

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS
RIBEIRÃO PRETO – SP
ÁREA TEMÁTICA: ABORDAGEM SISTÊMICA NO AGRONEGÓCIO
INCORPORANDO COMPONENTES SÓCIO-AMBIENTAIS NA
AVALIAÇÃO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS¹**

Autores

Fred Newton da Silva Souza¹; Luiz Renato D'Agostini²; Juliana Mariano Alves³.

¹MSc. Agroecossistemas/UNITINS. Qd. 108 Sul, Alameda 11, Lote 03 CEP: 77020-122 Palmas-TO; Tel. 63 3218-2983. fred.ns@unitins.br. ²DSc. Física do Solo/UFSC; ³MSc. Agroecossistemas/UNITINS.

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. 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 possibilidades de aumento da produtividade e de renda dos agricultores. 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 resultantes das intervenções do Projeto Forter, a metodologia do Indicador da Qualidade das Relações de Uso e Manejo das Terras – IQRM foi aplicada nas onze propriedades que compõem a rede de fazendas de referência. Os resultados das simulações de mudanças de manejo associadas às propostas de intervenção técnica do Projeto Forter apontam para uma leve redução na qualidade das relações homem-meio agrícola. Essa redução decorre da 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 revelar-se-á mais adequada ao contexto a medida que as ações do projeto forem implementadas. Assim, a metodologia do IQRM constitui um importante instrumento de monitoramento, avaliação e orientação de procedimentos em uma agricultura que se complexifica em significado.

Palavras-chave: desenvolvimento rural; sustentabilidade na agricultura; sistemas de uso e manejo das terras.

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 still prevalent idea of production. 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. 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 evaluating the quality of the current relationship human beings-nature and those that will occur as the result of the Forter project, the methodology of the Indicator of Quality for Relationships of the Management and Land Use – IQRM has been applied in the eleven farms which build the network of reference farms. The results of 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, 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, the IQRM methodology is an important tool for monitoring, evaluation and orientation of procedures adopted in a kind of agriculture becoming increasingly complex.

Keywords: development rural; agricultural of the sustainability; land use and management of systems.

¹ Este trabalho compreende os estudos de dissertação apresentada como requisito à obtenção do título de Mestre em Agroecossistemas pela Universidade Federal de Santa Catarina (PGAGR/CCA/UFSC), e contou com o apoio do Projeto Forter – fortalecimento do sistema de suporte técnico ao pequeno produtor rural no Tocantins (Cooperação Técnica Internacional Brasil/Japão – ABC/JICA).

INTRODUÇÃO

A questão

A questão do *desenvolvimento rural sustentável* tem suscitado intensos debates e influenciado inúmeras políticas e programas governamentais voltados à *sustentabilidade* da atividade agrícola. No entanto, a própria noção de sustentabilidade revela-se bastante complexa e, por isso, são quase ausentes construções conceituais e metodológicas voltadas à avaliação de uma agricultura cujo significado incorpore o social e o ambiental à idéia de produção ainda dominante. Como apontam Altieri e Yurjevic (1993), procedimentos de avaliação de tal agricultura tanto devem contemplar critérios técnicos, econômicos, sociais e ambientais, quanto devem permitir a identificação de obstáculos à promoção das condições à *sustentabilidade*.

Com isso, a avaliação de projetos e tecnologias voltados ao *desenvolvimento rural sustentável* demanda um primeiro e importante passo: reconhecer que somente a partir de adequados indicadores é que se pode avaliar o sucesso de um projeto. Segundo Almeida e Navarro (1998), 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.

A identificação de métodos de avaliação adequados aos mais diversos requisitos de um processo mais amplo de avaliação tecnológica não é tarefa fácil. Há uma ênfase exacerbada na dimensão econômica. As implicações das mudanças ambientais irreversíveis, como perda de solo fértil, por exemplo, não são levadas em conta ou apenas marginalmente consideradas.

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 (2003), desenvolvido no estado do Tocantins, é mais um exemplo deste tipo de intervenção, pois 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. 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.

Todavia, a conservação ambiental na atividade sendo valorizada com diversos enfoques, entre eles o da *multifuncionalidade*. De acordo com Carneiro e Maluf (2003), a noção de multifuncionalidade permite visualizar a agricultura como uma provedora de bens públicos, dos quais se destaca a própria conservação do meio físico. 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.

Do que se disse, é relevante poder instrumentalizar a pesquisa e a extensão rural com indicadores de sustentabilidade apropriados aos objetivos do Projeto Forter. Revelam-se, então, interessantes as possibilidades a partir do Indicador da Qualidade das Relações de Uso e Manejo das Terras – IQRM (D’Agostini e Schlindwein, 1998). Diferente de outros instrumentos de orientação e nos quais somente o meio é avaliado, o IQRM é voltado para a qualidade das 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. Mais do que avaliar ou orientar, o IQRM revela-se um instrumento de aprendizagem do agricultor e do técnico.

O objetivo central deste trabalho foi avaliar as possibilidades do método do IQRM enquanto instrumento que permite inferir as possibilidades de emergência de *sustentabilidade* nas relações homem-meio influenciadas pelo Projeto Forter.

Elementos para uma reflexão

Muitos pensadores contribuíram na edificação da abordagem epistemológica da razão analítica que se estabeleceu no Ocidente. O racionalismo cartesiano se impõe na forma de pensar, mas não foi e não é hegemônico na orientação do procedimento científico.

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. A combinação dessas abordagens (positivista-baconiana e reducionista-cartesiana) resultou em considerar a observação particularizada e os experimentos ‘particularizantes’ como a única realidade concreta, positiva, inquestionável, indiscutível, que somada a forma hierarquizada que resultou a ciência, dificulta a 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 Agrônômicas” 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 no sentido kuhniano do termo (Kuhn, 1996), o paradigma de base sempre foi o produtivista-tecnicista.

Como bem aponta Almeida (1993), boa parte dos problemas associados ao modelo de desenvolvimento rural foram causados pela ampla legitimação do paradigma dominante nos espaços acadêmicos, de pesquisa e de extensão. Durante muito tempo o método-científico “clássico” foi a única forma “válida” de construção do conhecimento. Somente a partir de meados da década de 80 é que o debate entre as diferentes perspectivas técnico-científicas ganha 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, e 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.

Os efeitos indesejáveis da “modernização da agricultura” evidenciaram o lado negativo das tecnologias, e neste contexto, surgiram e ganharam força os ideais de uma *agricultura sustentável* que, como aponta 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” econômica, social e ambiental do padrão de desenvolvimento das sociedades (Schmitt, 1995). Como afirmam 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.

No relatório Bruntland, 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 contida no Relatório Bruntland, 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.

O conceito de desenvolvimento sustentável parece pretender incorporar a idéia de uma busca de integração sistêmica entre a exploração dos recursos naturais, o desenvolvimento tecnológico e a mudança social. Entretanto e como afirmam Schmitt (1995) e Ehlers (1996), há ainda uma dúvida em relação a qual ator/agente caberia definir os parâmetros 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. Para Almeida e 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*.

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 em um campo de conceitos emergentes e que está ainda muito sujeita a diferentes concepções, definições e delimitações.

Parece-nos 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 enriquecedor, 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 atribuir ao ser social a capacidade de produzir o novo, redimensionando suas relações com a natureza e com os outros indivíduos.

Re-integrando o ser humano à natureza

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 (Klingebiel e Montgomery, 1961; Ramalho Filho *et al.*, 1978). Nota-se, todavia, que ambos os sistemas interpretativos têm enfatizado sobre tudo a “dimensão tecnológica”, propondo ações singulares, tanto do ponto de vista espacial quanto temporal, para o uso mais adequado da terra, ou seja, desconsideram absolutamente a possibilidade de interações e de sucessões dinâmicas entre as opções de uso.

Os ideais que têm orientado a busca de coerência intelectual para descrever ou mesmo subjugar a natureza são inspirados na idéia de que a natureza seria integralmente decifrável e predizível, e o homem um espectador privilegiado (Prigogine e Stengers, 1992). Mas 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 compreender a manifestação das propriedades de suas interfaces com o meio do qual todos nós somos parte. Isso impõe ao ser consciente reconhecer-se parte do que descreve, modela ou classifica com o intuito de orientar suas ações.

Dessa forma, uma classificação interpretativa deve considerar percepções que conferem à questão um acréscimo de complexidade em relação à classificação natural, especialmente no que se refere ao conteúdo subjetivo e que objetivamente nos move. Para D’Agostini e Schlindwein (1998) isso significa uma mudança na concepção do processo de avaliação e

orientação das relações de uso do meio. Diferente de quando se classifica a partir da forma, o até então “espectador privilegiado” deve assumir o papel de protagonista e, em decorrência, de avaliado.

Mesmo que não se busque mais produtividade acima de tudo, mas a garantia de níveis e métodos sustentáveis de produção, vivemos numa sociedade economicamente orientada. Portanto, é essencial que qualquer instrumento de avaliação de relações homem-meio agrícola deve também apontar as melhores possibilidades à manutenção dos processos produtivos atrativos tanto em seus aspectos econômicos como operacionais. 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.

2 MATERIAL E METODOS

Compreendendo o operar do método do IQRM

Diante do exposto até aqui, admite-se que a sustentabilidade das relações homem-meio não se refere 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 social e economicamente justa e atrativa. A partir dessa compreensão, os autores do método do IQRM - Índice da Qualidade de Relações de Uso e Manejo das Terras propõem um novo sistema de classificação interpretativa de uso do solo, 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.

O método do IQRM consiste em um sistema de classificação interpretativa a partir de características do processo produtivo. Os procedimentos são percebidos como circunstanciais manifestações de uma hierarquia entre critérios onde 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 age, levando-se em conta não apenas a qualidade dos procedimentos, mas também as condições e meios de que o indivíduo dispõe ou lança mão para alcançar seus objetivos através daqueles procedimentos. A avaliação da qualidade de relações homem-meio agrícola é, assim, procedida a partir do uso eleito sobre uma extensão do meio, levando-se em conta as características desse meio frente aos procedimentos adotados.

O Indicador da Qualidade das Relações de Uso e Manejo das Terras – IQRM (D’Agostini & Schlindwein, 1998) foi utilizado para avaliar as possibilidades de emergência de sustentabilidade nas relações homem-meio agrícola: primeiro das relações que caracterizam a situação dos sistemas de produção que compõem a rede de fazendas de referências trabalhadas pelo Projeto Forter na safra 2003/2004; e segundo, das implicações decorrentes das simulações referentes às intervenções técnicas desencadeadas pelo Projeto Forter na safra 2004/2005.

Aplicando o IQRM²

Na definição da amostra optou-se pela amostragem intencional, pois conforme apontam alguns autores (Seltiz *et al.*, 1987; e Barbetta, 2001), com um bom julgamento torna-se possível identificar os casos típicos, e assim, aqueles que devem ser considerados na

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

análise. A amostra adotada (n=11) compreende as onze fazendas de referências trabalhadas pelo Projeto Forter no município de Natividade-TO, pressupondo que as mesmas representam as diferenças de usos da terra, de condições do meio e dos procedimentos de manejo adotados pelos agricultores.

O trabalho teve início a partir de uma visita aos agricultores nos meses de março e abril de 2004, quando se procedeu ao *inventário de situações*, ou seja, a delimitação das glebas³ a partir dos usos preferenciais, das características do meio e das situações de manejo. Essa fase envolveu observação em campo, registro de 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.

Com base nas informações levantadas no inventário de situações, iniciou-se a segunda fase do trabalho, o *enquadramento da qualidade das relações de uso*, envolvendo os seguintes procedimentos:

i) quantificação do *custo entrópico*⁴ com base nas situações de manejo levantadas, o qual 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;

ii) enquadramento da *classe de qualidade da relação de uso* para cada um dos critérios com base nos usos preferenciais e nos atributos do meio, a qual é definida 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;

iii) definição das *categorias de adequação da relação homem-meio* a partir de intervalos de valores de classe de qualidade da relação de uso, as quais são assim definidas: **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 tornar-se 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.

A metodologia de obtenção do IQRM, além de referir-se à qualidade das relações de

³ Extensões de terra bem delimitadas, definidas em função do uso preferencial e/ou dos procedimentos de manejo adotados pelo agricultor, bem como das características do meio.

⁴ Fisicamente, custo entrópico refere-se à fração da demanda energética de um processo produtivo que não pode se converter no produto desejado. No método do IQRM, no entanto, custo entrópico tem um significado só análogo àquele da física, e através do qual é possível comparar indiretamente processos produtivos com custos entrópicos reconhecidamente diferentes.

uso atual, permite, através da notação que segue, apontar limitações de uso e indicar possibilidades de melhor promover condições à sustentabilidade em relações homem-meio agrícola.

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

em que:

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

K é o critério (Conservacionista=P; Operacional=O; Edafo-econômico=E) de maior "peso" na definição do valor da classe de relação de uso;

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

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

n é a 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 $n \neq N$ significa que a melhoria na categoria de adequação pode se dar melhorando apenas a qualidade da relação de uso (manejo).

Feito o enquadramento de adequação da relação homem-meio agrícola em cada uma das glebas, a síntese de significados dessa adequação é expressa no Índice-Indicador da Qualidade das Relações de Uso e Manejo das Terras ($0 \leq IQRM \leq 1$). Para cada valor de classe de qualidade da relação de uso, atribui-se um valor relativo 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 obtida pelo somatório do produto entre a fração da área de 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 é o índice-indicador de qualidade da relação homem-meio agrícola;

V_i é o valor relativo da classe de qualidade da relação de uso da gleba **i**;

A_i é a fração da área correspondente à gleba **i**;

n é o número de glebas.

Na segunda fase, e com base no conteúdo das intervenções técnicas promovidas pelo Projeto Forter, realizou-se o *re-enquadramento da qualidade das relações de uso* seguindo-se os mesmos procedimentos descritos para a situação atual dos sistemas de produção que compõem a rede de fazendas de referências trabalhadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho mostrou-se muito simples, mesmo que o levantamento de atributos do meio quanto à fertilidade do solo 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.

O Custo Entrópico

O mais elevado custo entrópico (2,4) – ainda baixo à luz do que é levado em conta no método – refere-se ao uso “olerícolas”, e está associado a um manejo mais intensivo, com a utilização de agrotóxicos, fertilizantes e sementes melhoradas. Consideradas as 61 glebas avaliadas, o custo entrópico médio é 1,28 (Quadro 1), indicando que os procedimentos de manejo adotados pelos agricultores que compõem a “Rede de Fazendas de Referências” apresentam-se pouco intensos, especialmente devido ao baixo uso de insumos externos.

Quadro 1: Valores de *custo entrópico* para diferentes usos preferenciais.

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

*somatório do produto entre custo entrópico e a área da gleba com determinado uso preferencial, dividido pelo somatório de áreas submetidas a esse uso; ** somatório do produto entre custo entrópico e a área das glebas, dividido pelo somatório da área.

Valores de IQRM

Os valores de IQRM para as propriedades avaliadas variam de 0,70 a 0,87, com um valor médio ponderado de 0,78. Quatro propriedades apresentaram IQRM superior a média. No caso das propriedades 4B e 5C, isso está diretamente relacionado à combinação de usos preferenciais, sobretudo “arroz irrigado” e “pastagens”, com baixos valores de custo entrópico. Mas o IQRM nessas propriedades também é resultado de características físicas do meio mais favoráveis às relações estabelecidas e da considerável extensão das glebas sob esses usos em relação a área total das propriedades. De qualquer maneira, é possível inferir que, de acordo com a tipologia utilizada pelo Projeto Forter, nas propriedades do “Tipo B e C” existem importantes referências para a adequação de uso e manejo das terras para o conjunto das fazendas de referências.

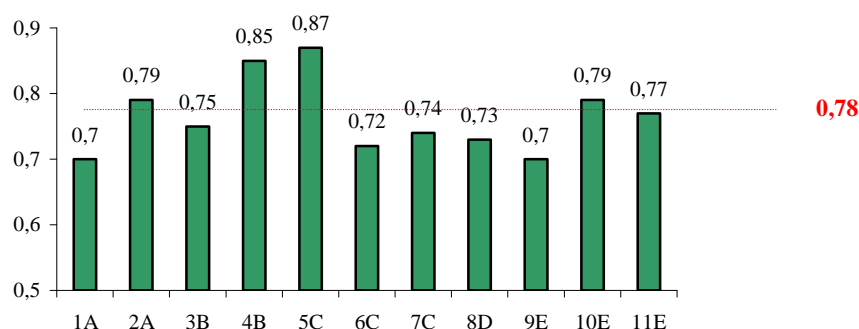


Figura 1. Valores do IQRM nas 11 propriedades trabalhadas pelo Projeto Forter

Entre todas as 61 glebas avaliadas foram distinguidas as categorias de adequação A, B e C entre 24 diferentes situações. A notação abaixo ${}^B B_{Esp}$ (Figura 2) foi verificada em 10 glebas associadas ao uso preferencial “pastagens”, envolvendo o maior percentual em termos de área ocupada (41,6%). A partir da notação ${}^B B_{Esp}$ obtêm-se o seguinte significado:

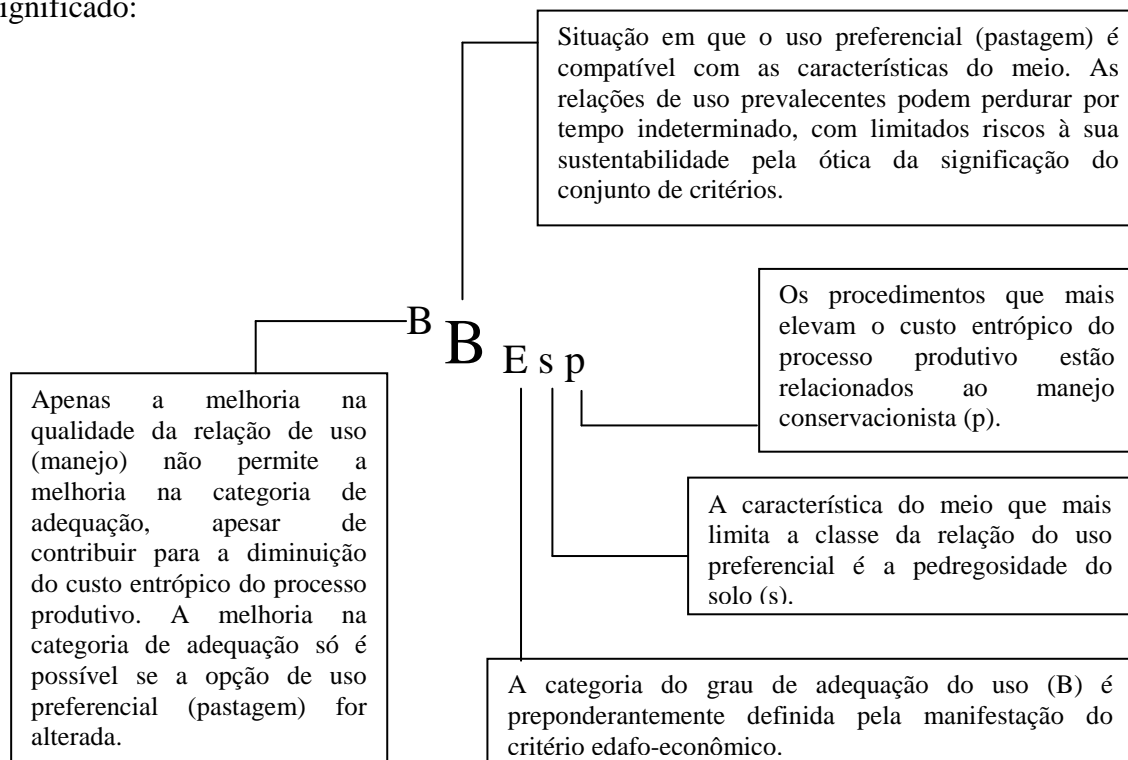


Figura 2: Notação que representa a situação predominante no uso preferencial pastagens.

A seguir são apresentados os percentuais em termos de área das notações obtidas para cada grupo de uso preferencial (Quadro-2). De maneira geral, pelas notações o critério de maior influência na definição do valor da classe da relação (letra “K”) é praticamente sempre o edafo-econômico (E); 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”; o critério operacionalidade (O) não emergiu como o mais determinante da relação de uso e manejo para nenhuma das glebas avaliadas.

Quadro 2: Distribuição percentual em termos de área das notações obtidas para os diferentes grupos de uso preferencial.

Uso Preferencial	K			i					m		
	P	O	E	d	s	f	e	h	p	o	e
Culturas Anuais	-	-	100	1,8	11,0	87,2	-	-	39,5	53,2	7,3
Culturas Perenes	-	-	100	28,2	-	71,8	-	-	59,8	31,6	8,6
Olerícolas	100	-	-	-	-	100	-	-	100	-	-
Pastagens	-	-	100	0,5	64,0	2,4	11,7	21,4	98,0	2,0	-
Arroz Irrigado	-	-	100	-	100	-	-	-	100	-	-

Os resultados apontam que os atributos indicadores (letra “i”) 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). É importante destacar que o atributo horizonte superficial (h) está associado principalmente ao uso preferencial “pastagens”, enquanto que o atributo declividade (d) mostra-se associado ao uso preferencial “culturas perenes”. Nota-se também, que os procedimentos de manejo (letra “m”) associados ao critério conservacionista (p) são os de maior peso na definição do valor do custo entrópico. Isso significa que os processos produtivos, em geral, apesar de apresentarem um manejo pouco intenso em termos operacionais ou econômicos, e sem riscos significativos para a degradação do meio, também não apresentam técnicas apropriadas de manejo e conservação do solo. Os critérios operacional (o) e edafo-econômico (e) estiveram mais associados aos usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes”, demonstrando tratar-se de usos que implicam maior intensidade de manejo do que os demais.

Depois de avaliada a qualidade das relações que caracterizam a situação dos sistemas de produção que compõem a rede de fazendas de referências trabalhadas pelo Projeto Forter na safra 2003/2004, em um segundo momento as avaliações voltaram-se as implicações decorrentes das simulações referentes às intervenções técnicas desencadeadas na safra 2004/2005.

As propostas de “intervenção” se restringem as mudanças de manejo sobre os usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes”. Tais intervenções se deram em apenas 50% das glebas avaliadas na safra anterior para os usos em questão, e em 08 das 11 propriedades inicialmente avaliadas. As simulações de mudança de manejo implicaram incrementos no custo entrópico (Quadro 3), principalmente, relacionados à intensificação do manejo edafo-econômico, sobretudo pela utilização de insumos externos - sementes melhoradas; tratamento de sementes; adubação mineral; e consórcio com espécies leguminosas.

Quadro 3: Valores comparativos de custo entrópico médio, levando-se em conta a situação atual (safra 2003/04) e as simulações de mudanças de manejo (safra 2004/05).

	Custo Entrópico Médio*							
	Propriedade Agrícola							
	A	B	C	D	E	F	G	H
Situação Atual	1,6	1,1	1,1	1,4	1,2	1,4	1,5	1,1
Simulando o Manejo	1,9	1,2	1,2	1,7	1,2	1,9	1,6	1,3
Variação %	19	9	9	21	4	36	7	18

* somatório do produto entre os valores de custo entrópico e a respectiva área da gleba, dividido pelo somatório da área de todas as glebas.

De acordo com os resultados apresentados no Quadro-4, as glebas enquadradas no uso preferencial “culturas perenes” apresentam um maior valor de custo entrópico médio (2,3) em comparação com as glebas enquadradas no uso “culturas anuais” (2,1) quando consideradas todas as glebas avaliadas anteriormente. Mas quando consideradas apenas as glebas que sofreram intervenção de mudanças de manejo, aquelas enquadradas no preferencial “culturas anuais” apresentam maior valor de custo entrópico médio (2,5).

Quadro 4: Valores comparativos de custo entrópico para os usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes”, considerando a situação atual e as simulações de mudanças de manejo.

Uso Preferencial		Nº de glebas	Área (ha)	Custo entrópico médio *
Culturas Anuais	simulado	12	6,75	2,5
	atual	29	16,35	2,1

Culturas Perenes	simulado	08	4,95	2,42
	atual	11	5,85	2,3

* somatório do produto entre os valores de custo entrópico e a respectiva área da gleba, dividido pelo somatório da área de todas as glebas.

Quanto aos valores de IQRM (Figura 3), observa-se que, enquanto na situação atual estavam entre 0,70 e 0,87, com valor médio ponderado de 0,78, nas simulações de mudanças de manejo obteve-se valores entre 0,67 a 0,87 com valor médio ponderado de 0,76. Com o aumento na variação do IQRM (de 0,17 para 0,20), nota-se uma ligeira redução na qualidade da relação de uso e manejo das terras em cinco propriedades. Nas três propriedades nas quais o IQRM manteve-se o mesmo a principal razão pode ser atribuída ao fato de que as características do meio nessas propriedades são mais favoráveis às opções de uso eleito, apesar de apresentarem também uma elevação do custo entrópico.

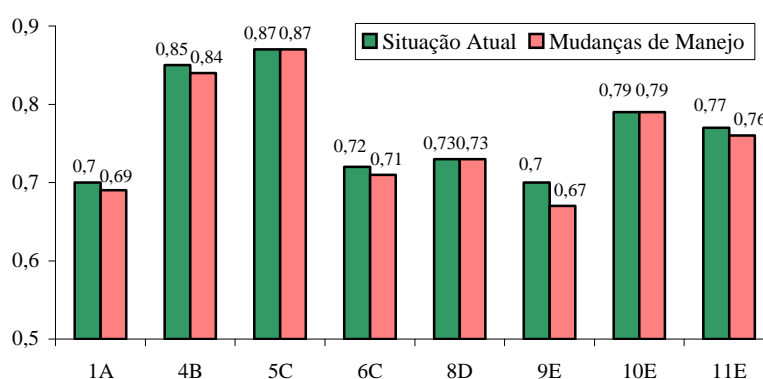


Figura 3: Valores comparativos de IQRM considerando-se a situação atual de uso e manejo das terras e as mudanças de manejo propostas nas intervenções técnicas do Projeto Forter.

A partir da Notação (${}^nN_{Kim}$) obtida para cada uma das glebas avaliadas através das simulações de mudanças de manejo, observou-se que assim como na situação atual, o critério (letra “K”) de maior peso na definição do valor da classe de relação de uso continua sendo o edafo-econômico (E), ainda que o critério conservacionista ganhe importância no uso preferencial “culturas anuais”. Nesse último caso, a mudança de importância relativa de critérios está associada tanto à elevação de custo entrópico relacionado aos procedimentos de manejo edafo-econômico (E), quanto àquele associado ao critério conservacionista (P) por força da utilização de agrotóxicos e do risco de poluição das águas.

Quanto ao atributo indicador (letra “i”) que mais limita a classe de relação de uso, permanecem as mesmas proporções verificadas anteriormente. Já em relação aos procedimentos de manejo (letra “m”) que mais elevam o custo entrópico, tanto no uso preferencial “culturas anuais” como no uso “culturas perenes”, o critério edafo-econômico (e) passa a exercer maior influência na definição do custo entrópico. Pela categoria de relação de uso (letra “N”), observa-se no Quadro-5 a seguir, que as intervenções técnicas preconizadas pelo Projeto Forter implicam uma redução na qualidade da relação de uso, passando a predominar a categoria de relação “C”. Assim, as relações que eram consideradas compatíveis com as características do meio, tornam-se apenas tecnicamente toleráveis.

Quadro 5: Classes de relação de uso para as glebas avaliadas na situação atual e nas simulações de mudanças de manejo.

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

4 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificada a aplicabilidade da metodologia do IQRM no contexto estudado, os valores de IQRM verificados para as diferentes propriedades agrícolas evidenciam diferenças no grau de adequação dos procedimentos de uso e manejo das terras para o contexto do Projeto Forter. Portanto, os resultados obtidos são considerados importantes informações para orientar a identificação de alternativas tecnológicas capazes de promover a melhoria das relações homem-meio agrícola nesse contexto.

A partir das simulações de mudanças nos procedimentos de manejo verificou-se 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 na definição da classe de relação de uso da safra anterior (2003/04), essas intervenções não proporcionaram melhor desempenho ambiental dos agricultores adotantes. Esse comportamento do produto da aplicação da metodologia do IQRM tem um importante significado: para que as intervenções do Projeto Forter sejam capazes de possibilitar a melhoria no desempenho ambiental dentre os agricultores avaliados neste estudo, deveria privilegiar a redução do uso de insumos externos (fertilizantes, sementes e agrotóxicos) ou ampliar a adoção de práticas de conservação do solo (cobertura do solo, cultivo mínimo e em nível, rotação e sucessão de culturas etc).

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, como apontam os autores da metodologia, diante da intenção de conservar é sempre o critério conservacionista que se revela importante. Dessa forma, as intervenções do Projeto Forter, por mais bem orientadas que possam ser, significam intensificação da relação homem-meio, e conseqüentemente, aumento da importância do conservacionismo em relação aos demais critérios.

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, conclui-se, que trata-se também 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.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALMEIDA, J. Agriculteurs dela deuxième change: un regard sur lês (ré)actions de contestation etla mouvance alternative dans l'agriculture du Brésil Meridional. (Tese de Doutorado em Sociologia) Nanterre: Université de Paris. Paris, 1993.

ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. Reconstruindo a agricultura: idéias e ideais na perspectiva de um desenvolvimento rural sustentável. 2ª ed. Porto Alegre, Editora da Universidade - UFRGS, 1998. v. 1. 322 p.

ALTIERI, M.; YURJEVIC, A. A agroecologia e o desenvolvimento rural sustentável na América Latina. Agroecologia e Desenvolvimento – Ano I – Nº 1. AS-PTA. 1993.

BARBETTA, P. A. Estatística aplicada às Ciências Sociais. 4ª ed. Florianópolis: Editora da Universidade – UFSC, 2001. v. 1. 158 p.

BRUNDTLAND, G. H. Our common future. World Commission on Environment and Development. Oxford University Press, 1987.

CARNEIRO, M.J.; MALUF, R.S. Para além da produção: multifuncionalidade e agricultura familiar. Rio de Janeiro: Ed. Mauad, 2003.

CARVALHO, I. C. M. Os mitos do desenvolvimento sustentável. PG 75, nov.-dez. 1991.

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: Editora da Universidade - UFSC, 1998. v. 1. 121 p.

EHLERS, E. M. Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma. 1ª. ed. São Paulo: Livros da Terra, 1996. 184 p.

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.

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.

SCHMITT, C. J. Sociedade, natureza e desenvolvimento sustentável: uma abordagem preliminar. Porto Alegre: PPGS/UFRGS, 1995.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L.; COOK, S.; Métodos de pesquisa nas relações sociais (Coord. KIDDER, L.H. e MALUFE, J.R.). 4ª ed. São Paulo: EPU, 1987.

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.