

## Identificação de Áreas Prioritárias para Intervenção no Uso da Terra e Manejo do Solo

Patrícia Salvador Sanchez Klein<sup>1</sup>  
Márcia Aparecida Procopio da Silva Scheer<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Sergipe - UFS/NPGeo  
Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze  
CEP: 49100-000 - São Cristóvão - SE, Brasil  
patricia.ssk@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA  
Caixa Postal: 2044 - CEP: 85867-970 - Foz do Iguaçu - PR, Brasil  
marcia.scheer@unila.edu.br

**Abstract.** The practice of irrigated agriculture represents an increase in agricultural productivity, especially for regions with water deficit. However, this type of agriculture is often combined with the lack of conservation measures imposing serious environmental consequences. This study aims to identify priority areas for interventions in land use and/or soil management (irrigation or other uses) regarding agricultural sustainability in the Irrigated Perimeter of Mirorós-BA (semi-arid region). Therefore, assessments of land potential as well as the mapping of land use and vegetation cover were applied. Using a comparative analysis of classifications of land for irrigation and of land use adequacy were set priorities for intervention regarding land use and land management related to needs of Conservation, Recovery and Recovery/Preservation. The results showed that, in general, the lands of the Perimeter Mirorós have potential for agriculture in generally or for irrigated agriculture, but with urgent need for interventions in soil management, related to Conservation or Priority Conservation. In addition, there are interventions required regarding land use, implying the Recovery/Priority Preservation areas that are being used above their potential, as well as interventions in the use and management, i.e. in Priority Recovery. The proposed methods, together with the geoprocessing tools can be considered essential for the conservation of natural resources in the study area.

**Palavras-chave:** land use adequacy, agricultural sustainability, geoprocessing, adequação do uso das terras, sustentabilidade agrícola, geoprocessamento.

### 1. Introdução

A agricultura irrigada possui um papel importante no incremento da produtividade agrícola de regiões com deficiência de água, como é o caso do semi-árido nordestino. Porém, a irrigação constitui-se como uma prática intensiva de uso da terra e manejo do solo e que requer, portanto, que esse uso e manejo ocorram de forma adequada. Vale ressaltar que é comum, em áreas irrigadas, a falta de interação entre produtividade e sustentabilidade ambiental, o que acarreta nos insucessos de projetos de irrigação.

Diante disso, surge a necessidade de métodos que visem a conservação dos recursos naturais em ambientes rurais, em especial, em áreas irrigadas. Para tanto, a base é a classificação das terras e o uso racional das mesmas conforme seu potencial.

É reconhecida, no meio acadêmico, a relevância do uso sustentável das terras no que tange à qualidade ambiental, destacando as técnicas de geoprocessamento como fundamentais para estudos que buscam essa finalidade. O geoprocessamento traz maior contribuição e eficiência para esses estudos.

A área de estudo refere-se ao Perímetro Irrigado de Mirorós (Figura 1), situado no semi-árido baiano, município de Ibiapaba, microrregião de Irecê. Esse perímetro possui 6.772 hectares e foi iniciado em 1997.

Do mesmo modo que outros projetos irrigados, a agricultura irrigada, no Perímetro de Mirorós, está ocasionando impactos negativos ao ambiente; a alteração no uso da terra e manejo do solo ocorreu mediante um considerável desmatamento da vegetação nativa (caatinga hipoxerófila), a partir de 1996, para a prática da irrigação.

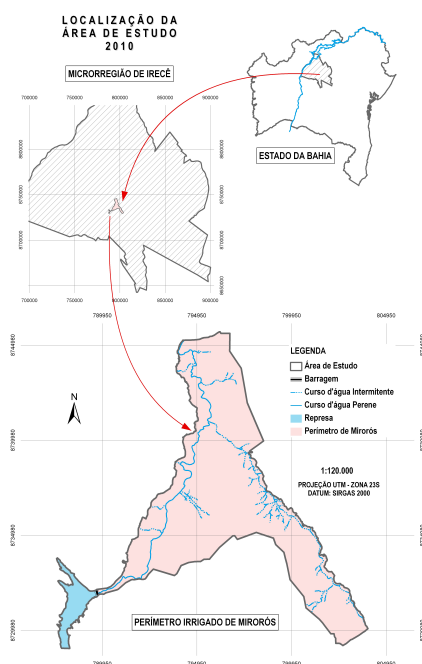


Figura 1: Localização da Área de Estudo

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi identificar áreas prioritárias para intervenções, seja no uso da terra e/ou manejo do solo (irrigado ou com outros usos), relacionadas às exigências de Conservação, de Recuperação ou de Recuperação/Preservação, prioritárias ou não, a fim de alcançar a sustentabilidade no meio agrícola. As áreas com necessidades de mudanças nos usos das terras são decorrentes do uso não sustentável (em conformidade com suas potencialidades), enquanto que, nas áreas com necessidades de mudanças no manejo do solo (manejo inadequado), fica implícito a urgência de implementações de práticas conservacionistas que minimizem ou evitem a deterioração da qualidade do solo e dos processos de degradação.

Para tanto, foram essenciais a avaliação das potencialidades das terras, o mapeamento de uso das terras e cobertura vegetal, a análise comparativa entre as classificações das terras para irrigação e a adequação do uso das terras.

## 2. Metodologia do Trabalho

### 2.1. Materiais

- Mapa de Classificação Pedológica - escala 1:20.000 - meio analógico;
- Mapa de Localização das Trincheiras e Tradagens - escala 1:20.000 - meio analógico;
- Mapa de Delimitação do Perímetro de Mirorós - escala 1:25.000 - meio digital (dwg);
- Imagem Spot 5 com resolução de 10 m, de 11 /03/2008, formato GEOTIFF;
- Relatório do estudo pedológico da Zona de Mirorós (CODEVASF, 1980);
- Softwares e equipamentos: ArcGIS 9.3; ENVI 4.4; Programa Excel; GPS Garmin.

### 2.2. Procedimentos Metodológicos

Os mapas analógicos foram escaneados e digitalizados no programa ArcGIS 9.3, e o mapa em meio digital sofreu ajustes neste mesmo programa. Esse material serviu como base para a compilação de novos mapas do Perímetro Irrigado de Mirorós.

De posse dos dados CODEVASF, além de trabalhos de campo, com coleta e análises de solos, e interpretações das características ambientais foi realizada a avaliação das potencialidades das terras, consistindo na geração de mapas de avaliação do potencial para

irrigação e de avaliação do potencial edafoclimático. A metodologia aplicada para a avaliação do potencial edafoclimático das terras é a sugerida por Cavalcanti (2004), com adaptações. Já a avaliação do potencial das terras para irrigação foi adaptada da metodologia de Cavalcanti et al. (1994).

No entanto, para avaliação do potencial para irrigação foram comparadas duas classificações de terras, uma com os dados da CODEVASF e outra com dados de 2007-2008, através da sobreposição de mapas.

Quanto ao mapeamento de uso das terras e cobertura vegetal, este foi obtido pela imagem Spot 5 (2008), resolução de 10 m. A imagem foi georreferenciada em projeção UTM e Datum Córrego Alegre e o processamento se deu através dos softwares PDI Leica e Erdas Imagine, efetuado diretamente na fusão RGB em modo 4,1,2.

A partir de conhecimentos dos padrões sobre a resposta espectral de alvos terrestres (cor, textura, forma), complementados por trabalhos de campo e informações sobre o uso das terras (obtidas no Distrito de Irrigação do Perímetro Irrigado de Mirorós), criou-se a legenda de classes de uso das terras e procedeu-se a interpretação visual da imagem, sendo digitalizada no ArcGIS 9.3. Vale ressaltar que a tentativa de classificação supervisionada (maxver-máxima verossimilhança), aplicada no software ENVI 4.4, não atendeu as expectativas das diferentes categorias de uso da legenda.

Para estimar a adequação do uso das terras, há o cruzamento entre os seguintes planos de informação: sobreutilização das terras no potencial edafoclimático; potencial das terras para irrigação; e uso das terras e cobertura vegetal. A metodologia de adequação do uso das terras tem sido utilizada por vários autores, como Cavalieri (1998), Fiorio et al. (1999), Oliveira (2001), Pedron et al. (2006). Contudo, neste trabalho trata-se de uma proposta metodológica para áreas irrigadas.

Com relação à definição das prioridades de intervenção quanto ao uso das terras e manejo do solo, esta agrega informações da análise comparativa entre as classificações do potencial das terras para irrigação e da adequação do uso das terras. Ademais, essas prioridades de intervenção foram relacionadas às necessidades de Conservação, Recuperação e Recuperação/Preservação, a partir da adaptação do trabalho de Crepani et al. (2008), que utiliza áreas prioritárias (uso indicado) como subsídios à gestão territorial; o uso indicado estabelece áreas prioritárias para preservação, recuperação ou uso sustentado. Assim, as prioridades de intervenção foram estabelecidas conforme a Tabela 1.

Tabela1. Prioridades de Intervenção Quanto ao Uso das Terras e Manejo do Solo.

Adequação do Uso das Terras	Comparação entre as Classificações das Terras para Irrigação		
	Melhorou ou Igual	Potencial Risco de Piorar	Piorou
<b>Subutilizada</b>	Sem Necessidade de Intervenção	Intervenção no Manejo Outros Usos - Conservação	Intervenção no Manejo Outros Usos - Conservação Prioritária
<b>Adequada</b>	Sem Necessidade de Intervenção	Intervenção no Manejo Irrigação - Conservação	Intervenção no Manejo Irrigação - Conservação Prioritária
<b>Sobreutilizada</b>	Intervenção no Uso – Recuperação	Intervenção no Uso e Manejo - Recuperação	Intervenção no Uso e Manejo - Recuperação Prioritária
<b>Sobreutilizada - Preservação</b>	Intervenção no Uso - Recuperação/ Preservação Prioritária	Intervenção no Uso - Recuperação/ Preservação Prioritária	Intervenção no Uso - Recuperação/ Preservação Prioritária

Obteve-se o Mapa de Prioridades de Intervenção Quanto ao Uso das Terras e Manejo do Solo, através do cruzamento dos planos de informação: análise comparativa entre as classificações do potencial das terras para irrigação e da adequação do uso das terras.

Cabe destacar que todas as sobreposições de planos de informação foram realizadas, no ArcGIS 9.3, por meio da extensão de análise espacial overlay-union. Além disso, todos os mapas compilados foram apresentados em coordenadas UTM, Zona 23S, Datum SIRGAS 2000. A transformação de datum Córrego Alegre para SIRGAS 2000 foi realizada, no ArcGIS 9.3, pelo método MOLODENSKY\_ABRIDGED.

### 3. Resultados e Discussão

Na Figura 2 pode-se observar a análise comparativa entre as classificações para irrigação. Nessa análise, considerou-se que: a classificação permaneceu igual; a classificação piorou (passou para uma classe inferior); a classificação melhorou (passou para uma classe superior); classes de terras em potencial risco de piorarem (mesmo que as terras tenham melhorado ou permanecido iguais, outros fatores de limitação podem ter surgido ou tornado mais restritivo).

Foi constatado que significativa parcela das terras do Perímetro de Mirorós permaneceu igual. No que concerne às mudanças nas classes das terras para irrigação, as terras que pioraram foram mais representativas do que as que melhoraram.

As terras que pioraram ou estão em potencial risco de piorarem indicam o uso e/ou manejo inadequado. As terras que melhoraram implicam num manejo adequado, com a correção da deficiência.

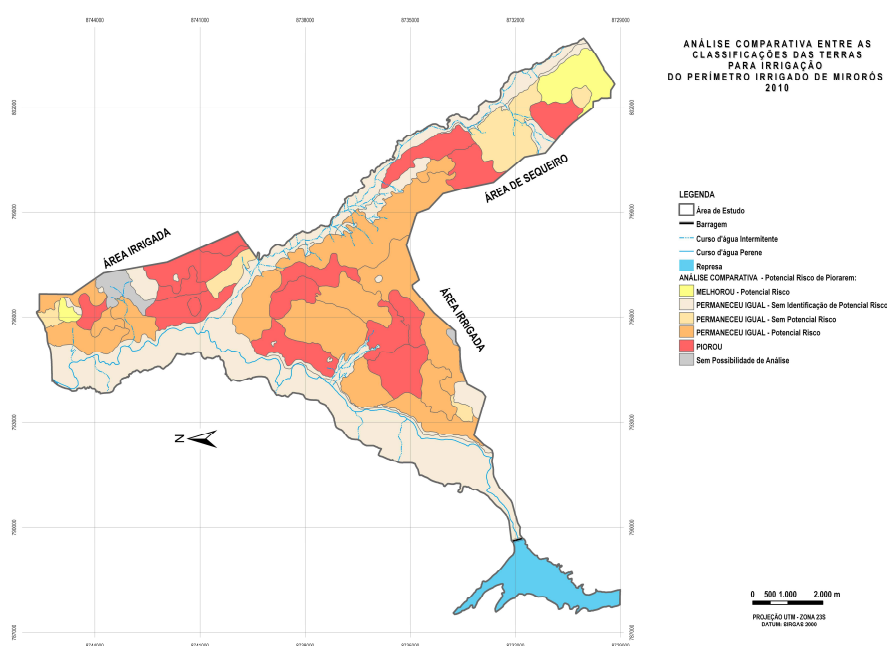


Figura 2: Análise Comparativa entre as Classificações da Terra para Irrigação

No Mapa de Uso das Terras e Cobertura Vegetal (Figura 3) foram definidas nove classes de uso, mais o Povoado de Mirorós: áreas desmatadas; caatinga hipoxerófila; culturas irrigadas; cultivos de sequeiro; cultivos de sequeiro associados à pastagem; mata ciliar preservada; mata ciliar degradada; outros usos sem irrigação; e pastagem.

Verifica-se que o uso predominante na área de estudo são as culturas irrigadas.

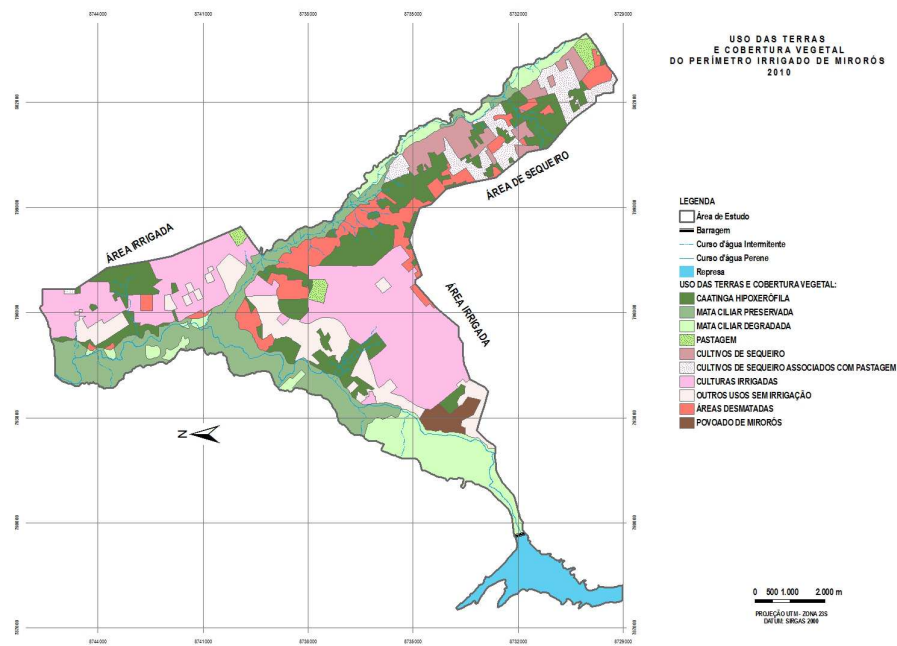


Figura 3: Uso das Terras e Cobertura Vegetal.

Com relação a adequação do uso das terras (Figura 4), foram definidas quatro categorias de adequação do uso: terras adequadas; terras sobreutilizadas (uso acima do seu potencial); terras sobreutilizadas-preservação (uso acima do seu potencial e em áreas de preservação ambiental ou permanente); e terras subutilizadas (uso abaixo do seu potencial).

Pode-se dizer que, somando as terras adequadas e subutilizadas, considerável parte das mesmas está sendo usada de maneira sustentável. A maioria das terras do perímetro é adequada, significando que estas terras são aptas para irrigação.

Porém, o maior problema é inerente à sobreutilização das terras, uma vez que seu uso está acima da oferta ambiental (não sustentável) e, portanto, mais sujeitas às intervenções.

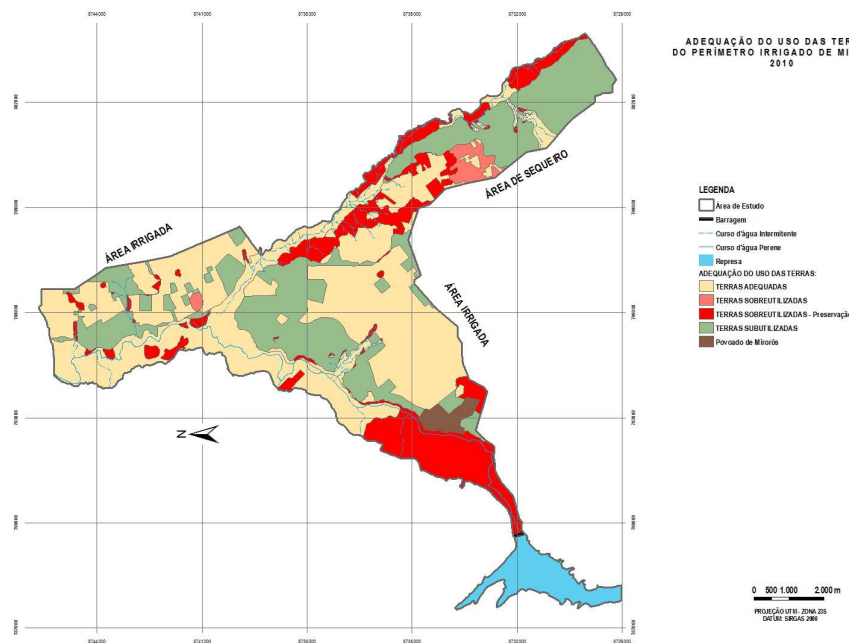


Figura 4: Adequação do Uso das Terras.

Com base no Mapa de Prioridades de Intervenção Quanto ao Uso da Terra e Manejo do Solo (Figura 5), foram quantificadas as áreas ocupadas por cada categoria determinada (total de treze), em hectares e percentuais.

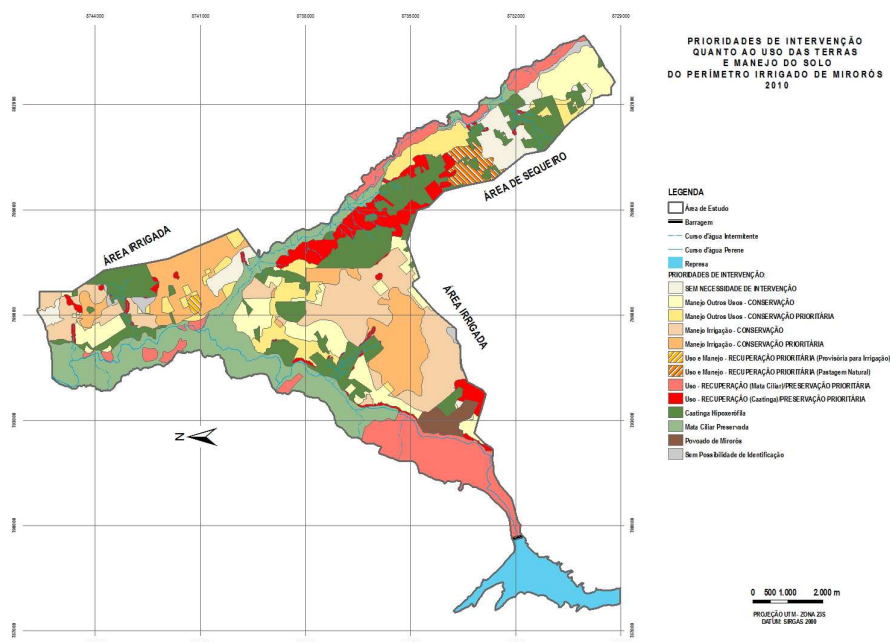


Figura 5: Prioridades de intervenção quanto ao uso das terras e manejo do solo.

Analisando-se a Tabela 2, verifica-se que as áreas excluídas de prioridades de intervenção equivalem a 35,4% da superfície do Perímetro de Mirorós, as quais estão distribuídas em: sem possibilidade de identificação (1% ou 63 ha); caatinga hipoxerófila (16,3% ou 1.106 ha); mata ciliar preservada (16,7% ou 1.129 ha); e povoado (1,4% ou 97 ha).

Tabela 2. Prioridades de Intervenção Quanto ao Uso das Terras e Manejo do Solo do Perímetro Irrigado de Mirorós.

<b>Categorias</b>	<b>Prioridades de Intervenção</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Área (%)</b>
1	Sem Necessidade de Intervenção	303	4,5
2	Manejo Outros Usos – Conservação	687	10,1
3	Manejo Outros Usos - Conservação Prioritária	436	6,4
4	Manejo Irrigação - Conservação	898	13,3
5	Manejo Irrigação – Conservação Prioritária	767	11,3
6	Uso e Manejo - Recuperação Prioritária (Provisória)	15	0,2
7	Uso e Manejo - Recuperação Prioritária (Pastagem Natural)	101	1,5
8	Uso – Recuperação (Mata Ciliar)/Preservação Prioritária	764	11,3
9	Uso – Recuperação (Caatinga)/Preservação Prioritária	406	6,0
10	Sem Identificação	63	1,0
11	Caatinga Hipoxerófila	1.106	16,3
12	Mata Ciliar Preservada	1.129	16,7
13	Povoado	97	1,4
	<b>Total</b>	<b>6.772</b>	<b>100</b>

Quando o uso das terras foi sustentável (subutilizado ou adequado), mas a classificação piorou, ou ainda há potencial risco de piorar, fica implícito um comprometimento da qualidade dos solos; em geral, foi mais saliente nos solos submetidos à agricultura irrigada. Nessa concepção, são essenciais as alternativas no manejo do solo, seja na irrigação ou em solos submetidos a outros usos sem irrigação, buscando a conservação.

Quando o uso não é sustentável (sobreutilizado) são primordiais as alternativas no uso das terras, tendo em vista a recuperação ou preservação das mesmas. No entanto, a recuperação ainda pode estar associada às intervenções no manejo.

Dentre as áreas que foram determinadas as prioridades de intervenção, ou seja, um total de 64,6% (soma das categorias de 1 a 9), em apenas uma pequena parte destas (4,5% ou 303 ha) não há necessidade de intervenção. Na verdade, não existe sobreutilização e as classes de terras não apresentaram piora ou potencial risco de piorarem.

Sendo assim, uma significativa parcela das terras do perímetro (60,1%) possui necessidades de intervenções proeminentes. Destaca-se que, dessa parcela, a maioria apresentou intervenções no manejo do solo, englobando 41,1% das terras (soma das categorias de 2 a 5); isso significa que estão sendo utilizadas de maneira sustentável, mas o manejo está comprometendo a qualidade os solos. Contudo, destaca-se que 1,7% das terras (soma das categorias 6 e 7) também necessitam de intervenções no manejo, mas conjuntamente com uso (sobreutilização). O restante da parcela, 17,3% (soma das categorias 8 e 9) é referente às intervenções apenas no uso, correspondendo à sobreutilização.

No que tange ao manejo, em 24,6% das terras há exigências de intervenção no manejo da irrigação (soma das categorias 4 e 5), visto que se trata de solos submetidos à agricultura irrigada (terras adequadas), sendo 13,3% (898 ha) com necessidades de Conservação e 11,3% (767 ha) de Conservação Prioritária.

Já 16,5% das terras (soma das categorias 2 e 3), indicaram intervenções no manejo dos solos submetidos a outros usos sem irrigação (terras subutilizadas), sendo 10,1% (687 ha) de Conservação e 6,4% (436 ha) de Conservação Prioritária.

A distinção entre Conservação e Conservação Prioritária foi relevante, na medida em que apontou urgência de alternativas no manejo do solo quando a classificação das terras piorou e, portanto, com necessidade de Conservação Prioritária (17,7%, soma das categorias 3 e 5). Nessa concepção, classes em potencial risco de piorarem implicaram apenas em Conservação (23,4%, soma das categorias 2 e 4).

Com relação às intervenções no uso, é imprescindível a Recuperação com Preservação Prioritária em 17,3% ou 1.170 ha (soma das categorias 8 e 9) do total do perímetro; são áreas destinadas à Preservação Ambiental ou Preservação Permanente, mas que estão sendo usadas de forma não sustentável. Nesse caso, somente foi considerada a intervenção prioritária, independente das análises comparativas das classificações para irrigação. Essas terras devem recuperadas e mantidas com a vegetação nativa de caatinga (6% ou 406 ha) ou mata ciliar (1,3% ou 764 ha).

Por sua vez, as intervenções no uso e manejo, ou melhor, a Recuperação Prioritária, é indispensável em 1,7% das terras ou 116 ha (soma das categorias 6 e 7). Essas áreas são relativas à Pastagem Natural ou Classe 5 (Provisória para irrigação), porém, vêm sendo utilizadas acima do seu potencial e ainda estão associadas à piora na classificação. Essas terras devem ser destinadas para a Pastagem Natural (1,5% ou 101 ha) ou merecem outros estudos para constatar sua viabilidade com a irrigação (0,2% ou 15 ha).

#### **4. Conclusões**

As técnicas de geoprocessamento foram fundamentais para o desenvolvimento do trabalho, tendo como destaque um melhor entendimento das relações espaciais entre as potencialidades e limitações das terras e o uso real das mesmas.

De modo geral, as terras do Perímetro de Mirorós possuem potencialidades para a agricultura geral ou para a agricultura irrigada, isto é, mostraram adequadas. No entanto, o uso das terras, pela agricultura irrigada intensiva, vem provocando maiores efeitos negativos ao ambiente em relação aos outros usos sem irrigação, causando comprometimento da qualidade do solo.

Com os métodos propostos, houve possibilidade de definir áreas prioritárias de intervenção, ordenando as terras conforme as exigências de Conservação, Recuperação e Recuperação/ Preservação, prioritárias ou não.

As prioridades de intervenção permitiram revelar uma predominância das terras que necessitam de Conservação, decorrente do manejo inadequado do solo, em relação à Recuperação ou Recuperação/Preservação pelo uso acima do potencial; lembrando ainda que a Recuperação também está relacionada ao manejo. Esse fato é consequência da maior porcentagem de terras adequadas e subutilizadas no Perímetro de Mirorós em comparação às sobreutilizadas.

Pode-se concluir que há maior urgência de implementações de práticas conservacionistas no manejo do solo do que mudanças no uso das terras pela sobreutilização (uso não sustentável).

A partir disso, é possível contribuir para o alcance da sustentabilidade no uso das terras e manejo do solo da área de estudo, que é proeminente no Perímetro Irrigado de Mirorós.

### **Agradecimentos**

À CAPES pela bolsa concedida, ao DNOCS (BA), ao DIPIM (CODEVASF) e ao biólogo Wilfried Klein.

### **Referências Bibliográficas**

CAVALCANTI, A.C. **Potencial agroecológico ou potencial edafo-climático (potencial pleno do solo com clima anexado): uma proposta para estudos e aperfeiçoamentos**. Recife: Embrapa Solos-UEP, 2004. 51p.

\_\_\_\_\_ et al. **Avaliação do potencial das terras para irrigação no nordeste (para compatibilização com os recursos hídricos)**. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 38p.

CAVALIERI, A. **Estimativa da adequação do uso das terras na quadrícula de Moji Mirim (SP) utilizando diferentes métodos**. 1998. 112 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP, Campinas. 1998.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO (CODEVASF). **Estudo pedológico detalhado: zona de Mirorós**. Salvador: HYDROS, 1980. v.2. (Resultados/Observações).

CREPANI, E. et al. Zoneamento Ecológico-Econômico. In: FLORENZANO, T.G. (Org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. cap. 10, p. 285-318.

FIORIO, P.R. et al. Potencialidade do uso da terra na microbacia hidrográfica do córrego do Ceveiro na Região de Piracicaba. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n<sup>o</sup> 4, 1999. Nota.

OLIVEIRA, R.A.P. de. **Adequação da dinâmica do uso agrícola e avaliação sócio-econômica das terras do município de Aguaí/SP**. 2001. 141p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP, Campinas.

PEDRON, F.A. et al. Aptidão de uso da terra com base para o planejamento da utilização dos recursos naturais no município de São João do Polêsine - RS. **Ciência Rural**, Santa Maria (RS), v. 36, n<sup>o</sup> 1 p. 105-112, jan./fev., 2006.