

ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL PARA AUXÍLIO À IMPLANTAÇÃO DE SANEAMENTO AMBIENTAL NO ASSENTAMENTO RURAL “SEPÉ TIARAJU” – SERRA AZUL / SP

Yuri Arten Forte¹
Jairo Roberto Jiménez-Rueda²
Julia Zanin Shimbo³

1. Introdução

Os assentamentos rurais provenientes de políticas de reforma agrária são alvos de diversas pesquisas devido às necessidades apresentadas pelos assentados de suplementação de técnicas e orientações que possam melhorar a qualidade de suas vidas, de forma social e economicamente. Estas dificuldades encontradas são costumeiramente atribuídas às práticas incorretas de se manejar e conservar o solo, como também aos baixos potenciais naturais apresentados por determinada região, onde foi locado o assentamento. Além disso, dados do IBGE de 2003 alertam que na zona rural há um déficit de 17% de pessoas que não possuem abastecimento de água e de 96% para a coleta de esgoto, o que desperta a preocupação do saneamento ambiental nestas áreas.

Os métodos de estudos geoambientais, em especial o zoneamento geoambiental, tem se consolidado como um complexo e importante instrumento técnico que atribui valores graduais às áreas estudadas, de forma a indicar locais com maiores ou menores potenciais naturais a diversos usos – geralmente desconhecidos pelos usuários do terreno estudado. Assim sendo, este estudo tem por objetivo auxiliar as ações práticas do projeto SAMSPAR (Saneamento Ambiental, Sustentabilidade e Permacultura em Assentamentos Rurais) através da determinação de áreas homogêneas (zonas e subzonas geoambientais) e indicação de locais com melhor capacidade de suporte natural à implantação do saneamento ambiental.

2. Localização e caracterização geral do assentamento rural Sepé Tiaraju

O assentamento rural Sepé Tiaraju está localizado entre os municípios de Serrana e Serra Azul, na Região Administrativa de Ribeirão Preto, nordeste do Estado de São Paulo (Figura 1). A principal via de acesso ao local é a Rodovia Abrão Assed (SP333), responsável pela ligação direta entre Ribeirão Preto, Serrana e Serra Azul.

¹ Graduando em Ecologia – IB – UNESP / Rio Claro – SP (yuriforte@yahoo.com.br).

² Departamento de Petrologia e Metalogenia – IGCE – UNESP / Rio Claro (jaiorjr@rc.unesp.br).

³ Doutoranda em Ecologia – UNB / Brasília – DF (juliazanin@hotmail.com).

Ainda se destacam na região as rodovias Anhanguera (SP330) e Ângelo Cavalheiro (SP271), sendo esta última a via de acesso entre Serrana e a Rodovia Anhanguera.

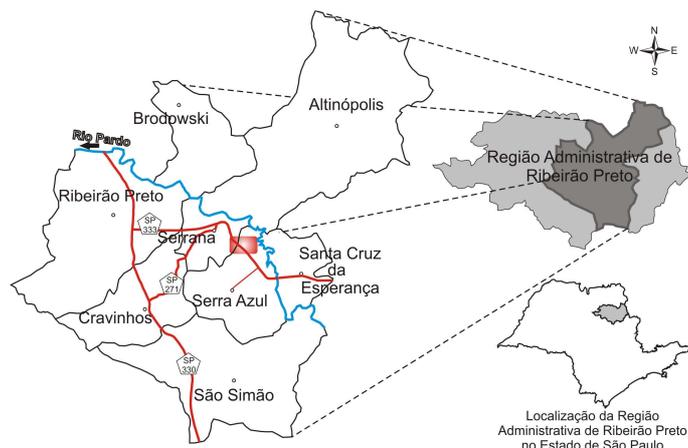


Figura 1: Localização da Região Administrativa de Ribeirão Preto e, em destaque, os municípios limítrofes a Serrana e Serra Azul; em vermelho, a localização da região do assentamento rural Sepé-Tiaraju.

O assentamento Sepé Tiaraju apresenta área total de 797ha, distribuídos à 77 famílias em lotes individuais de aproximadamente 3,5ha, em 4 núcleos: Chico Mendes, Paulo Freire, Zumbi dos Palmares e Dandara. Cada núcleo possui áreas comuns destinadas ao coletivo, conforme representado pela figura 2. A distinção deste assentamento pode ser relacionada à sua criação, na forma de um Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS), e às diretrizes estabelecidas pelo Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta (TAC). Ambos consideram como essenciais práticas agroecológicas e sustentáveis dentro do assentamento como mecanismo de preservação ambiental.

A influência hidrológica da região do assentamento é destacada pelo rio Pardo e pelo córrego da Serra Azul, presente na região sul (Figura 2). Também nesta região ocorrem áreas de recarga das águas subterrâneas do aquífero Guarani, que são utilizadas para abastecimento público pelos municípios de Serrana e Serra Azul (CPTI & IPT, 2003).

A geologia desta região, segundo IPT (1981), é constituída por Sedimentos Aluvionares holocênicos e formações do Grupo São Bento (triássicas/cretáceas): derrames basálticos da Fm. Serra Geral e arenitos da Fm. Pirambóia e Fm. Botucatu.

Segundo a classificação de Köppen (1948), a região em estudo apresenta o clima do tipo Aw, ou seja, savânico dentro de uma zona tropical chuvosa. Estudo de Rolim et al (2007), através da classificação climática do Estado de São Paulo pelo método de Thornthwaite, indica um clima Úmido Mesotérmico à região do

assentamento Sepé Tiaraju, com deficiência hídrica de fevereiro a abril e julho a outubro.

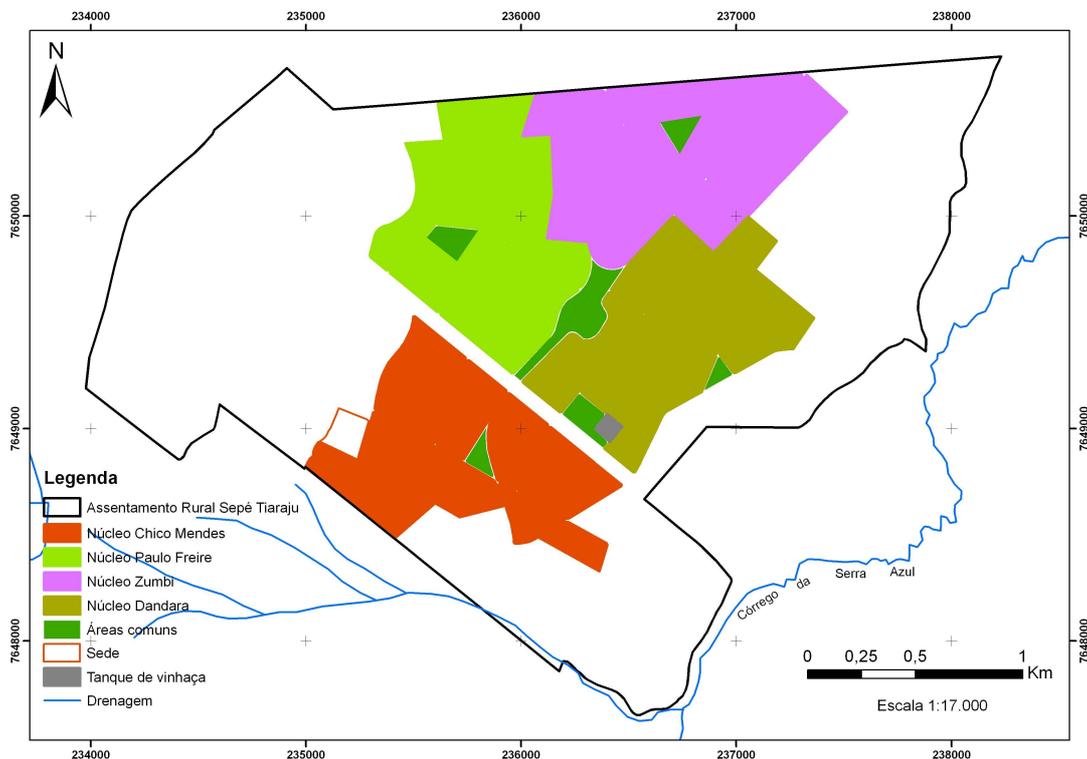


Figura 2: Mapa do assentamento rural Sepé Tiaraju (modificado de INCRA, 2005).

O uso e ocupação do solo do assentamento Sepé Tiaraju (antiga Fazenda Santa Clara), segundo Ramos Filho & Pelegrini (2007), sofreu grande mudança da década de 1960 aos anos atuais. Os canaviais recobriam 40% da área, remanescentes florestais estavam presentes em 34% e as pastagens ocupavam 14% do assentamento. Com a análise dos usos do solo nos anos atuais, Ramos Filho & Pelegrini (2007) apontam para a expansão da cana-de-açúcar, que passa a ocupar 80% da área; redução dos remanescentes florestais, presentes em 5% da área e menos de 1% da paisagem analisada destinada à pastagem.

3. Metodologia do zoneamento geoambiental

Os procedimentos metodológicos adotados neste estudo também foram aplicados anteriormente em outros assentamentos rurais do Estado de São Paulo, em estudos realizados por Shimbo (2003), Michelin (2005), Shimbo & Jiménez-Rueda (2007) e Vilanova (2007).

Este estudo iniciou-se com a pesquisa biblio-cartográfica dos aspectos ambientais e socioeconômicos da região, chamado de diagnóstico zero. Tornou-se um

conjunto de dados de referência para a elaboração do zoneamento geoambiental. Em seguida, contextualizadas as informações regionais do assentamento, foram utilizados quatro pares de fotografias aéreas em escala 1:25.000, ano 2003 (BASE S/A – São Paulo/SP), formando-se um mosaico para realização da fotointerpretação da área de estudo, com o auxílio de um estereoscópio de espelhos (Figuras 3a e 3b).

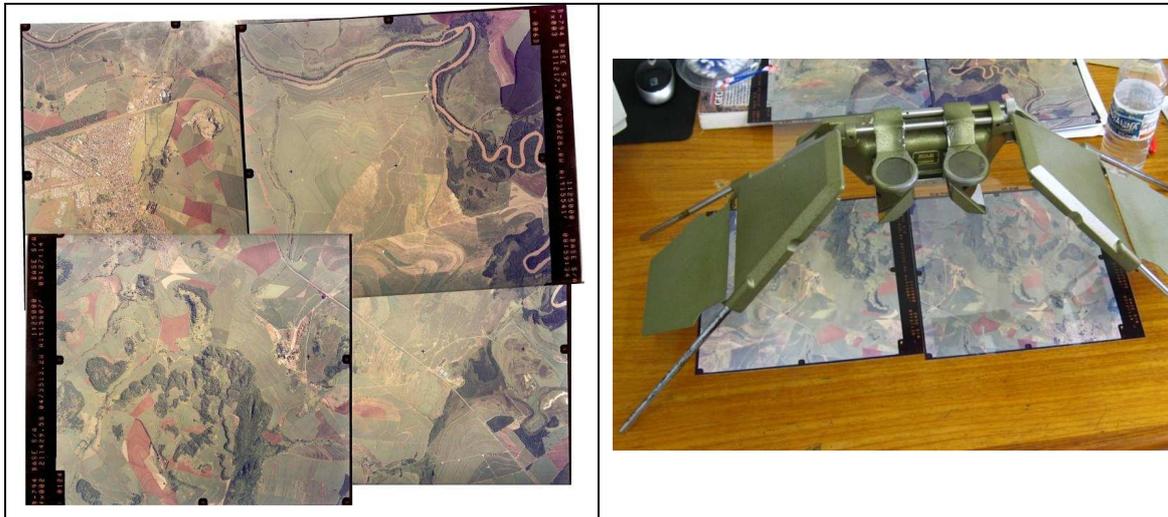


Figura 3a: Mosaico das fotografias aéreas.

Figura 3b: Estereoscópio e par de fotos aéreas prontas para interpretação.

A fotointerpretação se baseia na análise das relações da cobertura terrestre com seu meio ambiente. A cobertura está relacionada com o solo que está relacionado, por sua vez, com as rochas, a topografia, a vegetação, o clima e a idade da superfície (WILCHES & CHÁVEZ, 2005). Esta interpretação dos caracteres geológicos, também chamada de fotogeologia, tem como objetivo o estudo da superfície terrestre, ou seja, dos diversos tipos de materiais que a integram e de suas pistas que são deixadas por uma série de processos, submetidos ao longo do tempo geológico (VERGARA, 1971).

Em seguida foram elaborados mapas básicos da região do assentamento, tais como o mapa fisiográfico e morfoestrutural. A interpretação das fotografias aéreas permitiu a compreensão detalhada da área de estudo e a definição de unidades fisiográficas, segundo os critérios de Botero (1978) e Villota (1983), para a elaboração do mapa fisiográfico.

Os elementos morfoestruturais, por sua vez, foram definidos através do adensamento da rede de drenagem das cartas topográficas de Serrana (SF-23-V-C-I-2), Altinópolis (SF-23-V-C-II-1), Cravinhos (SF-23-V-C-I-4) e Cajuru (SF-23-V-C-II-3), em escala 1:50.000 do IBGE (1974). Este adensamento hidrográfico, contribuído pelas curvas de nível das cartas topográficas, favoreceu o realce dos canais de 1ª e 2ª ordem,

geralmente omitidos nestas cartas. Foram especialmente analisadas as feições hidrográficas anelares e radiais, alinhamentos e assimetrias para posteriormente serem traçadas as linhas de contorno estrutural não cotadas. As morfoestruturas surgem, portanto, como feições anômalas dentro da tendência regional, e sua interpretação permitiu inferir a caracterização morfoestrutural da região de estudo (JIMÉNEZ-RUEDA et al, 1989). Assim, segundo Jiménez-Rueda et al (1989), locais onde a estrutura se comporta como uma colina ou morro denominam-se *altos estruturais*; locais onde a estrutura será mais semelhante a uma depressão ou vale são denominados *baixos estruturais*; além de descontinuidades estruturais (lineamentos ou falhas), inferidas por retilinidade acentuada de alguns trechos do canal, ou alinhamentos sequenciais formados pelos canais de menor ordem.

Após estas etapas, foram realizados trabalhos de campo no assentamento Sepé Tiaraju, com a finalidade de comprovar as inferências da fotointerpretação, assim como para descrição e análise pedológica. Com isso, características texturais do solo, por exemplo, puderam ser analisadas, o que muito contribuiu para a delimitação de classes erosivas. Nesta etapa de campo foi fundamental a contribuição dos assentados, responsáveis pela abertura de trincheiras no solo que seriam utilizadas posteriormente para a instalação de fossas sépticas, como forma de pesquisa do SAMSPAR.

Através da organização e entendimento de todos estes dados, foi possível a definição de zonas e subzonas geoambientais. As zonas geoambientais são áreas homogêneas delimitadas por rupturas de declive (associados geralmente pelo limite geológico e até limites erosivos) e descontinuidade estrutural (como falhamentos) (JIMÉNEZ-RUEDA et al, 1993). A grande associação dos limites das zonas geoambientais, entretanto, deve ser com as unidades geológicas e/ou unidades litológicas predominantes. As subzonas geoambientais foram delimitadas principalmente pelas associações de unidades fisiográficas.

Após a elaboração de zonas e subzonas, as informações foram transferidas para a linguagem da aplicabilidade do SAMSPAR, definindo-se o mapa temático de suscetibilidade à erosão. As etapas metodológicas do estudo de zoneamento geoambiental estão representadas pelo fluxograma da figura 4.

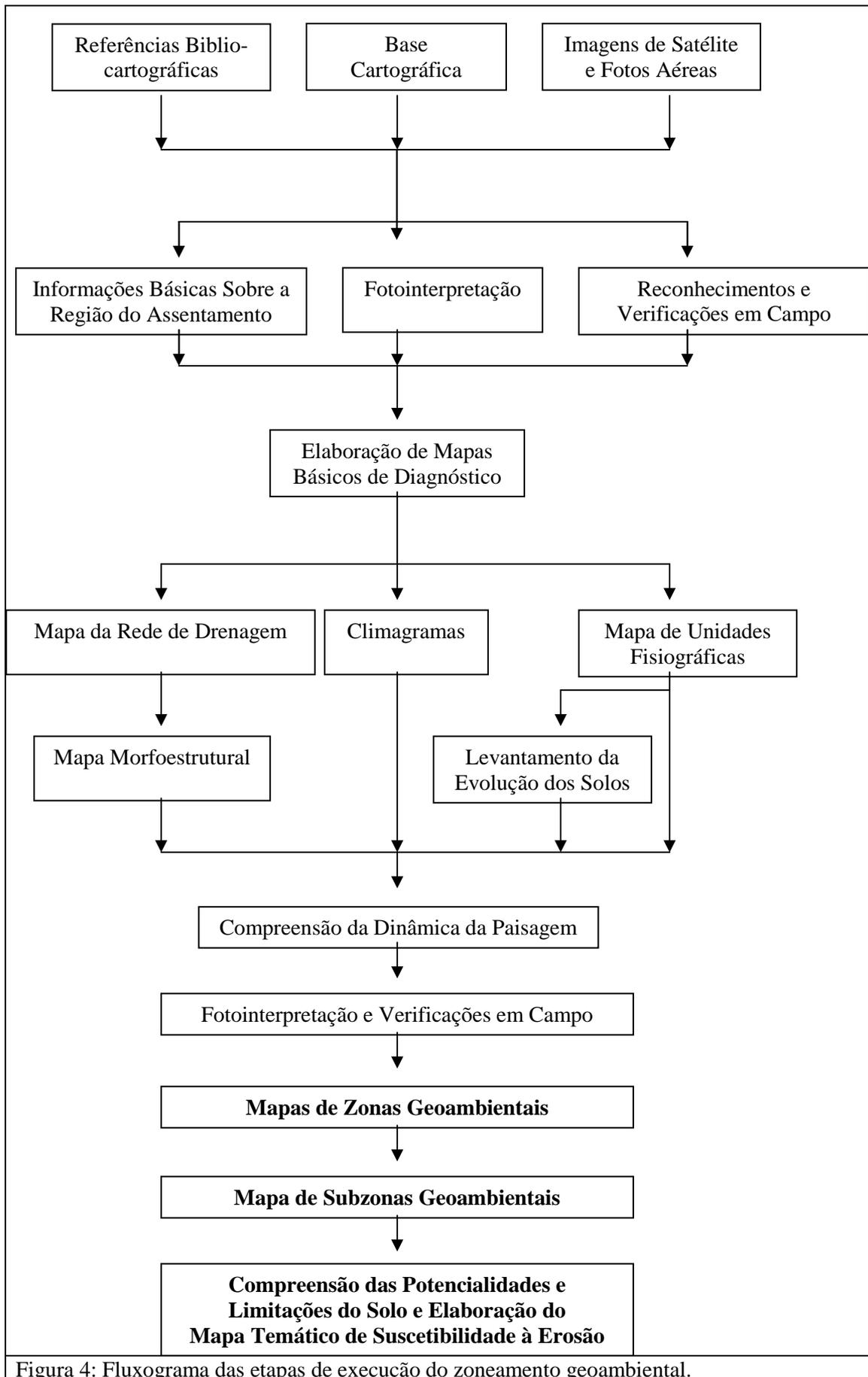


Figura 4: Fluxograma das etapas de execução do zoneamento geoambiental.

4. Mapas básicos para a análise geoambiental

MAPA FISIOGRÁFICO

A interpretação fisiográfica da região do assentamento Sepé Tiaraju possibilitou a determinação de paisagens, sub-paisagens e unidades fisiográficas, conforme a descrição da tabela 1. O mapa fisiográfica é apresentado na figura 5.

Tabela 1: Análise da relação entre as paisagens e unidades fisiográficas

Paisagem	Sub-Paisagem	Unidades Fisiográficas
A - Aluvial	A1 - Planície de Inundação Atual	Várzeas e Terraços
	A2 - Planície de Inundação Abandonada (ou subatual)	Canal abandonado
P - Planáltica	P1 a P4 - Planaltos	P1 - Planaltos muito baixos (520 - 560m) até P4 - Planaltos altos (640 - 740m)
	P6 - Vertentes	Vertentes côncavas, convexas, retilíneas e mistas

PAISAGEM ALUVIAL

São as áreas mais baixas, planas e evidenciadas principalmente pela proximidade do rio Pardo. Esta paisagem sofre as influências dos períodos de cheias dos rios e, conseqüentemente, elevação no nível de base do lençol freático. As unidades fisiográficas pertencentes a esta paisagem da área de estudo são: *Canais Abandonados* – resquícios do curso atual do rio Pardo, evidenciados pelo formato da formação florística presente, cor do solo e também da vegetação, que deve ser mais escuro devido ao maior grau de umidade; *Várzea* – áreas que margeiam o curso do rio Pardo e são refletidas em tons mais escuros pela foto aérea; *Terraço* – definidos como áreas ligeiramente mais altas que as várzeas, que podem ser resquícios de antigos leitos de rios e, em cheias extremas do rio, essas áreas podem ser inundadas.

PAISAGEM DE PLANALTOS

Os planaltos são as áreas que não apresentam, atualmente, influências fluviais em seu modelado. Entretanto, como ressaltou Shimbo (2006) em sua área de estudo, nem sempre os planaltos estarão associados a morros residuais e com coberturas mais antigas. Planaltos com depósitos caracterizados por planícies de inundação subatual podem ser feições típicas de eventos tectônicos na área, responsável por abatimentos e soerguimentos. As unidades fisiográficas pertencentes a esta paisagem são: *Planaltos* –

áreas com característica de relevo plano, em diferentes níveis altimétricos; *Vertentes* – apresentam diferentes graus de declividade, sendo de formatos convexas, côncavas, retilíneos (alta declividade) e mistos (indiferenciados). Estes formatos contribuem para diferentes suscetibilidades erosivas, sendo as vertentes côncavas as mais resistentes.

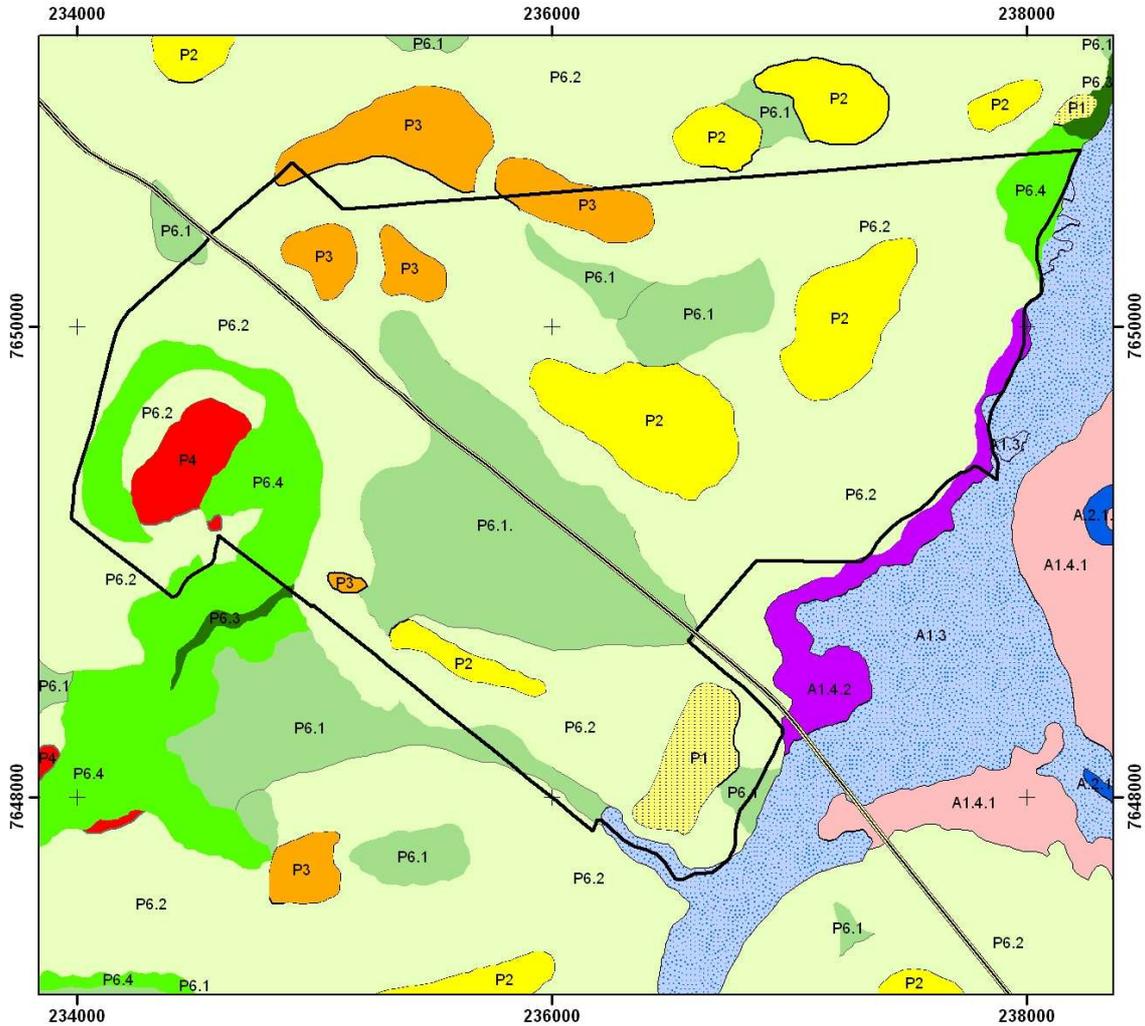
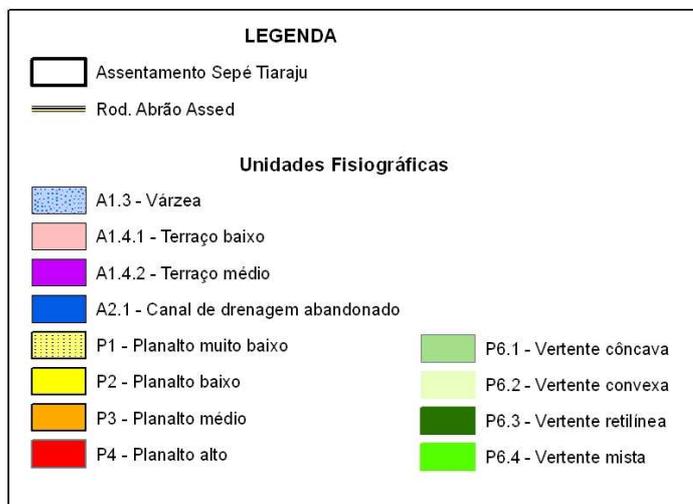


Figura 5: Mapa fisiográfico do assentamento rural Sepé Tiaraju.



Base Cartográfica:
 Cartas topográficas - Serrana (SF-23-V-C-1-2)
 e Cravinhos (SF-23-V-C-1-4)
 Planta Topográfica de Localização do
 Assentamento Sepé Tiaraju - INCRA (2005).
 Fotos aéreas - BASE S/A - escala 1:25.000 (2003).



Projeto: Zoneamento geoambiental para auxílio à
 implantação de saneamento ambiental no assentamento
 rural Sepé Tiaraju - Serra Azul/ SP.

Projeção: Universal Transversa de Mercator
 Datum: Corrego Alegre - Zona: 23 S

Autores: Yuri Artur Forte
 Jairo Roberto Jiménez-Rueda / Júlia Zanin Shimbo

Mapa Fisiográfico

Apoio: Financiamento:

MAPA MORFOESTRUTURAL

Podemos considerar que as áreas localizadas em *altos estruturais*, independente de sua litologia predominante, são altamente dispersivas ou exorréicas, ou seja, não apresentam capacidade natural de acumular materiais percolativos. As zonas localizadas em *baixos estruturais*, por sua vez, exercem o papel concentrador, porém são de suma importância por apresentarem solos menos evoluídos, mais instáveis e com lençol freático em menor profundidade (JIMÉNEZ-RUEDA et al, 1989).

O assentamento Sepé Tiaraju está localizado em área transitória, entre *alto* e *baixo estrutural* (sentido nordeste) (Figura 6). Considerando que as linhas de contorno estrutural não apresentam precisão de mapeamento para esta escala de trabalho, o *alto estrutural* à sudoeste do assentamento deve estender sua influência até grande parte do assentamento Sepé Tiaraju. Com isso, a área de estudo apresenta comportamentos de *altos* e *baixos* variados devido às descontinuidades, apontadas no mapa morfoestrutural. Estas descontinuidades geram padrões de *Horst* e *Grabens* nesta região, que surgem como características diferenciadas dentro da morfoestrutura.

Baseando-se nos estudos de Jiménez-Rueda et al (1993), locais dominados por *baixos estruturais*, em relevos baixo, são problemáticos às questões de contaminantes por efluentes líquidos e sólidos, ou seja, o saneamento ambiental adequado faz necessário para que não haja maior contribuição destes compostos poluidores ao solo. Essa situação ainda é agravada devido às descontinuidades estruturais, formando um reticulado de estruturas que podem se comportar de formas distintas.

5. Zonas e subzonas geoambientais

A determinação de zonas e subzonas geoambientais é um importante instrumento de apoio à elaboração de informações mais direcionadas ao saneamento ambiental. A definição das zonas geoambientais foi realizada fundamentalmente pelas características geológicas e mudanças abruptas da paisagem. Conforme é apresentada pela figura 7, o assentamento apresenta 3 zonas geoambientais, sinteticamente descritas pela tabela 2.

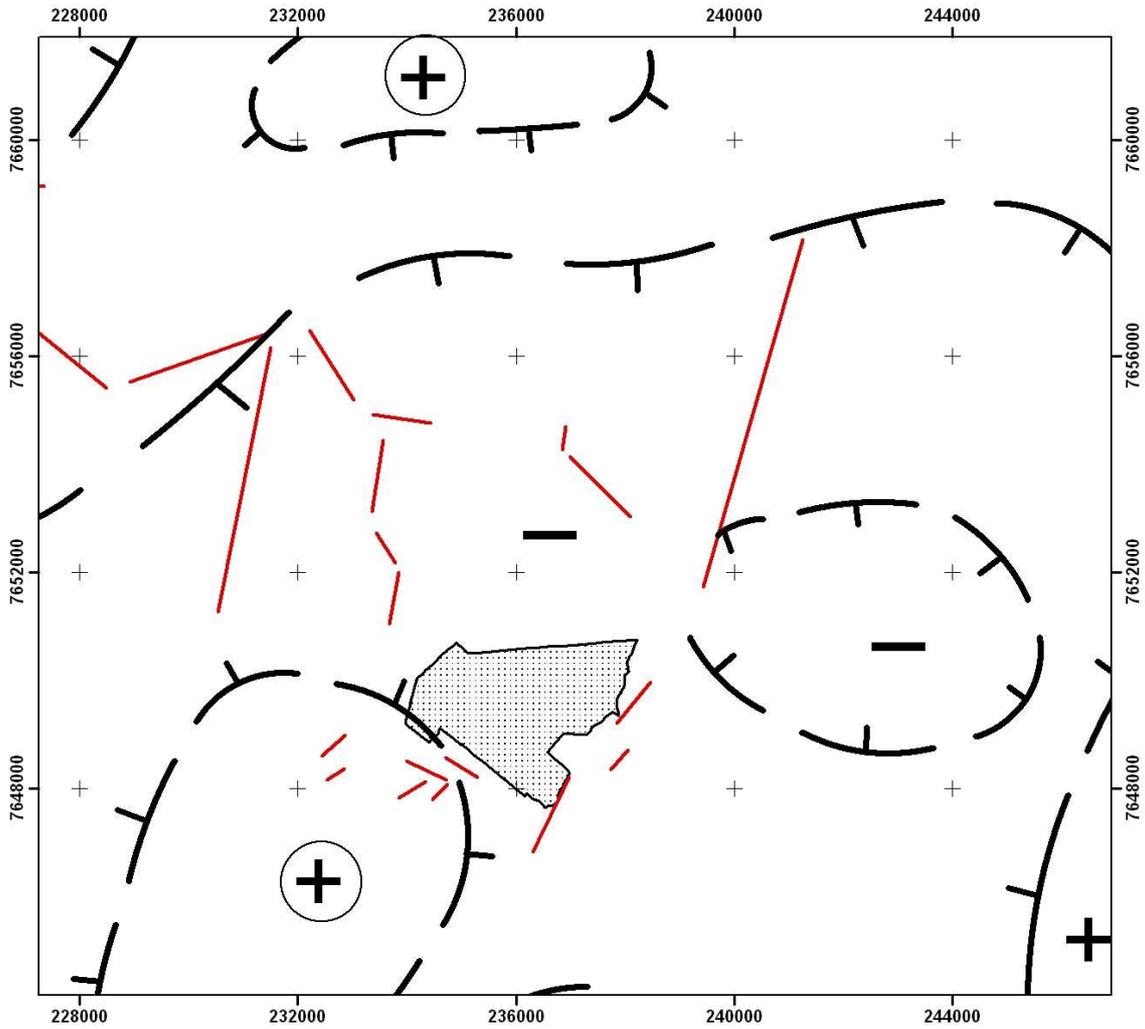
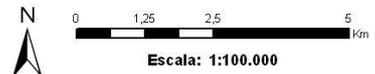


Figura 6: Mapa morfoestrutural da região do assentamento rural Sepé Tiaraju.

LEGENDA

- Assentamento Sepé Tiaraju
- Alto Estrutural
- Baixo Estrutural
- Linha de contorno estrutural não cotada
- Descontinuidades (falhas ou lineamentos)



Base Cartográfica:
 Cartas topográficas - Serra (SF-23-V-C-I-2),
 Altinópolis (SF-23-V-C-I-4), Cravinhos (SF-23-V-C-I-4)
 e Cajuru (SF-23-V-C-II-3);
 Planta Topográfica de Localização do
 Assentamento Sepé Tiaraju - INCRA (2005);
 Fotos aéreas - BASE S/A - escala 1:25.000 (2003).



Projeto: Zoneamento geoambiental para auxílio à
 implantação de saneamento ambiental no assentamento
 rural Sepé Tiaraju - Serra Azul / SP.

Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: Córrego Alegre - **Zona:** 23 S

Autores: Yuri Arten Forte
 Jairo Roberto Jiménez-Rueda / Júlia Zanin Shimbo

Mapa Morfoestrutural

Apoio: **Financiamento:** Ministério da Saúde
 Fundação Nacional de Saúde

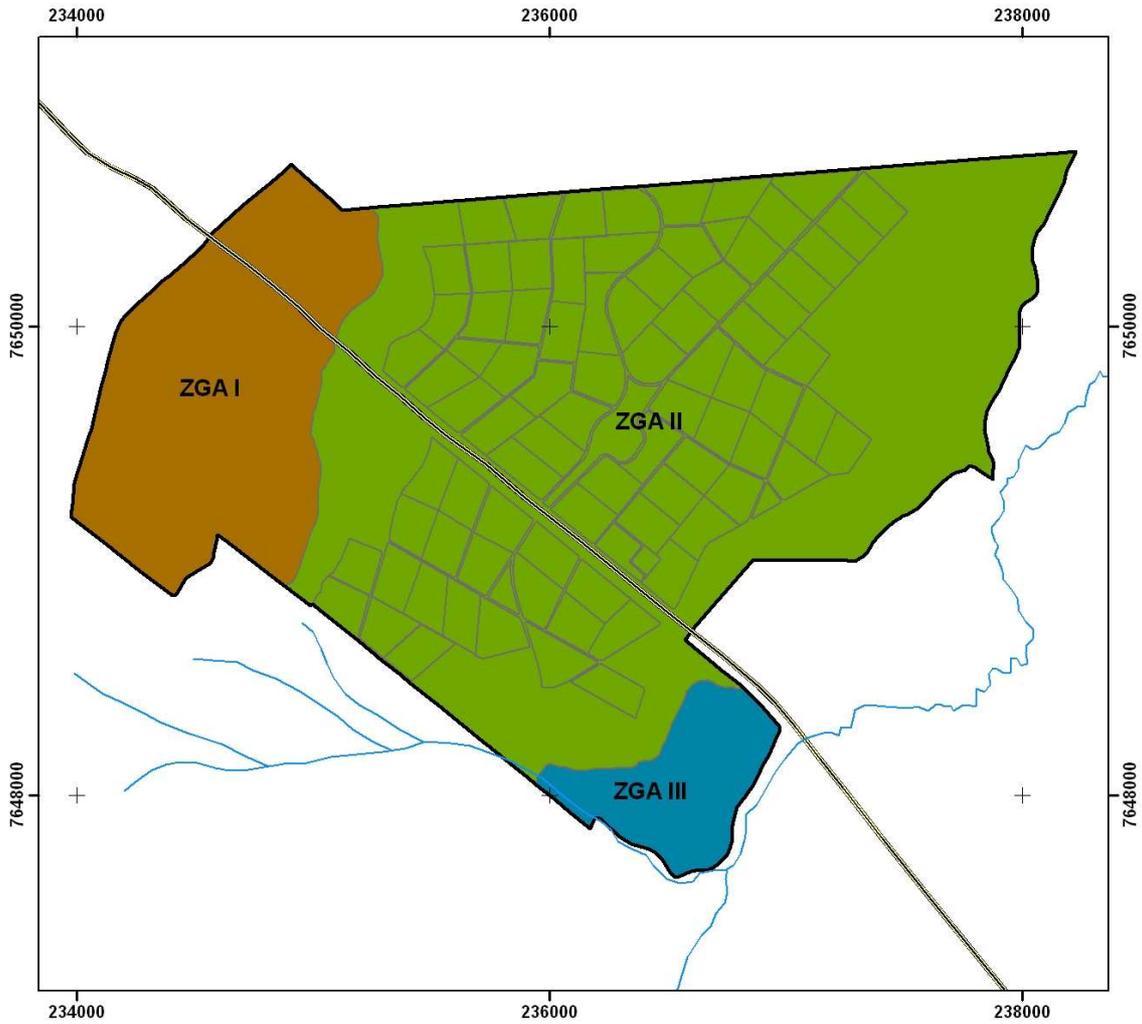


Figura 7: Mapa de zonas geoambientais do assentamento rural Sepé Tiaraju.

LEGENDA

Assentamento Sepé Tiaraju
 Lotes
 Rod. Abrão Assed
 Drenagem

Zonas Geoambientais

Zona Geoambiental I
 Zona Geoambiental II
 Zona Geoambiental III



Base Cartográfica:
 Cartas topográficas - Serra (SF-23-V-C-1-2) e Cravinhos (SF-23-V-C-1-4);
 Planta Topográfica de Localização do Assentamento Sepé Tiaraju - INCRA (2005);
 Fotos aéreas - BASE S/A - escala 1:25.000 (2003).

Localização da área de estudo:

Projeto: Zoneamento geoambiental para auxílio à implantação de saneamento ambiental no assentamento rural Sepé Tiaraju - Serra Azul / SP.

Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: Córrego Alegre - Zona: 23 S

Autores: Yuri Arten Forte
 Jairo Roberto Jiménez-Rueda / Julia Zanin Shimbo

Mapa de Zonas Geoambientais

Apoio:

Financiamento: Ministério da Saúde / Fundação Nacional de Saúde

Tabela 2: Síntese das zonas geoambientais (ZGA), com a descrição do substrato geológico, formas do relevo e núcleos do assentamento associados.

ZGA	Substrato Geológico	Formas do Relevo	Núcleos
I	Fm. Serra Geral	Vertentes íngrimes associadas à planaltos altos	Nenhum
II	Fm. Pirambóia	Vertentes e planaltos em formas suavizadas	Todas
III	Sedimentos Aluvionares	Suavizadas, em locais de menor altimetria	Nenhum

As zonas geoambientais possibilitaram o início da compartimentação do assentamento em áreas homólogas. Assim, para cada zona geoambiental a fotointerpretação definiu subzonas geoambientais, associadas com as unidades fisiográficas, o que possibilitou o estabelecimento de limites máximos e mínimos de suscetibilidade à erosão. A síntese das características de cada subzona geoambiental é descrita na tabela 3 e seu referente mapa é apresentado na figura 8.

Tabela 3: Síntese das subzonas geoambientais (SZGA), com a descrição das unidades fisiográficas, limites dos potenciais erosivos e os núcleos do assentamento associados.

SZGA	Unidades Fisiográficas	Limites de Potencial Erosivo	Núcleos
I - 1	Planaltos médios a altos	Baixo a moderado	Nenhum
I - 2	Vertentes convexas	Baixo a alto	Nenhum
I - 3	Vertentes mistas	Muito alto	Nenhum
II - 1	Planaltos baixos a médios	Baixo a alto	Todos
II - 2	Vertentes côncavas	Muito baixo a moderado	Todos
II - 3	Vertentes convexas	Baixo a alto	Todos
II - 4	Vertentes mistas	Muito alto	Nenhum
II - 5	Terraço e várzea	Muito alto	Nenhum
III - 1	Planalto muito baixo	Moderado	Nenhum
III - 2	Vertente côncava	Alto	Nenhum
III - 3	Vertentes convexas	Alto	Nenhum
III - 4	Várzea	Muito alto	Nenhum

Em relação ao planejamento de conservação e melhor aproveitamento do solo em todo assentamento, todas as subzonas devem ser consideradas, entretanto, a

implantação de saneamento ambiental deve focar nas subzonas geoambientais II-1, II-2 e II-3, onde se encontram todos os lotes familiares.

6. Mapa temático de suscetibilidade à erosão em auxílio ao saneamento ambiental

Considerando a complexidade deste tipo de estudo, a elaboração de mapas temáticos é de suma importância por esclarecer, de forma clara e concisa, os resultados alcançados. É apresentado em cores e legenda simples para entendimento imediato. Por isso, visto que o assentamento Sepé Tiaraju apresenta características variadas de textura de solo, declividade e formas de relevo, definidos pela fisiografia, também diferenciados, a indicação de locais com maiores ou menores potenciais naturais à erosão é fundamental para o saneamento ambiental, visando à sustentabilidade dos assentados e o equilíbrio do ambiente.

O mapa temático de suscetibilidade à erosão foi baseado em interpolações de informações obtidas pelo mapa fisiográfico, declividade e classes de textura de solo. A declividade foi analisada a partir da interpretação do modelo digital do terreno, com resolução espacial de 90m, do projeto Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) e disponibilizado gratuitamente pelo site da Embrapa (MIRANDA, 2005).

Assim, áreas com a forma de relevo côncava, declive plano a suave e textura de solo argilosa obtiveram a classificação *muito baixa*, em relação à suscetibilidade erosiva. Por outro lado, as áreas classificadas com suscetibilidade à erosão muito alta apresentaram relevo em forma de taludes mistos e/ou retilíneos, ou planícies de inundação, podendo ainda apresentar texturas arenosas, quando não em condições de extremo declive de relevo. O mapa temático de suscetibilidade à erosão é apresentado na figura 35.

Podemos perceber que grande parte dos lotes das famílias estão em locais de suscetibilidade erosiva *muito baixa* ou *baixa*, englobando principalmente os núcleos Chico Mendes, Paulo Freire e Dandara. O núcleo Zumbi, entretanto, está em grande parte assentado em local de *alta* suscetibilidade erosiva. Alguns outros locais com alta suscetibilidade à erosão fazem borda com lotes dos núcleos Chico Mendes (à sudoeste) e Dandara (à leste).

Deve-se considerar, entretanto, que a evolução da paisagem da região sugere uma seqüência de *altos e baixos estruturais*. Por isso, até mesmo a área classificada com suscetibilidade à erosão *muito baixa* deve ser analisada com as devidas ressalvas.

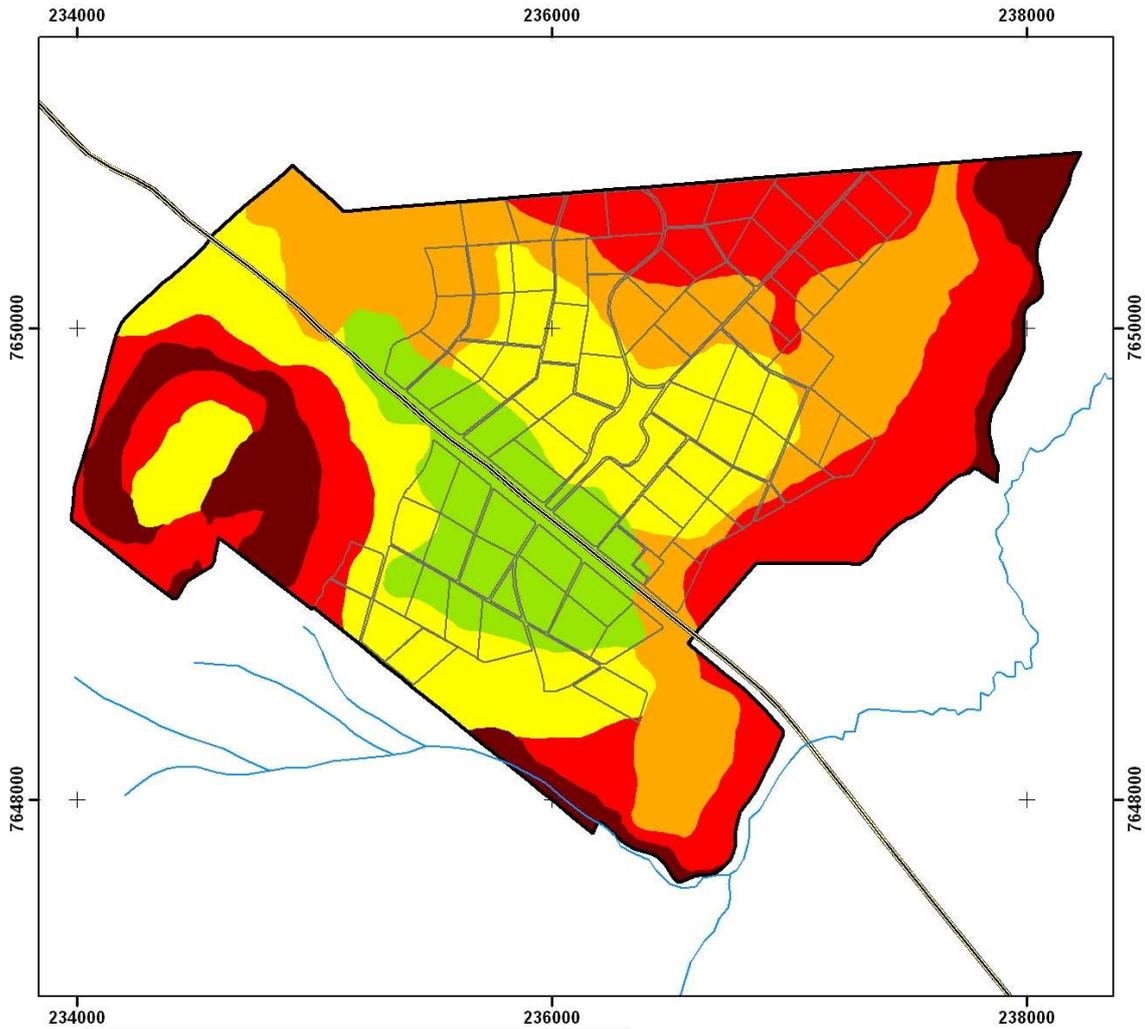


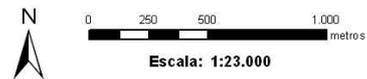
Figura 8: Mapa temático de suscetibilidade à erosão do assentamento rural Sepé Tiaraju.

LEGENDA

Assentamento Sepé Tiaraju
 Lotes
 Rod. Abrão Assed
 Drenagem

Classes de suscetibilidade à erosão

Muito Alta
 Alta
 Moderada
 Baixa
 Muito Baixa



Base Cartográfica:
 Cartas topográficas - Serrana (SF-23-V-C-1-2) e Cravinhos (SF-23-V-C-1-4);
 Planta Topográfica de Locação do Assentamento Sepé Tiaraju - INCRA (2005);
 Fotos aéreas - BASE SJA - escala 1:25.000 (2003);
 Imagem SRTM - SF-23-V-C-Embrapa (2005)

Localização da área de estudo:

Projeto: Zoneamento geoambiental para auxílio à implantação de saneamento ambiental no assentamento rural Sepé Tiaraju - Serra Azul / SP.

Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: Córrego Alegre - **Zona:** 23 S

Autores: Yuri Artin Forte
 Jairo Roberto Jiménez-Rueda / Júlia Zanin Shimbo

Mapa Temático de Suscetibilidade à Erosão

Apoio: unesp ufr-1000
Financiamento: FUNASA Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde

7. Considerações finais

Este trabalho pode ser considerado como uma grande ferramenta de orientação para os diversos usos e ocupações do solo. Inicialmente, com o diagnóstico zero de toda a região, em foco os municípios de Serrana e Serra Azul, muitas informações essenciais para este estudo puderam ser agrupadas e analisadas, colaborando para uma pré-compreensão desta região.

A interpretação de sensores remotos, como as imagens SRTM disponibilizadas pela Embrapa e, principalmente, as fotografias aéreas, foram fundamentais para a compreensão da paisagem do assentamento e todo seu entorno. É importante ressaltar a necessidade da análise fisiográfica em escala 1:25.000, que permitiu a definição das subzonas geoambientais e otimizou os trabalhos de campo, devido ao planejamento prévio. Os trabalhos de campo para conferência de solos e até conhecimento da comunidade rural também são fundamentais. Porém, incentiva-se este tipo de estudo mesmo quando não é plena a participação dos assentados, já que este trabalho apresenta resultados sólidos que comprovam o estudo mesmo com pouca participação por parte dos assentados.

O saneamento ambiental deste estudo tem como alvo a melhoria das condições de vida das populações rurais, assim como a contribuição para com a sustentabilidade do ambiente. O zoneamento geoambiental apresenta comumente o mesmo alvo por se tratar de um estudo voltado às políticas públicas e planejamentos prévios. O consórcio deste estudo com a aplicação de técnicas de saneamento ambiental demonstra a possibilidade de se intercruciar áreas distintas da pesquisa com a mesma finalidade – neste caso, as populações rurais de reforma agrária.

A elaboração de mapas temáticos é enfatizada como uma forma de efetivar ao máximo a aplicação deste estudo à realidade. Os métodos de zoneamentos geoambientais são de grande complexidade, por isso, a apresentação final em forma de mapas temáticos é fundamental, principalmente quando a delimitação do estudo é feita sobre comunidades rurais, municípios ou outros limites puramente físicos. Além disso, através destes mapas, é considerável a possibilidade de melhor entendimento dos resultados pelos próprios assentados, das limitações e potencialidades do solo, e até possíveis mudanças em relação às técnicas de conservação e manejo do solo.

Desta forma, fazendo-se valer da proposta já inserida por Shimbo & Jiménez-Rueda (2007), o zoneamento geoambiental se mostrou como ferramenta ampla para melhores indicações de uso e ocupação do solo e, assim sendo, deveria ser adotada

como etapa preliminar ao da efetivação da reforma agrária e locação dos lotes em um assentamento rural. Por tais motivos, tornou-se importante este estudo, inserido na pesquisa de implantação de saneamento ambiental (SAMSPAR), subsidiando etapas e gerando resultados capazes de guiar diferentes pesquisas das esferas socioambientais e de políticas públicas.

8. Agradecimentos

À Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) pelo financiamento do projeto SAMSPAR e concessão de bolsa-estágio a este trabalho; aos assentados do assentamento rural Sepé Tiaraju e a toda equipe do SAMSPAR e do HABIS – São Carlos.

9. Referências Bibliográficas

BOTERO, P. J. **Fisiografia y Estudios de Suelos**. Bogotá, Colômbia: Centro Interamericano de Fotointerpretación – CIAF, 1978.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS – CPTI & INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. **Plano de bacia da unidade gerenciamento de recursos hídricos do rio Pardo – UGRHI 4 (Relatório Final)**. São Paulo: 2003. 182 p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. **Mapa geológico do Estado de São Paulo**. Escala 1:500.000. São Paulo, 1981.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – INCRA. **Assentamento Sepé Tiaraju: planta topográfica de locação**. 2005. 1 mapa, digital. Escala 1:10.000.

JIMÉNEZ-RUEDA, J. R.; MATTOS, J. T.; MALAGUTTI FILHO, W. Estudos integrados para controlar impactos ambientais de um sistema de irrigofertilização com vinhoto na região centro-leste do Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE PERCEPCION REMOTA, 4., 1989a, Bariloche: **Anais...** Bariloche, 1989. p. 459-465. v.2.

JIMÉNEZ-RUEDA, J. R.; NUNES, E.; MATTOS, J.T. Caracterização fisiográfica e morfoestrutural da folha São José de Mipibu – RN. **Geociências**. São Paulo. v.12, n.2, p. 481-491. 1993.

- KÖEPPEN, W. **Climatologia**. México: Ed. Fondo de Cultura Econômica, 1948.
- MICHELIN, C. **Zoneamento geoambiental do assentamento “Boa Sorte” como subsídio ao planejamento de uso e ocupação do solo**. 2004. 98f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Ecologia), Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.
- MIRANDA, E. E. de; (Coord.). **Brasil em Relevo**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 21.jan.2009.
- RAMOS FILHO, L.O.; PELEGRINI. J.B.R. Impactos da expansão canavieira em Ribeirão Preto – SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, n. 2, 2007, Guarapari. **Resumos...** Rev. Bras. de Agroecologia, v.2., n.2, p. 1361-1364.
- ROLIM, G. de S. et al. Classificação climática de Köeppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o Estado de São Paulo. **Bragantia**: Revista de Ciências Agrônômicas, Campinas, v. 66, n. 4, p.711-720, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052007000400022&lng=en\]&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052007000400022&lng=en]&nrm=iso&tlng=en)>. Acesso em: 18 jun. 2009.
- SHIMBO, J. Z. **Zoneamento geoambiental como um dos instrumentos para o planejamento da região do Pastão no assentamento rural Fazenda Pirituba, município de Itapeva – SP**. 2003. 119f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ecologia), Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.
- SHIMBO, J. Z. **Zoneamento geoambiental como subsídio aos projetos de reforma agrária. Estudo de caso: assentamento rural Pirituba II (SP)**. 2006. 154 f. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.
- SHIMBO, J. Z.; JIMÉNEZ-RUEDA, J. R. Zoneamento geoambiental como subsídio aos projetos de reforma agrária. Estudo de caso: assentamento rural de Pirituba II. **Revista Nera**, Presidente Prudente, v.10, n.10, p.115-133, jan.2007.
- VILANOVA, C. C. **Zoneamento geoambiental do assentamento “Conquista” como subsídio ao planejamento de uso e ocupação do solo**. 2007.147f. Trabalho de

Conclusão de Curso (Graduação em Ecologia), Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

VERGARA, M. L. L. **Manual de fotogeologia**. Madrid, Espanha: Publicaciones Científicas de La junta de Energia Nuclear, 1971. 286 p.

VILLTOTA, H. **Técnicas modernas de mapeo de suelos de ladera**. Bogotá, Colômbia: Centro Interamericano de Fotointerpretación – CIAF, 1983. 32 p.

WILCHES, L. H. M.; CHÁVEZ, M. A. C. **Interpretación visual de imágenes de sensores remotos y su aplicación en levantamientos de cobertura y uso de la tierra**. Bogotá, Colômbia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, 2005. 156p.