

MAPEAMENTO UTILITÁRIO E AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS DO PROJETO DE ASSENTAMENTO QUEBRA ANZOL¹

Marina de Fátima Vilela²

Vicente Paulo Soares³

Elpídio Inácio Fernandes Filho⁴

Ricardo de Araújo Pereira⁵

Carlos Antônio Álvares Soares Ribeiro⁶

RESUMO

Em razão do zoneamento dos fatores de limitação por impedimento à mecanização, suscetibilidade à erosão e deficiência de água, fertilidade e oxigênio, avaliou-se a aptidão agrícola das terras do Projeto de Assentamento Quebra Anzol e elaborou-se o mapeamento agrícola utilitário da área. O estudo e o mapeamento da aptidão agrícola das terras mostraram que a baixa fertilidade constitui o fator mais restritivo ao uso agrícola dos solos. Cerca de 664,12 ha da área destinada ao uso direto do solo (96,74%) apresenta forte limitação por deficiência de fertilidade, mas com viabilidade de melhoria das condições agrícolas por meio da adoção dos níveis de manejo B e C. O zoneamento e o mapeamento utilitário da

¹ Parte da tese de doutorado apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Viçosa. Aceito para publicação em 04.07.2005.

² Embrapa-Cerrados, BR 020, km 18, Rod. Brasília/Fortaleza. Cx. P. 08223. Planaltina, DF. 73301-970. E-mail: marina@cpac.embrapa.br.

³ Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 36570-000. E-mail: vicente@ufv.br

⁴ Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 36570-000. E-mail: elpidio@solos.ufv.br

⁵ INCRA/SR 28 SIG, Q4, Bloco A, Lotes 417/515 Setor de Indústrias Gráficas. Brasília, DF. 70610-400. E-mail: ricardop@incra.gov.br

⁶ Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 36570-000. E-mail: cribeiro@ufv.br

área forneceram, em etapa posterior, subsídios à implantação do programa de assistência técnica e, sobretudo, à elaboração de um anteprojeto de parcelamento participativo.

Palavras chave: Aptidão agrícola, zoneamento, limitações à agricultura, fertilidade, uso do solo.

ABSTRACT

UTILITARIAN MAP AND LAND AGRICULTURAL APTNESS EVALUATION IN THE QUEBRA ANZOL SETTLEMENT PROJECT

Based on zoning of the limitation factors to the mechanization impediment, susceptibility to erosion and water deficiency, fertility and oxygen, it was evaluated the land agricultural aptness of the Quebra Anzol Settlement project and it was elaborated the agricultural land utilitarian map. This study showed that the low soil fertility established the most restrictive factor to the agricultural soil use. Approximately 664.12 ha of the area destined to the soil use (96.74%) presents high limitation due to fertility deficiency, but feasible of improvement with the adoption of B and C levels soil management. The zoning and utilitarian map provided, in a posterior stage, subsidies to implant a technical assistance program and the elaboration of an anti-project of participative parcel.

Key words: agricultural aptness, zoning, agriculture constraint, fertility, land use.

INTRODUÇÃO

A forma como a terra é explorada tem conseqüências diretas na sua produtividade e na erosão. Assim, a exploração racional do solo deve considerar a capacidade de uso de cada área ou parcela de terra.

O termo capacidade de uso refere-se à possibilidade de utilizar o solo, considerando o seu limite máximo, além do qual não poderá ser explorado sem risco de deterioração (3).

Os estudos da avaliação da aptidão agrícola das terras são básicos para o estabelecimento de coerência ecológica, ou seja, uso dos recursos naturais segundo sua aptidão, evitando-se assim a sub ou sobreutilização dos recursos naturais locais.

Há muitos sistemas de avaliação da aptidão agrícola: alguns para culturas específicas em regiões também específicas; outros mais gerais com adaptação em vários países; alguns mais antigos e com certa estabilidade; e outros em rápido processo de mudança (1).

No Brasil, os trabalhos de interpretação baseiam-se no Sistema de Capacidade de Uso da Terra e no Sistema FAO/Brasileiro de Aptidão Agrícola das Terras.

O Sistema de Capacidade de Uso da Terra, com modificações acentuadas ou não, ainda é bastante utilizado em várias partes do mundo. No Brasil, este sistema, que pressupõe um alto nível tecnológico, não é ideal para avaliação de terras em nível tecnológico intermediário, com adoção de insumos e tecnologia simples, não sendo, portanto, aplicável ao contexto físico, social e econômico de produção de pequena escala (6 e 3), como é o caso dos assentamentos rurais.

O Sistema FAO/Brasileiro apresenta características inovadoras ao considerar os chamados níveis de manejo e a possibilidade de redução das limitações pelo uso de capital e técnica, o que afeta diferentemente o grande e o pequeno agricultor. Outro ponto positivo é a possibilidade de ajuste conforme os novos conhecimentos e as condições regionais de agricultura (1 e 3). Parte deste ajuste é dado pela metodologia que sintetiza a qualidade do ecossistema de acordo com os seguintes parâmetros: deficiência de nutrientes, água e oxigênio; impedimentos à mecanização; e sustentabilidade à erosão (7).

No Sistema FAO/Brasileiro, a classificação da aptidão agrícola é representada por seis grupos de aptidão, numerados de 1 a 6, segundo as possibilidades de utilização da terra. Os grupos ou classes expressam a aptidão agrícola, refletindo o grau de intensidade com que as limitações afetam as terras. As terras são classificadas em boas, regulares, restritas e inaptas, conforme os fatores limitantes mais significativos (nutrientes, água, oxigênio, mecanização e erosão), segundo três níveis de manejo [A (primitivo), B (pouco desenvolvido), e C (desenvolvido)] e quatro tipos de uso de solo (lavoura, pastagem natural, pastagem plantada e silvicultura), conforme Ramalho Filho e Beek (7).

O nível de manejo A (primitivo) reflete baixo nível técnico e cultural, onde a aplicação de capital é mínima ou inexistente. O nível de manejo B (pouco desenvolvido) é baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio, com modesta aplicação de capital e tecnologia, já no nível de manejo C (desenvolvido) as práticas agrícolas refletem um alto nível tecnológico, caracterizado pela aplicação intensiva de capital e tecnologia (7).

A avaliação da aptidão agrícola é feita mediante o estudo comparativo dos graus de limitação e dos valores estipulados em quadro

guia (6), de forma que a aptidão agrícola seja classificada em função do grau limitante mais forte.

O zoneamento local e a avaliação da aptidão agrícola das terras constituem uma das bases para a viabilização econômica, social e ambiental do assentamento e a conseqüente permanência do assentado na área.

O objetivo deste estudo foi o mapeamento utilitário do solo do Assentamento Quebra Anzol, avaliando e analisando a aptidão agrícola das terras, considerando a utilização dos solos e os aspectos socioeconômicos dos assentados. Para tanto instrumentos e técnicas de sensoriamento remoto foram utilizados na coleta, análise e mapeamento de fenômenos e feições, bem como na interação destes com fatos e fenômenos de ordem econômica e social, comuns em assentamentos, em acordo com Rindfuss e Stein (9).

A opção pela classificação utilitária do solo em detrimento da sua classificação taxonômica deveu-se a três razões principais:

- a) para o trabalho em questão, foi importante classificar o solo com relação as suas possibilidades e seus limites de utilização;
- b) o mapa resultante apresenta-se de forma mais compreensível por conter temas conhecidos e levantados pelos próprios assentados;
- c) a linguagem utilizada para expressar os temas levantados e analisados permite a incorporação de termos que facilitam a leitura e compreensão do mapa.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área

A área de estudo localizada no município de Serra do Salitre, M.G., apresenta, segundo a classificação de Köppen, o clima predominante tipo Cwa, temperado chuvoso, com inverno seco e verão chuvoso, com ocorrência de veranicos nos meses de janeiro e/ou fevereiro. A precipitação média anual é de 1.600mm e o déficit hídrico anual estimado é da ordem de 150 mm anuais; a temperatura média mínima é de 14,5°C e a temperatura média máxima, de 24,8°C (5).

A altitude da área varia de 850 a 970 metros e a vegetação predominante é o cerrado, com suas diversas fitofisionomias já antropizadas.

Classificação utilitária do solo

Em razão da inexistência de mapas de solo para a área em escala compatível com o nível de detalhamento requerido, da urgência e da necessidade de uma base de dados confiável e de recursos financeiros destinados a sua obtenção, optou-se por um levantamento exploratório do solo, gerando ao final uma classificação utilitária.

A classificação utilitária do solo foi baseada nos fatores que limitam seu uso, os quais afetam diretamente a produtividade e o produtor.

Para a coleta de amostras destinadas à análise, a área foi estratificada segundo as variáveis cor, uso, cobertura e profundidade efetiva do solo, relevo e presença de cascalho, pelo modelo digital de elevação do terreno, nos mapas de cascalho, de cor e uso do solo, nas informações fornecidas pelos assentados e nas observações realizadas *in loco*.

O modelo digital de elevação do terreno, representado na Figura 1, foi obtido pela interpolação de curvas de nível representadas na carta SE 23-Y-C-III do IBGE, na escala de 1:100.000, e altitude de pontos e feições referenciados e obtidos pelo INCRA por meio de estação total de trabalho.

O mapa de cascalho foi obtido pela classificação supervisionada das bandas 3, 4 e 5 da imagem TM/Landsat-5, órbita ponto 220/073 obtida em outubro de 2000. A interação da fitofisionomia campo limpo com a data de aquisição da imagem expôs o solo de maneira que as áreas com cascalho apresentaram resposta espectral diferente daquelas sem cascalho, possibilitando, por conseguinte, o seu mapeamento.

Ao mapa de distribuição espacial de cascalho somaram-se os dados e as informações referentes a cor e a profundidade dos solos. No mapa resultante, com índice Kappa igual a 84% (Figura 2), apenas a classe cascalho apresentou baixa profundidade efetiva do solo, para as demais a profundidade efetiva não constituiu fator limitante.

O mapa de zonas de uso e cobertura do solo (Figura 3) foi obtido por meio de classificação supervisionada das bandas 3(B), 4(G) e 5(R) da imagem ETM⁺/Landsat-7 e pós-filtrada para a eliminação de pixels isolados (6). O índice Kappa para a classificação gerada foi de 87,87%.

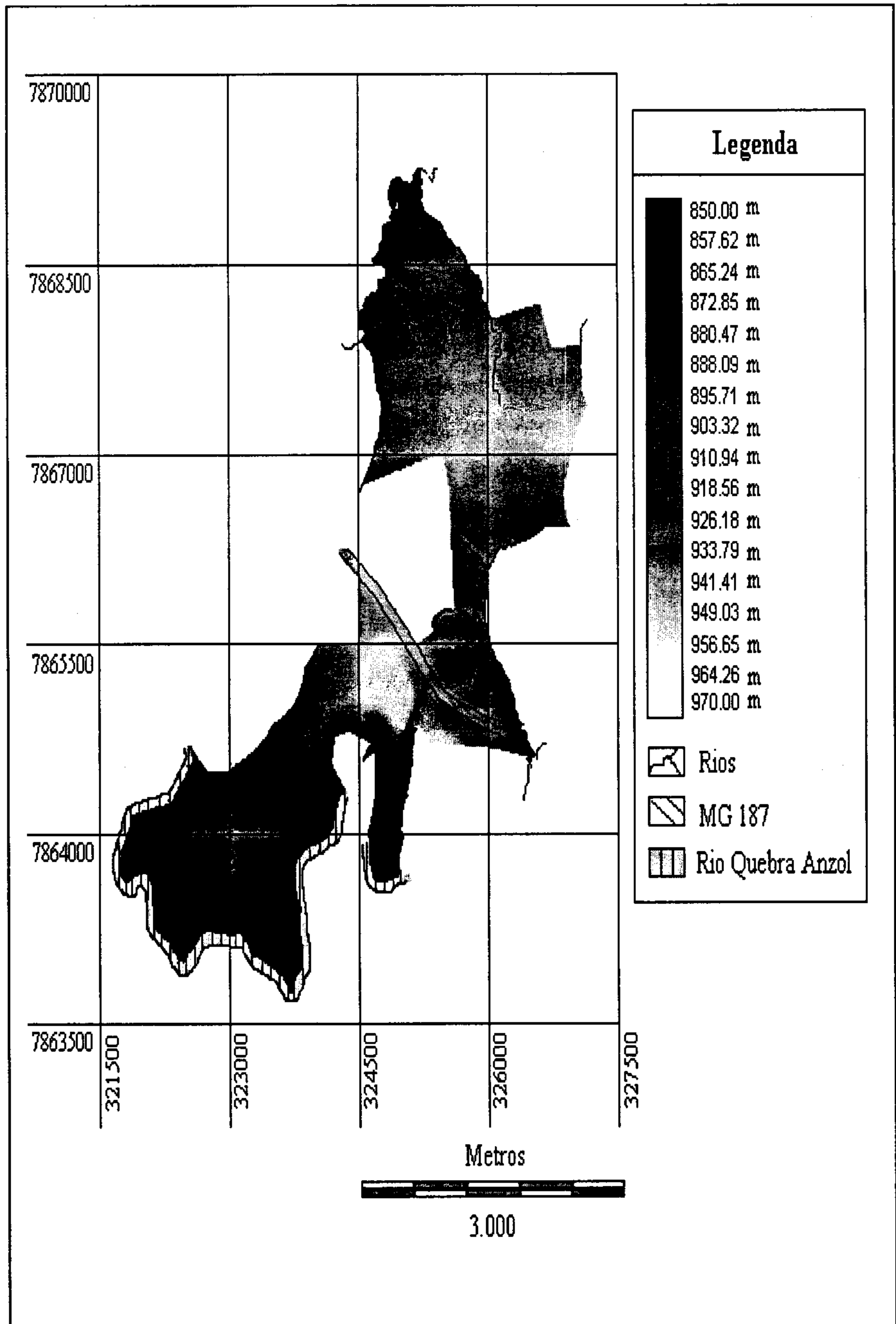


FIGURA 1 - Modelo digital de elevação do terreno do Assentamento Quebra Anzol, obtido conforme Eastman (2).

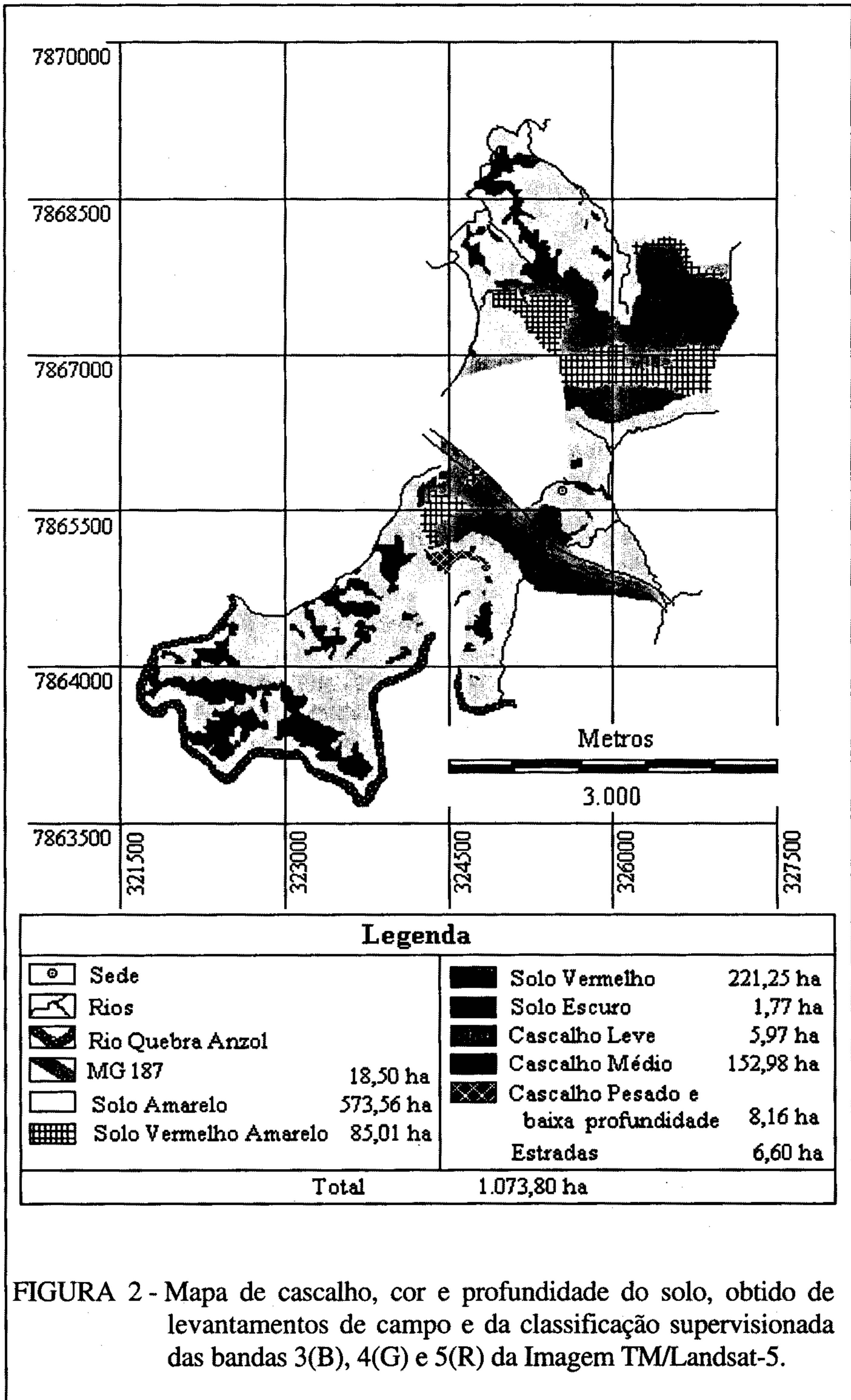


FIGURA 2 - Mapa de cascalho, cor e profundidade do solo, obtido de levantamentos de campo e da classificação supervisionada das bandas 3(B), 4(G) e 5(R) da Imagem TM/Landsat-5.

Para o cruzamento das informações, o modelo digital de elevação foi reclassificado, gerando três classes de altitude, com faixas equidistantes de 40 metros⁷. O cruzamento do mapa de zonas de uso e cobertura do solo (Figura 3) com o mapa de classe de altitude gerou alguns estratos com área reduzida. Para facilitar a visualização e a interpretação dos mapas, os estratos com área inferior a 1 hectare foram reclassificados e atribuídos à classe imediatamente posterior. O mesmo procedimento foi utilizado no cruzamento do mapa de cascalho e cor do solo com o mapa resultante do cruzamento anterior.

No processo de estratificação, as áreas destinadas à reserva legal foram excluídas por terem sido averbadas pelo órgão governamental competente, impossibilitando a mudança e a utilização direta do solo.

Após a estratificação da área, foram coletadas 19 amostras de solo, consideradas representativas dos estratos, cujas coordenadas espaciais foram registradas por receptor GPS Garmin III Plus, operando em modo de navegação. Algumas amostras tiveram os horizontes B analisados devido a variação brusca na coloração e a profundidade efetiva apresentada.

As operações e análises efetuadas para estratificação da área estão representadas na Figura 4.

Zoneamento da área em relação aos fatores limitantes

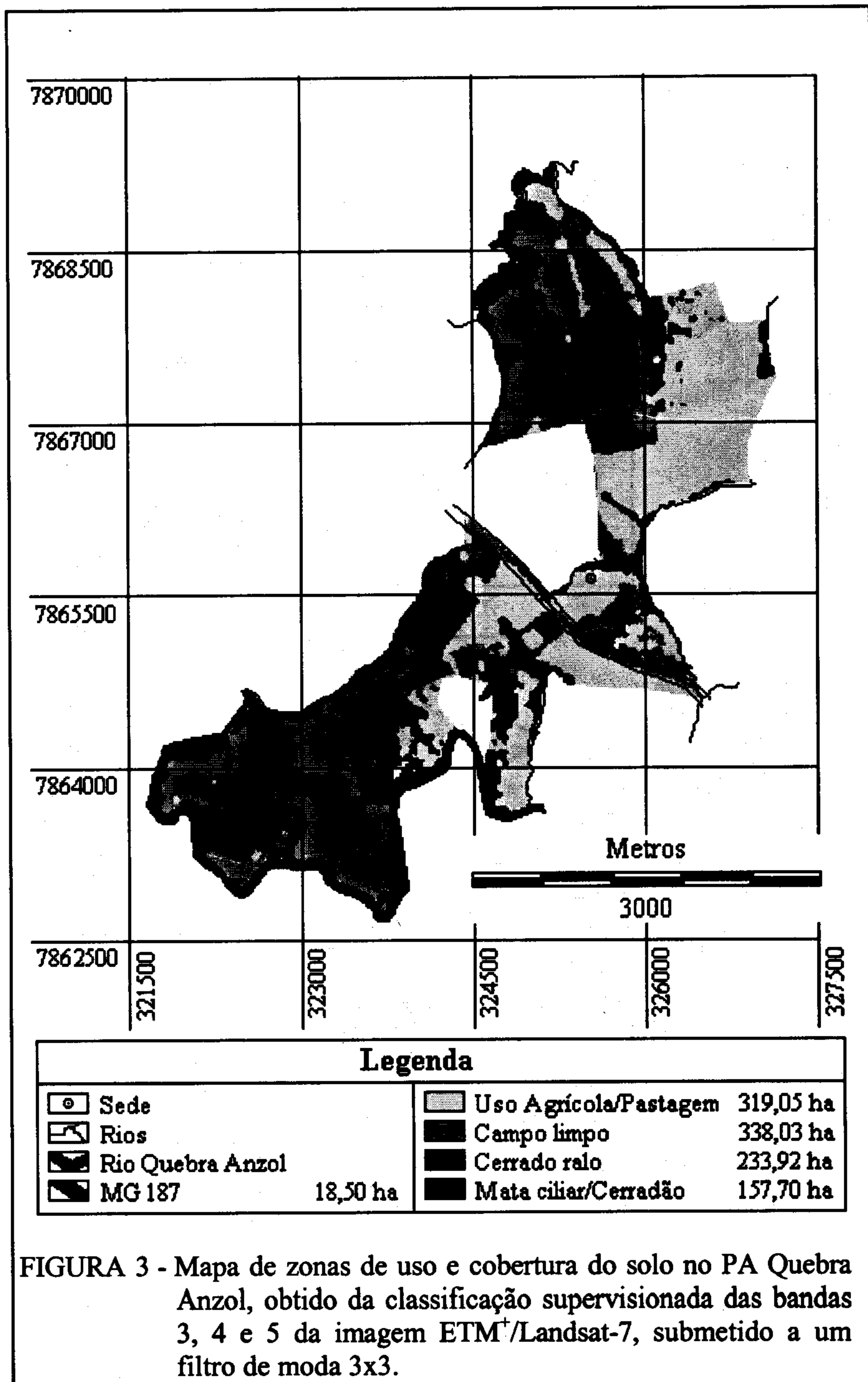
Com base no mapeamento do solo, nas análises físicas e químicas, nas classes de declividade e na profundidade efetiva do solo, a área foi mapeada conforme as zonas de limitação dos fatores deficiência de fertilidade, água e oxigênio; impedimentos à mecanização; e suscetibilidade à erosão. Fatores limitantes que apresentam, implicitamente, características do solo como textura, estrutura, capacidade de troca de cátions, saturação de bases, matéria orgânica, pH (7).

Zoneamento da área em relação ao fator fertilidade

O mapeamento das zonas de deficiência de fertilidade considerou os níveis de Ca^{2+} , Mg^{2+} , P e Al^{3+} . Os elementos Ca^{2+} e Mg^{2+} foram considerados por serem essenciais ao crescimento e desenvolvimento das plantas; o P porque, além disso, é reconhecidamente escasso no bioma cerrado; e por fim o Al^{3+} , pelo seu efeito tóxico às plantas.

O zoneamento segundo os níveis de Ca^{2+} , Mg^{2+} , Al^{3+} e P baseou-se no modelo digital de elevação do terreno e nos mapas de zonas de uso, cor e profundidade do solo, sumariados nos estratos da área e nas análises físicas e químicas das amostras de solo (Quadros 1 e 2)

⁷ Foram testados diversos números de classes de altitude e a divisão desta em três estratos apresentou resultados satisfatórios quanto a diferenciação do solo nos diversos estratos.



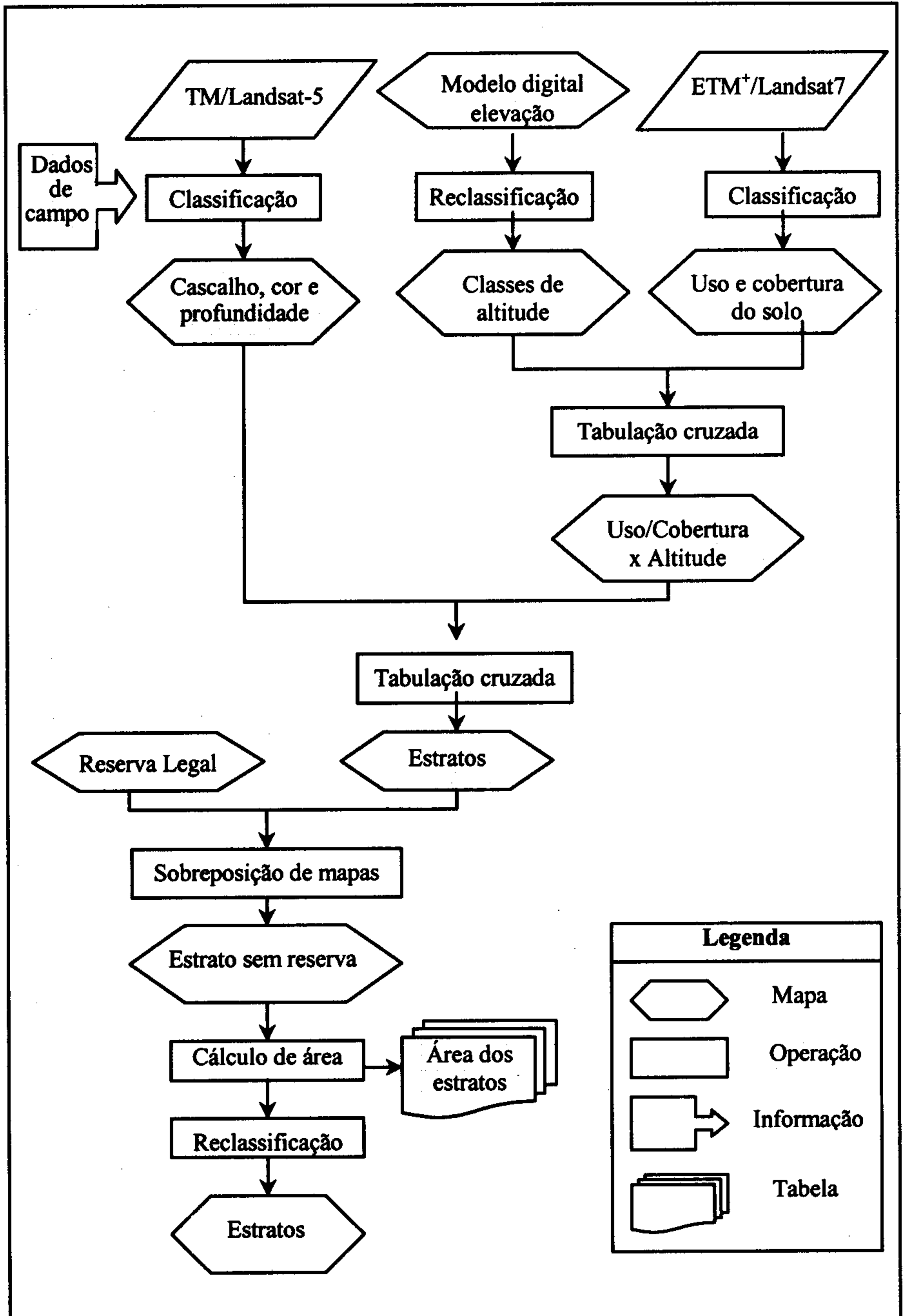


FIGURA 4 - Operações, análises e mapas processados e gerados pelo programa Idrisi 32 na obtenção da estratificação do PA Quebra Anzol.

QUADRO 1 - Análise química das amostras de solo

Elemento Químico		Amostras												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ca ²⁺ (cmol _c /dm ³)	A	0,00	0,22	0,47	0,14	0,00	7,31	0,00	0,00	2,58	0,14	0,61	0,00	0,02
	B	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00		0,00	0,00					
Mg ²⁺ (cmol _c /dm ³)	A	0,02	0,22	0,70	1,16	0,05	1,20	0,01	0,10	0,94	0,21	0,01	0,06	0,11
	B	0,10	0,03	0,14	0,04	0,03		0,00						
Al ³⁺ (cmol _c /dm ³)	A	1,10	0,30	0,40	1,80	0,80	0,00	0,05	0,70	0,00	0,02	0,10	0,10	0,20
	B	0,50	0,40	0,50	0,70	0,30		0,70						
P (mg/dm ³)	A	0,70	0,20	0,40	0,60	0,20	1,10	1,70	0,60	7,40	0,70	0,20	0,20	0,40
	B	0,20	0,20	0,60	0,40	0,20		0,70						

QUADRO 2 - Análise física das amostras de solo

Elemento	Amostras														
	(%)	Hori- zonte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Areia	A	14	9	17	12	19	20	56	19	16	10	10	10	19	16
grossa	B	15	8	13	12	30		12							
Areia	A	26	13	13	19	12	12	7	12	9	13	14	11	13	
fina	B	26	13	13	20	12		11							
Silte	A	35	27	26	24	32	43	21	22	43	28	32	28	25	
	B	32	29	27	25	32		24							
	A	25	51	44	45	37	25	16	47	32	49	44	42	26	
Argila	B	27	50	47	43	35		55							
Classe	A	Franc	Arg	Arg	Arg	FArg	Franc	FAre	Arg	FArg	Arg	Arg	Arg	Arg	Arg
textural	B	FArg	Arg	Arg	Arg	FArg		Arg							

Franc = Franco; Arg = Argila; FArg = Franco-Argilosa; FAre = Franco-Arenosa

No mapa de estratificação da área, foram marcadas as coordenadas espaciais referentes aos locais de coleta das amostras de solo. Os dados e as informações referentes aos níveis de Ca^{2+} , Mg^{2+} , P e Al^{3+} resultantes das análises de solo foram, para cada elemento, extrapolados para os estratos correspondentes àqueles onde a amostra foi coletada. Para os locais onde foram coletadas amostras nos horizontes A e B, utilizou-se aquele que apresentou o nível de nutriente mais baixo.

A interpretação dos níveis de nutrientes analisados foi feita conforme proposta de Ribeiro et al. (8), e os graus de limitação por deficiência de fertilidade foram baseados em Ramalho Filho e Beek (7).

Mapeados os níveis e o grau de limitação por fertilidade para cada elemento, procedeu-se aos cruzamentos de tais dados, obtendo-se, no final, o mapa geral das zonas de limitação por deficiência de fertilidade. No cruzamento de dados, considerou-se aquela área mais limitante quanto aos níveis de nutrientes.

As operações e análises realizadas na obtenção do mapa das zonas de limitação por deficiência de fertilidade são apresentadas na Figura 5.

Zoneamento da área em relação à mecanização

O mapeamento da área em relação às zonas de impedimentos ou restrições à mecanização avaliou a declividade da área e as limitações do solo referentes às condições de drenagem, à presença de cascalho e à profundidade efetiva do solo.

Os dados e informações referentes presença de cascalho e profundidade efetiva do solo foram obtidos a partir do mapa de cascalho, cor e profundidade do solo (Figura 2). Quanto ao fator deficiência de drenagem informa-se que tal impedimento ocorre ao longo de alguns cursos d'água e nascentes, áreas definidas como Preservação Permanente e cujo solo não pode ser explorado diretamente. Desta forma, a deficiência de drenagem não constitui fator de impedimento à mecanização na área de estudo.

A classe cascalho leve foi suprimida por não apresentar impedimentos à mecanização e, ou, deficiências relacionadas à profundidade efetiva do solo, conforme informações fornecidas pelos assentados e observações efetuadas *in loco*.

A declividade da área (Figura 6) foi obtida do modelo digital de elevação do terreno reclassificado segundo as fases de relevo apresentadas no Quadro 3.

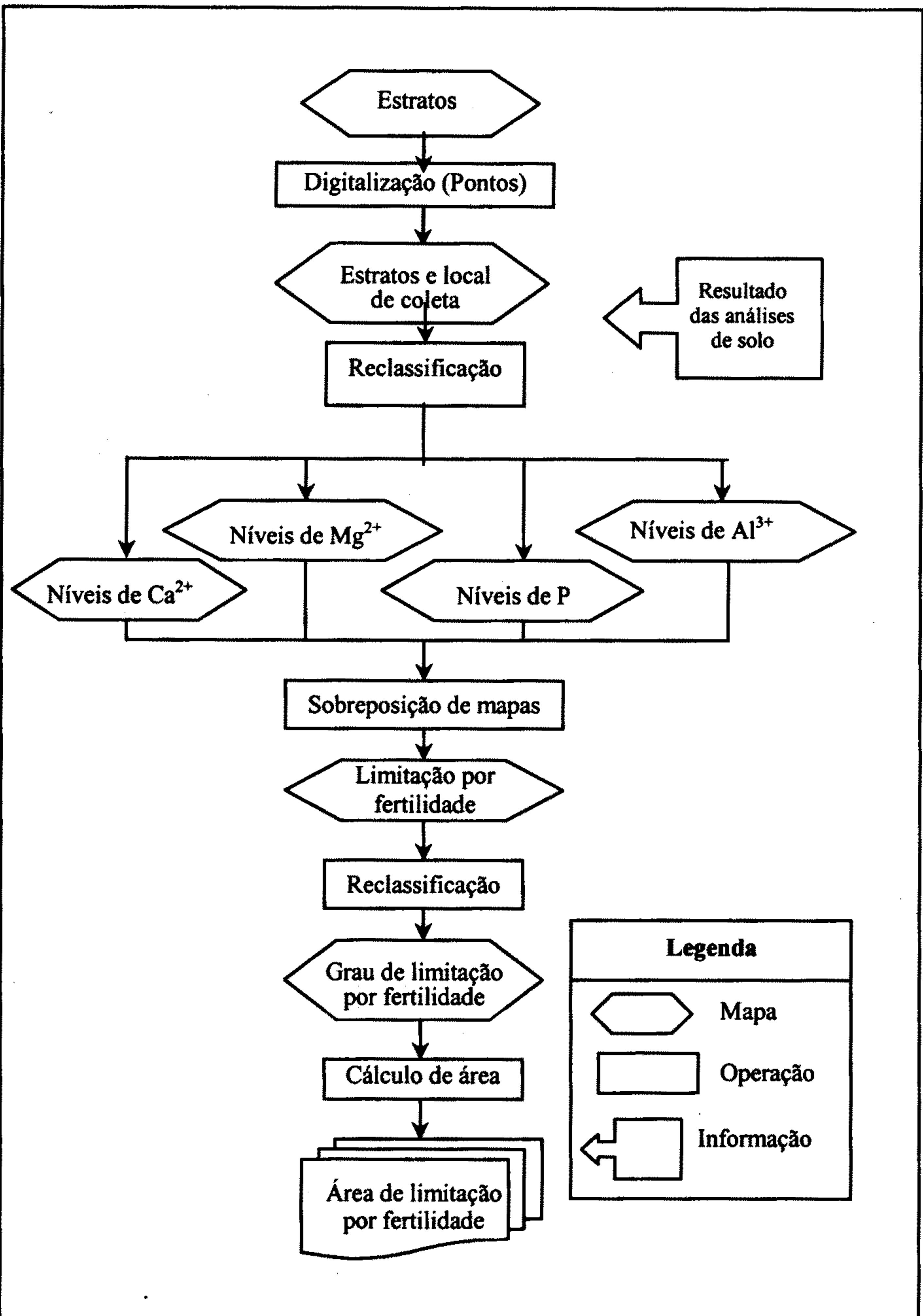
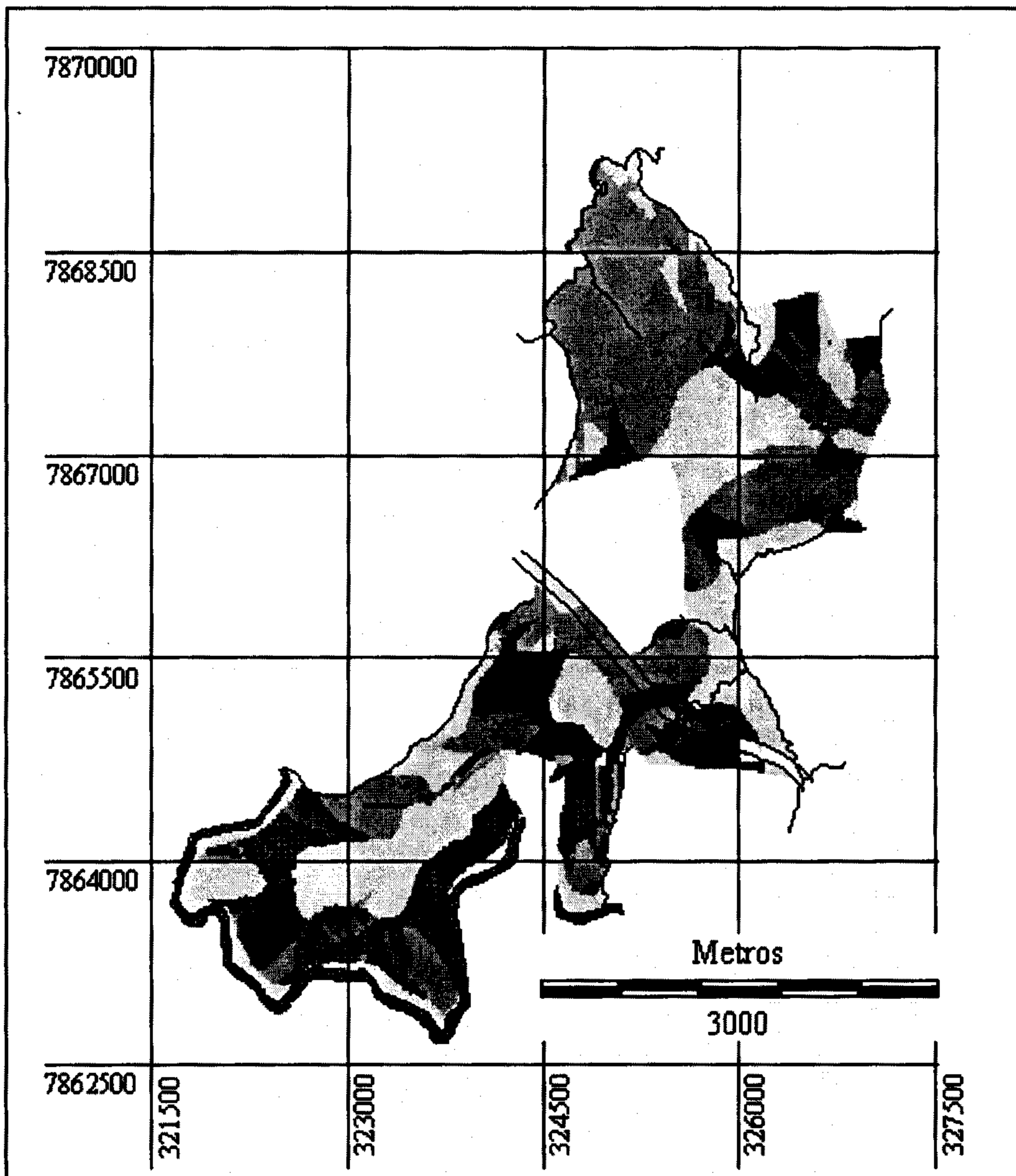


FIGURA 5 - Operações, análises e mapas processados e gerados pelo programa Idrisi 32 na obtenção do mapa de zonas de limitação por deficiência de fertilidade das terras do PA Quebra Anzol.



Legenda		
	Sede	
	MG 187	
	Rio	
	Rio Quebra Anzol	
	0-3%	348,10 ha
	3,1- 8%	392,84 ha
	8,1 - 13%	200,42 ha
	13,1 - 20%	84,74 ha
	20,1 - 45%	40,45 ha
	45,1 - 100%	6,60 ha
	> 100%	0,70 ha

FIGURA 6 - Classes de declividade do PA Quebra Anzol, segundo as fases de relevo determinadas por Ramalho Filho e Beek (7).

QUADRO 3 - Classes de relevo utilizadas para a determinação dos graus de suscetibilidade das terras à erosão.	
Nível de declive (%)	Classe de declive
0 - 3	plano/praticamente plano
3,1 - 8,0	suave ondulado
8,1 - 13,0	moderadamente ondulado
13,1 - 20,0	ondulado
20,1 - 45,0	forte ondulado
45,1 - 100	montanhoso
Acima de 100	escarpado

Fonte: Baseado em Ramalho Filho e Beek (7).

Após a reclassificação dos mapas de declividade e de cascalho, cor e profundidade do solo, estes foram submetidos a uma tabulação cruzada, resultando em um único mapa, que foi reclassificado segundo os graus de limitação por impedimentos à mecanização determinados por Ramalho Filho e Beek (7). As etapas realizadas para a obtenção desse mapa são apresentadas na Figura 7.

Zoneamento da área em relação à água

Por falta de dados e informações sobre evapotranspiração, disponibilidade de água no solo e precipitação local, a determinação dos graus de limitação por deficiência de água baseou-se em informações referentes aos períodos de estiagem e ao comportamento da vegetação, conforme Ramalho Filho e Beek (7).

De posse das informações a respeito do clima, da vegetação e seu comportamento, foram mapeadas as zonas de limitação em relação à deficiência de água, segundo os graus de limitação apresentados por Ramalho Filho e Beek (7).

À mata ciliar, foi atribuído o grau de limitação nulo, uma vez que lá não se verifica falta de água em nenhuma época do ano. Há porém que se considerar que tais áreas também compõem as de preservação permanente, conforme especificações da Lei nº 4.771, 15/09/1965, posteriormente modificada em seu Artigo 2º, e da Lei nº 10.561/MG, de 27/12/1991. Às demais classes, foi atribuído grau de limitação ligeira em função principalmente do clima e da formação de cerrado, normalmente relacionada.

As operações e as etapas realizadas para a obtenção do mapa de zonas de limitação por deficiência de água são apresentada na Figura 8.

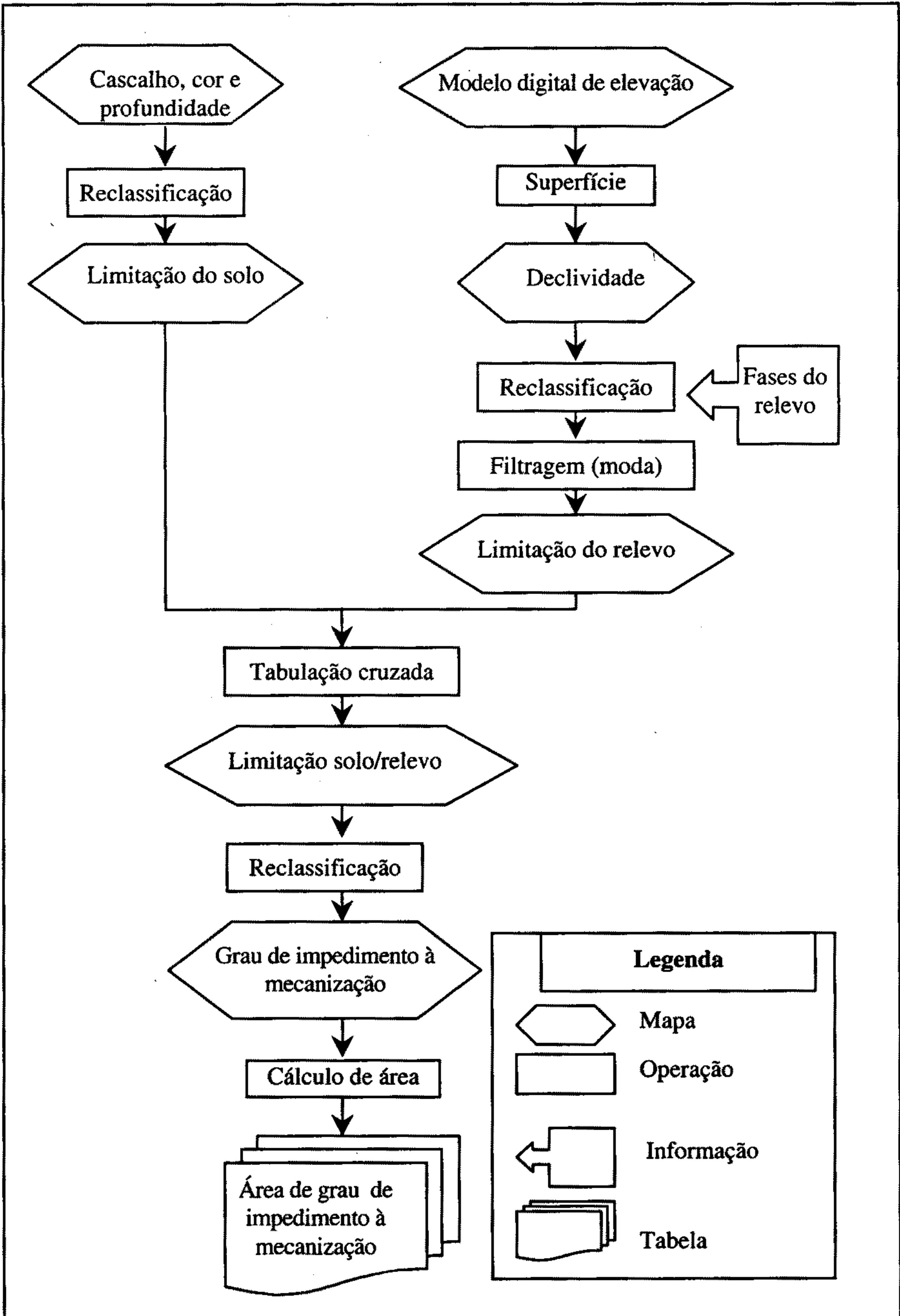
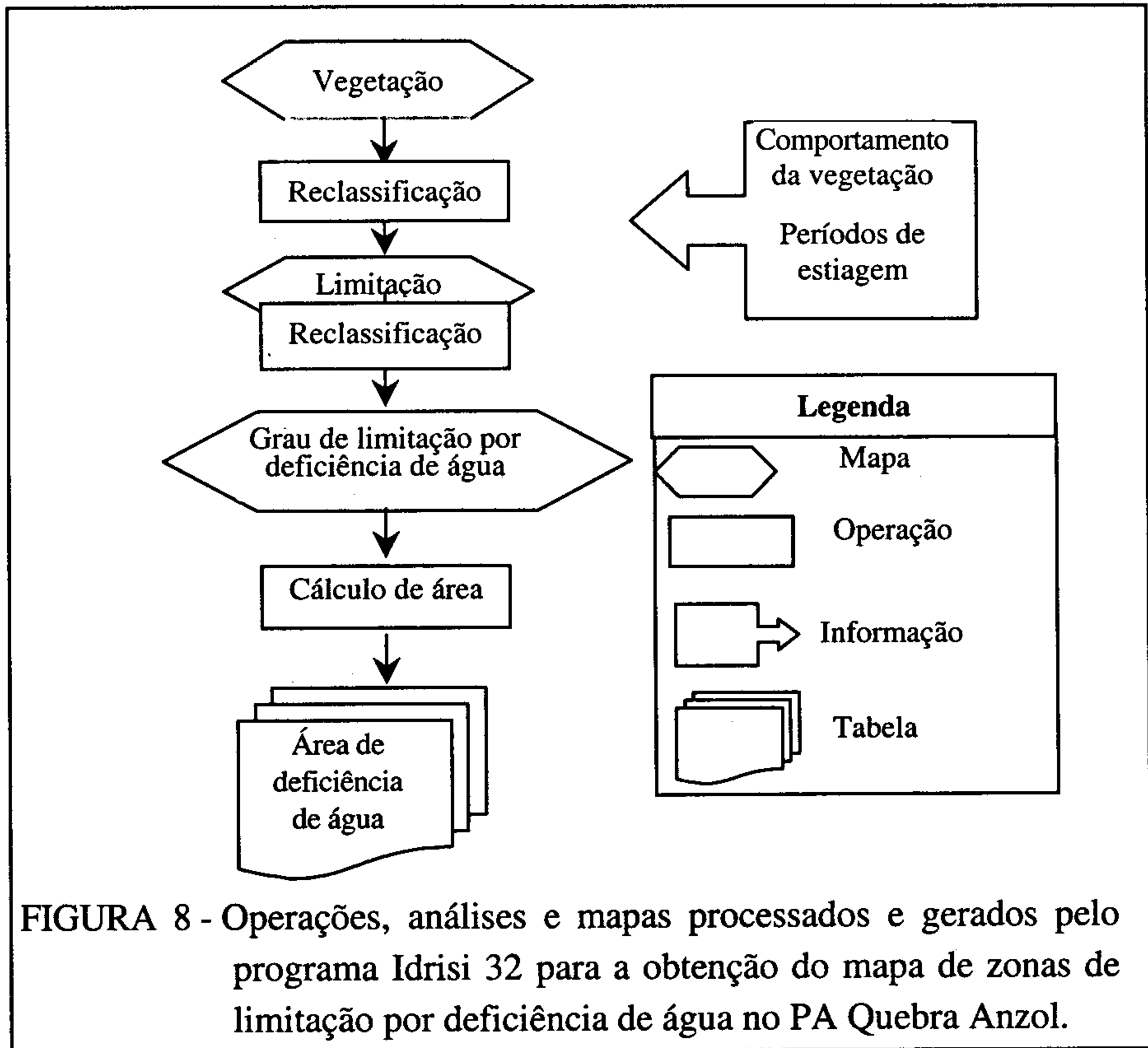


FIGURA 7 - Operações, análises e mapas processados e gerados pelo programa Idrisi 32 na obtenção do mapa de zonas de impedimento à mecanização no PA Quebra Anzol.

Zoneamento da área em relação ao excesso de água

O fator limitante excesso de água envolve as áreas ribeirinhas e nascentes, áreas de preservação permanente, cujo solo não pode ser diretamente explorado. Desta forma, o excesso de água e a conseqüente deficiência de oxigênio não constituem fatores limitantes à utilização do solo.



Zoneamento da área em relação à suscetibilidade à erosão

O mapa apresentando as zonas de suscetibilidade à erosão baseou-se em dados sobre declividade da área (Figura 6), zonas de uso e cobertura existentes (Figura 3), profundidade efetiva do solo e

presença de cascalho obtidos a partir do mapa de cascalho, cor e profundidade do solo do solo (Figura 2).

Os graus de limitação por suscetibilidade apresentados por Ramalho Filho e Beek (7) consideram apenas o uso agrícola do solo. Assim, as áreas de preservação permanente e reserva legal foram aqui consideradas de grau de limitação nulo para suscetibilidade à erosão, uma vez que em tais áreas é vedada a exploração direta do solo.

Não foi verificada a ocorrência de sulcos ou voçorocas que necessitassem de práticas de controle ou de prevenção, a exceção de dois pontos ao longo de uma estrada interna, os quais somam uma área de aproximadamente 0,2 ha.

As operações e etapas realizadas para o mapeamento das zonas de limitação por suscetibilidade à erosão, segundo Ramalho Filho e Beek (7), são apresentadas na Figura 9.

Avaliação da aptidão agrícola das terras do PA Quebra Anzol

Mapeado o solo com relação às zonas de limitações por deficiência de fertilidade, deficiência de água, impedimentos à mecanização e suscetibilidade à erosão, procederam-se aos cruzamentos dos dados e informações contidos em tais mapas, sem a atribuição de nenhum peso.

O mapa dos cruzamentos de dados e informações foi reclassificado segundo o quadro-guia de avaliação da aptidão agrícola das terras (7), resultando no mapa de zonas de aptidão agrícola das terras do Quebra Anzol.

As operações e etapas realizadas para a obtenção do mapa das zonas de aptidão agrícola das terras são apresentadas na Figura 10.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Zoneamento dos fatores limitantes ao uso agrícola no PA Quebra Anzol

O zoneamento do solo com relação às limitações por deficiência de fertilidade, deficiência de água, impedimento à mecanização e suscetibilidade à erosão é representado nas Figuras 11, 12, 13 e 14, respectivamente.

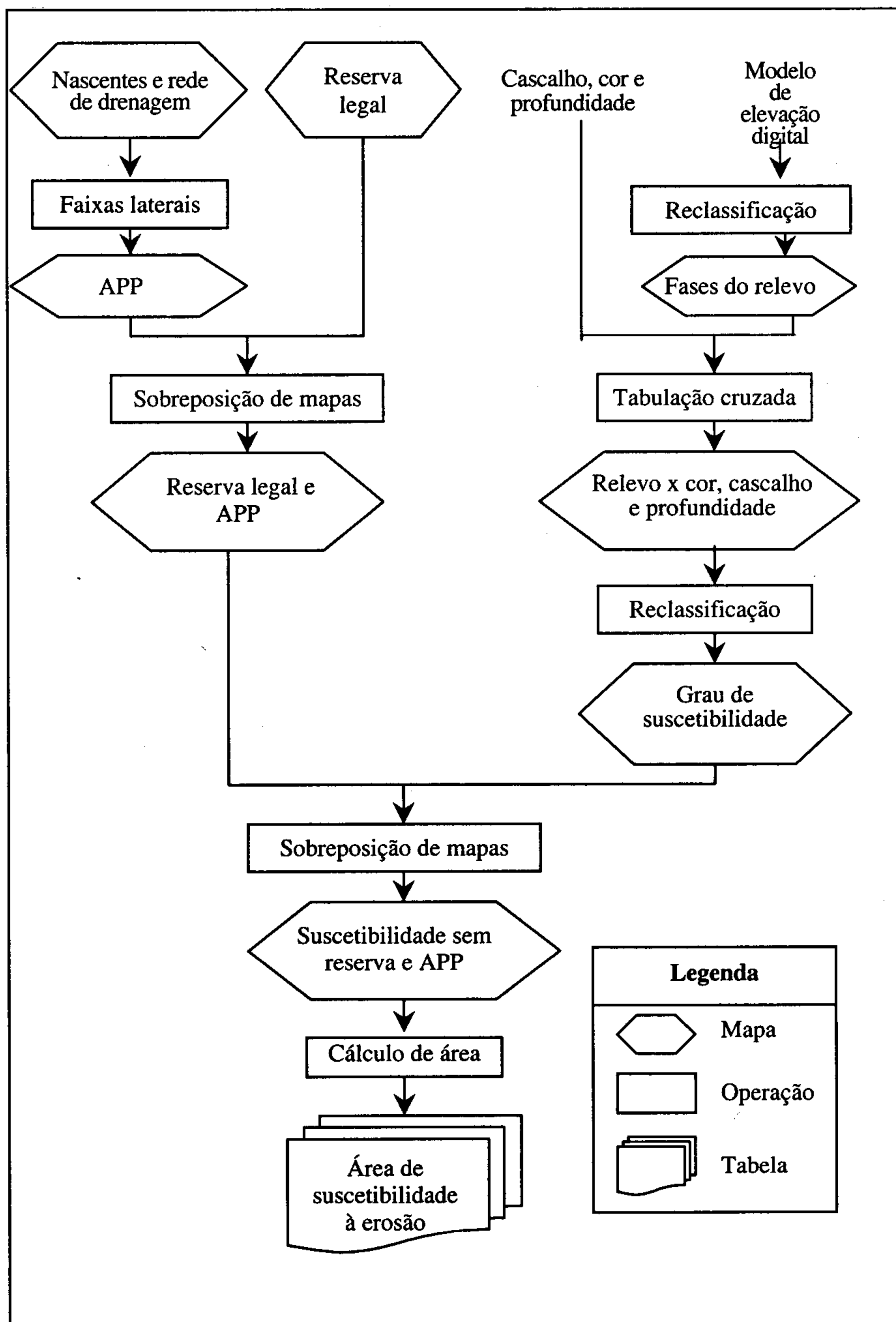
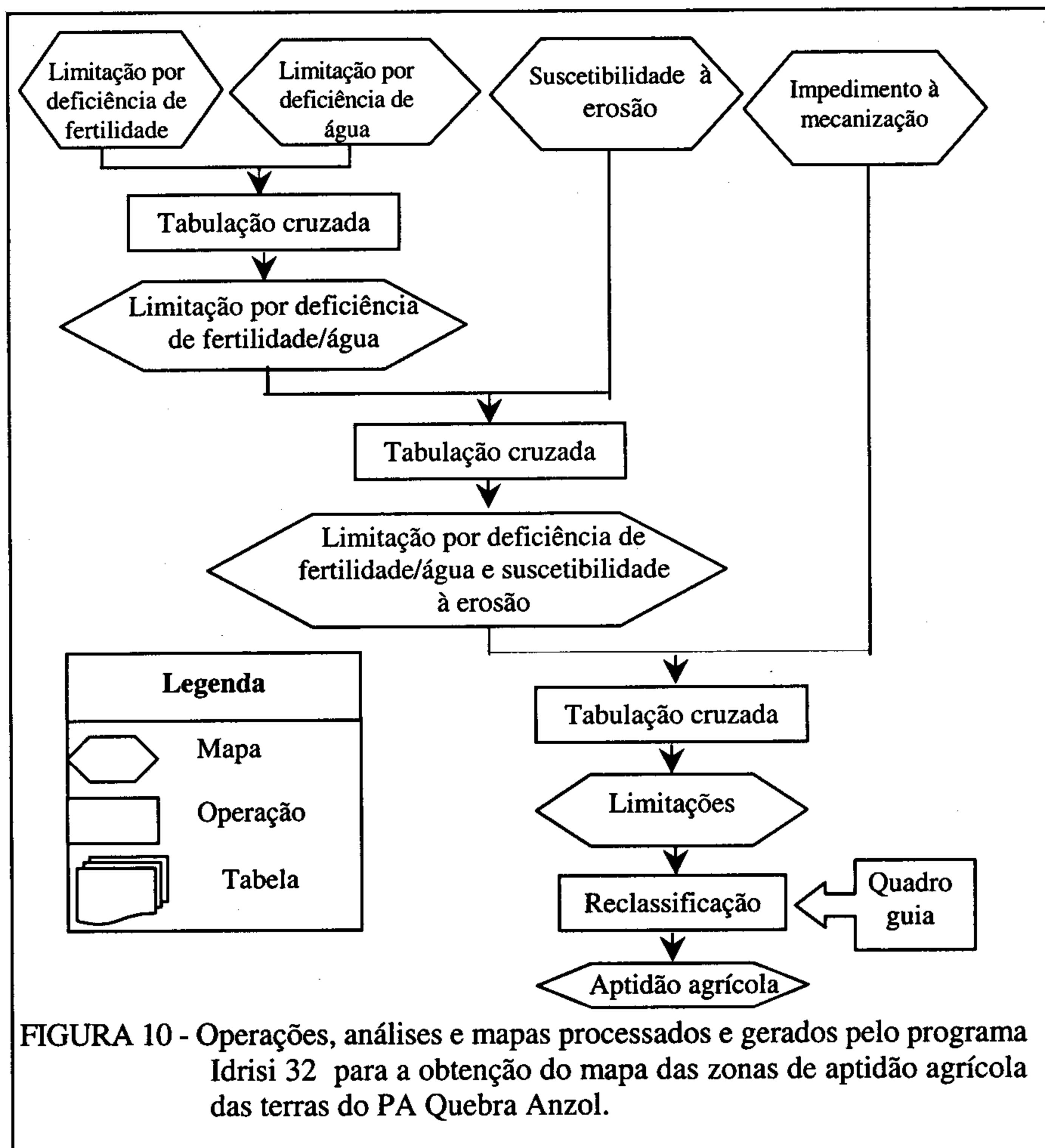


FIGURA 9 - Operações, análises e mapas processados e gerados pelo programa Idrisi 32 para a obtenção do mapa de zonas de suscetibilidade à erosão no PA Quebra Anzol.



Aptidão agrícola das terras do PA Quebra Anzol

Analisando-se as zonas de limitação por deficiência de fertilidade, por impedimento à mecanização e por suscetibilidade à erosão, Figuras 11, 13 e 14, respectivamente, depreende-se que apenas 41,30 ha apresentam limitação forte e muito forte à mecanização, área que corresponde a 3,84% da área total do PA e 6,01%⁸ da área destinada ao uso direto. Já as zonas de limitação forte, muito forte e extremamente forte de suscetibilidade à erosão representam uma área de 64,76 ha, representando 6,03% da área total do PA e 9,43%⁸ da área destinada ao uso direto.

⁸ Porcentagem relacionada à área total destinada ao uso direto do solo. Área de uso direto do solo = área total, excetuando-se aquelas destinadas à reserva legal, APP, asfalto e estradas internas com suas respectivas faixas de domínio (1073,80 ha – 302,09 ha – 60,13 ha – 18,05 ha – 6,60 ha = 686,48 ha).

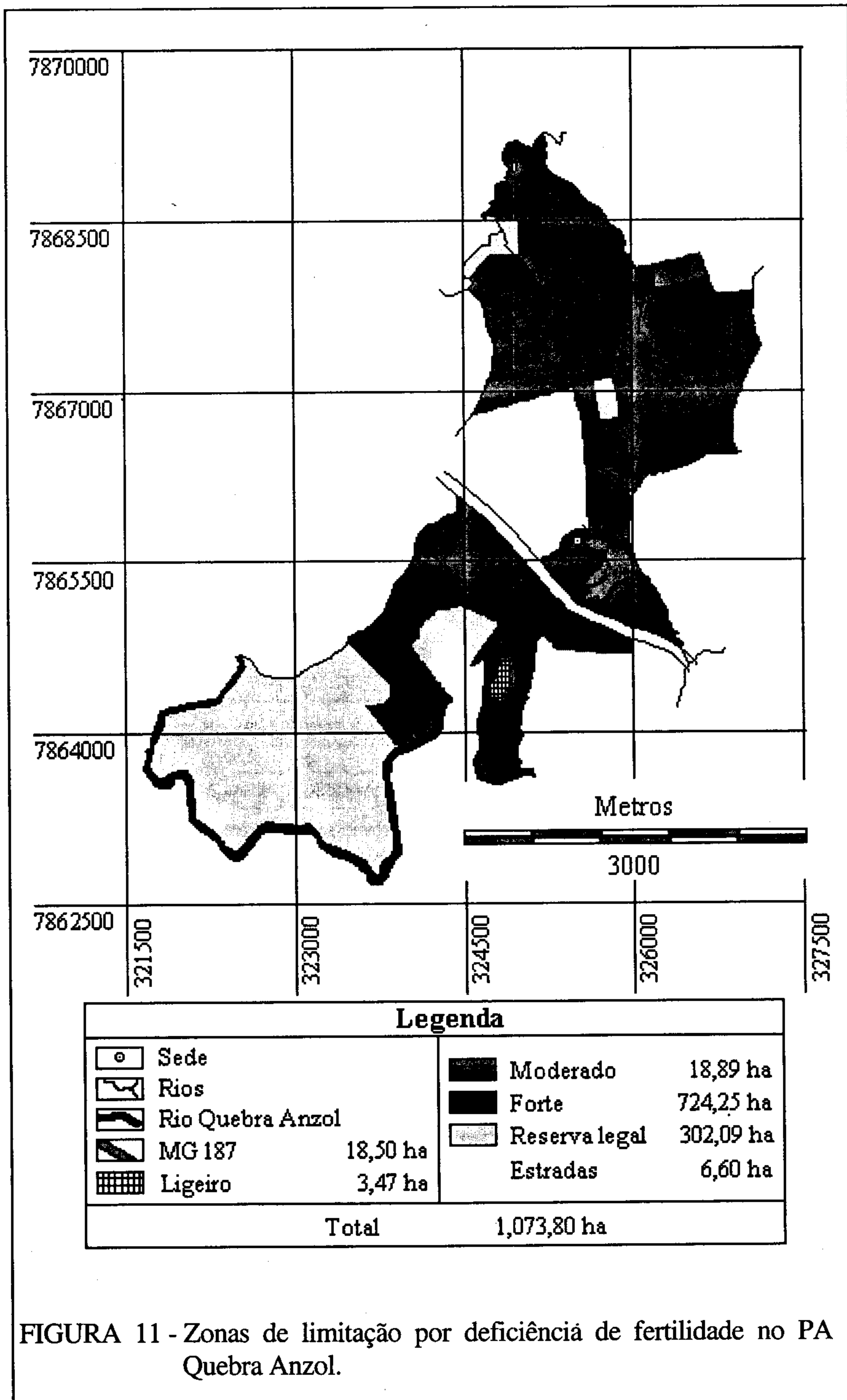


FIGURA 11 - Zonas de limitação por deficiência de fertilidade no PA Quebra Anzol.

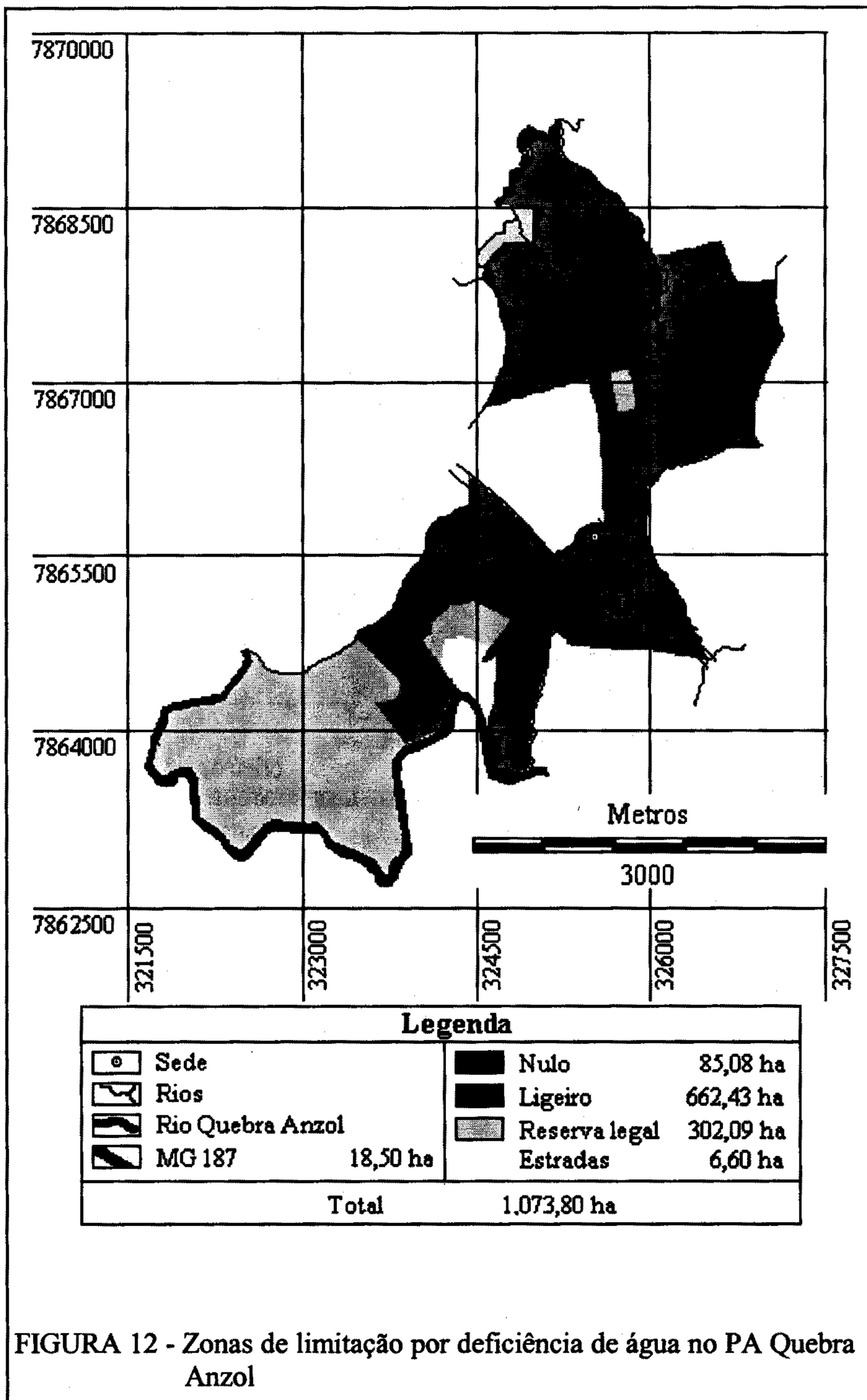


FIGURA 12 - Zonas de limitação por deficiência de água no PA Quebra Anzol

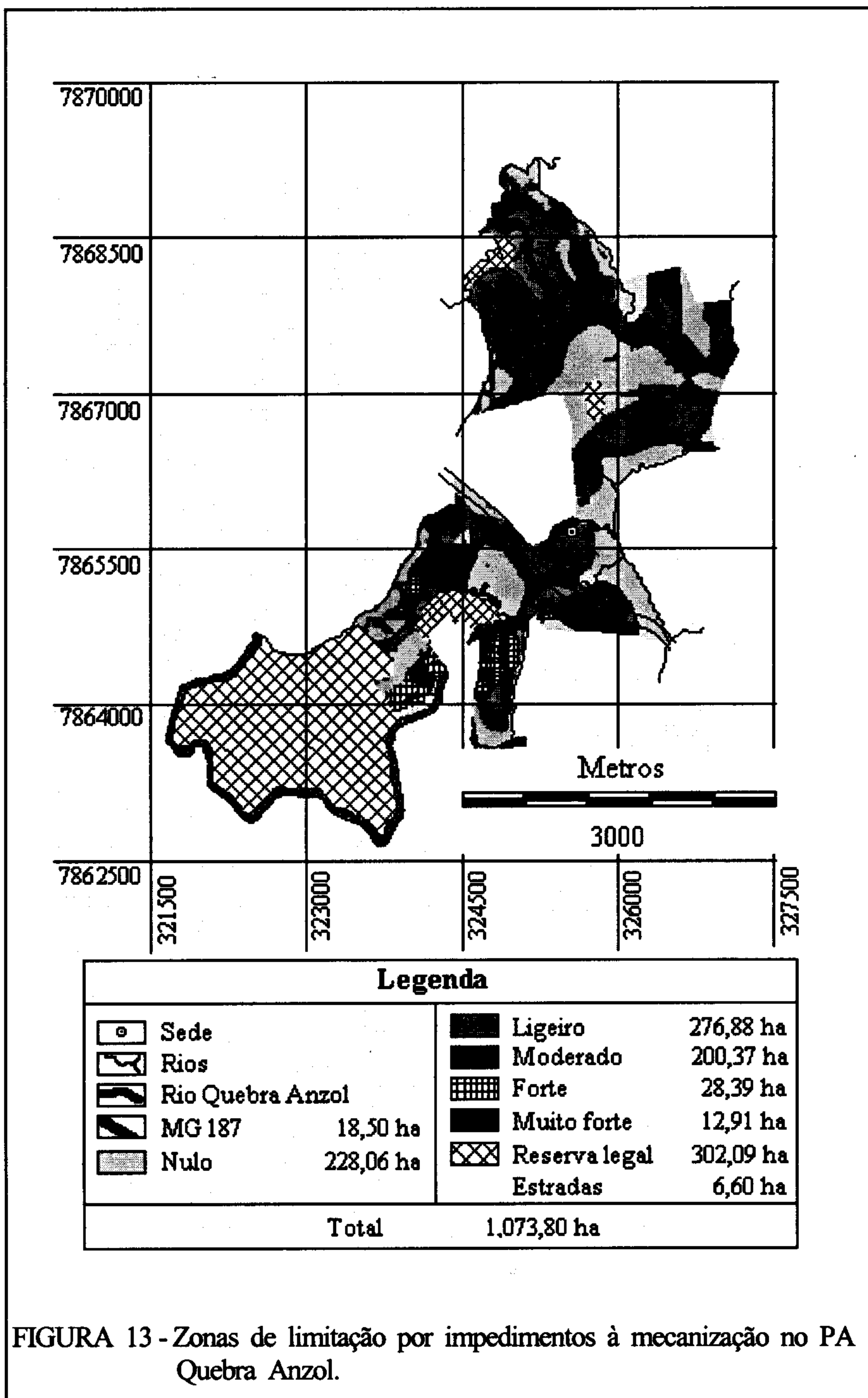
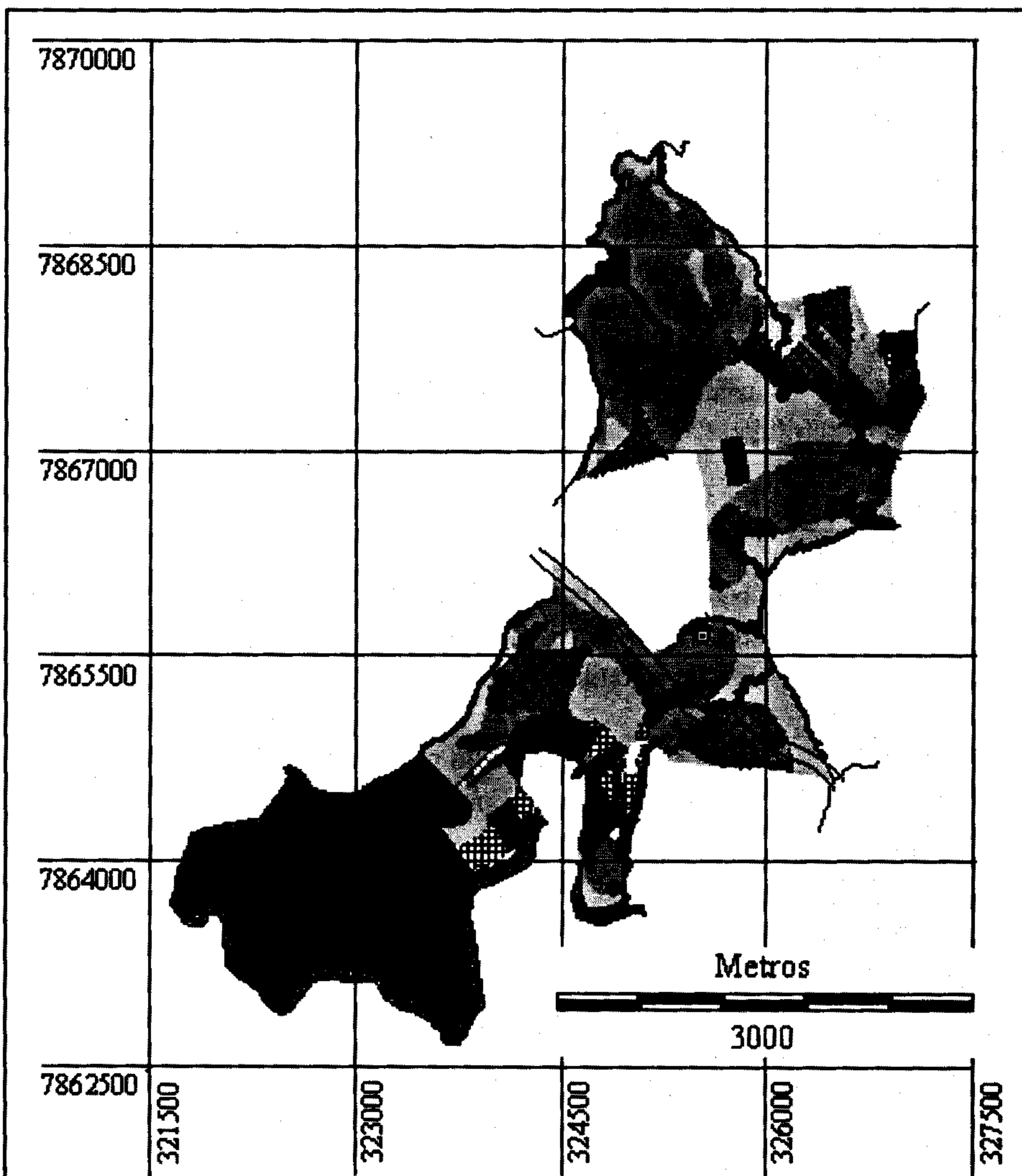


FIGURA 13 - Zonas de limitação por impedimentos à mecanização no PA Quebra Anzol.



Legenda		
	Sede	
	Rios	
	Rio Quebra Anzol	
	MG 187	18,50 ha
	Nulo	214,06 ha
	Ligeiro	285,60 ha
	Moderado	122,06 ha
	Forte	38,55 ha
	Muito forte	21,45 ha
	Extremamente forte	4,76 ha
	Reserva legal e APP	362,22 ha
	Estradas	6,60 ha
Total		1,073,80 ha

FIGURA 14 - Zonas de limitação por suscetibilidade à erosão no PA Quebra Anzol

Enquanto as zonas de limitação forte e muito forte de impedimento à mecanização e as zonas de limitação forte, muito forte e extremamente forte de suscetibilidade à erosão representam, respectivamente, 6,01% e 9,43% da área do PA destinada ao uso direto do solo, a zona de forte limitação por deficiência de fertilidade representa 96,74%⁹ ou 664,12 ha.

O cruzamento das informações referentes às zonas de limitação de fertilidade, impedimentos à mecanização e suscetibilidade à erosão, cujos resultados encontram-se sumariados no Quadro 5, permite observar que, em pelo menos 94% das áreas com grau forte ou mais elevado de impedimento à mecanização e suscetibilidade à erosão, existe uma forte limitação por deficiência de fertilidade.

QUADRO 5 - Áreas com alto grau de limitação por impedimento à mecanização suscetibilidade à erosão, apresentando forte limitação por deficiência de fertilidade no PA Quebra Anzol				
Grau de limitação por impedimento à mecanização	Grau de limitação por suscetibilidade à erosão			
	Nulo a moderado	Forte	Muito forte	Extremamente forte
Nulo a moderado		32,95 (31,92)	1,53 (1,36)	0,49 (0,49)
Forte	5,22 (5,22)	5,40 (4,08)	17,77 (17,22)	—
Muito forte	6,30 (6,30)	0,2 (0,2)	2,14 (1,81)	4,76 (4,76)

() área com forte impedimento por deficiência de fertilidade.

Diante das informações apresentadas, pode-se afirmar que a baixa fertilidade natural dos solos é o fator mais restritivo ao seu uso. No entanto, os resultados alcançados nas últimas décadas fizeram com que a baixa fertilidade dos solos, sobretudo os solos do cerrado, deixasse de constituir fator de restrição de uso, salvo os casos em que se considera o nível de manejo A, que depende exclusivamente da fertilidade natural do solo, não prevendo melhoria do sistema.

⁹ Área com deficiência de fertilidade, excluída a APP (724,25 ha – 60,13 ha = 664,12 ha), relacionada à área destinada ao uso direto do solo.

A dependência da fertilidade natural dos solos no nível de manejo A encontra-se bem exemplificada no mapa de zonas de aptidão agrícola das terras do Quebra Anzol (Figura 15). Vê-se que apenas 18,06 ha apresentam aptidão restrita para lavoura no nível de manejo em questão.

Com a possibilidade de melhoria do solo através do emprego de capital e de tecnologia, previstos nos níveis de manejo B e C, aumenta de 18,06 ha para 617,71 ha a área com aptidão para lavoura (Figura 16). Os 68,77 ha restantes da área destinada ao uso direto do solo apresentam limitações relacionadas à mecanização e, ou, suscetibilidade à erosão.

Mapeamento utilitário do solo do PA Quebra Anzol

Procurando traduzir as simbologias do mapa de zonas de aptidão agrícola das terras do PA Quebra Anzol para uma linguagem que os assentados possam melhor interpretar, foram utilizadas as representações simbólico-espaciais empregadas por eles na tradução das ações e relações estabelecidas sobre com *espaço intermediado pelos objetivos naturais e artificiais* (10).

No processo de adequação da comunicação dos fatos, fenômenos e eventos geográficos levantados, procedeu-se à construção socialmente partilhada dos dados e das informações, procurando fundir as representações simbólico-espaciais, previamente levantadas, e a da aptidão agrícola das terras e as das possibilidades de melhoria em função de investimentos em tecnologia e aplicação de insumos, cujo resultado pode ser conferido na Figura 16.

A área com forte limitação por deficiência de fertilidade, correspondendo a 664,12 ha ou 96,74% da área destinada ao uso direto do solo, apresenta viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras através da adoção dos níveis de manejo B e C.

A diminuição do grau de limitação por deficiência de fertilidade e a conseqüente melhoria das condições agrícolas das terras requerem adoção de técnicas como adubação verde, aplicação de esterco, rotação de culturas, calagem e adubação foliar, dentre tantas outras que demandam emprego de capital, em maior ou menor escala.

O nível de manejo B já é praticado, com certas restrições, em algumas áreas destinadas às culturas anuais, café e hortaliças; já o nível de manejo C, que prevê aplicação intensiva de capital e tecnologia, é considerado inviável às condições econômicas do PA, de acordo com o levantamento socioeconômico e cultural dos assentados locais (11).

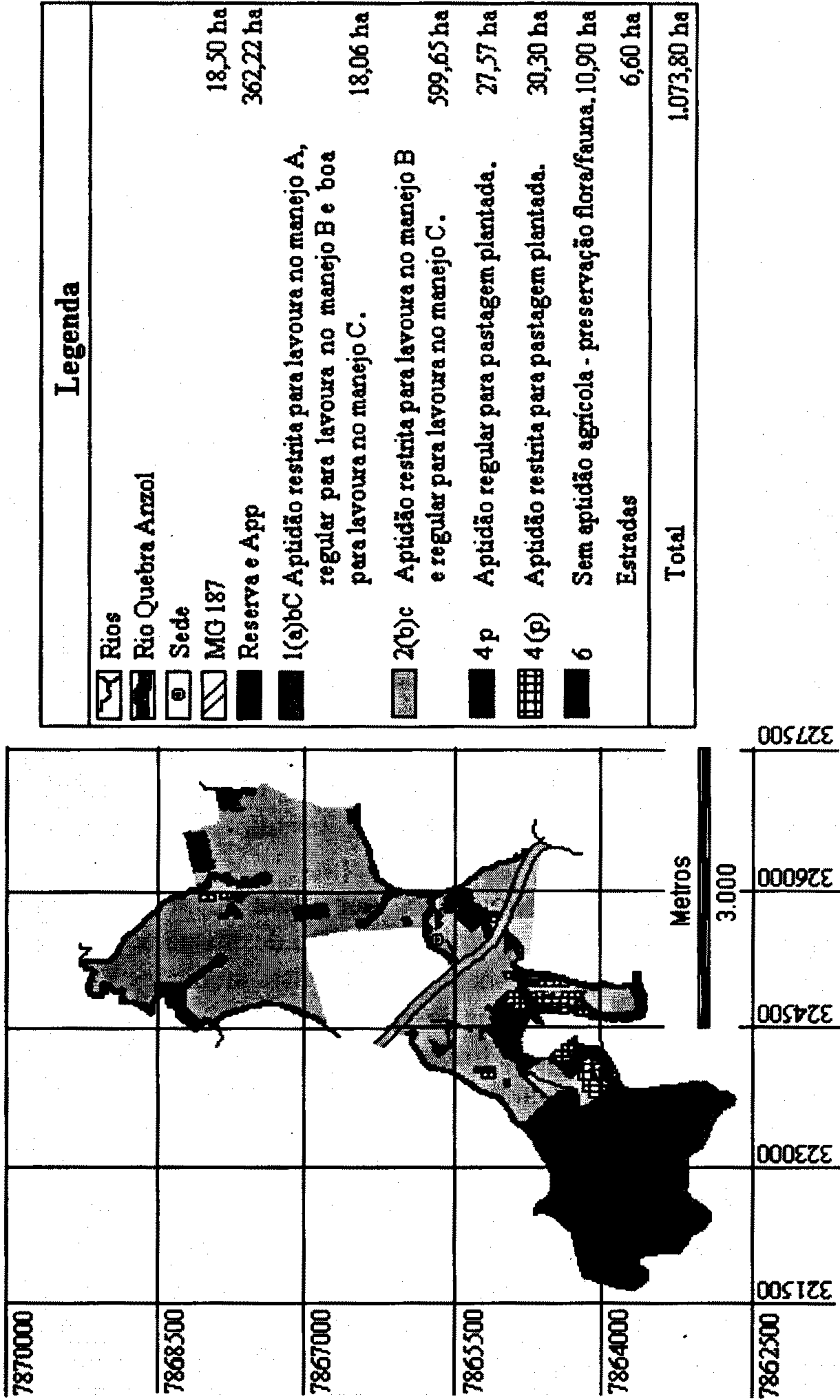


FIGURA 15: Aptidão agrícola das terras do PA Quebra Anzol.

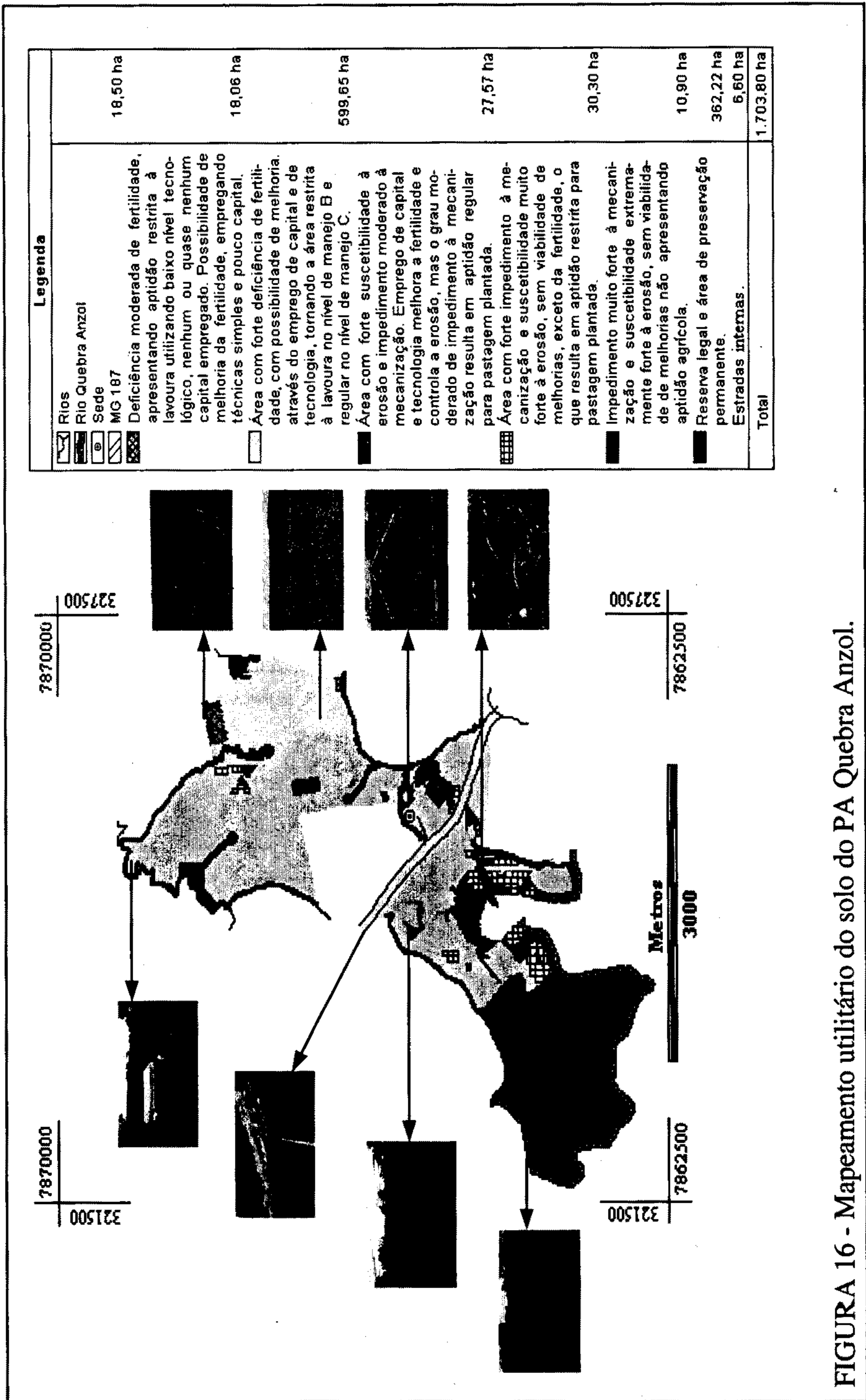


FIGURA 16 - Mapeamento utilitário do solo do PA Quebra Anzol.

O nível de manejo praticado atualmente na área, procurando diminuir a limitação por deficiência de fertilidade, refere-se basicamente à aplicação de calcário e adubo, aquém das necessidades apontadas pelas análises de solo. Embora a calagem e adubação sejam insuficientes, observa-se claramente a melhoria deste, possibilitando conseqüentes alternativas e intensidade de uso, como comprovam as Figuras 17 e 18.

Embora a zona de forte suscetibilidade à erosão represente apenas 5,61% da área destinada ao uso direto do solo (Figura 14 e Quadro 5), faz-se necessário o emprego de técnicas de controle dos agentes erosivos em processos já instalados, bem como a adoção de ações preventivas.

Ações preventivas de processos erosivos são essenciais à manutenção da fertilidade e da disponibilidade de água no solo, portanto devem ser adotadas tanto em zonas com alto grau de suscetibilidade à erosão quanto naquelas onde a suscetibilidade é ligeira.

A zona de impedimento moderado à mecanização, representando 29,19% da área destinada ao uso direto do solo (Figura 13), constitui limitação apenas para o nível de manejo C, não sendo, portanto, considerado como fator limitante ao sistema de produção e aos níveis de manejo A e B empregados na área.



FIGURA 17 - Plantio de milho em área com aptidão regular para pastagem plantada, com forte limitação por deficiência de fertilidade, utilizando adubação e calagem aquém das necessidades do solo e da cultura.

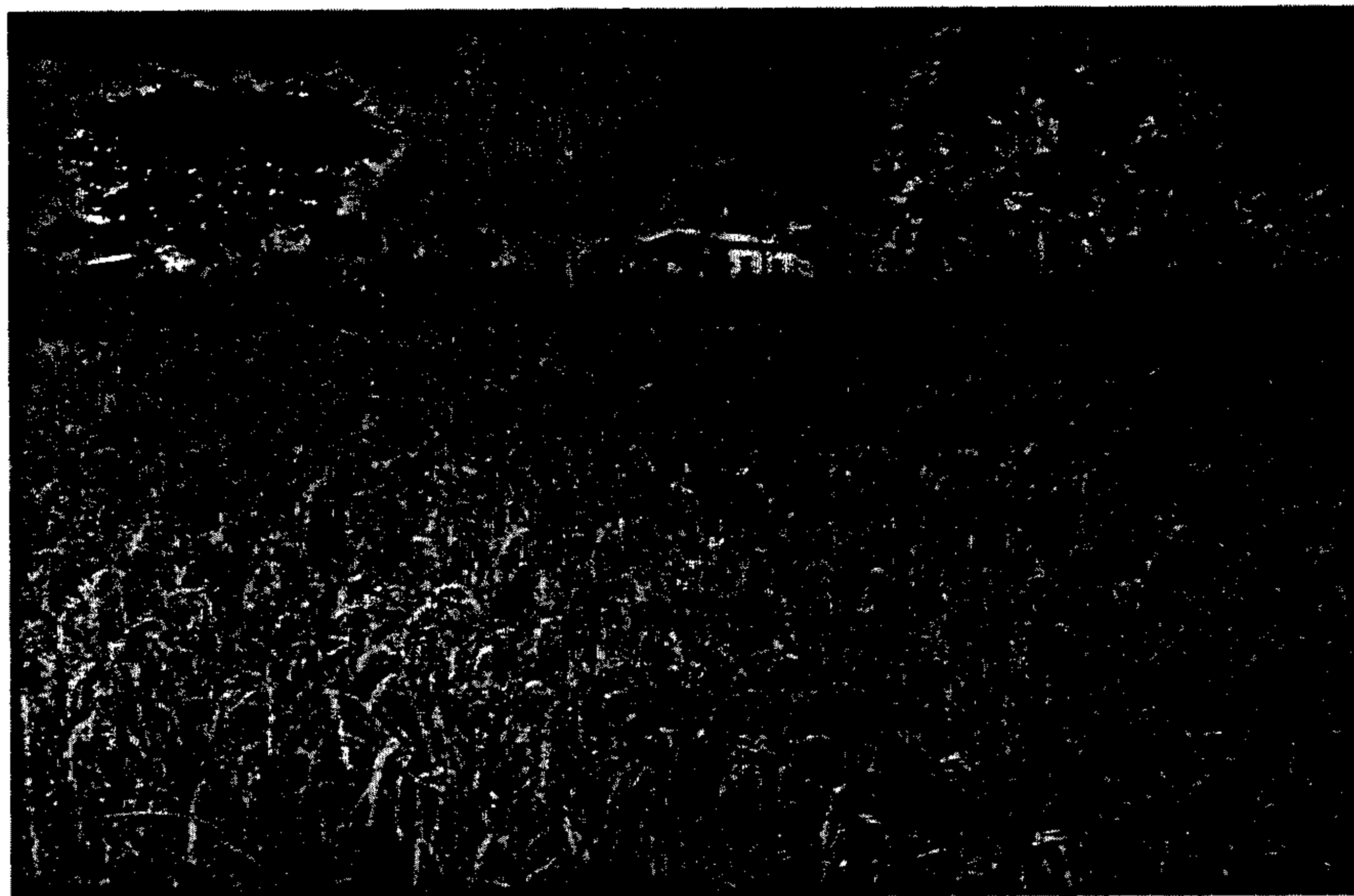


FIGURA 18 - Plantio de arroz em área com aptidão regular para pastagem plantada, com forte limitação por deficiência de fertilidade, utilizando adubação e calagem aquém das necessidades do solo e da cultura.

CONCLUSÕES

A forte deficiência de fertilidade verificada em 96,74% da área destinada ao uso direto do solo constitui fator de restrição de uso para o manejo de nível A, que depende deste fator.

O emprego de capital e tecnologia, previstos nos níveis de manejo B e C, em maior e menor escala, respectivamente, possibilita a melhoria do solo, aumentando de 18,06 ha para 617,71 ha a área com aptidão para lavoura, a qual passa a constituir 89,90% da área destinada ao uso direto do solo.

Diante do emprego de capital e tecnologia, seria correto afirmar que o problema de fertilidade do solo estaria solucionado, no entanto tal afirmativa não pode ser conclusiva quando são considerados os aspectos socioeconômicos e culturais dos assentados.

Considerando-se os aspectos socioeconômicos e culturais, depara-se com dois fatores importantes: a falta de capital para investimento e as vocações e pretensões do assentado para com a terra. Sem capital para

investimento, não se pode diminuir o grau de limitação à produção imposto pela deficiência de fertilidade. Não havendo possibilidade de melhoria da fertilidade do solo, a aptidão agrícola das terras do Quebra Anzol (Figura 15) não condiz com as vocações e pretensões da maioria dos assentados, segundo levantamento socioeconômico e cultural realizado *in loco*.

As atuais condições de fertilidade aliadas à falta de capital comprometem a sobrevivência e a permanência dos assentados no PA Quebra Anzol, donde conclui-se que somente uma política de crédito favorável e uma implantação efetiva de ações relacionadas à assistência técnica tornarão possíveis a sobrevivência, a permanência e o desenvolvimento do assentados na área, aliando trabalho e dignidade.

AGRADECIMENTOS

Ao INCRA, à Universidade Federal de Viçosa e à EMBRAPA, por permitirem a realização do trabalho, ao CNPq e à CAPES pela concessão da bolsa, e à FAPEMIG pelo apoio financeiro dado ao projeto.

REFERÊNCIAS

1. ABEAS. Curso de agricultura tropical. Módulo 1: O ambiente e as plantas tropicais. Brasília/DF, 1996. 253p.
2. EASTMAM, J.R. Idrisi for windows: user's guide; version 2.0. Worcester, Clark University, 1997. Paginação irregular.
3. FERNANDES, E.N. Sistema inteligente de apoio ao processo de avaliação de impactos ambientais de atividades agropecuárias. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1997. 122p. (Tese de doutorado).
4. FERNANDES FILHO, E.I. Utilização de sistemas de informação geográfica e sistemas especialistas na determinação da aptidão agrícola das terras. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1996. 69p. (Tese de doutorado).
5. INCRA. Laudo de vistoria da Fazenda Quebra Anzol. Belo Horizonte: SR/28, 1998.
6. LILLESAND, T.M. & KIEFER, R.W. Remote sensing and image interpretation. 2 ed. Chichester: John Willey & Sons, 1994. 740p.
7. RAMALHO FILHO, A. e BEEK, K.J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3 ed. Rio de Janeiro, EMBRAPA/CNPS. 1995. 65p.
8. RIBEIRO, A C. GUIMARÃES, P.T. & ALVAREZ V.V.H. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª aproximação. Viçosa, CFSEMG, 1999. 359p.
9. RINDFUSS, R.R. & STERN, P.C. Linking remote sensing and social science: the need and the challenges. In: LIVERMAN, D.; MORAN, E.F.; RINDFUSS, R.R e STERN, P.C. (Ed.) People and Pixels: linking remote sensing and social science. Washington, DC: National Academic Press, 1998. p. 1-27.
10. SANTOS, M. Metamorfoses do espaço habitado. 4ª ed. São Paulo, HUCITEC, 1996. 124p.
11. VILELA, M.F. Integração de técnicas de geoprocessamento e levantamento participativo de informações socioambientais: um subsídio para a reforma agrária. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 135p. (Tese de doutorado).