia do Município de Natividade é caracterizada pela presença de vários rios, córregos, riachos e ribeirões, os quais formam várias microbacias. Porém, convém ressaltar que em função do clima da região, algumas nascentes são intermitentes, podendo mesmo secarem totalmente nos meses finais do período de estiagem, setembro e outubro.

Os solos predominantes na região, segundo levantamentos realizados pelo Projeto Forter foram classificados em Cambissolos, Neossolos, Latossolos, Gleissolos e Plintossolos (Embrapa, 1999), conforme a distribuição contida Figura 1-A. Segundo as análises físico-químicas, os solos apresentam em sua maioria um horizonte superficial pouco desenvolvido e de textura variando de média a arenosa. Possuem ainda pequena coesão ou adesão, que por um lado facilita as operações de preparo do solo e plantio, mas por outro, eleva as possibilidades de ocorrência de erosão. Também torna-se bastante evidente a presença de afloramentos rochosos em significativas extensões do meio, os quais reduzem proporcionalmente a área disponível para os cultivos, além de implicarem em dificuldades para o processo de mecanização das atividades de preparo do solo e plantio. Do ponto de vista químico, os solos são em geral de baixa fertilidade natural (distróficos), apresentando baixa capacidade de retenção de cátions. Além disso, a presença de elevados teores de Alumínio trocável associado ao baixo pH e a algumas características físicas mencionadas, dificultam o pleno desenvolvimento do sistema radicular da maioria das espécies cultivadas e, conseqüentemente, a absorção e translocação de nutrientes para a parte aérea das plantas.





**Figura 1-A:** Mapa das classes de solos identificadas no Município de Natividade-TO.

A vegetação característica do município é o Cerrado, assim como em mais de 87% do Estado do Tocantins, sendo possível encontrar em Natividade as mais diferentes fitofisionomias desse ecossistema – *cerrado stricto senso*, *cerradão*, *campo cerrado* e *campo sujo*. Caracterizada como “xeromorfa aberta”, a vegetação é marcada por um estrato herbáceo coberto com poucas árvores e arbustos de troncos retorcidos, casca grossa, folhas grandes e raízes profundas, características estas influenciadas pelo clima estacional que apresenta 06 meses de estiagem.

- **Aspectos Sócio-Econômicos**

A evolução da população municipal e sua distribuição entre rural e urbana (Quadro 1), de acordo com dados do IBGE (1996), permite concluir que a tendência de urbanização do Município de Natividade cresceu significativamente: de 44,46 % em 1991 para 72,17 % em 2000, representando uma taxa média de crescimento anual de 3,74% ao longo desse período. Outro aspecto importante apontado pelos números do IBGE diz respeito à diminuição da população total do município, pois entre 1996 e 2000 cerca de 2.756 pessoas migraram de Natividade para o emancipado distrito de Chapada da Natividade, e também para a capital do Estado, Palmas. A densidade demográfica do município é baixa, com 2,76 habitantes/km<sup>2</sup>.

**Quadro 1** – Evolução da população municipal e sua distribuição entre rural e urbana.

<b>POPULAÇÃO</b>	<b>1991</b>	<b>%</b>	<b>1996</b>	<b>%</b>	<b>2000</b>	<b>%</b>
Urbana	4.597	44,5	6.793	58,4	6.399	72,2
Rural	5.742	55,5	4.830	41,6	2.468	27,8
Total	10.339	100	11.623	100	8.867	100

Fonte: IBGE, Censo Demográfico-1991-2000 e Recontagem Populacional-1996

Segundo dados do Censo Agropecuário do IBGE (1996) apontados no Quadro 2, fica claro que a estrutura fundiária do Município de Natividade é significativamente concentrada. Estabelecimentos com extensão entre 100 e 1.000 ha, onde estão incluídos 58,3% das propriedades, abrangem 36,8% da área total. Já os estabelecimentos com tamanho entre 1.000 e 10.000 ha são representados por apenas 11,2% do total de propriedades, mas abrangem 59,0% da área total, denotando ocorrer um predomínio de latifúndios. Os estabelecimentos menores de 100 ha, apesar de representarem 30,5% do total de estabelecimentos, em termos de área representam apenas 4,2% do município.

**Quadro 2** – Distribuição dos estabelecimentos rurais por tamanho de área, Natividade-TO.

<b>Grupos de Área (ha)</b>	<b>Estabelecimentos</b>	<b>%</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>%</b>
Até 10	7	1,1	38	0,01
10 a 100	199	29,4	12.898	4,2
100 a 1.000	394	58,3	112.502	36,8
1.000 a 10.000	76	11,2	180.293	59,0
Total	676	100,0	305.731	100,0

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário-1996.

Do total de estabelecimentos agropecuários do município, observa-se pelos dados apresentados no Quadro 3, que 579 estão sendo explorados por seus proprietários, situação verificada em 85,6% dos estabelecimentos. Já os estabelecimentos explorados por arrendatários ou na forma de parceria têm, comparativamente, pouca participação no total. Já os estabelecimentos explorados por ocupantes<sup>1</sup> representam 13,7% do número total de estabelecimentos agropecuários do município.

**Quadro 3** – Regime de direitos de uso das terras no meio rural de Natividade-TO.

<b>Condição</b>	<b>Estabelecimentos</b>	<b>Área (ha)</b>
Proprietário	579	284.075
Arrendatário	1	1.742
Parceiro	3	419
Ocupante	93	19.495
Total	676	305.731

Fonte: IBGE- Censo Agropecuário-1996.

<sup>1</sup> Ocupantes compreende uma situação de ilegalidade e instabilidade jurídica em relação à posse da terra, e que conseqüentemente, impõe sérios obstáculos à sua reprodução econômica e social e ao exercício de sua autonomia. Segundo dados do Plano Nacional de Reforma Agrária – PNRA ([www.incra.gov.br](http://www.incra.gov.br)), este segmento da Agricultura Familiar compreende hoje mais de um milhão de agricultores brasileiros.

No Município de Natividade ocorre um largo predomínio da pecuária sobre a agricultura, conforme se observa no Quadro 4. Enquanto somente 1,2% da área total está dedicada à produção agrícola, 61,3% está ocupada por pastagens, entre naturais e cultivadas.

**Quadro 4 – Uso das terras no Município de Natividade-TO.**

<b>Uso Atual</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>%</b>
Lavouras Permanentes	647	0,2
Lavouras Temporárias	3.077	1,0
Lavouras em Descanso	8.427	2,8
Pastagens Naturais	153.357	50,2
Pastagens Plantadas	34.057	11,1
Matas Naturais	61.021	20,0
Produtivas Não Utilizadas	33.176	10,8
Não Aproveitáveis	11.969	3,9
<b>Total</b>	<b>305.731</b>	<b>100,0</b>

Fonte: IBGE- Censo Agropecuário – 1996.

Dentre as atividades agrícolas predomina o cultivo do arroz de sequeiro, que segundo dados do Censo Agropecuário do Estado do Tocantins (SEPLAM/DTI, 2003), no ano de 2001 representou 60,5% da área colhida total e 53,2% da produção de grãos do município. Em termos de rendimento médio para esta cultura, observa-se que apesar do aumento da área colhida e da produção os índices de colheita vêm caindo, fato que pode ser atribuído ao baixo uso de tecnologias capazes de propiciarem um aumento significativo da produtividade e, conseqüentemente, da produção. O mesmo acontece com a cultura do milho, deixando evidente que a produção agrícola do município encontra-se em declínio.

Na pecuária o principal rebanho é o bovino, apesar de um declínio de 6,7% observado entre os anos de 1996 e 2001 (Censo Agropecuário do Estado do Tocantins, 2003). Os demais rebanhos são pouco significativos tanto em número quanto em contribuição para a economia do município, apesar de se observar um aumento crescente do rebanho suíno no mesmo período (27,6%), fato que sugere que a criação de pequenos animais pode se constituir em uma importante alternativa, sobretudo para os pequenos proprietários, pois essa atividade contribuiria tanto para a geração de renda quanto para a segurança alimentar dessas famílias.

De certa forma, este contexto se deve ao fato de que em todo o estado do Tocantins, e assim também no Município de Natividade, existe um grande número de comunidades rurais que vivem em regime de *agricultura familiar*. Porém, devido ao estado de evidente descapitalização, dificuldades de acesso a informações técnicas e ao crédito oficial, estas comunidades continuam com meios de produção baseados no modelo migratório de corte-queima. Esse modelo reproduz um regime de geração de índices de produtividade bastante

baixos, deixando as comunidades em situação de grande instabilidade, o que em muitos casos leva os produtores a abandonar ou vender a terra.

Este tipo de agricultura, além de representar um trabalho penoso, com grande desgaste físico do agricultor, pois todas as etapas do processo são feitas manualmente, proporciona pouca ou quase nenhuma oportunidade para que o agricultor melhore sua produção e se capitalize. Apesar de resultados satisfatórios no primeiro ano de cultivo (Cardoso *et al.*, 2003), esse efeito é temporário, e insuficiente para uma capitalização do produtor. Já no segundo ano de cultivo observa-se uma diminuição acentuada na fertilidade do solo, aumento da infestação por *plantas invasoras* e queda na produtividade das culturas, fazendo com que o agricultor abandone a área deixando-a em pousio por alguns anos, e passe a ocupar uma nova área de mata ou capoeira para produzir e, se possível, garantir o sustento da família.

Esse processo de produção, segundo Dubois (1975), requer uma quantidade apreciável de terra para garantir a subsistência e a reprodução da unidade de produção. Nas áreas de baixa pressão demográfica pode ser considerado um sistema de produção racional e estável, especialmente por apresentar períodos de pousio que permitem a recuperação da fertilidade natural do solo. Mas em áreas de maior pressão demográfica o curto período de pousio traz sérias implicações para a sustentabilidade do agroecossistema.

### **3.2. Metodologia utilizada na avaliação da qualidade das relações de uso e manejo das terras no contexto do Projeto FORTER**

Com o intuito de identificar um apropriado instrumento de avaliação e acompanhamento do desempenho humano na sustentação das relações homem-meio no agroecossistema caracterizado pelo conjunto das unidades de produção que compõem a “rede de fazendas de referências” do projeto FORTER, o presente estudo consiste em verificar a aplicabilidade da metodologia do IQRM neste contexto, e assim, inferir o grau de possibilidade de emergir sustentabilidade nas relações de uso e manejo das terras.

#### **3.2.1. Aspectos da metodologia do IQRM <sup>2</sup>**

A metodologia do IQRM compreende um sistema de classificação interpretativa investida de adequada significação, que permite fazer referência à qualidade das relações de uso atual, às relações de uso potencial e, na medida em que possa indicar limitações e apontar possibilidades, a aspectos de caráter orientador, traduzidos em um índice-indicador de sustentabilidade.

Na abordagem que inspira a metodologia do IQRM, a qualidade da relação produtiva que o homem mantém com o meio não se expressa apenas pelas dimensões do resultado, mas também pelas características do processo. Sendo assim, os procedimentos envolvidos no processo produtivo são percebidos como manifestações de uma circunstancial hierarquia entre critérios (o conservacionista > o operacional > o edafo-econômico). Essa hierarquia entre critérios resulta de uma escala de prioridades estabelecidas a partir de complexas relações de valores que movem o homem a agir da forma como ele age, sem contudo impossibilitar a expressão de outras hierarquias e ponderações de critérios igualmente legítimos. Portanto, na delimitação coletiva da legitimidade de procedimentos de um indivíduo é levada em conta não apenas a qualidade dos procedimentos, mas também as condições e meios de que o indivíduo dispõe ou lança mão para objetivar seus critérios através daqueles procedimentos.

A avaliação da qualidade de relações homem-meio agrícola, é assim, procedida a partir do uso adotado sobre uma extensão do meio, levando-se em conta as características desse meio frente aos procedimentos que se processam naquela relação. A estrutura do sistema de classificação consiste em uma simples categorização de intervalos de classes de uso do meio, categorias essas que compreendem intervalos de classe de qualidade da relação homem-meio agrícola para qualquer área de interesse - no âmbito de uma gleba, de uma propriedade ou mesmo de uma região.

---

<sup>2</sup> Para maiores informações ver "Dialética da avaliação do uso e manejo das terras: da classificação interpretativa a um indicador de sustentabilidade" (D'Agostini & Schlindwein, 1998).

### 3.2.2. Aplicando a Metodologia do IQRM

Para assegurar a simplicidade de procedimentos sem prejuízo aos conceitos que orientam o sistema de classificação interpretativa proposto na metodologia do IQRM, a sua aplicação deve se dar em duas fases: a primeira é voltada ao **inventário de situações**, ou seja, um levantamento da distribuição espacial de usos preferenciais, da qualidade do manejo e de caracterização dos atributos indicadores do meio; e a segunda consiste no **enquadramento da qualidade das relações de uso**, ou seja, um procedimento voltado à síntese das relações entre usos, características do meio e procedimentos de manejo.

Os trabalhos iniciaram-se com uma visita aos produtores rurais das 11 propriedades agrícolas que compõem a "Rede de Fazendas de Referências" do Projeto FORTER, Município de Natividade-Tocantins. Estas visitas ocorreram nos meses de março e abril de 2004, quando se procedeu ao **inventário de situações**, ou seja, buscou-se identificar os usos preferenciais, as características do meio, a situação de manejo em cada uma das propriedades avaliadas, bem como a delimitação das glebas<sup>3</sup> e preenchimento dos Quadros A e B que seguem. Conforme proposto em D'Agostini & Schlindwein (1998), o detalhamento na delimitação de glebas nessa fase deve ser o maior possível a fim de assegurar as condições necessárias ao adequado enquadramento das relações de uso na próxima fase da classificação interpretativa.

Essa fase envolveu procedimentos analíticos de observação em campo, de registro das informações obtidas a partir das entrevistas com os agricultores e de consulta aos relatórios de estudos de classificação e análise de solos do Projeto Forter. Nos anexos de 1 a 11 o leitor pode encontrar os quadros mencionados devidamente preenchidos, os quais contém os dados que permitem proceder a classificação interpretativa que antecede a obtenção do Índice-Indicador da Qualidade das Relações Homem-Meio – o IQRM.

Posteriormente, e com base nas informações levantadas no inventário de situações, Quadros A e B, iniciou-se a segunda fase do trabalho, o **enquadramento da qualidade das relações de uso**. Esta fase consiste no trabalho de escritório, que de acordo com os critérios em que estrutura o sistema de classificação envolve a seguinte seqüência de procedimentos: quantificação do custo entrópico; enquadramento da classe de uso preferencial; classe de qualidade da relação de uso; categorias de adequação da relação de uso; e notação.

---

<sup>3</sup> Extensões de terras bem delimitadas. De acordo com a metodologia de obtenção do IQRM, a delimitação das glebas tanto pode estar em função do uso preferencial ou em função de características do meio. Primeiramente, a gleba é sempre definida pelo uso preferencial (culturas anuais, culturas perenes, olerícolas, pastagens, reflorestamento, arroz irrigado). Havendo variações de características físicas para além daqueles intervalos definidos no Quadro A, delimita-se uma nova gleba mesmo que o uso preferencial permaneça o mesmo.

A quantificação do **Custo Entrópico**<sup>4</sup> se baseia nas situações de manejo levantadas no Quadro B, conforme especificado no Quadro-guia (Quadro C). Da combinação das diversas situações resulta um custo entrópico que é obtido pela razão entre o somatório do custo entrópico de cada modalidade dos componentes de manejo e o número de modalidades verificadas. O custo entrópico de cada gleba é então dado pela média dos custos entrópicos de cada componente de manejo, e a partir do qual define-se a importância relativa dos critérios (Quadro D).

**Quadro A** – Registro da situação atual de uso preferencial de atributos indicadores (características) do meio.

ATRIBUTOS INDICADORES		NÚMERO DA GLEBA									
ÁREA (ha)											
<b>USO PREFERENCIAL</b>											
	Culturas perenes										
	Culturas anuais										
	Olerícolas										
	Pastagens										
	Reflorestamento										
	Arroz irrigado										
<b>CARACTERÍSTICAS DO MEIO</b>											
Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	Alto										
	Médio										
	Baixo										
Fósforo extraível	Alto										
	Médio										
	Baixo										
Horizonte superficial	Chernozênico										
	Proeminente										
	Húmico										
	Moderado										
	Fraco										
Pedregosidade	Turfoso										
	Ausente										
	Pouco significativa										
	Significativa										
Declividade (%)	Muito significativa										
	0 a 4										
	5 a 8										
	9 a 20										
	21 a 25										
	26 a 35										
	36 a 45										
46 a 75											
Drenagem	> 75										
	Boa										
	Regular										
Profundidade do solo (m)	Má										

<sup>4</sup> Fisicamente, custo entrópico refere-se à fração da demanda energética de um processo produtivo em estruturas dissipativas, que não pode se converter no produto desejado. No trabalho de D'Agostini & Schlindwein (1998), no entanto, custo entrópico do processo produtivo tem um significado só análogo àquele da física, e através do qual é possível comparar indiretamente processos produtivos com custos entrópicos reconhecidamente diferentes.

**Quadro B** - Registro da situação atual de manejo para definição do custo entrópico do processo produtivo.

MODALIDADES DAS AÇÕES (Qualidade do Manejo)		NUMERO DA GLEBA									
<b>MANEJO CONSERVACIONISTA</b>											
AGROTÓXICOS											
Manipulação	Nenhuma										
	Correta										
	Mínimo de cuidados										
	Sem cuidados										
COBERTURA VEGETAL											
Presença	Ampla										
	Satisfatória										
	Insatisfatória										
CONTROLE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL											
	Amplio										
	Satisfatório										
	Insuficiente										
	Inadequado ou Inexistente										
RISCO E POTENCIAL DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS											
	Não significativo										
	Moderado										
	Elevado										
	Muito elevado										
<b>MANEJO OPERACIONAL</b>											
MECANIZAÇÃO											
Sem mecanização											
Animal	Mínima										
	Intensa										
Motorizada	Mínima										
	Intensa										
AGROTÓXICOS											
Quantidade	Nenhuma										
	Moderada										
	Elevada										
	Muito elevada										
COBERTURA VEGETAL											
Diversidade	Monocultivo ou sucessão										
	Diversa ou rotação										
	Consórcio										
<b>MANEJO EDAFO-ECONÔMICO</b>											
SEMENTES											
	Nenhum										
	Da propriedade										
	Do mercado										
FERTILIZANTES											
	Nenhum										
	Da propriedade c/ ou s/ tratamento										
	Combinados										
	Do mercado										





**Quadro C** – Classe de custo entrópico de modalidades de componentes de manejo, presentes em diferentes processos produtivos.

Manejo Conservacionista				Manejo Operacional				Manejo Edafo-econômico		Custo entrópico		
Agrotóxicos	Cobertura vegetal	Controle do escoamento superficial	Potencial de poluição das águas	Mecanização (tração)		Agrotóxicos	Cobertura vegetal	Sementes	Fertilizantes			
Manipulação	Presença				Animal	Motorizada	Quantidade	Diversidade				
	Ampla	Amplo	Não significativo	Sem	Mínima			Monocultivo ou sucessão	Da propriedade	Nenhum	1	
	Satisfatória	Satisfatório			Intensa				Diversa ou rotação		Da propriedade, c/ ou s/ tratamento	2
Correta	Insatisfatória					Mínima			Consórcio	Do mercado	Combinados	3
		Insuficiente	Moderado					Moderada				4
Mínimo de cuidados		Inadequado ou inexistente				Intensa					Do mercado	5
Sem cuidados			Elevado					Elevada				6
			Muito elevado					Muito elevada				7

**Quadro D** – Valores da importância relativa dos critérios classificatórios segundo grupos de custo entrópico do processo produtivo.

Grupos de Custo entrópico (CE)	Importância relativa dos critérios		
	Conservacionista (P)	Operacional (O)	Edafo-econômico (E)
<b>Reduzido</b> 1,0 a 2,3	3	7	11
<b>Médio</b> 2,4 a 3,7	7	7	7
<b>Elevado</b> ≥ 3,8	11	7	3

Num momento seguinte, as informações levantadas no Quadro A para cada gleba são enquadradas em uma classe de uso preferencial de acordo com o quadro-guia (Quadro E), para cada um dos critérios. Note-se, portanto, que de acordo com a abordagem que inspira a metodologia do IQRM, a avaliação procedida adquire maior legitimidade na avaliação da relação homem-meio agrícola quando enquadrada em **classe de qualidade da relação de uso**, a qual é obtida pela ponderação dos produtos entre os valores de classe de uso preferencial à luz de cada critério e a respectiva importância definida pelo grupo de custo entrópico apresentada no Quadro D.

$$CQRU = \frac{(CUPC*IRC + CUPO*IRO + CUPE*IRE)}{\sum IR}$$

em que:

CQRU = Classe de qualidade da relação de uso;

CUPC = Classe de uso preferencial à luz do critério conservacionista;

IRC = Importância relativa do critério conservacionista;

CUPO = Classe de uso preferencial à luz do critério operacionalidade;

IRO = Importância relativa do critério operacionalidade;

CUPE = Classe de uso preferencial à luz do critério edafo-econômico;

IRE = Importância relativa do critério edafo-econômico;

IR = Importância relativa.

Por fim, e a partir de intervalos de valores de classe de qualidade da relação de uso (Quadro F), definiu-se as **categorias de adequação da relação homem-meio**, as quais são assim definidas por D'Agostini & Schlindwein (1998):

**Categoria A** (intervalo de 1 a 1,5): situação em que o uso preferencial é apropriado às características do meio. As relações de uso prevalentes podem ser mantidas por tempo indeterminado sem riscos à sua sustentação pela ótica de qualquer um dos critérios.

**Categoria B** (intervalo de 1,6 a 2,5): situação em que o uso preferencial é compatível com as características do meio. As relações de uso prevalentes podem perdurar por tempo indeterminado com limitados riscos à sua sustentação pela ótica da significação do conjunto dos critérios.

**Categoria C** (intervalo de 2,6 a 3,5): situação em que o uso preferencial é tecnicamente apenas tolerável frente às características do meio. A persistência das relações de uso preferencial representa reais riscos à sustentação das relações mantidas, bem como daquelas futuras que, se adotadas atualmente, poderiam adequadas.

**Categoria D** (intervalo de 3,6 a 4,5): situação em que o uso preferencial é tecnicamente não recomendado frente às características do meio. A persistência das relações de uso prevalentes são insustentáveis a médio ou longo prazo.

**Categoria E** (intervalo de 4,6 a 5,0): situação em que o uso preferencial é tecnicamente condenável frente às características do meio. A longo prazo, a relação mantida é insustentável pela ótica de qualquer um dos critérios.

**Categoria F:** situação em que a extensão do meio não se encontra sob uso agrícola, ou então as características dessa extensão do meio não permite aquele uso.



**Quadro E** - Quadro-guia de enquadramento das relações de uso em classes de uso preferencial.

USO PREFERENCIAL	CRITÉRIOS											C L A S S E
	CONSERVACIONISTA		OPERACIONAL			EDAFO-ECONÔMICO						
	Custo Entrópido Manejo Conservacionista	Declividade (%)	Declividade (%)	Pedregosidade	Profundidade (m)	Fertilidade Ca + Mg      P		Horizonte superficial	Profund. (m)	Decliv. (%)	Drenagem	
CULTURAS PERENES	< 1,5		0 – 8	AUS/PS	> 1	AL	AL	CH/PR/HU	> 1	0 – 8	B	1
	1,6 – 2,4		9 – 20	SIG	0,7 – 1,0	ME	ME	MO	0,7 – 1,0	9 – 20	R	2
	2,5 – 3,3		21 – 45	MS	0,5 – 0,69	BA	BA	FR	0,3 – 0,69	21 – 45	M	3
	3,4 – 4,2		46 – 75		< 0,5			TU	< 0,3	46 – 75		4
	> 4,2		> 75							> 75		5
CULTURAS ANUAIS	< 1,5		0 – 8	AUS	> 0,6	AL	AL	CH/HU/PR/TU	> 1,0	0 – 10	B	1
	1,6 – 2,4		9 – 20	PS	0,3 – 0,6	ME	ME	MO	0,5 – 1,0	11 – 20	R	2
	2,5 – 3,3		21 – 35	SIG	< 0,3	BA	BA	FR	0,2 – 0,49	21 – 45	M	3
	3,4 – 4,2		36 – 75	MS					< 0,2	46 – 75		4
	> 4,2		> 75							> 75		5
OLERÍCOLAS	< 1,5		0 – 4	AUS	> 0,5	AL	AL	CH/TU	> 0,7	0 – 4	B	1
	1,6 – 2,4		5 – 8	PS	0,3 – 0,5	ME	ME	HU/PR	0,5 – 0,7	5 – 8	R	2
	2,5 – 3,3		> 8	SIG	< 0,3	BA	BA	MO/FR	0,3 – 0,49	> 8	M	3
	3,4 – 4,2			MS								4
	> 4,2											5
PASTAGENS	< 1,5		0 – 25	AUS	> 0,3	AL/ME	AL/ME	PR/CH/MO/HU/TU	> 0,6		B	1
	1,6 – 2,4		26 – 45	PS	0,2 – 0,3	BA	BA	FR	0,3 – 0,6		R	2
	2,5 – 3,3		> 45	SIG	< 0,2				< 0,3		M	3
	3,4 – 4,2			MS								4
	> 4,2											5
REFLORESTAMENTO		> 20	0 – 20	AUS/PS					> 1,0			1
		11 – 20	21 – 45	SIG					0,7 – 1,0			2
		5 – 10	> 45	MS					0,3 – 0,69			3
		< 5						TU	< 0,3			4
ARROZ IRRIGADO	< 1,5			AUS	> 0,6	AL	AL		> 0,6			1
	1,6 – 2,4			PS	0,3 – 0,6	ME	ME		0,4 – 0,6			2
	2,5 – 3,3			SIG/MS	< 0,3	BA	BA		< 0,4			3
	3,4 – 4,2											4
	> 4,2											5

**Quadro F** - Valor relativo da classe de qualidade da relação de uso.

<b>Categoria de adequação</b>	<b>Classe de qualidade da relação de uso</b>	<b>Valor relativo da classe</b>
<b>A</b>	1,0	1,000
	1,1	0,975
	1,2	0,950
	1,3	0,925
	1,4	0,900
	1,5	0,875
<b>B</b>	1,6	0,850
	1,7	0,825
	1,8	0,800
	1,9	0,775
	2,0	0,750
	2,1	0,725
	2,2	0,700
	2,3	0,675
	2,4	0,650
	2,5	0,625
<b>C</b>	2,6	0,600
	2,7	0,575
	2,8	0,550
	2,9	0,525
	3,0	0,500
	3,1	0,475
	3,2	0,450
	3,3	0,425
	3,4	0,400
	3,5	0,375
<b>D</b>	3,6	0,350
	3,7	0,325
	3,8	0,300
	3,9	0,275
	4,0	0,250
	4,1	0,225
	4,2	0,200
	4,3	0,175
	4,4	0,150
	4,5	0,125
<b>E</b>	4,6	0,100
	4,7	0,075
	4,8	0,050
	4,9	0,025
	5,0	0,000

A metodologia de obtenção do IQRM, além de referir-se à qualidade das relações de uso atual, permite através de uma notação apropriada, apontar limitações de uso e indicar possibilidades de melhor tratar a questão da sustentabilidade em relações homem-meio agrícola. A **notação genérica** para cada gleba, de acordo com o que é proposto por D'Agostini & Schlindwein (1998), é

$${}^n N_{K i m},$$

em que:

**N** = categoria de adequação (de A a F) das relações de uso atual;

**K** = critério (Conservacionista=P, Operacional=O e Edafo-econômico=E) de maior "peso" ou importância relativa na definição do valor da classe de relação de uso;

**i** = características do meio (declividade=d, pedregosidade=s, profundidade do solo=z, fertilidade=f, drenagem=e) que mais limita a categoria de adequação da relação de uso;

**m** = natureza de procedimentos de manejo (conservacionista=p, operacional=o e edafo-econômico=e) que mais elevam o custo entrópico do processo produtivo;

**n** = categoria de adequação que expressa o potencial da classe de relação de uso na extensão do meio (A a D). Se **n = N**, a melhoria de categoria de adequação só é possível se a opção de uso preferencial mudar, e se **n ≠ N** significa que a melhoria na categoria de adequação pode se dar melhorando apenas a qualidade da relação de uso (manejo).

### 3.2.3. Obtendo o Índice-Indicador - IQRM

Depois do adequado enquadramento das categorias de adequação da relação homem-meio agrícola em cada uma das glebas entre as propriedades avaliadas, a síntese de significados de aspectos de manejo e de características do meio é expressa no Índice-Indicador da Qualidade das Relações Homem-Meio ( $0 \leq IQRM \leq 1$ ): um índice-indicador de sustentabilidade das relações de uso e manejo das terras.

Para cada valor de classe de qualidade da relação de uso, atribui-se um valor relativo (Quadro F) que varia de forma inversamente proporcional ao valor dessa classe. A partir desse valor relativo, a ponderação da qualidade da relação de uso agrícola é dada como sendo o somatório do produto entre a fração da área representada em cada gleba e o valor relativo correspondente à qualidade da relação de uso sobre ela mantida, ou seja,

$$IQRM = \sum_{i=1}^n V_i \cdot A_i$$

em que:

**IQRM** = índice da qualidade homem-meio;

**V<sub>i</sub>** = valor relativo da classe de qualidade da relação de uso da gleba *i*;

**A<sub>i</sub>** = fração da área correspondente à gleba *i*;

**n** = número de glebas.



### 3.2.4. Amostragem

Na definição da amostragem procurou-se assegurar a melhor representatividade dos usos da terra e das condições do meio onde esses usos predominam. Contudo, é importante ressaltar que a área do presente estudo contém agricultores em número superior àquele dos envolvidos diretamente no Projeto FORTER (103), assim como o número de agricultores envolvidos é superior ao de “fazendas de referências” monitoradas no âmbito desse projeto (11). Optou-se, assim, pela amostragem intencional, que segundo Seltiz *et al.*(1987) e Barbeta (2001), “com um bom julgamento e uma estratégia adequada pode-se identificar os atores que devem ser incluídos e, assim, chegar a amostras que sejam satisfatórias”.

A estratégia da amostragem intencional é escolher casos julgados como típicos da população na qual estamos interessados estudar, supondo-se que os erros de julgamento na seleção tenderão a contrabalançar-se. Portanto, diante dos objetivos do presente estudo, a amostra adotada (n=11) compreende as onze fazendas de referências trabalhadas pelo Projeto Forter no município de Natividade, pois representam os diferentes usos da terra (culturas anuais, perenes, olerícolas, pastagens etc), as diferentes condições do meio (tipos de solo, declividade, drenagem etc), e também as diferentes características de manejo que expressam as relações de uso (técnicas, insumos, etc).

De acordo com os dados e as informações disponíveis sobre o Projeto Forter, o processo de definição das fazendas de referências (n=11) iniciou-se com a seleção das comunidades rurais. Nessa seleção foram determinantes os critérios técnicos, especialmente a representatividade de explorações agropecuárias, as características dos solos, a situação jurídica da terra, o nível de organização social e distribuição espacial das comunidades nos municípios. Também relevantes nessa seleção foram os critérios operacionais, tais como o acesso às comunidades e a capacidade de trabalho da equipe. Diante dessas primeiras informações foram selecionadas cinco comunidades no município de Natividade-To conforme descrito no Quadro 5 abaixo.

**Quadro 5 – Número de agricultores e comunidades abrangidas pelo Projeto FORTER.**

<b>Município</b>	<b>Comunidades rurais</b>	<b>Nº de Agricultores</b>	<b>Total de Agricultores</b>
Natividade-TO	Brejão	32	103
	Casa de Telha	12	
	Providência	30	
	Redenção	18	
	Sobradinho	11	

Com base nas informações que subsidiaram a definição das comunidades rurais, buscou-se por meio de discussões com os integrantes dessas comunidades, a realização da segunda etapa dos trabalhos que permitiram a tipificação dos sistemas de produção

adotada no Projeto Forter. Assim, por meio de um Diagnóstico Rural Dialogado (DRD) junto às comunidades selecionadas, buscou-se levantar vários aspectos estruturais e funcionais das diferentes propriedades agrícolas. Concluído esse levantamento, os dados obtidos foram sistematizados segundo uma tipologia de sistemas de produção conforme segue descrito abaixo:

- Tipo A – Agricultura de subsistência com até 20 cabeças de gado (30 %);
- Tipo B – Agricultura de subsistência com 21 até 40 cabeças de gado (14 %);
- Tipo C – Agricultura de subsistência com mais de 40 cabeças de gado (16 %);
- Tipo D – Agricultura de subsistência sem gado e sem renda externa (5 %);
- Tipo E – Agricultura de subsistência sem gado e com renda externa (35 %).

Essa tipologia, segundo Gastal *et al.* (1997), pode ser definida como o agrupamento dos sistemas de produção existentes em uma comunidade ou município em função das variáveis descritivas dos mesmos, em classes que possuam uma certa homogeneidade. Considerando portanto, que o principal foco do Projeto Forter refere-se à transferência de tecnologias adaptadas aos agricultores, essa tipologia torna-se importante para a compreensão da heterogeneidade existente entre as propriedades agrícolas e/ou comunidades rurais. Diante disso, pressupõe-se que a identificação dos diferentes tipos de sistemas de produção existentes em uma determinada região permite a introdução de tecnologia condizente com essa realidade.

Em uma terceira etapa, fez-se uma restituição da tipificação dos sistemas de produção em cada uma das comunidades trabalhadas, buscando verificar junto aos agricultores se tais informações realmente correspondiam à realidade daquela comunidade. Confirmadas e ajustadas as informações sobre a tipificação dos sistemas de produção, os próprios agricultores procederam a escolha daqueles que comporiam a rede de fazendas de referências (Quadro 6).

**Quadro 6** – Agricultores e tipos de sistemas de produção que compõem a rede de fazendas de referências, Natividade-TO.

<b>Comunidade</b>	<b>Produtor</b>	<b>Sistema de produção</b>
Brejão	José Nunes de Sousa	Tipo B
	José Pereira Medrado	Tipo C
Casa de Telha	Almir Pinto Cerqueira	Tipo A
	Djenal Oliveira Albuquerque	Tipo A
	Delfino Pereira Barbosa	Tipo C
Providência	Julio Dias Rocha	Tipo C
	Valdemar Pereira Barbosa	Tipo B
Redenção	Arnaldo G. dos Santos	Tipo D
	Valdivino Borges Figueiredo	Tipo E
Sobradinho	Darci Carvalho de Araújo	Tipo E
	Joana Gonçalves	Tipo E

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Aplicabilidade da metodologia do IQRM**

A aplicação da metodologia do IQRM iniciou-se com o preenchimento dos quadros de registro da situação atual de uso preferencial e de atributos do meio, e da situação atual de manejo (Quadros A e B – Anexos 1 a 11). O trabalho mostrou-se muito simples, mesmo que o levantamento de atributos do meio quanto à fertilidade do solo (cálcio + magnésio, fósforo extraível e horizonte superficial) tenha implicado a utilização de algumas outras fontes de informações, como a classificação e as análises de solos disponibilizados pelo Projeto Forter. No entanto, mesmo que a “leitura” de qualquer atributo do meio possa implicar em possíveis limitações para um profissional que se propõe rigoroso na aplicação da metodologia, é importante destacar que na abordagem que inspira o método utilizado essas informações só obtêm significado frente às opções de uso e manejo que o agricultor adota. Disso constatou-se que, apesar da simplicidade e facilidade na aplicação da metodologia do IQRM, sua aplicabilidade depende não só do posicionamento do profissional a partir de características do meio físico, mas, sobretudo, da sua capacidade de perceber as mais diversas relações estabelecidas no processo produtivo agrícola. Um exemplo bastante elucidativo e presente no contexto deste trabalho diz respeito ao significado de pedregosidade (s), o qual somente é definido a partir das implicações que esta condição exerce sobre as possibilidades de melhoria dos procedimentos de manejo e do uso eleito.

Neste trabalho foram identificados os usos preferenciais de culturas anuais, culturas perenes, olerícolas, pastagens e arroz irrigado dentre as propriedades e comunidades rurais avaliadas. Alguns usos bastante característicos da cultura local, como a mandioca e a cana-de-açúcar, culturas semi-perenes, apesar de não serem contempladas de maneira mais apropriada na metodologia, foram enquadrados nos usos culturas anuais e culturas perenes, respectivamente. Todavia, a principal limitação da metodologia para o contexto no qual se desenvolve este estudo é que ela não considera em sua estrutura os componentes que possibilitariam inferir sobre a qualidade do processo de produção pecuária sobretudo de bovinos, uma das mais expressivas atividades no Município de Natividade, e também em todo o estado do Tocantins.

Diante das informações apreendidas na realização deste estudo, e considerando também os demais trabalhos envolvendo a utilização desta metodologia, verifica-se que aquelas e outras limitações na operacionalização da metodologia do IQRM residem no fato de sua parametrização ter sido orientada para uma realidade específica, a agricultura no estado de

Santa Catarina. Mas isso não invalida os resultados obtidos, pois além de ser dado o mesmo tratamento para os diversos agricultores e/ou comunidades avaliadas, a sua abordagem permite investir de adequada significação as mais diferentes situações que expressam a relação homem-meio agrícola.

## 4.2. A qualidade da relação homem-meio

### 4.2.1. O Custo Entrópico

Os resultados de custo entrópico foram obtidos em cada uma das glebas avaliadas, levando-se em conta os diferentes usos preferenciais identificados entre os tipos de sistemas de produção e comunidades rurais trabalhadas pelo Projeto Forter no município de Natividade.

Conforme pode ser verificado no Quadro 7, o valor mais elevado de custo entrópico (2,4) – que é ainda bastante baixo à luz do que é levado em conta na sistematização o IQRM – refere-se ao uso “olerícolas”. A existência de uma única gleba envolvendo o uso “olerícolas” dentre as 61 glebas avaliadas, mesmo que não representativa, permite afirmar que o uso “olerícolas” está associado a um manejo mais intensivo, com a utilização de agrotóxicos, fertilizantes e sementes melhoradas. Então, ao considerar os demais usos preferenciais, e ainda com base nos valores apresentados no Quadro 7, verificou-se que o uso “culturas anuais” apresentou os maiores valores de custo entrópico médio (1,85), seguido pelas “culturas perenes” (1,29), “pastagens” (1,21) e “arroz irrigado” (1,2). Quando consideradas todas as 61 glebas avaliadas, obteve-se um custo entrópico médio de 1,28, indicando que os procedimentos de manejo adotados pelos agricultores que compõem os sistemas de produção e comunidades rurais estudadas ainda apresentam-se pouco intensos.

**Quadro 7:** Valores de *custo entrópico* para diferentes usos preferenciais, levando-se em conta a situação atual de uso e manejo das terras.

Uso Preferencial	Nº de glebas	Área (ha)	Custo entrópico médio*	Custo entrópico médio em todas as glebas**
<b>Culturas Anuais</b>	29	16,35	1,85	1,28
<b>Culturas Perenes</b>	11	5,85	1,29	
<b>Olerícolas</b>	01	0,3	2,4	
<b>Pastagens</b>	18	123,45	1,21	
<b>Arroz Irrigado</b>	02	2,4	1,2	

\*calculado pelo somatório do produto entre os valores de custo entrópico e a respectiva área de cada gleba para um determinado uso preferencial, dividido pelo somatório da área das glebas submetidas a esse uso.

\*\* calculado pelo somatório do produto entre os valores de custo entrópico e a área de cada uma das glebas das propriedades avaliadas, dividido pelo somatório da área das respectivas glebas.

Dentre os diferentes tipos de sistemas de produção (Quadro 7-A), verificou-se que o manejo relacionado ao uso preferencial “culturas anuais” apresentou o maior valor de custo

entrópico médio (1,94) no sistema de produção “Tipo E”, ou seja, aproximadamente 16% superior ao menor valor de custo entrópico associado ao uso “culturas anuais” (1,63) obtido no sistema “Tipo B”. Porém, é no sistema de produção “Tipo A” onde se verifica o maior valor de custo entrópico médio (1,98), cerca de 40% superior ao obtido no sistema “Tipo D” (1,16). Para ambos os casos que apresentam maior custo entrópico, esses resultados estão diretamente relacionados ao manejo mais intensivo demandado pelos usos preferenciais “culturas anuais” e “olerícolas”, como também, pela limitada presença de cobertura vegetal e maior dificuldade no controle do escoamento superficial, e pelo simples uso de insumos externos na segunda.

**Quadro 7-A:** Valores de custo entrópico para diferentes usos preferenciais em cada um dos tipos de sistemas de produção estudados, levando-se em conta a situação atual de uso e manejo das terras.

Sistema de Produção	Uso Preferencial	Nº de glebas	Área (ha)	Custo entrópico médio*	Custo entrópico médio em todas as glebas**
<b>Tipo A</b>	Culturas Anuais	07	5,4	1,89	1,98
	Culturas Perenes	02	1,05	1,24	
	Olerícolas	01	0,3	2,40	
	Pastagens	03	16,8	1,20	
<b>Tipo B</b>	Culturas Anuais	04	2,1	1,63	1,29
	Culturas Perenes	05	1,65	1,10	
	Pastagens	03	22,2	1,28	
	Arroz irrigado	01	0,9	1,20	
<b>Tipo C</b>	Culturas Anuais	07	3,6	1,87	1,27
	Culturas Perenes	03	2,1	1,40	
	Pastagens	06	59,1	1,23	
	Arroz Irrigado	01	1,5	1,20	
<b>Tipo D</b>	Culturas Anuais	02	1,5	1,72	1,16
	Culturas Perenes	01	0,15	1,40	
	Pastagens	02	16,05	1,10	
<b>Tipo E</b>	Culturas Anuais	09	3,75	1,94	1,37
	Culturas Perenes	03	0,9	1,43	
	Pastagens	04	9,3	1,14	

\*calculado pelo somatório do produto entre os valores de custo entrópico e a respectiva área de cada gleba para um determinado uso preferencial, dividido pelo somatório da área das glebas submetidas a esse uso.

\*\* calculado pelo somatório do produto entre os valores de custo entrópico e a área de cada uma das glebas das propriedades de cada tipo de sistema de produção, dividido pelo somatório da área das respectivas glebas.

Ainda com base nos resultados apresentados no Quadro 7-A, observa-se que no sistema de produção “Tipo A” os valores de custo entrópico referente ao uso preferencial “pastagens” (1,20) encontram-se muito próximos ao do uso “culturas perenes” (1,24), enquanto que para o sistema de produção “Tipo B” o valor de custo entrópico obtido para o uso “arroz irrigado” (1,2) foi superior ao uso “culturas perenes” (1,1) e inferior ao uso pastagens” (1,28). Analisando o uso preferencial “culturas perenes” entre os sistemas “Tipo A e B”, verifica-se que o custo entrópico do sistema “Tipo A” é maior devido ao manejo operacional, principalmente por

envolver o cultivo consorciado de espécies perenes e semi-perenes, condição que por outro lado promove uma maior *presença da cobertura vegetal e controle do escoamento superficial*.

Dentre as comunidades rurais, o maior valor de custo entrópico médio para aos procedimentos de manejo associados ao uso preferencial “culturas anuais” foram verificados na comunidade Redenção (2,1), o qual mostrou-se 25% superior ao menor valor de custo entrópico (1,56) obtido para o mesmo uso na comunidade Providência (Quadro 7-B). No caso da comunidade Redenção esse custo entrópico está associado ao manejo operacional, ou seja, cultivos consorciados e utilização de mecanização motorizada no processo de preparo do solo. Ao considerar todas as glebas avaliadas em cada uma das comunidades rurais, observou-se que o maior valor de custo entrópico médio (1,45) foi obtido na comunidade Casa de Telha, e o menor (1,17) na comunidade Providência. Essa diferença de 20% entre os valores de custo entrópico médio entre as comunidades aponta que, em Casa de Telha assim como em Redenção, esse custo está associado principalmente aos componentes do manejo operacional, enquanto que em Providência o menor custo entrópico decorre de uma maior interação entre os procedimentos de manejo, sobretudo pela redução do preparo do solo, melhoria nas condições de cobertura e ausência de insumos externos.

**Quadro 7-B:** Valores de custo entrópico para diferentes usos preferenciais em cada uma das comunidades estudadas, levando-se em conta a situação atual de uso e manejo das terras.

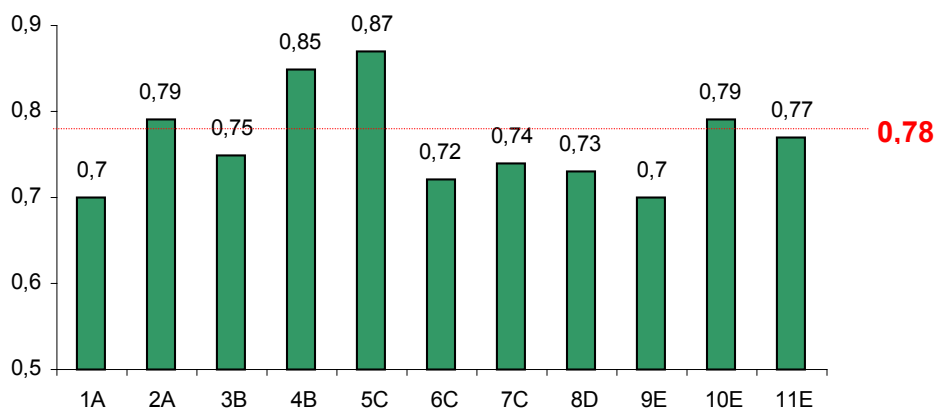
Sistema de Produção	Uso Preferencial	Nº de glebas	Área (ha)	Custo entrópico médio*	Custo entrópico médio em todas as glebas**
Redenção	Culturas Anuais	04	3,3	2,10	1,27
	Culturas Perenes	02	0,45	1,70	
	Pastagens	04	20,85	1,13	
Casa de Telha	Culturas Anuais	07	5,4	1,90	1,45
	Culturas Perenes	02	1,05	1,24	
	Olerícolas	01	0,3	2,40	
	Pastagens	03	16,8	1,20	
Sobradinho	Culturas Anuais	07	1,95	1,57	1,22
	Culturas Perenes	02	0,6	1,25	
	Pastagens	02	4,5	1,10	
Brejão	Culturas Anuais	05	3,3	1,95	1,41
	Culturas Perenes	-	-	-	
	Pastagens	04	36,6	1,36	
Providência	Culturas Anuais	06	2,4	1,56	1,17
	Culturas Perenes	05	3,75	1,27	
	Pastagens	05	44,7	1,14	
	Arroz Irrigado	02	2,4	1,20	

\*calculado pelo somatório do produto entre os valores de custo entrópico e a respectiva área de cada gleba para um determinado uso preferencial, dividido pelo somatório da área das glebas submetidas a esse uso.

\*\* calculado pelo produto entre os valores de custo entrópico e a área de cada uma das glebas das propriedades de cada comunidade avaliada, dividido pelo somatório da área das respectivas.

### 4.2.2. Valores de IQRM

Conforme apresentados na Figura 2, os valores de IQRM são referentes às onze propriedades avaliadas e refletem a qualidade das relações de uso e manejo atuais das terras à luz da abordagem que inspira a metodologia do Índice-Indicador da Qualidade das Relações Homem-Meio Agrícola (D'Agostini & Schlindwein, 1998). Os resultados apontam um intervalo de 0,17 na variação do IQRM (0,70 a 0,87), com um valor médio ponderado<sup>4</sup> de 0,78.



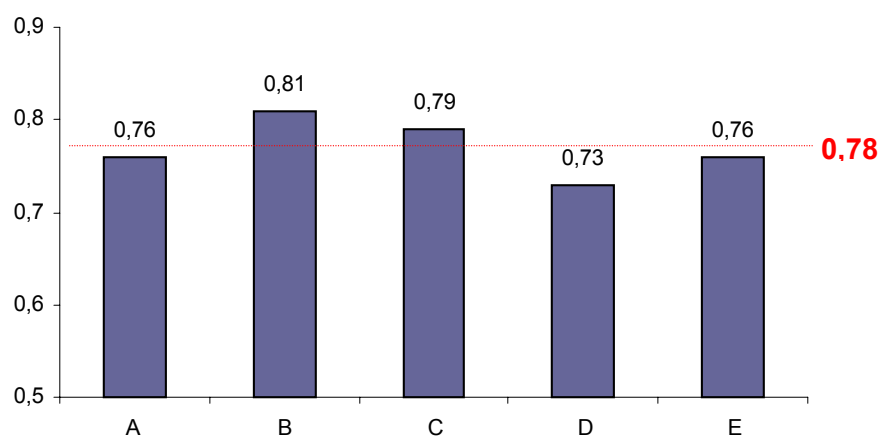
**Figura 2:** Valores do IQRM nas 11 propriedades trabalhadas pelo Projeto Forter.

Observa-se que apenas quatro das propriedades apresentaram IQRM superior à média. No caso das propriedades 4B e 5C, isso está diretamente relacionado a uma *melhor* combinação de uso preferencial, sobretudo “arroz irrigado” e “pastagens”, com baixos valores de custo entrópico, 1,2 e 1,1 respectivamente, o que representa baixa intensidade de manejo. Porém, o IQRM nessas propriedades também é resultante das *boas* características físicas do meio, como a fertilidade e a topografia, e da considerável extensão das glebas sob esses usos em relação a área total das propriedades.

Dentre as propriedades com valores inferiores à média ponderada, que estão em maioria, destacam-se a 1A e a 9E. Seus valores de IQRM mostram-se influenciados pelas características do meio pouco favoráveis ao uso preferencial “culturas anuais”, neste caso representado por baixa fertilidade e pedregosidade significativa à atividade. Mas no caso específico da propriedade 1A, além desses aspectos, o baixo valor do IQRM também está associado a um manejo mais intenso no uso preferencial “culturas anuais”, sobretudo por uma intensa mecanização motorizada.

<sup>4</sup> O valor é obtido pelo somatório do produto entre o valor de IQRM de cada propriedade e sua respectiva área, dividida pelo somatório das áreas correspondentes às 11 propriedades em questão.

Na Figura 3-A as onze propriedades foram agrupadas por tipos de sistemas de produção, cujos valores<sup>5</sup> de IQRM variam entre 0,73 e 0,81, com uma amplitude de 0,08. Dentre as propriedades dos “Tipos A e E” verificou-se uma amplitude de 0,09, e entre as do “Tipo C” de 0,15. Dessa breve comparação das amplitudes de valores de IQRM para cada tipo de sistema de produção, observa-se que o “Tipo C” apresentou uma amplitude 40% superior àquelas obtidas nos sistemas “Tipo A e E”. De certa forma isso permite pressupor que, de acordo com a tipologia utilizada pelo Projeto Forter, dentre as propriedades do “Tipo B e C” existem importantes referências para a melhoria da adequação de uso e manejo das terras para o conjunto das fazendas de referências.



**Figura 3-A:** Valores do IQRM dos cinco tipos de sistemas de produção trabalhados pelo Projeto Forter.

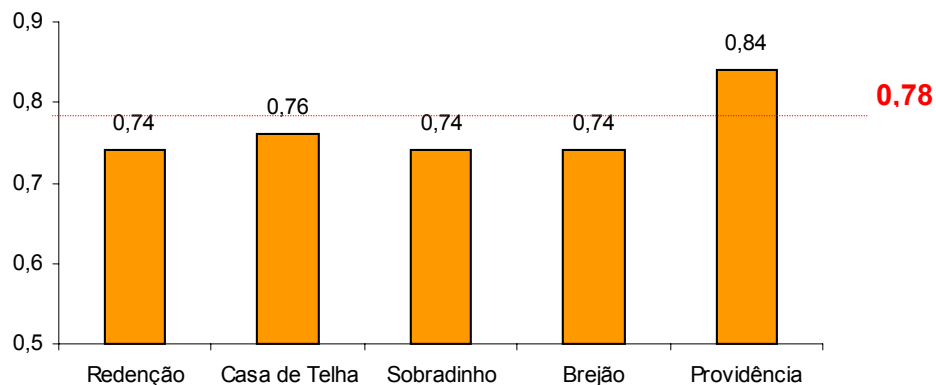
Os valores de IQRM apresentados na Figura 3-B correspondem à média ponderada<sup>6</sup> dos valores obtidos entre as diferentes propriedades que compõem as respectivas comunidades rurais, apresentando uma variação entre 0,74 e 0,84, com uma amplitude de 0,10. Dentre as comunidades rurais trabalhadas, com exceção de Providência, os valores de IQRM verificados não apresentam grandes diferenças.

Para a comunidade Providência, representada pelas propriedades 4B, 5C e 6C, as duas anteriores com valores de IQRM acima do valor médio ponderado (0,78), observa-se também o mais alto valor de IQRM (0,84). Diante disso, é possível apontar que a melhor adequação do uso e manejo das terras está associada à qualidade das relações homem-meio agrícola encontradas na comunidade Providência.

<sup>5</sup> Os valores são obtidos pelo somatório do produto entre o valor de IQRM de cada propriedade e sua respectiva área, dividida pelo somatório das áreas correspondentes às propriedades do sistema em questão.

<sup>6</sup> Os valores são obtidos pelo somatório do produto entre o valor de IQRM de cada propriedade e sua respectiva área, dividida pelo somatório das áreas correspondentes às propriedades das comunidades em questão.





**Figura 3-B:** Valores do IQRM das cinco comunidades rurais trabalhadas pelo Projeto Forter.

#### 4.2.3. A relação custo entrópico e IQRM

Com o propósito de interpretar melhor os resultados obtidos com a avaliação do uso e manejo atual das terras no Município de Natividade-TO, nos Quadro 8-A e 8-B apresentam-se sinteticamente os valores de custo entrópico e de IQRM verificados para os diferentes tipos de sistemas de produção e comunidades rurais, respectivamente.

Nota-se, no Quadro 8-A, que o sistema de produção “Tipo B” apresentou o menor valor de custo entrópico para o processo produtivo envolvendo o uso preferencial “culturas anuais” (1,63) e o maior valor de IQRM (0,81). Com base nesses resultados, torna-se possível concluir que as condições de manejo adotadas neste tipo de sistema de produção mostram-se bastante adequadas frente às opções de uso preferencial e características do meio. Tal situação corresponde a um satisfatório desempenho ambiental destes agricultores, representado por uma baixa intensidade de manejo, aliado à adequação do uso às condições físicas mais favoráveis e aos menores riscos de degradação do meio.

Com base ainda nos dados apresentados no Quadro 8-A, verifica-se que o sistema de produção “Tipo A” apresenta o maior valor de custo entrópico médio e um baixo valor de IQRM, este último muito próximo ao menor IQRM observado no sistema “Tipo D”. Isso reflete uma situação em que as opções de uso e as condições de manejo mostram-se menos adequadas em relação às características do meio físico. Neste caso, verifica-se dentre as propriedades que compõem o sistema de produção Tipo “A”, que o manejo é representado pela utilização da mecanização motorizada, pelo uso de insumos externos e um insuficiente controle do escoamento superficial. Assim, pode-se concluir que os agricultores enquadrados no sistema de produção “Tipo A” apresentam um pior desempenho quando comparado aos demais.

**Quadro 8-A:** Resultados de custo entrópico e de IQRM referentes à situação atual de uso e manejo das terras para cada um dos tipos de sistemas de produção.

Sistema de Produção	Custo entrópico (culturas anuais)	Custo entrópico médio das glebas	IQRM
Tipo A	1,89	1,98	0,76
Tipo B	1,63	1,29	0,81
Tipo C	1,87	1,27	0,79
Tipo D	1,72	1,16	0,73
Tipo E	1,94	1,37	0,76

Os valores de custo entrópico e de IQRM apresentados no Quadro 8-B permitem avaliar o desempenho ambiental obtido entre os agricultores e suas respectivas comunidades rurais. De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que as comunidades Casa de Telha e Brejão apresentaram os maiores valores de custo entrópico médio e os menores valores de IQRM. Nestes casos, isso está diretamente relacionado a um manejo mais intensivo, sobretudo do uso preferencial “culturas anuais”, podendo se aplicar aqui a mesmas considerações sobre o sistema de produção “Tipo A”. Por outro lado, nota-se que os menores valores de custo entrópico médio e os maiores valores de IQRM foram verificados na comunidade Providência, situação em que as opções de uso e as condições de manejo mostraram-se mais adequadas em relação às características do meio físico. Isso significa um baixo risco de degradação do meio, o que permite concluir tratar-se da comunidade com melhor desempenho ambiental quando comparada com as demais comunidades.

**Quadro 8-B:** Resultados de custo entrópico e de IQRM referentes à situação atual de uso e manejo das terras em cada uma das comunidades rurais.

Comunidade	Custo entrópico (culturas anuais)	Custo entrópico médio das glebas	IQRM
Redenção	2,10	1,27	0,74
Casa de Tela	1,90	1,45	0,76
Sobradinho	1,57	1,22	0,74
Brejão	1,95	1,41	0,74
Providência	1,56	1,17	0,84

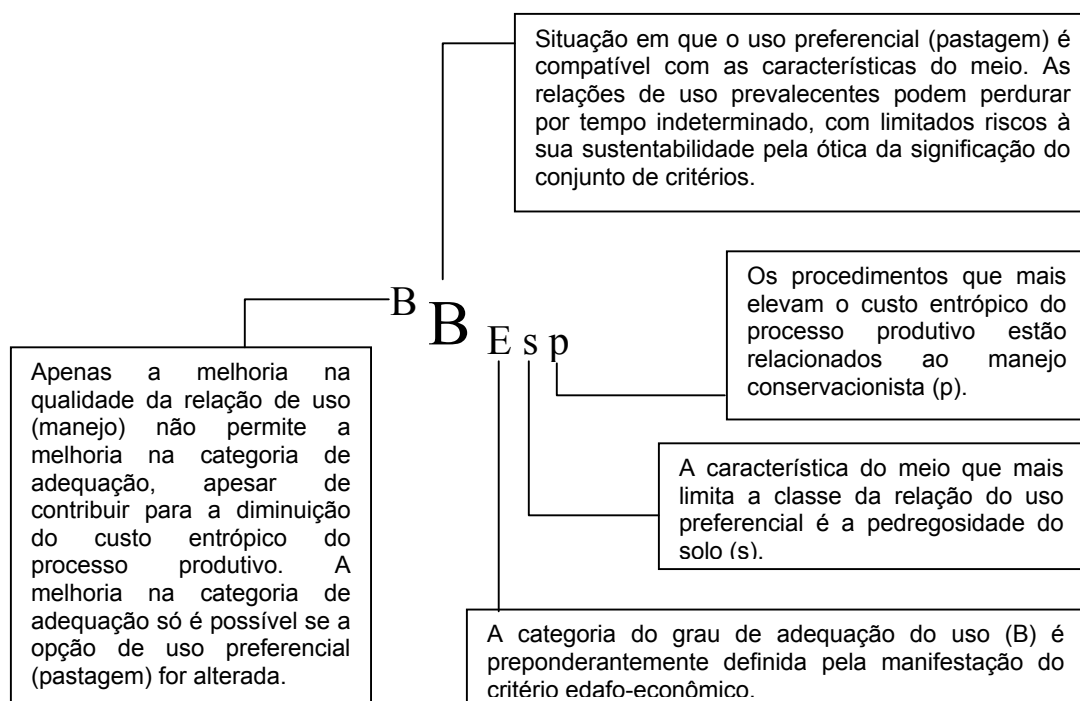
#### 4.2.4. A Notação ( ${}^nN_{Kim}$ ) e o grau de adequação da relação de uso

A partir dos resultados obtidos na avaliação da qualidade de uso e manejo de cada gleba, obtém-se uma notação genérica ( ${}^nN_{Kim}$ ) que sintetiza esse resultado. No Quadro-Resumo (Anexos 12, 13 e 14), encontram-se as notações de cada uma das glebas referentes às onze propriedades, bem como o custo entrópico para cada procedimento de manejo, a importância relativa dos critérios, a classe de relação de uso para os respectivos critérios e a classe de qualidade da relação de uso que permite definir a notação. Em cada uma das situações

(glebas) verificadas, a respectiva notação permite avaliar o grau de adequação das relações de uso e manejo das terras. Conforme pode ser verificado no Quadro-9, os resultados de custo entrópico, de IQRM e a notação sintetizam a avaliação para cada uma das onze propriedades que compõem a “rede de fazendas de referências”, as quais trazem a “letra” correspondente ao “tipo” de sistema de produção que caracterizam.

Todavia, considerando que o IQRM é uma metodologia que não se restringe à avaliação da qualidade da relação de uso e manejo atual, mas permite referir-se às relações de uso potencial, apontar limitações e indicar possibilidades, torna-se importante ressaltar que o objetivo principal deste trabalho é avaliar em quanto a metodologia pode ser útil ao interesse de monitorar e avaliar o desempenho ambiental dos agricultores que compõe a “rede de fazendas de referências” do Projeto Forter, no contexto do Município de Natividade-TO.

Entre todas as 61 glebas avaliadas, os valores da classe de qualidade das relações de uso permitem distinguir três categorias de adequação da relação homem-meio A, B e C. Mas pelas notações obtidas identificaram-se 24 distintas situações que representam diferentes graus de adequação da relação de uso e manejo das terras. Para exemplificar a questão, selecionou-se uma dessas situações para descrevê-la: a notação <sup>B</sup>B<sub>Esp</sub> foi verificada em 10 glebas, todas elas associada ao uso preferencial “pastagens” e envolvendo o maior percentual em termos de área ocupada, ou seja, 41,6% em relação a área total compreendida pelas 61 glebas avaliadas. Assim, a partir da notação <sup>B</sup>B<sub>Esp</sub> obtêm-se o seguinte significado:



**Quadro 9:** Resultados da avaliação da situação atual das relações de uso e manejo das terras, em cada uma das 11 propriedades trabalhadas pelo Projeto Forter, Natividade – TO.

Propriedade Tipo*	Gleba nº	Uso preferencial	Área (ha)	Custo entrópico	Notação	IQRM
1-A	01	Cult.anuais	1,5	1,90	<sup>BC</sup> C <sub>Efo</sub>	0,70
	02	Cult.anuais	0,3	2,20	<sup>BC</sup> C <sub>Efo</sub>	
	03	Cult.anuais	0,6	1,90	<sup>BC</sup> C <sub>Eso</sub>	
	04	Cult.anuais	0,3	1,60	<sup>CB</sup> C <sub>Eso</sub>	
	05	Cult.anuais	0,6	1,80	<sup>BC</sup> C <sub>Esp</sub>	
	06	Cult.anuais	0,6	1,60	<sup>B</sup> B <sub>Efo</sub>	
	07	Cult.perenes	0,45	1,30	<sup>B</sup> B <sub>Efo</sub>	
	08	Cult.perenes	0,6	1,20	<sup>B</sup> B <sub>Efp</sub>	
	09	Olerícolas	0,3	2,40	<sup>B</sup> B <sub>Pfp</sub>	
	10	Pastagens	0,9	1,20	<sup>B</sup> B <sub>Esp</sub>	
	11	Pastagens	0,9	1,20	<sup>BA</sup> B <sub>Ehp</sub>	
2-A	12	Cult.anuais	1,5	2,0	<sup>B</sup> C <sub>Efp</sub>	0,79
	13	Pastagens	15,0	1,20	<sup>B</sup> C <sub>Esp</sub>	
3-B	14	Cult.anuais	0,6	1,60	<sup>BA</sup> B <sub>Efp</sub>	0,75
	15	Cult.anuais	0,9	1,80	<sup>BC</sup> B <sub>Efp</sub>	
	16	Pastagens	0,6	1,60	<sup>BA</sup> B <sub>Efp</sub>	
	17	Pastagens	7,2	1,60	<sup>B</sup> B <sub>Esp</sub>	
4-B	18	Arroz irrigado	0,9	1,20	<sup>A</sup> A <sub>Esp</sub>	0,85
	19	Cult.anuais	0,3	1,60	<sup>CB</sup> C <sub>Esp</sub>	
	20	Cult.perenes	0,6	1,10	<sup>CB</sup> C <sub>Edp</sub>	
	21	Cult.perenes	1,05	1,10	<sup>B</sup> B <sub>Efp</sub>	
	22	Cult.anuais	0,3	1,20	<sup>B</sup> B <sub>Efp</sub>	
	23	Pastagens	14,4	1,10	<sup>BA</sup> B <sub>Eep</sub>	
5-C	24	Arroz irrigado	1,5	1,20	<sup>A</sup> A <sub>Esp</sub>	0,87
	25	Cult.anuais	0,6	1,60	<sup>BA</sup> B <sub>Efe</sub>	
	26	Cult.anuais	0,3	1,40	<sup>BC</sup> B <sub>Efo</sub>	
	27	Pastagens	0,6	1,20	<sup>CB</sup> C <sub>Edp</sub>	
	28	Pastagens	24,0	1,10	<sup>BA</sup> B <sub>Ehp</sub>	
6-C	29	Cult.perenes	0,45	1,20	<sup>CB</sup> C <sub>Edp</sub>	0,72
	30	Cult.perenes	1,05	1,60	<sup>BC</sup> C <sub>Efo</sub>	
	31	Cult.anuais	0,6	1,60	<sup>BC</sup> C <sub>Efp</sub>	
	32	Cult.anuais	0,3	1,90	<sup>BC</sup> C <sub>Efp</sub>	
	33	Pastagens	2,4	1,10	<sup>B</sup> B <sub>Esp</sub>	
	34	Pastagens	2,4	1,80	<sup>B</sup> B <sub>Eso</sub>	
	35	Pastagens	1,5	1,10	<sup>BA</sup> B <sub>Ehp</sub>	

**Quadro 9:** Continuação....

<b>7-C</b>	36	Cult.anuais	0,6	1,60	<sup>BC</sup> C <sub>Efo</sub>	<b>0,74</b>
	37	Cult.anuais	0,6	2,20	<sup>B</sup> B <sub>Efe</sub>	
	38	Cult.anuais	0,6	2,60	<sup>BC</sup> C <sub>Efp</sub>	
	39	Pastagens	14,4	1,20	<sup>B</sup> B <sub>Esp</sub>	
	40	Pastagens	14,4	1,40	<sup>B</sup> B <sub>Esp</sub>	
<b>8-D</b>	41	Cult.anuais	0,9	1,60	<sup>B</sup> B <sub>Efo</sub>	<b>0,73</b>
	42	Cult.anuais	0,6	1,90	<sup>BC</sup> B <sub>Efo</sub>	
	43	Cult.perenes	0,15	1,40	<sup>B</sup> B <sub>Efo</sub>	
	44	Pastagens	1,65	1,20	<sup>B</sup> B <sub>Esp</sub>	
	45	Pastagens	14,4	1,10	<sup>B</sup> B <sub>Esp</sub>	
<b>9-E</b>	46	Cult.anuais	0,3	1,20	<sup>BC</sup> B <sub>Efp</sub>	<b>0,70</b>
	47	Cult.perenes	0,3	1,50	<sup>B</sup> B <sub>Efe</sub>	
	48	Pastagens	1,5	1,20	<sup>B</sup> B <sub>Esp</sub>	
	49	Cult.anuais	0,6	1,90	<sup>B</sup> B <sub>Efo</sub>	
	50	Cult.anuais	0,3	1,60	<sup>CB</sup> B <sub>Efo</sub>	
<b>10-E</b>	51	Cult.anuais	1,35	2,60	<sup>B</sup> B <sub>Efo</sub>	<b>0,79</b>
	52	Cult.anuais	0,45	1,60	<sup>B</sup> B <sub>Efo</sub>	
	53	Cult.perenes	0,30	1,80	<sup>CB</sup> B <sub>Efp</sub>	
	54	Pastagens	1,8	1,20	<sup>B</sup> B <sub>Esp</sub>	
	55	Pastagens	3,0	1,20	<sup>BA</sup> B <sub>Efp</sub>	
<b>11-E</b>	56	Cult.anuais	0,3	1,40	<sup>BC</sup> C <sub>Efp</sub>	<b>0,77</b>
	57	Cult.anuais	0,15	1,20	<sup>B</sup> B <sub>Efp</sub>	
	58	Cult.anuais	0,15	1,60	<sup>BC</sup> C <sub>Efo</sub>	
	59	Cult.anuais	0,15	1,60	<sup>B</sup> B <sub>Efo</sub>	
	60	Cult.perenes	0,3	1,00	<sup>B</sup> B <sub>Efp</sub>	
	61	Pastagens	3,0	1,00	<sup>B</sup> B <sub>Esp</sub>	

\*definição correspondente ao nº da propriedade e tipo de sistema de produção.

De acordo com os resultados apresentados nos Quadros 10-A e 10-B a seguir, verifica-se que o critério (letra “K” da notação) de maior influência na definição do valor da classe de relação é praticamente sempre o edafo-econômico (E), tanto para os diferentes tipos de sistema quanto para as diversas comunidades rurais. A emergência do critério conservacionista (P) como o critério de maior peso na definição da classe de relação de uso foi observada somente em 01 gleba, representada pelo uso preferencial “olerícolas”, a qual ocupa apenas 1,3% da área referente aos sistemas “Tipo A”, e 0,2% de toda a extensão de área avaliada. O mesmo se verifica para as comunidades rurais, onde o critério conservacionista (P) exerce quase nenhuma influência na definição da classe de uso, ou seja, em apenas 1,3% da área das glebas

referentes à comunidade Casa de Telha. O critério operacionalidade (O) não emergiu como o mais determinante em nenhuma das glebas avaliadas.

**Quadro 10-A:** Importância dos critérios conservacionista, operacionalidade e edafo-econômico na definição do valor da classe de uso para os respectivos tipos de sistemas de produção.

Sistemas de Produção	Conservacionista (P)		Operacionalidade (O)		Edafo-econômico (E)	
	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área
Tipo-A	0,3	1,3	-	-	32,55	99,1
Tipo-B	-	-	-	-	17,55	100
Tipo-C	-	-	-	-	66,3	100
Tipo-D	-	-	-	-	17,7	100
Tipo-E	-	-	-	-	13,95	100

**Quadro 10-B:** Importância dos critérios conservacionista, operacionalidade e edafo-econômico na definição do valor da classe de uso nas respectivas comunidades.

Comunidade	Conservacionista (P)		Operacionalidade (O)		Edafo-econômico (E)	
	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área
Redenção	-	-	-	-	24,6	100
Casa de Tela	0,3	1,3	-	-	23,25	98,7
Sobradinho	-	-	-	-	7,05	100
Brejão	-	-	-	-	39,9	100
Providência	-	-	-	-	53,25	100

Conforme apresentado no Quadro 11-A, os atributos indicadores (letra “i” da notação) que mais limitam a classe de relação de uso preferencial entre os diferentes tipos de sistemas de produção são: a pedregosidade (s), seguida da fertilidade (f), apesar de também ter sido verificada a presença de outros atributos indicadores influenciando a classe de relação de uso preferencial. Essa situação torna-se bastante evidente no sistema de produção “Tipo A”, onde os atributos pedregosidade (s) e fertilidade (f) influenciam diretamente a definição da classe de relação de uso em 73,9% e 22,3% da área das glebas situadas neste sistema, respectivamente. Neste caso, torna-se importante destacar que, enquanto o atributo fertilidade (f) está mais diretamente relacionado à definição da classe de relação de uso para “culturas anuais”, o atributo pedregosidade (s) está mais fortemente relacionado ao uso “pastagens”, principalmente.

Outro caso bastante particular entre os diferentes tipos de sistemas de produção ocorre no sistema “Tipo B”, no qual o atributo indicador drenagem (e) define a classe de relação de uso em 53,6% de toda a área avaliada neste sistema. Neste caso, apesar de se tratar de uma única gleba com uso preferencial “pastagens”, na realidade o atributo drenagem (e) não implica

necessariamente em limitações ao uso eleito, pois a espécie utilizada suporta sem restrições possíveis deficiências de oxigênio no solo, ou alagamentos.

Nota-se também pelos resultados apresentados no Quadro 11-A, uma forte influência do atributo horizonte superficial (h) na definição da classe de relação de uso no sistema “Tipo C”. Neste caso, 38,5% da área total do sistema de produção “Tipo C” tem a classe de relação de uso definida pelo atributo (h), estando esse associado principalmente ao uso preferencial “pastagens” com 43,1% da área. Por outro lado, o atributo indicador declividade (d), presente na definição da classe de relação de uso preferencial dos sistemas “Tipo B, C e E”, e em apenas 1,5% de toda a área das glebas avaliadas, mostra-se associado ao uso preferencial “culturas perenes”.

**Quadro 11-A:** Atributos indicadores que mais limitam a classe de uso preferencial nos respectivos sistemas de produção.

Sistema de Produção	Declividade (d)		Pedregosidade (s)		Fertilidade do solo (f)		Drenagem (e)		Horizonte (h)	
	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área
<b>Tipo-A</b>	-	-	17,4	73,9	5,25	22,3	-	-	0,9	3,8
<b>Tipo-B</b>	0,6	2,2	8,4	31,3	3,45	12,9	14,4	53,6	-	-
<b>Tipo-C</b>	1,05	1,6	35,1	52,9	4,65	7,0	-	-	25,5	38,5
<b>Tipo-D</b>	-	-	16,05	90,7	1,65	9,3	-	-	-	-
<b>Tipo-E</b>	0,6	4,3	6,3	45,2	7,05	50,5	-	-	-	-

Entre as comunidades rurais, os resultados apresentados no Quadro 11-B apontam que os atributos indicadores pedregosidade (s) e fertilidade (f), assim como entre os diferentes tipos de sistemas de produção, são os de maior peso na definição da classe de relação de uso preferencial. No entanto, estes mesmos resultados demonstram que outros atributos como o horizonte superficial (h), a drenagem (e) e a declividade (d) também estão presentes na definição da classe de relação de uso, porém de forma menos expressiva. Na comunidade Providência observa-se uma realidade bem diferente das demais comunidades, seja pela maior relevância dos atributos horizonte superficial (h) e drenagem (e) na definição da classe de relação de uso entre as glebas avaliadas, ou pela simples presença de todos os atributos do meio influenciando as classes de relação de uso, o que de certa forma representa uma maior diversidade de situações.

**Quadro 11-B:** Atributos indicadores que mais limitam a classe de uso preferencial nas diferentes comunidades.

Comunidade Rural	Declividade (d)		Pedregosidade (s)		Fertilidade do solo (f)		Drenagem (e)		Horizonte (h)	
	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área
<b>Redenção</b>	0,3	1,2	17,85	72,6	6,45	26,2	-	-	-	-
<b>C. de Telha</b>	-	-	17,4	73,9	5,25	22,3	-	-	0,9	3,8
<b>Sobradinho</b>	0,3	4,3	4,5	63,8	2,25	31,9	-	-	-	-
<b>Brejão</b>	-	-	36,0	90,2	3,9	9,8	-	-	-	-
<b>Providência</b>	1,65	3,1	7,5	14,1	4,2	7,9	14,4	27,0	25,5	47,9

Nos Quadros 12-A e 12-B são apresentados os resultados quanto à natureza de procedimentos de manejo (letra “m” da notação) que mais elevam o custo entrópico do processo produtivo agrícola nos diferentes tipos de sistemas de produção e comunidades rurais, respectivamente. De acordo com os valores observados para os diferentes tipos de sistemas de produção (Quadro 12-A), nota-se que os procedimentos de manejo associados ao critério conservacionista (p) são os mais importantes em definir o valor do custo entrópico, e que no sistema “Tipo B” tais procedimentos prevalecem em 100% da área considerada. Isso significa que os sistemas de produção apresentam, em geral, um manejo sem riscos significativos para a degradação do meio. De outro lado, os procedimentos de manejo associados aos critérios operacionalidade (o) e edafo-econômico (e) também se mostraram importantes em definir o valor do custo entrópico para os sistemas de produção “Tipo E”, apesar de bem menos determinantes. Neste caso, observa-se no Quadro 12-A que o manejo operacional (o) influencia fortemente a magnitude do custo entrópico em 21,5% da área considerada nos sistemas “Tipo E”, enquanto que o manejo edafo-econômico é determinante em apenas 2,2% dessa mesma área. Constata-se, assim, a influência que a utilização da mecanização motorizada exerce sobre a magnitude do custo entrópico associado ao manejo operacional e, ao mesmo tempo, a influência de insumos como sementes e fertilizantes sobre o custo entrópico do manejo edafo-econômico.

**Quadro 12-A:** Importância dos critérios conservacionista, operacionalidade e edafo-econômico na magnitude do custo entrópico dos procedimentos de manejo para os respectivos tipos de sistemas de produção.

Sistemas de Produção	Conservacionista (P)		Operacionalidade (O)		Edafo-econômico (E)	
	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área
<b>Tipo-A</b>	19,8	84,4	3,75	15,6	-	-
<b>Tipo-B</b>	26,85	100	-	-	-	-
<b>Tipo-C</b>	60,75	91,6	4,35	6,6	1,2	1,8
<b>Tipo-D</b>	16,05	90,7	1,65	9,3	-	-
<b>Tipo-E</b>	10,65	76,3	3,0	21,5	0,3	2,2



Dos resultados apresentados no Quadro 12-B, nota-se, nas diversas comunidades rurais, que a influência dos diferentes procedimentos de manejo sobre a magnitude do custo entrópico mostra-se um pouco mais distribuída que o verificado nos diferentes tipos de sistemas de produção. Mesmo assim os procedimentos de manejo relacionados ao critério conservacionista (p) continuam sendo os de maior representatividade na definição do custo entrópico. Entre as diferentes comunidades rurais, os casos de Sobradinho e Providência apontam que o manejo operacional (o) está diretamente relacionado à diversidade vegetal, caracterizada por consórcios ou rotações de espécies agrícolas, enquanto que o edafo-econômico (e) resulta da maior utilização de insumos como sementes melhoradas e fertilizantes comerciais combinados com os fertilizantes produzidos na propriedade.

Na comunidade Casa de Telha, assim como no caso do sistema de produção “Tipo A”, os procedimentos de manejo associados ao critério operacionalidade (o) estão relacionados principalmente à utilização de mecanização motorizada intensa e a diversidade vegetal caracterizada por consórcios e rotações de culturas. Fato constatado também na comunidade Redenção, porém com menor intensidade de mecanização.

**Quadro 12-B:** Importância dos critérios conservacionista, operacionalidade e edafo-econômico na definição do valor do custo entrópico dos procedimentos de manejo para as diferentes comunidades.

Comunidade	Conservacionista (P)		Operacionalidade (O)		Edafo-econômico (E)	
	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área
<b>Redenção</b>	21,15	86,0	3,45	14,0	-	-
<b>Casa de Tela</b>	19,8	84,1	3,75	15,9	-	-
<b>Sobradinho</b>	5,55	78,7	1,2	17,0	0,3	4,3
<b>Brejão</b>	38,7	97,0	0,6	1,5	0,6	1,5
<b>Providência</b>	48,9	91,8	3,75	7,0	0,6	1,2

### 4.3. Simulações de mudança de manejo das terras promovidas pelo Projeto Forter

Considerando os resultados da avaliação da situação atual de uso e manejo das terras, procedeu-se um estudo com simulações de possíveis implicações das “intervenções” propostas pelo Projeto Forter sobre o custo entrópico, sobre os valores de IQRM e sobre o grau de adequação da classe de relação de uso. Tais propostas de intervenção, ora em implementação, referem-se exclusivamente a mudanças de manejo sobre os usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes”, envolvendo a utilização de sementes melhoradas, tratamento de sementes, adubação mineral e consórcio com espécies leguminosas.

Cabe destacar também, que as referidas intervenções ocorrem em apenas 50% de todas as glebas avaliadas anteriormente para os usos em questão e em 08 das 11 propriedades

inicialmente avaliadas. A avaliação dos efeitos das mudanças de manejo sobre a qualidade da relação homem-meio nas 08 propriedades considera, portanto, o conjunto das glebas avaliadas inicialmente nas respectivas propriedades agrícolas. Por outro lado, os procedimentos necessários à referida avaliação, permitem verificar as variações de custo entrópico dentre as 40 glebas que envolvem os usos preferencias “culturas anuais” e “culturas perenes”, ou seja, glebas que sofreram ou não mudanças nos procedimentos de manejo, bem como dentre as 20 glebas onde se deu a intervenção técnica. Dessa forma, o estudo simulatório permite identificar quais procedimentos de uso e manejo contribuem para a promoção de melhores relações homem-meio no contexto dos sistemas de produção e comunidades rurais de Natividade-TO.

#### 4.3.1. Efeitos das mudanças de manejo sobre o custo entrópico

Com base nas simulações de mudança de manejo (introdução de procedimentos e insumos preconizadas pelo Projeto Forter), verificou-se um acréscimo de custo entrópico para todas as glebas avaliadas, refletindo também sobre os valores de custo entrópico médio nas respectivas propriedades. Dentre os resultados de custo entrópico médio das propriedades agrícolas (Quadro 13), os valores foram obtidos no conjunto das glebas avaliadas, ou seja, considerando-se os valores de custo entrópico verificado na situação atual das glebas que não sofreram simulações de mudanças de manejo, e também os valores de custo entrópico resultantes das simulações. Os resultados apontam que a propriedade 9E apresentou o maior acréscimo de custo entrópico, estando isso diretamente relacionado a uma intensificação do manejo edafo-econômico, sobretudo pela utilização de insumos externos, o que também se reflete sobre o manejo conservacionista e operacional.

**Quadro 13:** Valores comparativos de custo entrópico médio, levando-se em conta a situação atual de uso e manejo das terras e as simulações de mudanças de manejo em 08 das 11 propriedades inicialmente avaliadas.

	<b>Custo Entrópico Médio*</b>							
	<b>Propriedades Agrícolas</b>							
	<b>1A</b>	<b>4B</b>	<b>5C</b>	<b>6C</b>	<b>8D</b>	<b>9E</b>	<b>10E</b>	<b>11E</b>
<b>Situação Atual</b>	1,6	1,1	1,1	1,4	1,2	1,4	1,5	1,1
<b>Simulações de Manejo</b>	1,9	1,2	1,2	1,7	1,2	1,9	1,6	1,3
<b>Variação %</b>	18,75	9,1	9,1	21,4	4,1	35,7	6,7	18,2

\*calculado pelo somatório do produto entre os valores de custo entrópico e a respectiva área de cada gleba para uma determinada propriedade, dividido pelo somatório da área das glebas desta mesma propriedade.

De acordo com os resultados mostrados no Quadro 14, constata-se que as glebas enquadradas no uso preferencial “culturas perenes” apresentam tanto um maior valor de custo entrópico médio (2,3) quando comparado com as glebas enquadradas no uso “culturas anuais” (2,1), quanto um maior acréscimo de custo entrópico em relação à situação atual. Observa-se, assim, um acréscimo no custo entrópico médio entre a situação atual e a situação com mudanças de manejo para os usos “culturas anuais” e “culturas perenes” de respectivamente 13,5% e 78,3%.

**Quadro 14:** Valores comparativos de custo entrópico para os usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes”, levando-se em conta a situação atual de uso e manejo das terras e as simulações de mudanças de manejo nas 40 glebas avaliadas inicialmente.

<b>Uso Preferencial</b>	<b>Nº de glebas</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Custo entrópico médio situação atual*</b>	<b>Custo entrópico médio simulação de manejo*</b>
<b>Culturas Anuais</b>	29	16,35	1,85	2,1
<b>Culturas Perenes</b>	11	5,85	1,29	2,3

\*calculado pelo somatório do produto entre os valores de custo entrópico e a respectiva área de cada gleba para um determinado uso preferencial, dividido pelo somatório da área das glebas submetidas a esse uso.

Quando consideradas apenas as glebas que sofreram intervenção de mudanças de manejo, verifica-se pelos resultados do Quadro 15, que as glebas enquadradas no uso preferencial “culturas anuais” apresentam maior valor de custo entrópico médio (2,5). No entanto, comparando-se a situação atual de uso e manejo com as simulações de mudanças no manejo, verifica-se que as glebas enquadradas no uso “culturas perenes” apresentam maior acréscimo no valor de custo entrópico (92,1%) do que aquelas com uso “culturas anuais”(29,5%).

Com base nesses resultados, verifica-se também uma maior diferença de valores de custo entrópico entre as opções de uso preferencial na situação atual do que com as simulações de mudanças no manejo. Nota-se assim, que na situação atual o custo entrópico dos processos produtivos que envolvem o uso “culturas perenes” é definido principalmente por componentes do manejo operacional e edafo-econômico, sobretudo pela diversidade de cobertura vegetal e risco de escoamento superficial, enquanto que no caso das “culturas anuais” o custo entrópico é definido por esses aspectos e também pela utilização de mecanização motorizada e de insumos externos como fertilizantes e sementes. Por outro lado, observa-se uma significativa redução na diferença de custo entrópico entre as opções de uso

“culturas anuais” e “culturas perenes” nas simulações de mudanças no manejo. Nota-se, portanto, que com as simulações de mudanças no manejo o custo entrópico para o uso “culturas anuais” se eleva devido a uma maior utilização de insumos externos em comparação àquela já constatada na situação atual, mas agora também pela utilização de agrotóxicos no tratamento de sementes. No caso das “culturas perenes” a elevação do custo entrópico se deve à utilização de fertilizantes externos ou combinados com os da propriedade, fato não observado na situação atual, e também pelo aumento da diversidade vegetal através de consórcio com espécies leguminosas.

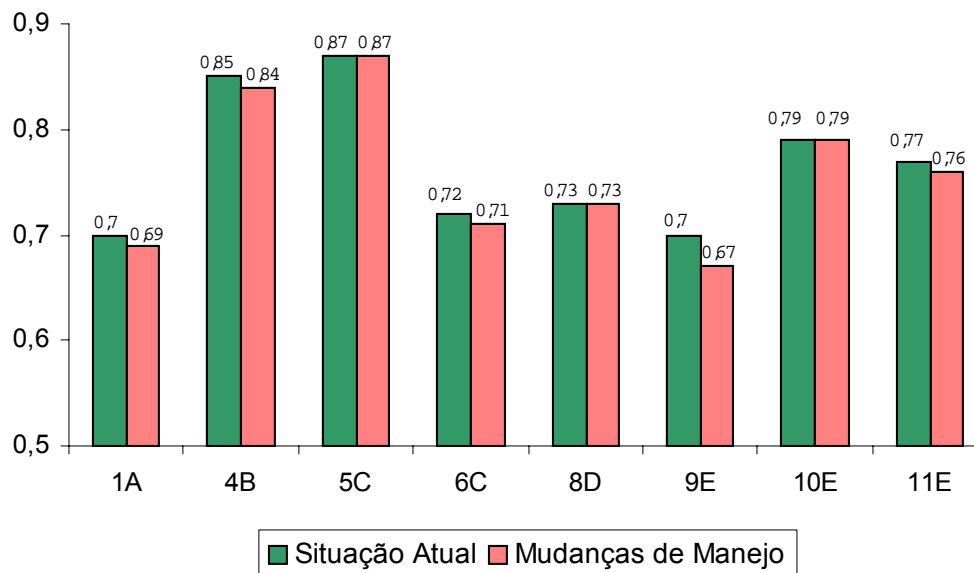
**Quadro 15:** Valores de custo entrópico para os usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes”, levando-se em conta a situação atual de uso e manejo das terras e as simulações de mudanças de manejo nas 20 glebas que sofreram intervenção.

Uso Preferencial	Nº de glebas	Área (ha)	Custo entrópico médio situação atual*	Custo entrópico médio simulação de manejo*
<b>Culturas Anuais</b>	12	6,75	1,93	2,5
<b>Culturas Perenes</b>	08	4,95	1,26	2,42

\*calculado pelo somatório do produto entre os valores de custo entrópico e a respectiva área de cada gleba para um determinado uso preferencial, dividido pelo somatório da área das glebas submetidas a esse uso.

#### 4.3.2. Resultados de IQRM para as simulações de mudança de manejo

Conforme mencionado anteriormente, as simulações de mudanças de manejo em relação a situação atual foi realizada em apenas 50% das glebas enquadradas nos usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes”, e em 08 das 11 propriedades, e para as quais foi calculado o IQRM. Diante dos resultados de IQRM obtidos para a situação atual e com mudanças de manejo nas diferentes propriedades, os quais são apresentados na Figura 4, nota-se uma ampliação na variação no IQRM entre as propriedades. Dessa forma, observou-se que enquanto na situação atual os valores situavam entre 0,70 e 0,87, com uma amplitude de 0,17 e um valor médio ponderado de 0,78, nas simulações de mudanças de manejo obteve-se valores entre 0,67 a 0,87, ou seja, uma amplitude de 0,20 com um valor médio ponderado de 0,76.



**Figura 4:** Valores comparativos de IQRM para as 08 propriedades, considerando-se a situação atual de uso e manejo das terras e as simulações de mudanças de manejo.

Apesar do aumento na variação do IQRM, nota-se uma ligeira redução na qualidade de uso e manejo das terras em cinco propriedades, com destaque para a propriedade 9E, a qual apresentou o mais baixo valor de IQRM entre todas as propriedades avaliadas, seja na situação atual ou com mudanças de procedimentos de manejo. Conforme descrito anteriormente, a qualidade da relação homem-meio na propriedade 9E mostra-se influenciada pela baixa fertilidade do solo e alguma pedregosidade que se tornam pouco favoráveis ao uso preferencial “culturas anuais”. Por outro lado, e diante das simulações de mudanças de manejo propostas para esta mesma propriedade, observa-se um significativo aumento do custo entrópico dentre as propriedades, estando isso associado a utilização de fertilizantes minerais, sementes melhoradas, consórcio com espécies leguminosas e tratamento de sementes com agrotóxicos, esse último implicando também em um moderado risco de poluição das águas.

Diante dos resultados de IQRM verificados após as simulações de mudanças de manejo para as diferentes propriedades, verifica-se que três das 08 propriedades mantiveram a mesma qualidade de relação homem-meio observada na situação atual de uso e manejo das terras, apesar de apresentarem também uma elevação do custo entrópico médio. Isso é atribuído ao fato de que as características do meio nessas propriedades são mais favoráveis às opções de uso eleito.

### **4.3.3. Efeitos das mudanças nos procedimentos de manejo sobre o grau de adequação da classe de uso**

O Quadro 16 sintetiza os resultados verificados para as simulações de mudanças de manejo para os usos preferências “culturas anuais” e “culturas perenes” nas 20 glebas que sofreram intervenção técnica. Nota-se, pelas notações ( ${}^nN_{Kim}$ ) obtidas nas respectivas glebas, o predomínio da categoria de adequação “C”, a qual representa situação em que os usos em questão são tecnicamente apenas toleráveis frente às características do meio, e que a persistência das relações de uso representam reais riscos à sustentabilidade da relação.

No Quadro 16 também estão expressos os respectivos custo entrópico e IQRM verificados para cada uma das glebas submetidas às simulações de mudanças de manejo, sobre os quais já se comentou anteriormente. Portanto, torna-se importante resgatar aqui o fato de que a categoria de adequação é definida não somente pelo custo entrópico do processo produtivo, mas também pelo uso eleito e pelos atributos do meio (fertilidade, pedregosidade, drenagem e declividade). Assim, com base nos valores apresentados no Quadro 16, verifica-se que a elevação do custo entrópico das glebas avaliadas quando comparados com os valores observados na situação atual implicou na diminuição da categoria de adequação de “B” para “C” em seis das 20 glebas avaliadas. Isso significa que nessas glebas o processo produtivo que era compatível com as características do meio, agora se mostra apenas tecnicamente tolerável. Cabe ressaltar, também, que em nenhuma das glebas avaliadas ocorreu ascensão na categoria de adequação.

No entanto, torna-se importante ressaltar que apesar das simulações de mudanças de manejo implicarem na elevação do custo entrópico dos processos produtivos (glebas), percebe-se que isso está diretamente relacionado aos procedimentos de manejo edafo-econômico e operacional, apesar de algumas dessas mudanças de manejo implicarem também na diminuição do custo entrópico associado aos procedimentos de manejo conservacionista. Como exemplo, tem-se a utilização de espécies leguminosas em consórcios com “culturas perenes”, que mesmo contribuindo para a elevação do custo entrópico do manejo edafo-econômico, essas também promovem maior cobertura vegetal e melhor controle do escoamento superficial, reduzindo o custo entrópico do manejo conservacionista.

**Quadro 16:** Resultados da avaliação das simulações de mudanças de manejo nas 20 glebas enquadradas nos usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes”, envolvendo 08 das 11 propriedades inicialmente avaliadas.

Propriedade Tipo*	Gleba nº	Uso preferencial	Área (ha)	Custo entrópico	Notação	IQRM
<b>1-A</b>	01	Cult.anuais	1,5	2,3	<sup>BC</sup> C <sub>Efo</sub>	<b>0,69</b>
	05	Cult.anuais	0,6	2,2	<sup>BC</sup> C <sub>Efo</sub>	
	06	Cult.anuais	0,6	2,2	<sup>BC</sup> C <sub>Efe</sub>	
	07	Cult.perenes	0,45	2,0	<sup>BC</sup> C <sub>Efe</sub>	
	08	Cult.perenes	0,6	2,0	<sup>BC</sup> C <sub>Efe</sub>	
<b>4-B</b>	20	Cult.perenes	0,6	2,1	<sup>CB</sup> C <sub>Ede</sub>	<b>0,84</b>
	21	Cult.perenes	1,05	2,0	<sup>B</sup> B <sub>Efe</sub>	
<b>5-C</b>	27	Cult.perenes	0,6	2,3	<sup>CB</sup> C <sub>Ede</sub>	<b>0,87</b>
<b>6-C</b>	29	Cult.perenes	0,45	2,3	<sup>CB</sup> C <sub>Ede</sub>	<b>0,71</b>
	30	Cult.perenes	1,05	2,3	<sup>BC</sup> C <sub>Efe</sub>	
	32	Cult.anuais	0,3	2,2	<sup>BC</sup> C <sub>Efe</sub>	
<b>8-D</b>	42	Cult.anuais	0,6	2,3	<sup>BC</sup> C <sub>Efe</sub>	<b>0,73</b>
	43	Cult.perenes	0,15	2,7	<sup>B</sup> B <sub>Efo</sub>	
<b>9-E</b>	46	Cult.anuais	0,3	2,3	<sup>BC</sup> C <sub>Efe</sub>	<b>0,67</b>
	49	Cult.anuais	0,6	2,9	<sup>B</sup> B <sub>Pfe</sub>	
	50	Cult.anuais	0,3	2,9	<sup>CB</sup> C <sub>Pfe</sub>	
<b>10-E</b>	51	Cult.anuais	1,35	2,7	<sup>B</sup> B <sub>Efe</sub>	<b>0,79</b>
<b>11-E</b>	56	Cult.anuais	0,3	3,1	<sup>BC</sup> C <sub>Efe</sub>	<b>0,76</b>
	57	Cult.anuais	0,15	2,7	<sup>B</sup> B <sub>Pfe</sub>	
	59	Cult.anuais	0,15	2,7	<sup>B</sup> B <sub>Pfe</sub>	

\*definição correspondente ao nº da propriedade e tipo de sistema de produção.

No Quadro 17 observa-se que o critério (letra “K” da notação) de maior influência na definição do valor da classe de relação de uso e manejo das terras continua sendo o edafo-econômico (E), como também foi observado na situação atual. Porém, diante das simulações de mudanças de manejo constatou-se que o critério conservacionista passa a prevalecer sobre 17,8% da área enquadrada no uso preferencial “culturas anuais”. Essa mudança de importância relativa de critérios está associada à elevação do custo entrópico relacionado aos procedimentos de manejo edafo-econômico, o que implica diretamente no aumento do custo entrópico médio, e assim, no grupo de custo entrópico e na importância relativa do critério conservacionista.

Mesmo sendo possível esperar que uma melhoria do manejo conservacionista e a conseqüente redução do correspondente custo entrópico pudessem contribuir para a ascensão da categoria de adequação de uso possível, de acordo com os resultados obtidos isso não foi possível. Em todas as 04 glebas onde se verifica uma maior influência do critério conservacionista na definição da categoria de adequação de uso, observou-se que essa influência decorreu tanto da elevação do custo entrópico associado ao critério edafo-econômico (E) como também do critério conservacionista (P), nesse último por influência da utilização de agrotóxicos e do risco de poluição das águas.

Dessa forma, tornou-se impossível uma ascensão da categoria de adequação de uso. No caso da gleba N° 50 observou-se um decréscimo na classe de relação de uso, de “B” para “C”. Isso significa que a relação de uso preferencial, compatível com as características do meio, diante das simulações de manejo passa a ser apenas tecnicamente tolerável, ou seja, a persistência dessas relações representa reais riscos à sustentação das mesmas.

**Quadro 17:** Importância dos critérios conservacionista, operacionalidade e edafo-econômico na definição do valor da classe de uso para os usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes” nas 20 glebas submetidas às mudanças de manejo.

Uso	Conservacionista (P)		Operacionalidade (O)		Edafo-econômico (E)	
	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área
<b>Situação Atual</b>	<b>Cult.anuais</b>	-	-	-	6,75	100
	<b>Cult.perenes</b>	-	-	-	4,95	100
<b>Simulações de Manejo</b>	<b>Cult.anuais</b>	1,2	17,8	-	5,55	82,2
	<b>Cult.perenes</b>	-	-	-	4,95	100

Levando-se em conta os atributos indicadores (letra “i” da notação) que mais limitam a classe de relação de uso, observa-se no Quadro 18 que o atributo fertilidade (f) prevalece na grande maioria dos processos produtivos, especialmente sobre aqueles enquadrados no uso preferencial “culturas anuais”. Nota-se, porém, que para o uso preferencial “culturas perenes” o atributo declividade (d) limita a classe de relação de uso em 33,3% de toda a área sob este uso.

Ainda com base nos resultados apresentados no Quadro 18, observa-se que, para as simulações de mudanças de manejo para os processos produtivos enquadrados no uso preferencial “culturas anuais”, os atributos declividade (d) e pedregosidade (s) deixam de limitar a classe de relação de uso nessas glebas, que passam a ser limitadas fundamentalmente pelo atributo fertilidade (f). Para os processos produtivos envolvendo o uso preferencial “culturas perenes” não foram observadas alterações quanto aos atributos que limitam a classe de relação de uso nessas glebas, permanecendo a mesma condição encontrada na situação atual.



**Quadro 18:** Atributos indicadores que mais limitam a classe de uso para os usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes” nas 20 glebas submetidas às mudanças de manejo.

Uso Preferencial	Declividade (d)		Pedregosidade (s)		Fertilidade do solo (f)		Drenagem (e)		
	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área	
<b>Situação Atual</b>	<b>Cult.anuais</b>	0,3	4,4	0,6	8,9	5,85	86,7	-	-
	<b>Cult.perenes</b>	1,65	33,3	-	-	3,3	64,7	-	-
<b>Simulações de Manejo</b>	<b>Cult.anuais</b>	-	-	-	-	6,75	100	-	-
	<b>Cult.perenes</b>	1,65	33,3	-	-	3,3	64,7	-	-

No Quadro 19 são apresentados os resultados referentes aos procedimentos de manejo (letra “m” da notação) que mais elevam o custo entrópico do processo produtivo para os usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes”. Diante desses resultados, observa-se que na situação atual os procedimentos de manejo associados ao critério operacionalidade (o) e conservacionista (p) são os que mais elevam o custo entrópico dos processos produtivos enquadrados no uso preferencial “culturas anuais” e “culturas perenes”, respectivamente.

A partir das simulações de mudanças de manejo observou-se significativa alteração quanto à importância dos critérios sobre a definição do custo entrópico dos processos produtivos, tanto daqueles enquadrados no uso preferencial “culturas anuais” como no uso “culturas perenes”. Nota-se, assim, que agora o critério edafo-econômico (e) passa a exercer maior influência na definição do custo entrópico, ou seja, em 68,9% e 97,8% da área ocupada pelos usos “culturas anuais” e culturas perenes”, respectivamente.

Por estes mesmos resultados, observa-se que todos os processos produtivos que na situação atual apresentaram custo entrópico definido principalmente pelos procedimentos de manejo associados ao critério conservacionista (p), com as simulações de mudanças de manejo passam a ter seu custo entrópico definido pelo manejo edafo-econômico (e).

**Quadro 19:** Importância dos critérios conservacionista, operacionalidade e edafo-econômico na definição do valor da classe de uso para os usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes” nas 20 glebas submetidas à simulação de mudanças de manejo.

Uso Preferencial	Conservacionista (p)		Operacionalidade (o)		Edafo-econômico (e)		
	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área	Área (ha)	% da área	
<b>Situação Atual</b>	<b>Cult.anuais</b>	1,05	15,6	5,7	84,4	-	-
	<b>Cult.perenes</b>	3,3	66,7	1,65	33,3	-	-
<b>Simulações de Manejo</b>	<b>Cult.anuais</b>	-	-	2,1	31,1	4,65	68,9
	<b>Cult.perenes</b>	-	-	0,15	2,2	6,6	97,8

Com base nos resultados apresentados no Quadro 20, constata-se que os processos produtivos caracterizados pelas 20 glebas submetidas às simulações de mudanças de manejo enquadram-se nas categorias de relações de uso “B” e “C”. Diante desses resultados, observa-se que para a situação atual os processos produtivos que envolvem o uso preferencial “culturas anuais” apresentam maior extensão do meio (62,2%) enquadrada na categoria de relação de uso “B”, enquanto que para o uso preferencial “culturas perenes” a maior extensão do meio (54,5%) enquadra-se na categoria “C”.

Ao considerar a situação com as simulações de mudanças de manejo, nota-se que os processos produtivos apresentam maior extensão do meio enquadrada na categoria de relação de uso “C”, ou seja, 66,7% para o uso preferencial “culturas anuais”, e 75,8% para o uso “culturas perenes”. Sendo assim, e conforme já se mencionou anteriormente, constata-se que houve diminuição na qualidade da relação de uso e manejo das terras a partir das simulações de mudanças nos procedimentos de manejo, ou seja, passam de situações compatíveis com as características do meio para situações apenas tecnicamente toleráveis.

**Quadro 20:** Classes de relação de uso observadas para cada uma das 20 glebas enquadradas no uso preferencial “culturas anuais” e “culturas perenes”, levando-se em conta a situação atual de uso e as simulações de mudanças de manejo.

	Uso Preferencial	Glebas (Nº)	Área (ha)	Classe de Relação de Uso			
				B		C	
				Nº (%)	ha %	Nº (%)	ha %
<b>Situação Atual</b>	<b>Cult. anuais</b>	12	6,75	75,0	62,2	25,0	37,8
	<b>Cult. perenes</b>	08	4,95	50,0	15,5	50,0	54,5
<b>Simulação de Manejo</b>	<b>Cult. anuais</b>	12	6,75	33,3	33,3	66,7	66,7
	<b>Cult. perenes</b>	08	4,95	25,0	24,2	75,0	75,8

Portanto, ao considerar o potencial da classe de relação de uso (letra “n” da notação) de todas as 20 glebas avaliadas (Quadro 16), nota-se que a persistência das relações de uso preferencial representa riscos não só à sustentação das relações mantidas, mas também daquelas futuras. A partir dessa observação, pode-se afirmar que apenas a melhoria nos procedimentos de manejo não permite reduzir o custo entrópico ou superar as limitações decorrentes dos atributos indicadores do meio a ponto de melhorar a categoria de relação de uso (letra “N” da notação). A melhoria efetiva das relações de uso só será possível a partir de uma mudança nas opções de uso preferencial.

## 5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificada a aplicabilidade da metodologia do IQRM no contexto estudado, de alguma forma ficam ratificadas as avaliações positivas feitas por Salazar (2000), Alves (2001) e Diz (2002), de que essa metodologia pode revelar-se um instrumento de orientação de procedimentos capazes de promover melhorias nas relações de uso e manejo das terras. Além de permitir a identificação de situações de uso do meio consideradas apropriadas ao contexto aqui representado pelas propriedades agrícolas “Fazendas de Referência”, tipos de sistemas de produção e comunidades rurais, os índices obtidos constituem parâmetros de avaliação do desempenho ambiental de todos os agricultores inseridos no contexto.

Diante dos valores de IQRM verificados para as diferentes propriedades agrícolas, tipos de sistemas de produção e comunidades rurais avaliadas, de fato constatam-se diferenças no grau de adequação dos procedimentos de uso e manejo das terras no contexto do Projeto Forter. Assim, os resultados obtidos para as diferentes situações em que se encontram as propriedades agrícolas podem ser desde já considerados importantes informações para orientar a identificação de alternativas tecnológicas capazes de promover a melhoria das relações homem-meio nesse contexto.

Os resultados referentes à qualidade da relação de uso e manejo das terras nas propriedades agrícolas avaliadas, quando agrupadas e comparadas por tipos de sistemas de produção, apresentaram pequena variação na qualidade das relações de uso das terras entre esses sistemas. Portanto, e considerando também que as propostas de intervenções técnicas promovidas pelo Forter são singulares, ou seja, não levam em conta os aspectos eleitos em sua própria definição da tipologia de sistemas de produção, questiona-se até que ponto esta tipologia representa de fato a diversidade e a proporcionalidade dos sistemas de produção que caracterizam a realidade do município de Natividade-TO. Sugere-se assim, que a utilização da metodologia do IQRM poderia ser bastante útil como instrumento complementar de identificação e priorização de comunidades rurais ou propriedades agrícolas, possibilitando uma melhor representatividade das distintas situações encontradas em um determinado contexto.

Pressupondo que o enquadramento das propriedades por tipos de sistemas de produção baseia-se em características sócio-econômicas e agroecológicas semelhantes, constata-se que no caso do sistema de produção “Tipo C”, mesmo a moderada amplitude dos valores de IQRM observada para as respectivas propriedades evidencia possibilidades imediatas de melhoria da qualidade das relações de uso e manejo das terras para os agricultores enquadrados nesse tipo de sistema de produção.

Entre as comunidades rurais, o caso da comunidade Providência permite melhor apontar as possibilidades de melhoria do desempenho ambiental entre as propriedades nela situadas. Nessa comunidade, além de todas as propriedades terem apresentado IQRM superior à média obtida entre todas as propriedades avaliadas, a amplitude entre os índices demonstra que muitos dos procedimentos de uso e manejo verificados servem como referências para as propriedades que apresentaram pior desempenho ambiental.

As simulações de mudanças nos procedimentos de manejo para os usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes” compreendem as propostas de intervenção técnica formuladas pelos técnicos do Projeto Forter. Verificou-se, nas simulações realizadas, um ligeiro decréscimo na qualidade da relação de uso em algumas propriedades. De fato, é surpreendente que, apesar das propostas de intervenções técnicas preconizadas no Projeto Forter estarem em consonância com as principais limitações verificadas com a definição da classe de relação de uso atual, essas intervenções não proporcionariam um incremento no desempenho ambiental dos agricultores adotantes. Todavia, esse comportamento do produto da aplicação da metodologia do IQRM tem um importante significado sobre as reais possibilidades a partir da mesma no contexto estudado. Para que as intervenções do Projeto Forter sejam capazes de possibilitar a melhoria no desempenho ambiental dentre os agricultores avaliados neste estudo, de acordo com a abordagem que orienta o método do IQRM, uma estratégia seria reduzir a utilização de insumos externos (fertilizantes, sementes e agrotóxicos) ou ampliar a adoção de práticas de preparo do solo menos intensas (tração animal).

É importante lembrar que a metodologia do IQRM é orientada por três critérios (conservacionismo, operacionalidade e edafo-econômico ou técnico), sendo que o contexto em que se processa a relação homem-meio determina qual desses critérios assume maior importância em definir a qualidade da relação. Contudo e independente de qual critério possa circunstancialmente revelar-se o mais determinante, é sempre o critério conservacionista que se revela muito importante, como apontam os autores na publicação do IQRM. Dessa forma, as intervenções do Projeto Forter, por mais bem orientadas que possam ser, significam intensificação da relação homem-meio. Frente a essa intensificação, o conservacionismo cresce em importância em relação aos demais critérios. Conseqüentemente, a metodologia do IQRM, como é estruturada, tornar-se-á também cada vez mais adequada à realidade das comunidades rurais situadas no contexto do Município de Natividade-TO. Isso é perfeitamente compreensível considerando que o método do IQRM tenha sido construído a partir de uma outra realidade, ou seja, aquela observada na maior parte do território do estado de Santa Catarina, onde as propriedades rurais em geral são

caracterizadas por pequenas extensões de terras e, conseqüentemente, por processos agrícolas envolvendo procedimentos de manejo mais intensos.

A partir dessas constatações nota-se que para a realidade verificada no contexto do Projeto Forter, seria oportuno incluir na estrutura do IQRM, as extensões do meio que não se encontram sob uso agrícola como um fator determinante da qualidade das relações homem-meio. Dessa forma, o IQRM poderia inferir melhor as possibilidades de adequação de uso e manejo das terras, especialmente quando a finalidade for a compensação dos produtores que apresentam melhor desempenho ambiental. Além disso, outros aspectos dos processos produtivos como a sazonalidade da produção agrícola e a pecuária bovina, se incorporadas à estrutura da metodologia, tornariam-na ainda mais adequada ao contexto trabalhado.

Visando então ampliar a adequação do IQRM ao contexto atual do Município de Natividade, e também do próprio estado do Tocantins, propõe-se que a partir da discussão dos resultados aqui apresentados e em especial da abordagem que inspira o método do IQRM, com os agricultores e técnicos envolvidos com o Projeto Forter e outros possíveis atores, sejam identificados os ajustes necessários de modo a contemplar na estrutura do IQRM os aspectos relevantes para o contexto em questão, proporcionando maior significação aos argumentos que orientam a aplicação do método.

Neste estudo também se constatou que, pelo fato do método do IQRM permitir avaliar tanto a qualidade das relações de uso atual e potencial, quanto simular as situações futuras, como as propostas de intervenção do Projeto Forter, por exemplo, a abordagem que inspira o método permite ainda identificar importantes relações existentes no processo produtivo agrícola que a princípio poderiam passar despercebidas até mesmo a técnicos experientes. Assim, conclui-se que trata-se de um instrumento capaz de orientar as discussões que definem as prioridades da pesquisa, da extensão rural e dos próprios agricultores frente aos seus legítimos interesses.

Portanto, à medida que o método do IQRM permite inferir sobre o grau de adequação de uso e manejo das terras, possibilita também indicar situações que mereçam uma maior atenção dos técnicos, seja por representarem importantes referências de melhor desempenho ambiental, seja por demonstrar a necessidade de aprimoramentos das relações verificadas. Sendo assim, entende-se que os resultados verificados para as diferentes propriedades agrícolas, tipos de sistemas de produção e comunidades rurais que compõem a “Rede de Fazendas de Referências” do projeto Forter em Natividade-TO, compreendem um marco referencial a partir do qual as relações de uso e manejo das terras podem ser monitoradas e avaliadas.

É também relevante notar que por mais importante que seja avaliar a situação atual de uso e manejo das terras no contexto do projeto Forter, os resultados obtidos com a utilização da metodologia do IQRM adquirem especial significado por permitirem identificar possíveis procedimentos capazes de promover melhores relações homem-meio dentre os sistemas de produção ou comunidades rurais trabalhadas. Por fim, entende-se que, a partir da socialização deste estudo entre os atores envolvidos na implementação do Projeto Forter, a *sustentabilidade* dos processos produtivos agrícolas possa adquirir maior significação entre aqueles comprometidos com a promoção de melhores relações entre os agricultores e o meio agrícola. Isso decorre tanto do fato de que os argumentos produzidos pelo processo dialético que orienta a abordagem metodológica permitem investi-la de adequada significação, quanto da simplicidade e facilidade de operacionalização da metodologia utilizada.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, J. *Agriculteurs dela deuxième change: un regard sur lês (ré)actions de contestation etla mouvance alternative dans l'agriculture du Brésil Meridional*. Nanterre: Université de Paris X, 1993. (Tese de doutorado.)
- \_\_\_\_\_. **Significados sociais da agroecologia e do desenvolvimento sustentável no espaço agrícola e rural do sul do Brasil**. Relatório CNPq, Porto Alegre, 1995a.
- \_\_\_\_\_. **O problema da avaliação das tecnologias “alternativas”na agricultura**. Trabalho apresentado na Conferência Internacional sobre Tecnologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. Porto Alegre, 1995b.
- ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. **Reconstruindo a agricultura: idéias e ideais na perspectiva de um desenvolvimento rural sustentável**. 2ª ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 1998.
- ALTIERI, M. & YURJEVIC, A. **A agroecologia e o desenvolvimento rural sustentável na América Latina**. Agroecologia e Desenvolvimento – Ano I – Nº 1. AS-PTA. 1993.
- ALVES, J. M. **Um estudo sobre a sustentabilidade ambiental do assentamento Loroti, Lagoa da Confusão – TO**. Palmas: CUP/UNITINS, 2001. (Monografia de Graduação.)
- BACHELARD, G. **A filosofia do não. Filosofia do novo espírito científico**. Lisboa: Presença, 1984.
- BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às Ciências Sociais**. 4 ed. – Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001.
- BRUNDTLAND, G. H. **Our common future**. World Commission on Environment and Development. Oxford University Press, 1987.
- CARDOSO, A.; FERREIRA, S.F.M; REIS, M.N.F; GHIRARDI, V. Preparo de área sem uso de fogo em lotes de agricultores Familiares no nordeste paraense. In: SIMÕES, A. (org.) **Coleta Amazônica – iniciativas em pesquisas, formação e apoio ao desenvolvimento rural sustentável na Amazônia**. Belém: Ed. Alves, 2003. pág 276-290.
- CARSON, R. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Melhoramentos, 1964.
- CARVALHO, I. C. M. **Os mitos do desenvolvimento sustentável**. PG 75, nov.-dez. 1991.
- CAVALCANTE, M.do E.S.R. **Tocantins: O Movimento Separatista do Norte de Goiás (1821 – 1988)**. São Paulo: A. Garibaldi, Editora da UCG, 1999. Disponível em: <http://www.to.gov.br>. Acesso em: 15 fev. 2005.
- CAVALET, V. J. **Perspectivas do uso de legislação na preservação do solo agrícola**. Viçosa: CCA/DS/UFV, 1989. (Dissertação de Mestrado.)
- CENTRO DE TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS POPULARES. **Agricultura Familiar e desenvolvimento sustentável** (versão preliminar). Pontão: CETAP, 1995.
- CLUBE DE ROMA. **Limites do crescimento: um relatorio para o projeto do sobre o dilema da humanidade**. São Paulo:Perspectiva,1972.
- COMTE, A. **Discurso sobre o espírito positivo**. Maria Ermantina Galvão G. Pereira (trad.). São Paulo: Martins Fontes, 1990.
- CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE HUMANO. **Declaração de Estocolmo**: Suécia, 1972.
- CONFERENCE DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Agenda 21**. Brasília: Senado Federal, 1996.

- COVENEY, P., HIGHFIELD, R. A flecha do tempo.** São Paulo: Siciliano, 1993.
- D'AGOSTINI, L. R. SCHLINDWEIN, S. L. Dialética do uso e da avaliação do uso e manejo das terras: da classificação interpretativa a um indicador de sustentabilidade.** Florianópolis: Ed. Da UFSC, 1998.
- DESCARTES, R. Discurso do método.** São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- DIZ, O. M. Avaliação das relações homem-meio físico em microbacias hidrográficas de São Domingos – SC** (Dissertação de Mestrado). Florianópolis: PGAGR/CCA/UFSC, 2002.
- DOVER, M.J. Paradigmas e princípios ecológicos para a agricultura.** Trad. Lourdes M. Grzybowski. – Rio de Janeiro: AS-PTA, 1992.
- DUBOIS, J. Los sistemas de producción mas apropiados para el uso racional de las tierras de la Amazônia.** Belém: UFPA, 1975. (Mimeo.)
- EHLERS, E. M. Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma.** São Paulo: Livros da Terra. 1996.
- EHLERS, E. M. O que se entende por agricultura sustentável?** São Paulo: PROCAM/USP, 1994. (Dissertação de Mestrado.)
- EHRlich, P. The population bomb.** Nova York: Balantine, 1968.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos.** Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.
- FEYERABEND, P. Tratado contra el método.** Madrid: Editorial Technos, 1986.
- GASTAL, M. L. Mudança tecnológica, modernização da agricultura ou desenvolvimento rural?** Planaltina: EMBRAPA/CPAC, 1997. (Doc. 66.)
- GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS**
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico (1991-2000).** Brasília: IBGE, 2003.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário (1996).** Brasília: IBGE, 1996.
- JEANS, J. Physics and philosophy.** Cambridge, UK, Cambridge University Press, 1942.
- JOUVE, P.; MERCOIRET, M. R. La Investigación – Desarrollo: una via para poner las investigaciones sobre los sistemas de producción al servicio del desarrollo rural.** Barquisimeto. UIAM, 1989.
- KLINGEBIEL, A. A., MONTGOMERY, P. H. Land capability classification system.** Washington: USDA, 1961. (Agriculture Handbook, 210.)
- KUHN, T.S. A estrutura das revoluções científicas.** São Paulo: Editora Perspectiva, 1996.
- MILLEVILLE, P. Investigación sobre las practicas de los agricultores.** Revista Investigación Desarrollo para América Latina, n.1, p. 09-15. Barquisimeto, Venezuela, 1992.
- MORIN, E. La Méthode, 1: la nature de la nature.** Seuil, Paris, 1977.
- PALACIN, L.M. História de Goiás (1722 - 1972).** 5ª ed. Goiânia: Ed. da UCG, 1989. Disponível em: <http://www.to.gov.br>. Acesso em: 15 fev. 2005.



- PARENTE, T.G. Fundamentos Históricos do Estado do Tocantins.** Goiânia: Ed. da UFG, 1999. Disponível em: <http://www.to.gov.br>. Acesso em: 15 fev. 2005.
- PINTO, M. M., e RESENDE, M. A legislação frente à conservação e ocupação dos solos.** Informe Agropecuário nº 11. Belo Horizonte, 1985.
- PLANO NACIONAL DE REFORMA AGRÁRIA. MDA/INCRA. Brasília/DF.** Disponível em: <http://www.incra.gov.br/download/CadernoPNRA.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2005.
- POPPER, K. R.** A ciência normal e seus perigos. In LAKATOS, I. e MUSGRAVE, A (org.). **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento.** São Paulo, Cultrix, 1979.
- PRIGOGINE, I., STENGERS, I. Entre o tempo e a eternidade.** São Paulo: Companhia das Letras, 1992.
- PROJETO FORTER - Fortalecimento do sistema de suporte técnico para o pequeno produtor rural no Tocantins.** Fase Piloto. Palmas: EMBRAPA/CPAC–UEP/TO, 2003.
- RAMALHO FILHO, A., PEREIRA, E. G., BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras.** Brasília: SUPLAN; EMBRAPA; SNLCS, 1978.
- RAPOPORT, A. General systems theory: a bridge between two cultures.** Third annual Ludwig von Bertalanffy. *General Systems*, 23: 149-56, 1978.
- SALAZAR, L. A. C. Avaliação de possibilidades de emergência de sustentabilidade em pequenas propriedades agrícolas: Projeto “Investigación Adaptativa en las Provincias de Ichilo e Sara”.** Florianópolis: PGAGR/CCA/UFSC, 2000. (Dissertação de Mestrado.)
- SCHMITT, C. J. Sociedade, natureza e desenvolvimento sustentável: uma abordagem preliminar.** Porto Alegre: PPGS/UFRGS, 1995.
- SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE. Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Tocantins.** Palmas: SEPLAN/DZEE, 2003.
- SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE. Anuário Estatístico do Tocantins.** Palmas: SEPLAN/DPI, 2003.
- SELLTIZ, WRIGHTSMAN, COOK. Métodos de pesquisa nas relações sociais.** 4ª ed. São Paulo: EPU, 1987.
- SILVA, F.A. Caminhos de Outrora.** 2ª ed. Porto Nacional: Prefeitura Municipal, 1999. Disponível em: <http://www.to.gov.br>. Acesso em: 15 fev. 2005.
- SIMÕES, A.; OLIVEIRA, M.C.C.** O enfoque sistêmico na formação superior voltada para o desenvolvimento da agricultura familiar. In: SIMÕES, A. (org.) **Coleta Amazônica: Iniciativas em pesquisa, formação e apoio ao desenvolvimento rural sustentável na Amazônia.** Belém: Alves Ed., 2003. p. 147-172.
- TOURTE, R.; BILLAZ, R. Enfoque de los sistemas agrários y funcion investigacion – Desarrollo: contribucion a la elaboracion de um modo de accion.** Chillan, Chile, AGRARIA y CIRAD, 1991.
- VEIGA, J. E. A transição para a agricultura sustentável nos EUA.** Comunicação para a 9ª Conferência da IFOAM, São Paulo, 1992. (mimeo.)

## 7. ANEXOS

**ANEXO N° 1**  
**Propriedade 1A – Comunidade Casa de Telha**

**QUADRO B:** Registro da situação atual de uso preferencial e de atributos indicadores (características) do meio.

ATRIBUTOS INDICADORES		NÚMERO DA GLEBA										
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
ÁREA (ha)		1,5	0,3	0,6	0,3	0,6	0,6	0,45	0,6	0,3	0,9	0,9
<b>USO PREFERENCIAL</b>												
	Culturas perenes							x	x			
	Culturas anuais	x	x	x	x	x	x					
	Olerícolas									x		
	Pastagens										x	x
	Reflorestamento											
	Arroz irrigado											
<b>CARACTERÍSTICAS DO MEIO</b>												
Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	Alto					x	x	x	x	x		
	Médio	x	x	x	x						x	x
	Baixo											
Fósforo extraível	Alto											
	Médio											
	Baixo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Horizonte superficial	Chernozêmico											
	Proeminente											
	Húmico											
	Moderado						x	x	x	x		
	Fraco	x	x	x	x	x					x	x
	Turfoso											
Pedregosidade	Ausente						x	x	x	x		x
	Pouco significativa	x	x	x		x					x	
	Significativa				x							
	Muito significativa											
Declividade (%)	0 a 4	x	x	x						x		x
	5 a 8				x		x	x	x		x	
	9 a 20					x						
	21 a 25											
	26 a 35											
	36 a 45											
	46 a 75											
> 75												
Drenagem	Boa	x	x	x	x	x					x	
	Regular						x	x	x			x
	Má									x		
Profundidade do solo (m)		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0

**QUADRO A:** Registro da situação atual de manejo para definição do custo entrópico do processo produtivo

MODALIDADES DAS AÇÕES (Qualidade do Manejo)		NÚMERO DA GLEBA										
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
<b>MANEJO CONSERVACIONISTA</b>												
<b>AGROTÓXICOS</b>												
Manipulação	Nenhuma	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	Correta									X		
	Mínimo de cuidados											
	Sem cuidados											
<b>COBERTURA VEGETAL</b>												
Presença	Ampla						X					
	Satisfatória	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
	Insatisfatória											
<b>CONTROLE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL</b>												
	Amplamente						X		X			
	Satisfatório	X	X	X	X		X		X	X	X	
	Insuficiente					X						
	Inadequado ou Inexistente											
<b>RISCO E POTENCIAL DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS</b>												
	Não significativo	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
	Moderado								X			
	Elevado											
	Muito elevado											
<b>MANEJO OPERACIONAL</b>												
<b>MECANIZAÇÃO</b>												
Sem mecanização						X	X	X	X	X	X	
	Animal											
Motorizada	Mínima				X	X						
	Intensa	X	X	X								
<b>AGROTÓXICOS</b>												
Quantidade	Nenhuma	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
	Moderada								X			
	Elevada											
	Muito elevada											
<b>COBERTURA VEGETAL</b>												
Diversidade	Monocultivo ou sucessão	X	X	X	X			X		X	X	
	Diversa ou rotação								X			
	Consórcio					X	X					
<b>MANEJO EDAFO-ECONÔMICO</b>												
<b>SEMENTES</b>												
	Nenhum											
	Da propriedade	X		X	X	X	X	X		X	X	
	Do mercado		X						X			
<b>FERTILIZANTES</b>												
	Nenhum	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
	Da propriedade c/ ou s/ tratamento								X			
	Combinados											
	Do mercado											

**ANEXO Nº 2**  
**Propriedade 2A – Comunidade Casa de Telha**

**QUADRO B:** Registro da situação atual de uso preferencial e de atributos indicadores (características) do meio.

ATRIBUTOS INDICADORES		NÚMERO DA GLEBA													
		12	13												
ÁREA (ha)		1,5	15												
<b>USO PREFERENCIAL</b>															
	Culturas perenes														
	Culturas anuais	x													
	Olerícolas														
	Pastagens		x												
	Reflorestamento														
	Arroz irrigado														
<b>CARACTERÍSTICAS DO MEIO</b>															
Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	Alto	x													
	Médio		x												
	Baixo														
Fósforo extraível	Alto														
	Médio														
	Baixo	x	x												
Horizonte superficial	Chernozêmico														
	Proeminente														
	Húmico														
	Moderado	x													
	Fraco		x												
Pedregosidade	Turfoso														
	Ausente	x													
	Pouco significativa		x												
	Significativa														
Declividade (%)	Muito significativa														
	0 a 4	x													
	5 a 8														
	9 a 20		x												
	21 a 25														
	26 a 35														
	36 a 45														
	46 a 75														
> 75															
Drenagem	Boa		x												
	Regular	x													
	Má														
Profundidade do solo (m)		1,0	0,5												

**QUADRO A:** Registro da situação atual de manejo para definição do custo entrópico do processo produtivo

MODALIDADES DAS AÇÕES (Qualidade do Manejo)	NÚMERO DA GLEBA									
	12	13								
<b>MANEJO CONSERVACIONISTA</b>										
<b>AGROTÓXICOS</b>										
Manipulação	Nenhuma	X	X							
	Correta									
	Mínimo de cuidados									
	Sem cuidados									
<b>COBERTURA VEGETAL</b>										
Presença	Ampla									
	Satisfatória		X							
	Insatisfatória	X								
<b>CONTROLE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL</b>										
	Amplio									
	Satisfatório	X	X							
	Insuficiente									
	Inadequado ou Inexistente									
<b>RISCO E POTENCIAL DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS</b>										
	Não significativo	X	X							
	Moderado									
	Elevado									
	Muito elevado									
<b>MANEJO OPERACIONAL</b>										
<b>MECANIZAÇÃO</b>										
Sem mecanização			X							
Animal	Mínima									
	Intensa									
Motorizada	Mínima	X								
	Intensa									
<b>AGROTÓXICOS</b>										
Quantidade	Nenhuma	X	X							
	Moderada									
	Elevada									
	Muito elevada									
<b>COBERTURA VEGETAL</b>										
Diversidade	Monocultivo ou sucessão	X	X							
	Diversa ou rotação									
	Consórcio									
<b>MANEJO EDAFO-ECONÔMICO</b>										
<b>SEMENTES</b>										
	Nenhum									
	Da propriedade		X							
	Do mercado	X								
<b>FERTILIZANTES</b>										
	Nenhum	X	X							
	Da propriedade c/ ou s/ tratamento									
	Combinados									
	Do mercado									

**ANEXO N° 3**  
**Propriedade 3B – Comunidade Brejão**

**QUADRO B:** Registro da situação atual de uso preferencial e de atributos indicadores (características) do meio.

ATRIBUTOS INDICADORES		NÚMERO DA GLEBA													
		14	15	16	17										
ÁREA (ha)		0,6	0,9	0,6	7,2										
<b>USO PREFERENCIAL</b>															
	Culturas perenes														
	Culturas anuais	x	x												
	Olerícolas														
	Pastagens			x	x										
	Reflorestamento														
	Arroz irrigado														
<b>CARACTERÍSTICAS DO MEIO</b>															
Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	Alto	x													
	Médio		x												
	Baixo			x	x										
Fósforo extraível	Alto														
	Médio	x													
	Baixo		x	x	x										
Horizonte superficial	Chernozêmico														
	Proeminente														
	Húmico														
	Moderado	x		x											
	Fraco		x		x										
Pedregosidade	Turfoso														
	Ausente	x		x											
	Pouco significativa		x		x										
	Significativa														
Declividade (%)	Muito significativa														
	0 a 4	x		x											
	5 a 8				x										
	9 a 20		x												
	21 a 25														
	26 a 35														
	36 a 45														
	46 a 75														
> 75															
Drenagem	Boa		x		x										
	Regular	x		x											
	Má														
Profundidade do solo (m)		1,0	0,5	1,0	1,0										

**QUADRO A:** Registro da situação atual de manejo para definição do custo entrópico do processo produtivo

MODALIDADES DAS AÇÕES (Qualidade do Manejo)	NÚMERO DA GLEBA									
	14	15	16	17						
<b>MANEJO CONSERVACIONISTA</b>										
<b>AGROTÓXICOS</b>										
Manipulação	Nenhuma	X	X	X	X					
	Correta									
	Mínimo de cuidados									
	Sem cuidados									
<b>COBERTURA VEGETAL</b>										
Presença	Ampla									
	Satisfatória	X	X	X	X					
	Insatisfatória									
<b>CONTROLE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL</b>										
	Amplio									
	Satisfatório	X		X	X					
	Insuficiente		X							
	Inadequado ou Inexistente									
<b>RISCO E POTENCIAL DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS</b>										
	Não significativo	X	X	X	X					
	Moderado									
	Elevado									
	Muito elevado									
<b>MANEJO OPERACIONAL</b>										
<b>MECANIZAÇÃO</b>										
Sem mecanização		X	X	X	X					
Animal	Mínima									
	Intensa									
Motorizada	Mínima									
	Intensa									
<b>AGROTÓXICOS</b>										
Quantidade	Nenhuma	X	X	X	X					
	Moderada									
	Elevada									
	Muito elevada									
<b>COBERTURA VEGETAL</b>										
Diversidade	Monocultivo ou sucessão	X		X	X					
	Diversa ou rotação									
	Consórcio		X							
<b>MANEJO EDAFO-ECONÔMICO</b>										
<b>SEMENTES</b>										
	Nenhum									
	Da propriedade	X	X	X	X					
	Do mercado									
<b>FERTILIZANTES</b>										
	Nenhum	X	X	X	X					
	Da propriedade c/ ou s/ tratamento									
	Combinados									
	Do mercado									



**ANEXO N° 4**  
**Propriedade 4B – Comunidade Providência**

**QUADRO B:** Registro da situação atual de uso preferencial e de atributos indicadores (características) do meio.

ATRIBUTOS INDICADORES		NÚMERO DA GLEBA													
		18	19	20	21	22	23								
ÁREA (ha)		0,9	0,3	0,6	1,05	0,3	14,4								
<b>USO PREFERENCIAL</b>															
	Culturas perenes			x	x										
	Culturas anuais		x			x									
	Olerícolas														
	Pastagens									x					
	Reflorestamento														
	Arroz irrigado	x													
<b>CARACTERÍSTICAS DO MEIO</b>															
Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	Alto	x	x		x	x	x								
	Médio			x											
	Baixo														
Fósforo extraível	Alto														
	Médio	x	x							x					
	Baixo			x	x	x									
Horizonte superficial	Chernozêmico														
	Proeminente														
	Húmico														
	Moderado	x			x					x					
	Fraco		x	x						x					
Pedregosidade	Turfoso														
	Ausente	x								x	x				
	Pouco significativa					x									
	Significativa		x	x											
Declividade (%)	Muito significativa														
	0 a 4	x								x	x				
	5 a 8					x									
	9 a 20		x												
	21 a 25														
	26 a 35				x										
	36 a 45														
	46 a 75														
> 75															
Drenagem	Boa		x	x	x	x									
	Regular	x								x					
	Má														
Profundidade do solo (m)		1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0								

**QUADRO A:** Registro da situação atual de manejo para definição do custo entrópico do processo produtivo

MODALIDADES DAS AÇÕES (Qualidade do Manejo)		NÚMERO DA GLEBA												
		18	19	20	21	22	23							
<b>MANEJO CONSERVACIONISTA</b>														
<b>AGROTÓXICOS</b>														
Manipulação	Nenhuma	X	X	X	X	X	X							
	Correta													
	Mínimo de cuidados													
	Sem cuidados													
<b>COBERTURA VEGETAL</b>														
Presença	Ampla						X							
	Satisfatória	X	X		X	X								
	Insatisfatória			X										
<b>CONTROLE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL</b>														
	Amplio						X							
	Satisfatório	X	X		X	X								
	Insuficiente			X										
	Inadequado ou Inexistente													
<b>RISCO E POTENCIAL DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS</b>														
	Não significativo	X	X	X	X	X	X							
	Moderado													
	Elevado													
	Muito elevado													
<b>MANEJO OPERACIONAL</b>														
<b>MECANIZAÇÃO</b>														
Sem mecanização	Animal	X	X	X	X	X	X							
	Motorizada													
Animal	Mínima													
	Intensa													
	Motorizada	Mínima												
		Intensa												
<b>AGROTÓXICOS</b>														
Quantidade	Nenhuma	X	X	X	X	X	X							
	Moderada													
	Elevada													
	Muito elevada													
<b>COBERTURA VEGETAL</b>														
Diversidade	Monocultivo ou sucessão	X	X	X	X	X	X							
	Diversa ou rotação													
	Consórcio													
<b>MANEJO EDAFO-ECONÔMICO</b>														
<b>SEMENTES</b>														
	Nenhum													
	Da propriedade	X		X	X	X	X							
	Do mercado		X											
<b>FERTILIZANTES</b>														
	Nenhum	X	X	X	X	X	X							
	Da propriedade c/ ou s/ tratamento													
	Combinados													
	Do mercado													

**ANEXO Nº 5**  
**Propriedade 5C – Comunidade Providência**

**QUADRO B:** Registro da situação atual de uso preferencial e de atributos indicadores (características) do meio.

ATRIBUTOS INDICADORES		NÚMERO DA GLEBA									
		24	25	26	27	28					
ÁREA (ha)		1,5	0,6	0,3	0,6	24					
<b>USO PREFERENCIAL</b>											
	Culturas perenes				x						
	Culturas anuais		x	x							
	Olerícolas										
	Pastagens					x					
	Reflorestamento										
	Arroz irrigado	x									
<b>CARACTERÍSTICAS DO MEIO</b>											
Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	Alto	x	x			x					
	Médio			x	x						
	Baixo										
Fósforo extraível	Alto										
	Médio	x	x			x					
	Baixo			x	x						
Horizonte superficial	Chernozêmico										
	Proeminente										
	Húmico										
	Moderado	x	x								
	Fraco			x	x	x					
Pedregosidade	Turfoso										
	Ausente	x	x			x					
	Pouco significativa			x	x						
	Significativa										
Declividade (%)	Muito significativa										
	0 a 4	x	x	x		x					
	5 a 8										
	9 a 20										
	21 a 25										
	26 a 35					x					
	36 a 45										
	46 a 75										
> 75											
Drenagem	Boa		x	x	x						
	Regular	x				x					
	Má										
Profundidade do solo (m)		1,0	1,0	1,0	0,5	1,0					

**QUADRO A:** Registro da situação atual de manejo para definição do custo entrópico do processo produtivo

MODALIDADES DAS AÇÕES (Qualidade do Manejo)		NÚMERO DA GLEBA									
		24	25	26	27	28					
<b>MANEJO CONSERVACIONISTA</b>											
<b>AGROTÓXICOS</b>											
Manipulação	Nenhuma	X	X	X	X	X					
	Correta										
	Mínimo de cuidados										
	Sem cuidados										
<b>COBERTURA VEGETAL</b>											
Presença	Ampla										
	Satisfatória	X	X	X	X	X					
	Insatisfatória										
<b>CONTROLE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL</b>											
	Ampla					X					
	Satisfatório	X	X	X							
	Insuficiente				X						
	Inadequado ou Inexistente										
<b>RISCO E POTENCIAL DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS</b>											
	Não significativo	X	X	X	X	X					
	Moderado										
	Elevado										
	Muito elevado										
<b>MANEJO OPERACIONAL</b>											
<b>MECANIZAÇÃO</b>											
Sem mecanização	Animal	X	X	X	X	X					
	Motorizada										
Animal	Mínima										
	Intensa										
	Motorizada	Mínima									
		Intensa									
<b>AGROTÓXICOS</b>											
Quantidade	Nenhuma	X	X	X	X	X					
	Moderada										
	Elevada										
	Muito elevada										
<b>COBERTURA VEGETAL</b>											
Diversidade	Monocultivo ou sucessão	X	X		X	X					
	Diversa ou rotação			X							
	Consórcio										
<b>MANEJO EDAFO-ECONÔMICO</b>											
<b>SEMENTES</b>											
	Nenhum										
	Da propriedade	X		X	X	X					
	Do mercado		X								
<b>FERTILIZANTES</b>											
Da propriedade c/ ou s/ tratamento	Nenhum	X	X	X	X	X					
	Combinados										
	Do mercado										

**ANEXO Nº 6**  
**Propriedade 6C – Comunidade Providência**

**QUADRO B:** Registro da situação atual de uso preferencial e de atributos indicadores (características) do meio.

ATRIBUTOS INDICADORES		NÚMERO DA GLEBA									
		29	30	31	32	33	34	35			
ÁREA (ha)		0,45	1,05	0,6	0,3	2,4	2,4	1,5			
<b>USO PREFERENCIAL</b>											
	Culturas perenes	x	x								
	Culturas anuais			x	x						
	Olerícolas										
	Pastagens					x	x	x			
	Reflorestamento										
	Arroz irrigado										
<b>CARACTERÍSTICAS DO MEIO</b>											
Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	Alto	x		x	x						
	Médio		x				x	x			
	Baixo					x					
Fósforo extraível	Alto										
	Médio										
	Baixo	x	x	x	x	x	x	x			
Horizonte superficial	Chernozêmico										
	Proeminente										
	Húmico										
	Moderado			x	x						
	Fraco	x	x			x	x	x			
Pedregosidade	Turfoso										
	Ausente			x				x			
	Pouco significativa	x	x		x		x				
	Significativa					x					
Declividade (%)	Muito significativa										
	0 a 4							x			
	5 a 8					x					
	9 a 20		x	x	x		x				
	21 a 25										
	26 a 35	x									
	36 a 45										
	46 a 75										
> 75											
Drenagem	Boa	x	x			x		x			
	Regular			x	x		x				
	Má										
Profundidade do solo (m)		0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0			

**QUADRO A:** Registro da situação atual de manejo para definição do custo entrópico do processo produtivo

MODALIDADES DAS AÇÕES (Qualidade do Manejo)		NÚMERO DA GLEBA												
		29	30	31	32	33	34	35						
<b>MANEJO CONSERVACIONISTA</b>														
<b>AGROTÓXICOS</b>														
Manipulação	Nenhuma	X	X	X	X	X	X	X						
	Correta													
	Mínimo de cuidados													
	Sem cuidados													
<b>COBERTURA VEGETAL</b>														
Presença	Ampla					X	X	X						
	Satisfatória	X	X											
	Insatisfatória			X	X									
<b>CONTROLE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL</b>														
	Amplio													
	Satisfatório		X			X	X	X						
	Insuficiente	X		X	X									
	Inadequado ou Inexistente													
<b>RISCO E POTENCIAL DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS</b>														
	Não significativo	X	X	X	X	X	X	X						
	Moderado													
	Elevado													
	Muito elevado													
<b>MANEJO OPERACIONAL</b>														
<b>MECANIZAÇÃO</b>														
Sem mecanização	Animal	X	X	X	X	X	X	X						
	Motorizada													
Animal	Mínima													
	Intensa													
	Motorizada	Mínima												
		Intensa												
<b>AGROTÓXICOS</b>														
Quantidade	Nenhuma	X	X	X	X	X	X	X						
	Moderada													
	Elevada													
	Muito elevada													
<b>COBERTURA VEGETAL</b>														
Diversidade	Monocultivo ou sucessão	X		X	X	X		X						
	Diversa ou rotação													
	Consórcio		X					X						
<b>MANEJO EDAFO-ECONÔMICO</b>														
<b>SEMENTES</b>														
	Nenhum													
	Da propriedade	X	X	X		X		X						
	Do mercado				X		X							
<b>FERTILIZANTES</b>														
	Nenhum	X	X	X	X	X	X	X						
	Da propriedade c/ ou s/ tratamento													
	Combinados													
	Do mercado													

**ANEXO N° 7**  
**Propriedade 7C – Comunidade Brejão**

**QUADRO B:** Registro da situação atual de uso preferencial e de atributos indicadores (características) do meio.

ATRIBUTOS INDICADORES		NÚMERO DA GLEBA									
		36	37	38	39	40					
ÁREA (ha)		0,6	0,6	0,6	14,4	14,4					
<b>USO PREFERENCIAL</b>											
	Culturas perenes										
	Culturas anuais	x	x	x							
	Olerícolas										
	Pastagens				x	x					
	Reflorestamento										
	Arroz irrigado										
<b>CARACTERÍSTICAS DO MEIO</b>											
Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	Alto										
	Médio	x	x	x							
	Baixo				x	x					
Fósforo extraível	Alto										
	Médio										
	Baixo	x	x	x	x	x					
Horizonte superficial	Chernozêmico										
	Proeminente										
	Húmico										
	Moderado			x							
	Fraco	x		x	x	x					
	Turfoso										
Pedregosidade	Ausente		x								
	Pouco significativa	x		x	x						
	Significativa						x				
	Muito significativa										
Declividade (%)	0 a 4	x	x								
	5 a 8										
	9 a 20			x	x	x					
	21 a 25										
	26 a 35										
	36 a 45										
	46 a 75										
	> 75										
Drenagem	Boa	x		x	x	x					
	Regular		x								
	Má										
Profundidade do solo (m)		0,5	1,0	0,5	0,5	0,5					

**QUADRO A:** Registro da situação atual de manejo para definição do custo entrópico do processo produtivo

MODALIDADES DAS AÇÕES (Qualidade do Manejo)		NÚMERO DA GLEBA									
		36	37	38	39	40					
<b>MANEJO CONSERVACIONISTA</b>											
<b>AGROTÓXICOS</b>											
Manipulação	Nenhuma	X	X	X	X	X					
	Correta										
	Mínimo de cuidados										
	Sem cuidados										
<b>COBERTURA VEGETAL</b>											
Presença	Ampla										
	Satisfatória	X	X		X	X					
	Insatisfatória			X							
<b>CONTROLE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL</b>											
	Amplio										
	Satisfatório	X	X		X	X					
	Insuficiente			X							
	Inadequado ou Inexistente										
<b>RISCO E POTENCIAL DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS</b>											
	Não significativo	X	X	X	X	X					
	Moderado										
	Elevado										
	Muito elevado										
<b>MANEJO OPERACIONAL</b>											
<b>MECANIZAÇÃO</b>											
Sem mecanização	Animal	X	X	X	X	X					
	Motorizada										
	Mínima										
	Intensa										
	Mínima										
	Intensa										
<b>AGROTÓXICOS</b>											
Quantidade	Nenhuma	X	X	X	X	X					
	Moderada										
	Elevada										
	Muito elevada										
<b>COBERTURA VEGETAL</b>											
Diversidade	Monocultivo ou sucessão		X	X	X						
	Diversa ou rotação					X					
	Consórcio	X									
<b>MANEJO EDAFO-ECONÔMICO</b>											
<b>SEMENTES</b>											
	Nenhum					X					
	Da propriedade	X			X						
	Do mercado		X	X							
<b>FERTILIZANTES</b>											
	Nenhum	X			X	X					
	Da propriedade c/ ou s/ tratamento										
	Combinados		X	X							
	Do mercado										



**ANEXO Nº 8**  
**Propriedade 8D – Comunidade Redenção**

**QUADRO B:** Registro da situação atual de uso preferencial e de atributos indicadores (características) do meio.

ATRIBUTOS INDICADORES		NÚMERO DA GLEBA									
		41	42	43	44	45					
ÁREA (ha)		0,9	0,6	0,15	1,65	14,4					
<b>USO PREFERENCIAL</b>											
	Culturas perenes			x							
	Culturas anuais	x	x								
	Olerícolas										
	Pastagens				x	x					
	Reflorestamento										
	Arroz irrigado										
<b>CARACTERÍSTICAS DO MEIO</b>											
Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	Alto	x	x	x	x						
	Médio										
	Baixo					x					
Fósforo extraível	Alto										
	Médio										
	Baixo	x	x	x	x	x					
Horizonte superficial	Chernozêmico										
	Proeminente										
	Húmico										
	Moderado	x	x	x	x						
	Fraco					x					
Pedregosidade	Turfoso										
	Ausente	x		x							
	Pouco significativa		x		x						
	Significativa					x					
Declividade (%)	Muito significativa										
	0 a 4	x									
	5 a 8			x	x						
	9 a 20		x								
	21 a 25										
	26 a 35										
	36 a 45					x					
	46 a 75										
> 75											
Drenagem	Boa	x	x	x		x					
	Regular				x						
	Má										
Profundidade do solo (m)		1,0	0,7	1,0	1,0	0,5					

**QUADRO A:** Registro da situação atual de manejo para definição do custo entrópico do processo produtivo

MODALIDADES DAS AÇÕES (Qualidade do Manejo)		NÚMERO DA GLEBA									
		41	42	43	44	45					
<b>MANEJO CONSERVACIONISTA</b>											
<b>AGROTÓXICOS</b>											
Manipulação	Nenhuma	X	X	X	X	X					
	Correta										
	Mínimo de cuidados										
	Sem cuidados										
<b>COBERTURA VEGETAL</b>											
Presença	Ampla			X		X					
	Satisfatória	X	X		X						
	Insatisfatória										
<b>CONTROLE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL</b>											
	Amplio										
	Satisfatório	X	X	X	X	X					
	Insuficiente										
	Inadequado ou Inexistente										
<b>RISCO E POTENCIAL DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS</b>											
	Não significativo	X	X	X	X	X					
	Moderado										
	Elevado										
	Muito elevado										
<b>MANEJO OPERACIONAL</b>											
<b>MECANIZAÇÃO</b>											
Sem mecanização	Animal			X	X	X					
	Motorizada	X	X								
		Mínima									
	Intensa										
<b>AGROTÓXICOS</b>											
Quantidade	Nenhuma	X	X	X	X	X					
	Moderada										
	Elevada										
	Muito elevada										
<b>COBERTURA VEGETAL</b>											
Diversidade	Monocultivo ou sucessão	X			X	X					
	Diversa ou rotação										
	Consórcio		X	X							
<b>MANEJO EDAFO-ECONÔMICO</b>											
<b>SEMENTES</b>											
	Nenhum					X					
	Da propriedade	X	X	X	X						
	Do mercado										
<b>FERTILIZANTES</b>											
	Nenhum	X	X	X	X	X					
	Da propriedade c/ ou s/ tratamento										
	Combinados										
	Do mercado										

**ANEXO Nº 9**  
**Propriedade 9E – Comunidade Sobradinho**

**QUADRO B:** Registro da situação atual de uso preferencial e de atributos indicadores (características) do meio.

ATRIBUTOS INDICADORES		NÚMERO DA GLEBA									
		46	47	48	49	50					
ÁREA (ha)		0,3	0,3	1,5	0,6	0,3					
<b>USO PREFERENCIAL</b>											
	Culturas perenes										
	Culturas anuais	x	x		x	x					
	Olerícolas										
	Pastagens			x							
	Reflorestamento										
	Arroz irrigado										
<b>CARACTERÍSTICAS DO MEIO</b>											
Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	Alto				x	x					
	Médio	x	x	x							
	Baixo										
Fósforo extraível	Alto										
	Médio										
	Baixo	x	x	x	x	x					
Horizonte superficial	Chernozêmico										
	Proeminente										
	Húmico										
	Moderado				x						
	Fraco	x	x	x		x					
	Turfoso										
Pedregosidade	Ausente		x		x						
	Pouco significativa	x		x		x					
	Significativa										
	Muito significativa										
Declividade (%)	0 a 4	x	x		x						
	5 a 8			x							
	9 a 20										
	21 a 25					x					
	26 a 35										
	36 a 45										
	46 a 75										
	> 75										
Drenagem	Boa	x	x	x		x					
	Regular				x						
	Má										
Profundidade do solo (m)		0,5	1,0	0,5	1,0	0,5					

**QUADRO A:** Registro da situação atual de manejo para definição do custo entrópico do processo produtivo

MODALIDADES DAS AÇÕES (Qualidade do Manejo)		NÚMERO DA GLEBA									
		46	47	48	49	50					
<b>MANEJO CONSERVACIONISTA</b>											
<b>AGROTÓXICOS</b>											
Manipulação	Nenhuma	X	X	X	X	X					
	Correta										
	Mínimo de cuidados										
	Sem cuidados										
<b>COBERTURA VEGETAL</b>											
Presença	Ampla		X								
	Satisfatória	X		X	X	X					
	Insatisfatória										
<b>CONTROLE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL</b>											
	Amplio		X								
	Satisfatório	X		X	X	X					
	Insuficiente										
	Inadequado ou Inexistente										
<b>RISCO E POTENCIAL DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS</b>											
	Não significativo	X	X	X	X	X					
	Moderado										
	Elevado										
	Muito elevado										
<b>MANEJO OPERACIONAL</b>											
<b>MECANIZAÇÃO</b>											
Sem mecanização	Animal	X	X	X	X	X					
	Motorizada										
Animal	Mínima										
	Intensa										
	Motorizada	Mínima									
		Intensa									
<b>AGROTÓXICOS</b>											
Quantidade	Nenhuma	X	X	X	X	X					
	Moderada										
	Elevada										
	Muito elevada										
<b>COBERTURA VEGETAL</b>											
Diversidade	Monocultivo ou sucessão	X		X							
	Diversa ou rotação		X								
	Consórcio				X	X					
<b>MANEJO EDAFO-ECONÔMICO</b>											
<b>SEMENTES</b>											
	Nenhum										
	Da propriedade	X	X	X		X					
	Do mercado				X						
<b>FERTILIZANTES</b>											
	Nenhum	X		X	X	X					
	Da propriedade c/ ou s/ tratamento										
	Combinados		X								
	Do mercado										

**ANEXO Nº 10**  
**Propriedade 10E – Comunidade Redenção**

**QUADRO B:** Registro da situação atual de uso preferencial e de atributos indicadores (características) do meio.

ATRIBUTOS INDICADORES		NÚMERO DA GLEBA									
		51	52	53	54	55					
ÁREA (ha)		1,35	0,45	0,3	1,8	3,0					
<b>USO PREFERENCIAL</b>											
	Culturas perenes										
	Culturas anuais	x	x	x							
	Olerícolas										
	Pastagens				x	x					
	Reflorestamento										
	Arroz irrigado										
<b>CARACTERÍSTICAS DO MEIO</b>											
Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	Alto										
	Médio										
	Baixo	x	x	x	x	x					
Fósforo extraível	Alto										
	Médio										
	Baixo	x	x	x	x	x					
Horizonte superficial	Chernozêmico										
	Proeminente										
	Húmico										
	Moderado	x	x			x					
	Fraco			x	x						
Pedregosidade	Turfoso										
	Ausente	x	x			x					
	Pouco significativa				x						
	Significativa			x							
Declividade (%)	Muito significativa										
	0 a 4	x	x		x	x					
	5 a 8										
	9 a 20										
	21 a 25										
	26 a 35										
	36 a 45			x							
	46 a 75										
> 75											
Drenagem	Boa	x	x	x							
	Regular				x	x					
	Má										
Profundidade do solo (m)		1,0	1,0	0,5	0,7	1,0					

**QUADRO A:** Registro da situação atual de manejo para definição do custo entrópico do processo produtivo

MODALIDADES DAS AÇÕES (Qualidade do Manejo)		NÚMERO DA GLEBA									
		51	52	53	54	55					
<b>MANEJO CONSERVACIONISTA</b>											
<b>AGROTÓXICOS</b>											
Manipulação	Nenhuma	X	X	X	X	X					
	Correta										
	Mínimo de cuidados										
	Sem cuidados										
<b>COBERTURA VEGETAL</b>											
Presença	Ampla										
	Satisfatória	X	X	X	X	X					
	Insatisfatória										
<b>CONTROLE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL</b>											
	Amplio										
	Satisfatório	X	X		X	X					
	Insuficiente			X							
	Inadequado ou Inexistente										
<b>RISCO E POTENCIAL DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS</b>											
	Não significativo	X	X	X	X	X					
	Moderado										
	Elevado										
	Muito elevado										
<b>MANEJO OPERACIONAL</b>											
<b>MECANIZAÇÃO</b>											
Sem mecanização	Animal		X	X	X	X					
	Motorizada	X									
Animal	Mínima										
	Intensa										
	Motorizada	Mínima	X								
		Intensa									
<b>AGROTÓXICOS</b>											
Quantidade	Nenhuma	X	X	X	X	X					
	Moderada										
	Elevada										
	Muito elevada										
<b>COBERTURA VEGETAL</b>											
Diversidade	Monocultivo ou sucessão				X	X					
	Diversa ou rotação										
	Consórcio	X	X	X							
<b>MANEJO EDAFO-ECONÔMICO</b>											
<b>SEMENTES</b>											
	Nenhum										
	Da propriedade	X	X	X	X	X					
	Do mercado										
<b>FERTILIZANTES</b>											
Da propriedade c/ ou s/ tratamento	Nenhum		X	X	X	X					
	Combinados										
	Do mercado	X									

**ANEXO Nº 11**  
**Propriedade 11E – Comunidade Sobradinho**

**QUADRO B:** Registro da situação atual de uso preferencial e de atributos indicadores (características) do meio.

ATRIBUTOS INDICADORES		NÚMERO DA GLEBA									
		56	57	58	59	60	61				
ÁREA (ha)		0,3	0,15	0,15	0,15	0,3	3,0				
<b>USO PREFERENCIAL</b>											
	Culturas perenes					x					
	Culturas anuais	x	x	x	x						
	Olerícolas										
	Pastagens						x				
	Reflorestamento										
	Arroz irrigado										
<b>CARACTERÍSTICAS DO MEIO</b>											
Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	Alto										
	Médio	x		x	x	x					
	Baixo		x				x				
Fósforo extraível	Alto										
	Médio										
	Baixo	x	x	x	x	x	x				
Horizonte superficial	Chernozêmico										
	Proeminente										
	Húmico										
	Moderado		x		x	x					
	Fraco	x		x			x				
Pedregosidade	Turfoso										
	Ausente		x		x	x					
	Pouco significativa	x		x			x				
	Significativa										
Declividade (%)	Muito significativa										
	0 a 4		x		x	x					
	5 a 8			x			x				
	9 a 20	x									
	21 a 25										
	26 a 35										
	36 a 45										
	46 a 75										
> 75											
Drenagem	Boa	x		x	x		x				
	Regular		x				x				
	Má										
Profundidade do solo (m)		0,5	1,0	0,5	1,0	1,0	0,5				

**QUADRO A:** Registro da situação atual de manejo para definição do custo entrópico do processo produtivo

MODALIDADES DAS AÇÕES (Qualidade do Manejo)		NÚMERO DA GLEBA												
		56	57	58	59	60	61							
<b>MANEJO CONSERVACIONISTA</b>														
<b>AGROTÓXICOS</b>														
Manipulação	Nenhuma	X	X	X	X	X	X							
	Correta													
	Mínimo de cuidados													
	Sem cuidados													
<b>COBERTURA VEGETAL</b>														
Presença	Ampla					X	X							
	Satisfatória	X	X	X	X									
	Insatisfatória													
<b>CONTROLE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL</b>														
	Amplio					X	X							
	Satisfatório		X	X	X									
	Insuficiente	X												
	Inadequado ou Inexistente													
<b>RISCO E POTENCIAL DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS</b>														
	Não significativo	X	X	X	X	X	X							
	Moderado													
	Elevado													
	Muito elevado													
<b>MANEJO OPERACIONAL</b>														
<b>MECANIZAÇÃO</b>														
Sem mecanização	Animal	X	X	X	X	X	X							
	Motorizada													
Animal	Mínima													
	Intensa													
	Motorizada	Mínima												
		Intensa												
<b>AGROTÓXICOS</b>														
Quantidade	Nenhuma	X	X	X	X	X	X							
	Moderada													
	Elevada													
	Muito elevada													
<b>COBERTURA VEGETAL</b>														
Diversidade	Monocultivo ou sucessão	X	X			X	X							
	Diversa ou rotação													
	Consórcio			X	X									
<b>MANEJO EDAFO-ECONÔMICO</b>														
<b>SEMENTES</b>														
	Nenhum													
	Da propriedade	X	X	X	X	X	X							
	Do mercado													
<b>FERTILIZANTES</b>														
	Nenhum	X	X	X	X	X	X							
	Da propriedade c/ ou s/ tratamento													
	Combinados													
	Do mercado													





QUADRO-Resumo dos procedimentos de cálculo do IQRM

ANEXO Nº 12

Nº Gleba	Custo entrópico				Importância de critérios			Classe de uso			Classe de qualidade da relação de uso	Valor relativo da classe	Notação
	Total	Manejo Conserv.	Manejo Operacional	Manejo Edafo-econ.	Conserv.	Operac.	Edafo-econ.	Conserv.	Operac.	Edafo-econ.			
01	1,9	1,7	3,0	1,0	3	7	11	2	2	3	2,5	0,625	<sup>BC</sup> C <sub>Efn</sub>
02	2,2	1,7	3,0	2,0	3	7	11	2	2	3	2,5	0,625	<sup>BC</sup> C <sub>Efo</sub>
03	1,9	1,7	3,0	1,0	3	7	11	2	2	3	2,5	0,625	<sup>BC</sup> C <sub>Eso</sub>
04	1,6	1,7	2,0	1,0	3	7	11	2	3	3	2,9	0,525	<sup>CB</sup> C <sub>Eso</sub>
05	1,8	2,3	2,0	1,0	3	7	11	2	2	3	2,5	0,625	<sup>BC</sup> C <sub>Esp</sub>
06	1,6	1,7	2,0	1,0	3	7	11	2	1	3	2,2	0,700	<sup>B</sup> B <sub>Efo</sub>
07	1,3	1,0	2,0	1,0	3	7	11	1	1	3	2,0	0,750	<sup>B</sup> B <sub>Efo</sub>
08	1,2	1,7	1,0	1,0	3	7	11	1	1	3	2,0	0,750	<sup>B</sup> B <sub>Efp</sub>
09	2,4	2,5	2,3	2,5	7	7	7	3	1	3	2,3	0,675	<sup>B</sup> B <sub>Pfp</sub>
10	1,2	1,7	1,0	1,0	3	7	11	1	2	2	1,8	0,800	<sup>B</sup> B <sub>Esp</sub>
11	1,2	1,7	1,0	1,0	3	7	11	1	1	2	1,5	0,875	<sup>BA</sup> B <sub>Ehp</sub>
12	2,0	2,0	2,0	2,0	3	7	11	2	1	3	2,2	0,700	<sup>B</sup> C <sub>Efn</sub>
13	1,2	1,7	1,0	1,0	3	7	11	1	2	2	1,8	0,800	<sup>B</sup> C <sub>Esp</sub>
14	1,6	1,7	1,0	1,0	3	7	11	2	1	2	1,7	0,825	<sup>BA</sup> B <sub>Efn</sub>
15	1,8	2,3	2,0	1,0	3	7	11	2	2	3	2,5	0,625	<sup>BC</sup> B <sub>Efp</sub>
16	1,6	1,7	1,0	1,0	3	7	11	2	1	2	1,7	0,825	<sup>BA</sup> B <sub>Efp</sub>
17	1,6	1,7	1,0	1,0	3	7	11	2	2	2	2,0	0,750	<sup>B</sup> B <sub>Esp</sub>
18	1,2	1,7	1,0	1,0	3	7	11	1	1	2	1,5	0,875	<sup>A</sup> A <sub>Efn</sub>
19	1,6	1,7	1,0	2,0	3	7	11	2	3	3	2,8	0,550	<sup>CB</sup> C <sub>Esp</sub>
20	1,1	1,3	1,0	1,0	3	7	11	1	3	3	2,7	0,575	<sup>CB</sup> C <sub>Efp</sub>
21	1,1	1,3	1,0	1,0	3	7	11	1	1	3	2,0	0,750	<sup>B</sup> B <sub>Efp</sub>
22	1,2	1,7	1,0	1,0	3	7	11	1	1	3	2,0	0,750	<sup>B</sup> B <sub>Efp</sub>
23	1,1	1,3	1,0	1,0	3	7	11	1	1	2	1,5	0,875	<sup>BA</sup> B <sub>Eep</sub>

QUADRO-Resumo dos procedimentos de cálculo do IQRM

ANEXO Nº 13

Nº Gleba	Custo entrópico				Importância de critérios			Classe de uso			Classe de qualidade da relação de uso	Valor relativo da classe	Notação
	Total	Manejo Conserv.	Manejo Operacional	Manejo Edafo-econ.	Conserv.	Operac.	Edafo-econ.	Conserv.	Operac.	Edafo-econ.			
24	1,2	1,7	1,0	1,0	3	7	11	1	1	2	1,5	0,875	<sup>A</sup> A <sub>Con</sub>
25	1,6	1,7	1,0	2,0	3	7	11	2	1	2	1,7	0,825	<sup>BA</sup> B <sub>Efe</sub>
26	1,4	1,7	1,5	1,0	3	7	11	1	2	3	2,4	0,650	<sup>BC</sup> B <sub>Efo</sub>
27	1,2	1,7	1,0	1,0	3	7	11	1	2	2	1,8	0,800	<sup>CB</sup> C <sub>Edp</sub>
28	1,1	1,3	1,0	1,0	3	7	11	1	1	2	1,5	0,875	<sup>BA</sup> B <sub>Ehp</sub>
29	1,2	1,7	1,0	1,0	3	7	11	1	3	3	2,7	0,575	<sup>CB</sup> C <sub>E<sub>hp</sub></sub>
30	1,6	1,7	2,0	1,0	3	7	11	2	2	3	2,5	0,625	<sup>BC</sup> C <sub>Efo</sub>
31	1,6	2,7	1,0	1,0	3	7	11	2	2	3	2,5	0,625	<sup>BC</sup> C <sub>Efp</sub>
32	1,9	2,7	1,0	2,0	3	7	11	2	2	3	2,5	0,625	<sup>BC</sup> C <sub>Efp</sub>
33	1,1	1,3	1,0	1,0	3	7	11	1	3	2	2,2	0,700	<sup>B</sup> B <sub>Esp</sub>
34	1,8	1,3	2,0	2,0	3	7	11	2	2	2	2,0	0,750	<sup>B</sup> B <sub>Eso</sub>
35	1,1	1,3	1,0	1,0	3	7	11	1	1	2	1,5	0,875	<sup>BA</sup> B <sub>Ehp</sub>
36	1,6	1,7	2,0	1,0	3	7	11	2	2	3	2,5	0,625	<sup>BC</sup> C <sub>E<sub>hp</sub></sub>
37	2,2	1,7	1,0	4,0	3	7	11	2	1	3	2,2	0,700	<sup>B</sup> B <sub>Efe</sub>
38	1,2	1,7	1,0	1,0	3	7	11	1	2	2	1,8	0,800	<sup>B</sup> B <sub>Efp</sub>
39	1,4	1,7	1,5	1,0	3	7	11	1	3	2	2,2	0,700	<sup>B</sup> B <sub>Esp</sub>
40	2,6	2,7	1,0	4,0	7	7	7	3	2	3	2,7	0,575	<sup>BC</sup> C <sub>Efp</sub>
41	1,6	1,7	2,0	1,0	3	7	11	2	1	3	2,2	0,700	<sup>B</sup> B <sub>E<sub>hp</sub></sub>
42	1,9	1,7	3,0	1,0	3	7	11	2	2	3	2,5	0,625	<sup>BC</sup> B <sub>Efo</sub>
43	1,4	1,3	2,0	1,0	3	7	11	1	1	3	2,0	0,750	<sup>B</sup> B <sub>Efo</sub>
44	1,2	1,7	1,0	1,0	3	7	11	1	2	2	1,8	0,800	<sup>B</sup> B <sub>Esp</sub>
45	1,1	1,3	1,0	1,0	3	7	11	1	3	2	2,1	0,725	<sup>B</sup> B <sub>Esp</sub>

QUADRO-Resumo dos procedimentos de cálculo do IQRM

ANEXO Nº 14

Nº Gleba	Custo entrópico				Importância de critérios			Classe de uso			Classe de qualidade da relação de uso	Valor relativo da classe	Notação
	Total	Manejo Conserv.	Manejo Operacional	Manejo Edafo-econ.	Conserv.	Operac.	Edafo-econ.	Conserv.	Operac.	Edafo-econ.			
46	1,2	1,7	1,0	1,0	3	7	11	1	2	3	2,4	0,650	<sup>BC</sup> B <sub>Efe</sub>
47	1,5	1,0	1,5	2,0	3	7	11	1	1	3	2,0	0,750	<sup>B</sup> B <sub>Efe</sub>
48	1,2	1,7	1,0	1,0	3	7	11	1	2	3	2,4	0,650	<sup>B</sup> B <sub>Esp</sub>
49	1,9	1,7	2,0	2,0	3	7	11	2	1	2	1,7	0,825	<sup>B</sup> B <sub>Efo</sub>
50	1,6	1,7	2,0	1,0	3	7	11	2	3	2	2,3	0,675	<sup>CB</sup> B <sub>Edo</sub>
51	2,6	2,7	3,0	2,0	7	7	7	3	1	3	2,3	0,675	<sup>B</sup> B <sub>Efe</sub>
52	1,6	1,7	2,0	1,0	3	7	11	2	1	3	2,2	0,700	<sup>B</sup> B <sub>Efo</sub>
53	1,8	2,3	2,0	1,0	3	7	11	2	4	3	3,2	0,450	<sup>CB</sup> B <sub>Edp</sub>
54	1,2	1,7	1,0	1,0	3	7	11	1	2	2	1,8	0,800	<sup>B</sup> B <sub>Esp</sub>
55	1,2	1,7	1,0	1,0	3	7	11	1	1	2	1,5	0,875	<sup>BA</sup> B <sub>Efp</sub>
56	1,4	2,3	1,0	1,0	3	7	11	1	2	3	2,4	0,650	<sup>BC</sup> C <sub>Efe</sub>
57	1,2	1,7	1,0	1,0	3	7	11	1	1	3	2,0	0,750	<sup>B</sup> B <sub>Efp</sub>
58	1,6	1,7	2,0	1,0	3	7	11	2	2	3	2,5	0,625	<sup>BC</sup> C <sub>Efo</sub>
59	1,6	1,7	2,0	1,0	3	7	11	2	1	3	2,2	0,700	<sup>B</sup> B <sub>Efo</sub>
60	1,0	1,0	1,0	1,0	3	7	11	1	1	3	2,0	0,750	<sup>B</sup> B <sub>Efp</sub>
61	1,0	1,0	1,0	1,0	3	7	11	1	2	2	1,8	0,800	<sup>B</sup> B <sub>Esp</sub>