



ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe



Cemitérios e a Questão do Planejamento Territorial em Pequenas Bacias: o Caso do Córrego Sussuí – Engenheiro Beltrão - PR

Carina Petsch¹, Jéssica Barion Monteiro², Marina Brandt Bueno³

¹Bolsista CNPq - Universidade Estadual de Maringá. Avenida Colombo, 5790, Maringá – PR. CEP: 87020-900. carinapetsch@gmail.com

²Bolsista CNPq - Universidade Estadual de Maringá. Avenida Colombo, 5790, Maringá – PR. CEP: 87020-900. jessicabarion@hotmail.com

³Bolsista CNPq - Universidade Estadual de Maringá. Avenida Colombo, 5790, Maringá – PR. CEP: 87020-900. mima_b2@hotmail.com

Artigo recebido em 24/05/2011 e aceito em 03/07/2011

RESUMO

O presente trabalho objetivou realizar um estudo sobre o planejamento da bacia do córrego Sussuí do município de Engenheiro Beltrão – PR. e propor uma carta de recomendação para implantação de cemitérios no local já que o mesmo foi instalado sem estudos de planejamento prévios. A metodologia do trabalho envolveu revisão de trabalhos, avaliação visual e a elaboração do banco de dados no SIG Spring 5.06. Serão adotados como base de análise os parâmetros da resolução do CONAMA nº 368, que dispõe sobre o licenciamento ambiental dos cemitérios. Um dos principais problemas verificados no cemitério em estudo são os processos erosivos que ocorrem dentro dos limites da unidade. Essa erosão é ocasionada principalmente pelas águas da chuva que caem sobre uma estrada que se situa em média a 40 metros do cemitério e é canalizada para dentro deste estabelecimento. Diante de todas as análises feitas ao longo desta pesquisa infere-se que o cemitério em estudo não se encontra em local adequado, pois a declividade na área é de 6-10% o que não contribui para infiltração das águas da chuva, além disso, não há muro de concreto delimitando este estabelecimento, no caso apenas uma tela. A metodologia proposta condiz com a realidade e se mostrou válida para estudos de planejamentos neste local.

Palavras-chave: Planejamento territorial. Cemitérios. CONAMA. Engenheiro Beltrão. Córrego Sussuí.

Cemeteries and the Question of Territorial Planning in Small Basins: the Case of Sussuí Stream – Engenheiro Beltrão – PR

ABSTRACT

This study aimed to do a study of the planning of basin of the stream Sussuí in Engenheiro Beltrão - PR. and propose a letter of recommendation for deployment of cemeteries in the local because it was installed without prior planning studies. The methodology of work involved review of the literature, visual assessment and preparation of GIS database in Spring 5.06. Will be adopted as a basis for analyzing the parameters of the CONAMA resolution Number 368, which provides for the environmental licensing of cemeteries. A major problem in the cemetery study are the erosion processes that occur within the boundaries of the unit. This erosion is caused mainly by rain water falling on a road which is on average 40 meters from the cemetery and is piped into this establishment. With all the analysis done during the research it appears that the cemetery under study is not in place appropriate because the slope in the area is 6-10% which does not contribute to infiltration of rain water, in addition, there is not concrete wall enclosing this property, if only one screen. The proposed methodology is consistent with reality and proved valid for studies of planning at this site.

Keywords: Territorial Planning. Cemeteries. CONAMA. Engenheiro Beltrão. Sussuí stream.

* E-mail para correspondência:
carinapetsch@gmail.com (Petsch, C.).

1. Introdução

Atualmente observa-se o aumento da preocupação com relação à preservação dos recursos hídricos, devido a sua importância para a qualidade de vida e sua disponibilidade para o desenvolvimento de atividades econômicas.

Segundo Foster e Hirata (1993) a proteção dos recursos hídricos subterrâneos são realizados, com objetivo de verificar as áreas com maior suscetibilidade a contaminação, estudos e mapeamentos de vulnerabilidade natural. Estes levam em consideração o uso e ocupação da superfície do terreno, local onde se dão as dinâmicas antropogênicas de modificação dos recursos naturais.

As águas subterrâneas sofrem impactos ambientais que são entendidos como o motivo de contaminação das mesmas por meio da introdução de qualquer substância indesejada na água, ou simplesmente a poluição sem a alteração de suas propriedades químicas, mas sim da alteração das características do meio aquático.

Existem diversas fontes de contaminação de águas subterrâneas, uma delas é a aquela gerada pelos cemitérios. Tendo em consideração que a construção da maioria destas necrópoles não possui um estudo suficiente sobre os aspectos geológicos e hidrogeológicos do local de instalação do mesmo, estes acabam por representar um alto risco de contaminação durante o processo de decomposição dos corpos.

Os cemitérios se tornam um risco potencial para o ambiente devido às suas condições de instalação que quase sempre são realizadas em terrenos de baixo valor imobiliário ou com condições geológicas, hidrológicas e geotécnicas inadequadas o que os torna propícios a ocorrência de impactos ambientais, ou seja, alterações físicas, químicas e biológicas do meio.

As principais formas de contaminação de um cemitério, segundo Dent e Knight (2006), se dão pela liberação do efluente natural produzido no processo de decomposição dos corpos que é chamado de necrochorume. Quanto os corpos são sepultados de maneira inadequada tem se ainda a produção de mau odor que contamina os locais próximos ao cemitério.

De acordo com Matos (2001) após a morte, o corpo humano se torna um ecossistema de populações constituído por diversos organismos, como bactérias e microorganismos destruidores de matéria orgânica. Assim se dá início a putrefação do corpo, onde os tecidos se dissolvem e produzem gases, resíduos líquidos e sais, o que pode vir a ser um risco para o meio ambiente e a saúde pública. Sendo assim o cemitério oferece riscos que exigem cuidados técnicos e científicos desde a sua implantação e durante sua operação.

As fontes de contaminação podem se apresentar de maneira pontual ou difusa. No caso dos cemitérios esta contaminação se dá de maneira pontual, onde normalmente

produzem plumas de contaminação definidas e concentradas, o vem a facilitar a sua identificação. No entanto podem ocorrer casos onde existem várias fontes de contaminação apresentadas em pequena escala, o que se assemelha das fontes difusas, e assim acaba dificultando a identificação e controle da mesma (Foster et al. 2003).

Segundo a Resolução CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) nº335 (Brasil, 2003) cujos dispositivos foram alterados pela Resolução CONAMA nº368 (Brasil, 2006), define no artigo segundo que cemitério é uma área destinada a sepultamentos e que são encontrados 4 tipos:

- **cemitério horizontal:** é aquele localizado em área descoberta compreendendo os tradicionais e o do tipo parque ou jardim (tipo de cemitério da área de estudo);
- **cemitério parque ou jardim:** é aquele predominantemente recoberto por jardins, isento de construções tumulares, e no qual as sepulturas são identificadas por uma lápide, ao nível do chão, e de pequenas dimensões;
- **cemitério vertical:** é um edifício de um ou mais pavimentos dotados de compartimentos destinados a sepultamentos;
- **cemitérios de animais:** cemitérios destinados a sepultamentos de animais.

Tendo noção da importância da água para as sociedades humanas, como recurso hídrico, o presente trabalho objetivou realizar estudo sobre o planejamento da bacia do córrego Sussuí (Engenheiro Beltrão – PR) e propor uma carta de recomendação para implantação de cemitérios no local já que o mesmo foi instalado sem estudos de planejamento prévios. Sendo o cemitério uma atividade potencialmente poluidora esta pesquisa justifica sua importância.

2. Material e Métodos

A metodologia do trabalho envolveu revisão de trabalhos prévios, avaliação visual e a elaboração do banco de dados no SIG (Sistema de Informação Geográfica) Spring 5.06 (Camara et. al, 1996) disponível gratuitamente em www.inpe.br. Foram extraídas as curvas de nível da carta topográfica SF.22-Y-D-IV-2 para elaboração da carta de declividade. A partir dos dados obtidos com a carta já citada, foram escolhidos pontos para tradagens para verificação do tipo de solo do local, para que posteriormente os dados foram plotados em ambiente SIG e os limites de cada classe pedológica foram delimitados.

Para realização da carta de uso do solo foram coletados pontos de amostragem com diferentes tipos de uso, utilizando GPS para posterior comparação com imagens do *software* Google Earth de toda a área da bacia na qual está inserido o cemitério.

Adotou-se como base de análise os

parâmetros da resolução do CONAMA nº 335 (Brasil, 2005) modificado pela Resolução CONAMA nº 368 (Brasil, 2006), que dispõe sobre o licenciamento ambiental dos cemitérios.

A Resolução estabelece (artigo 1º) que os cemitérios horizontais e os cemitérios verticais, deverão ser submetidos ao processo de licenciamento ambiental, nos termos desta Resolução, sem prejuízo de outras normas aplicáveis à espécie. O artigo 3º estabelece que na fase de Licença Prévia do licenciamento ambiental deverão ser apresentados, dentre outros, os seguintes documentos: I – caracterização da área na qual será implantado o empreendimento, compreendendo: a) localização tecnicamente identificada no município, com indicação de acessos, sistema viário, ocupação e benfeitorias no seu entorno; b) levantamento topográfico planialtimétrico e cadastral, compreendendo o mapeamento de restrições contidas na legislação ambiental, incluindo o mapeamento e a caracterização da cobertura vegetal; c) estudo demonstrando o nível máximo do aquífero freático (lençol freático), ao final da estação de maior precipitação pluviométrica; d) sondagem mecânica para caracterização do subsolo em número adequado à área e características do terreno considerado; e II - plano de implantação e operação do empreendimento.

Foi realizada a análise da localização do cemitério em relação aos canais de drenagem, declividade do local, infra-estrutura,

quantificação do espaço físico do cemitério através do número de sepulturas e da capacidade de ampliação. Por fim foi realizada a avaliação dos aspectos erosivos dentro do cemitério e do estado de conservação das sepulturas.

Dessa forma, reunindo todas as informações coletadas durante a pesquisa e utilizando as cartas temáticas elaboradas foi gerado um mapa síntese denominado Carta de Recomendação para Implantação de Cemitérios na bacia do córrego Sussuí. Foram consideradas todas variáveis físicas já citadas e vários testes foram realizados quanto ao peso atribuído a cada um desses aspectos. Todas as variáveis foram cruzadas em ambiente SIG no Spring 5.06 utilizando a ferramenta LEGAL (Linguagem para Geoprocessamento Algébrico).

2.1 Caracterização da área

O córrego Sussuí é um afluente de primeira ordem do córrego Tubarana que juntamente com o córrego Água Bonita forma o ribeirão Água Grande, afluente da margem direita do rio Ivaí. Localiza-se no distrito de Sussuí do município de Engenheiro Beltrão (desmembrado do município de Peabiru em 26 de novembro de 1955) entre as coordenadas 23°43'58'' e 23°44'55'' de latitude Sul e 52°13'26'' e 52°11'29'' de longitude Oeste. O Cemitério Municipal de Sussuí foi criado no ano de 1948.

A Figura 1 localiza o cemitério.

A bacia localiza-se sobre o derrame

basáltico do terceiro planalto paranaense que corresponde ao grande derrame mesozóico de rochas eruptivas básicas da formação Serra Geral. Essa formação geológica é caracterizada por seqüências de derrames de basaltos de natureza toleítica, de coloração cinza escura a negra, hipocristalinos, maciços

ou vesiculares. Tais derrames apresentam acamamento pouco desenvolvido de atitude essencialmente horizontal (mergulho da ordem de 5 graus em direção ao centro da bacia), reflexo do deslizamento de lavas fluídas em superfícies relativamente planas (Pinese & Nardy, 2003).

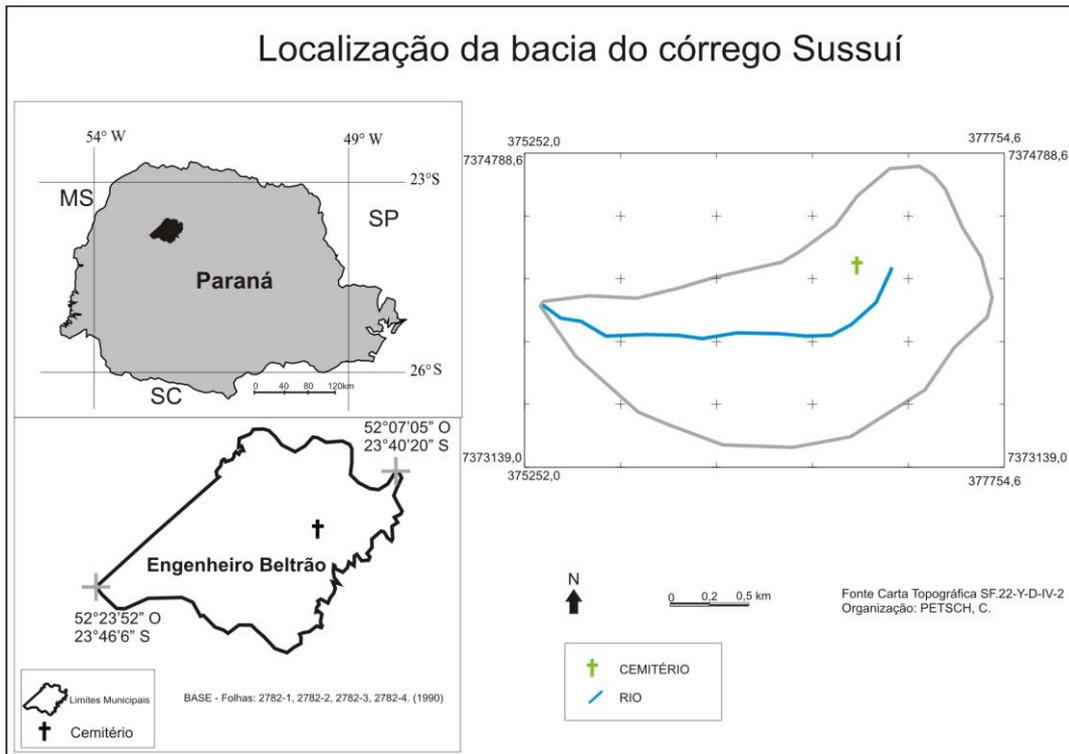


Figura 1. Localização do cemitério inserida na bacia do córrego Sussuí.

Predomina o Latossolo Vermelho, textura argilosa, nos topos e alta vertentes; a partir daí em direção a jusante, ocorrem os Nitossolos Vermelhos nas médias e baixas vertentes (Nakashima & Nobrega, 2003).

Quanto ao uso do solo, boa parte da vegetação original foi desmatada e atualmente na área da bacia encontra-se apenas áreas de reflorestamento que restringem-se às margens do canal de drenagem. Há uma lavoura de café no divisor topográfico e todo o restante da bacia é ocupada por culturas temporárias

como soja e milho. A cana-de-açúcar não é encontrada nos limites da bacia apenas em áreas que margeiam o local.

O clima segundo o IAPAR (Instituto Agrônomo do Paraná) classifica em Cfa (clima subtropical) com temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida.

3. Resultados e Discussões

3.1 Processos erosivos e estado de conservação das sepulturas

De acordo com Pereira (1996) o Brasil, um país tropical com condições intempéricas fortes, que tem contribuído para acelerar os processos erosivos, que normalmente não existe um tratamento preventivo, e sim em alguns casos apenas o corretivo, elevando assim os custos da recuperação.

Segundo Guerra (2005) o estágio inicial da erosão acontece com a desagregação das partículas do solo em função da pluviosidade. O ritmo que as chuvas são distribuídas durante o ano, a quantidade e a intensidade dos eventos são fundamentais para o desenvolvimento do processo erosivo.

Um dos principais problemas verificados no cemitério em estudo são os processos erosivos que ocorrem dentro dos limites da unidade. Essa erosão é ocasionada principalmente pelas águas da chuva drenadas de uma via municipal que liga a PR 317 ao Cemitério.

A Figura 2 demonstra 2 fotografias referentes aos processos erosivos encontrados no cemitério, a fotografia da esquerda mostra um processo de ravinamento que já está próximo aos túmulos e acaba limitando o espaço físico para enterro das pessoas, enquanto na fotografia da direita um antigo túmulo está sendo erodido na parte inferior evidenciando uma situação precária em relação a alguns túmulos.



Figura 2. Processos erosivos nos túmulos do cemitério.

Fonte: Carina Petsch (2011)

De maneira geral, dos túmulos mais antigos, só aqueles que são do tipo “prédio” estão conservados, enquanto os túmulos comuns encontram-se bastante degradados.

Na Figura 3 é possível observar na primeira fotografia as curvas de nível dentro

do cemitério, e que apesar de minimizarem a ocorrência de processos erosivos à montante do local, no cemitério inviabilizam o uso de uma faixa de 50 metros. A fotografia inferior indica uma parte abandonada do cemitério no lado extremo aquele que ocorrem os

processos erosivos. Assim, apenas a parte central da área do cemitério pode e está sendo

utilizada atualmente.



Figura 3. Situações irregulares encontradas no cemitério.

Fonte: Carina Petsch (2011)

3.2 Cartas temáticas

A declividade é um dos fatores limitantes para implantação de um cemitério, pois locais com declive acentuado podem ser indicativos de solos rasos e proximidade do lençol freático e também aceleração de processos erosivos. No caso da bacia do

córrego Sussuí, há predominância da classe de declive de 0-3% com 0,97 km² e com 0,58 km² a classe de 6-10. A declividade da área do cemitério é de 6-10%, sendo inadequada para instalação deste tipo de estabelecimento. O Quadro 1 expõe a área referente a cada classe de declividade.

Classe (%)	Área (km ²)
0-3	0,97
3-6	0,04
6-10	0,58
10-20	0,29

Quadro 1. Área referente a cada classe de declive na bacia do córrego Sussuí.

Fonte: Carta de declividade da área de estudo

A área mais plana de 0-3% predomina nas margens do canal de drenagem e no divisor topográfico da porção nordeste. As declividades mais altas encontram-se nas proximidades da nascente inclusive na parte do cemitério. A Figura 4 refere-se à carta de declividade da bacia do córrego Sussuí.

Quanto à pedologia verificam-se duas classes de solos, nos divisores topográficos do

setor leste até o setor nordeste encontra-se o Latossolo com 0,44 km² e o Nitossolo está em toda área restante ocupando 1,44 km². Ambos os solos são profundos, porém o Nitossolo possui uma maior taxa de argila o que acaba prejudicando a infiltração da água. A presença destes solos na bacia do córrego Sussuí não inviabiliza a implantação de cemitérios.

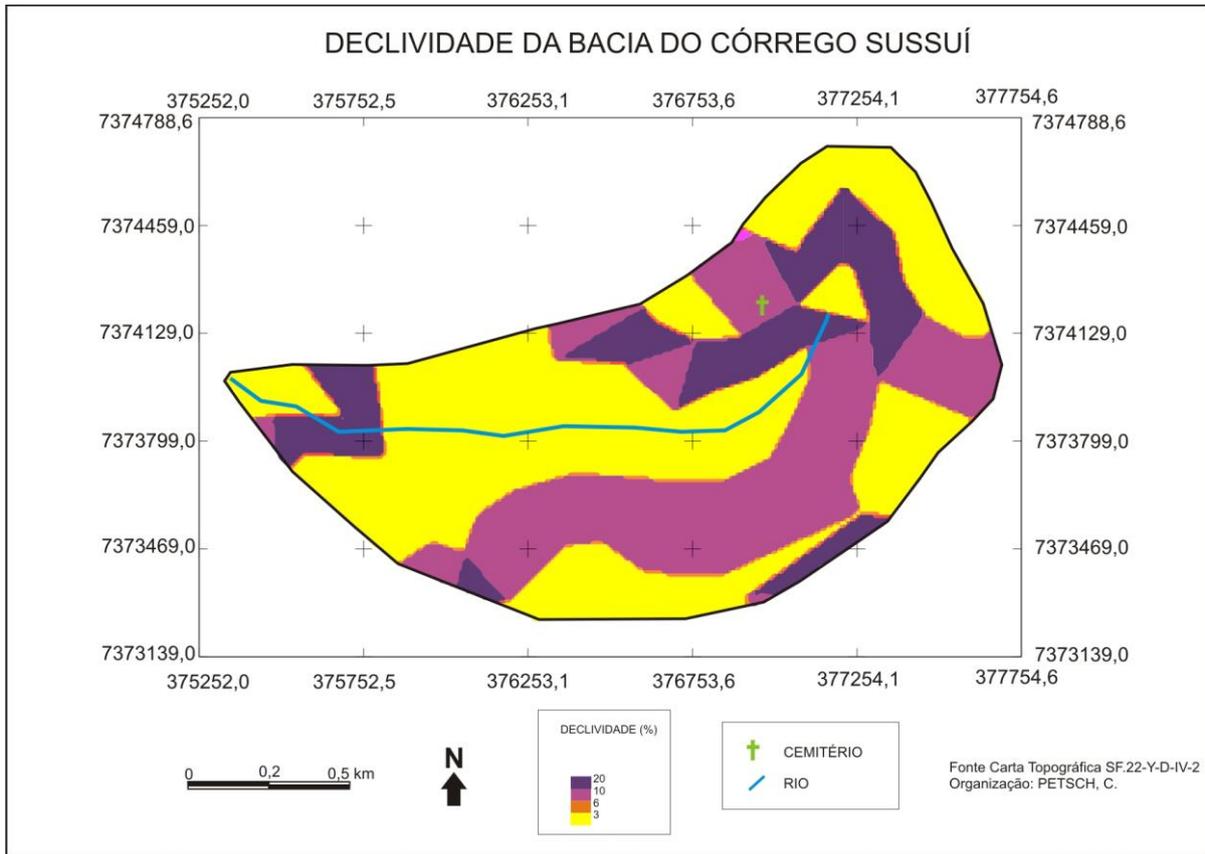


Figura 4. Carta de declividade do córrego Sussuí.

A Figura 5 refere-se à carta de solos da bacia do córrego Sussuí.

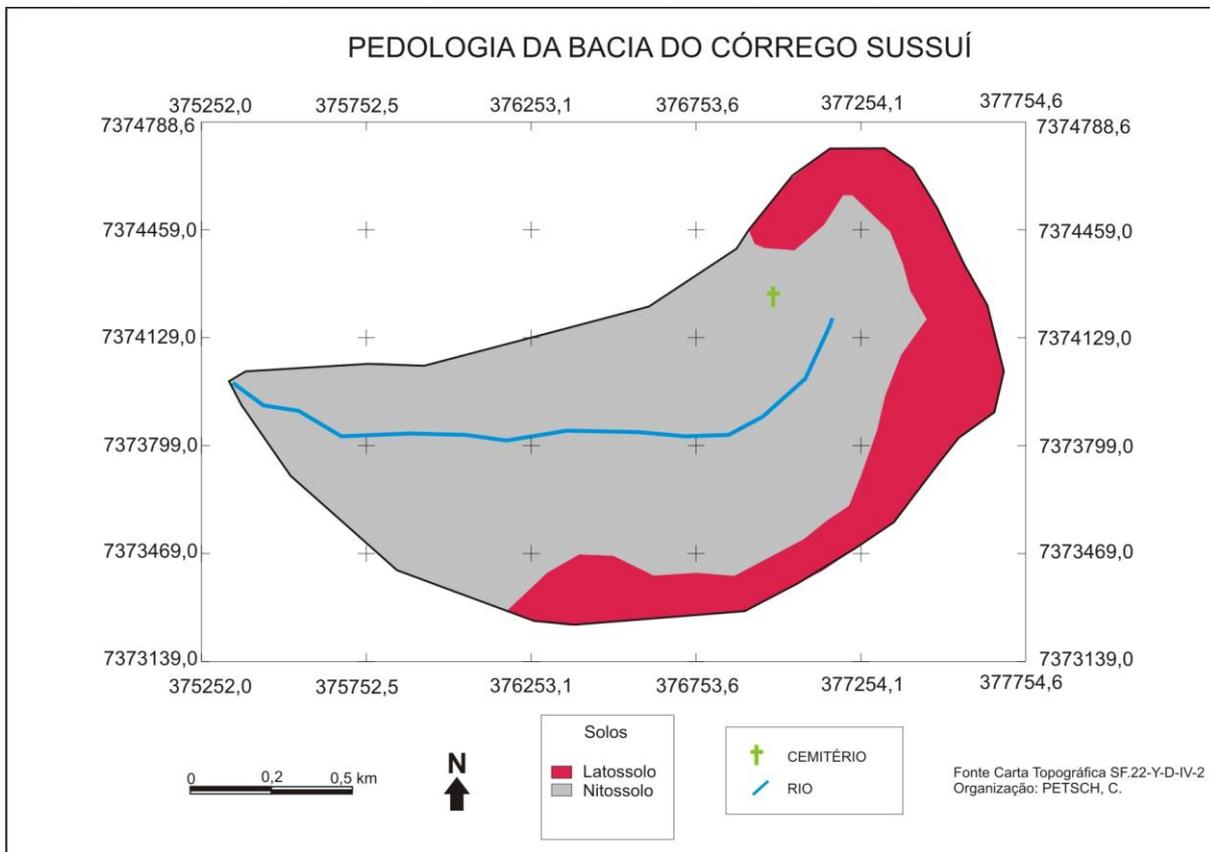


Figura 5. Carta pedológica da bacia do córrego Sussuí.

O uso do solo da bacia restringe-se às classes de café, culturas temporárias e mata. A cultura de café reduz-se a uma única lavoura nas imediações do cemitério o que acaba reprimindo também uma possível ampliação do cemitério por se tratar de uma cultura permanente. O café corresponde a 0,10 km² do local. A área de mata restringe-se

às margens do canal de drenagem ocupando 0,35 km², e as culturas temporárias/pastagens predominam na bacia com 1,43 km² onde a pastagem está na área próxima ao rio e as áreas de culturas nas médias e altas vertentes.

A Figura 6 demonstra a carta de uso e ocupação do solo da bacia do córrego Sussuí.

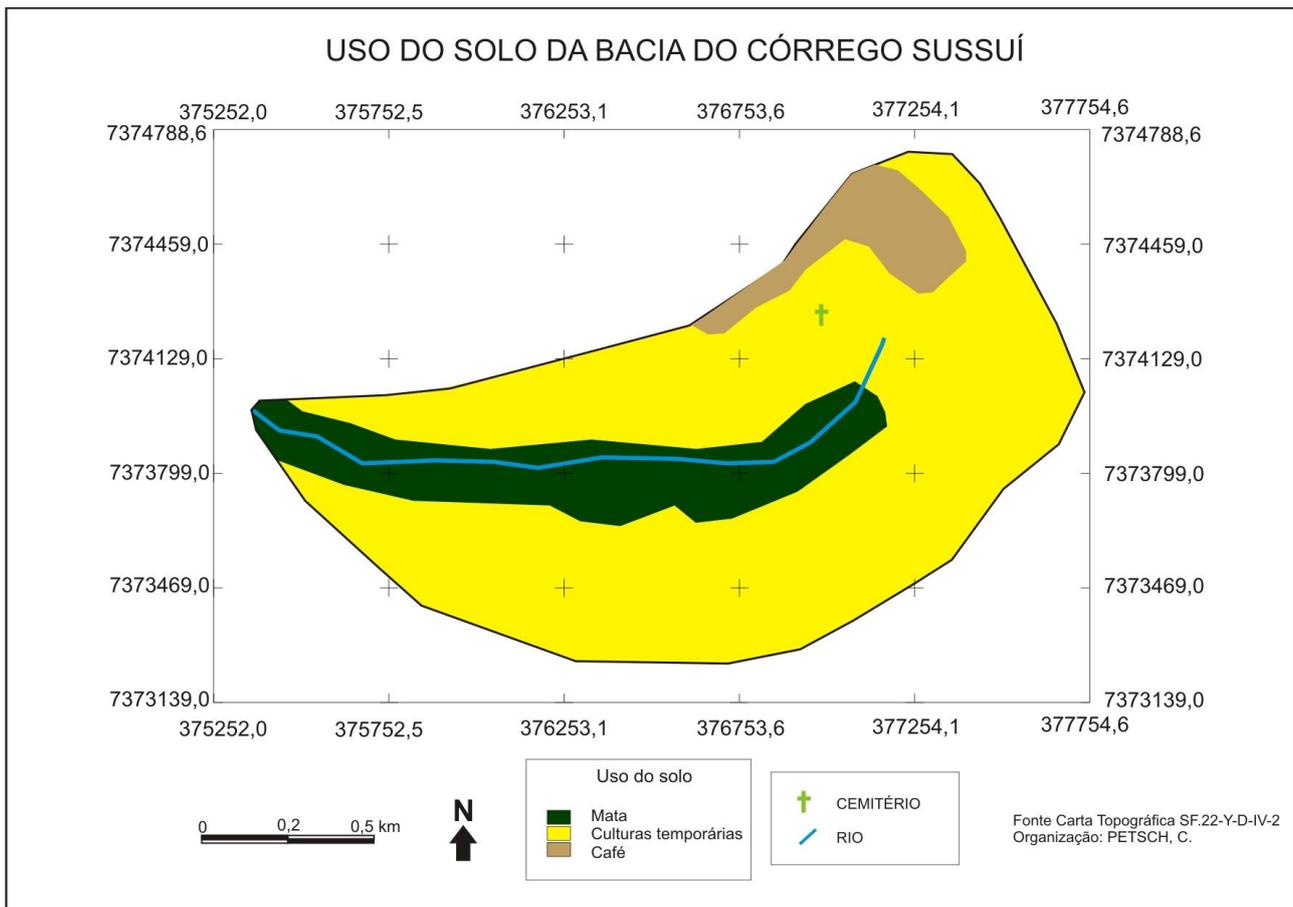


Figura 6. Carta de uso do solo da bacia do córrego Sussuí.

A Resolução do CONAMA nº 368 (Brasil, 2006), proíbe a instalação de cemitérios em Áreas de Preservação Permanente ou em outras que exijam desmatamento de Mata Atlântica primária ou secundária, em estágio médio ou avançado de regeneração, em terrenos predominantemente cáusticos, que apresentam cavernas,

sumidouros ou rios subterrâneos, em áreas de manancial para abastecimento humano, bem como naquelas que tenham seu uso restrito pela legislação vigente ressalvada as exceções legais previstas. Quanto à localização em cemitério em relação às Áreas de Preservação Permanente não há nenhum problema, pois o mesmo está há mais de 50 metros da nascente

e 30 metros do canal do córrego Sussuí.

3.3 Caracterização pluviométrica da área.

Os dados de precipitação foram coletados em pluviômetros de agricultores da

região. Os anos de 1999 e 2004 foram excluídos devido à falta de dados de alguns meses. A Figura 7 demonstra que a precipitação anual na área é alta, variando de 1550 até 2700 mm/anuais.

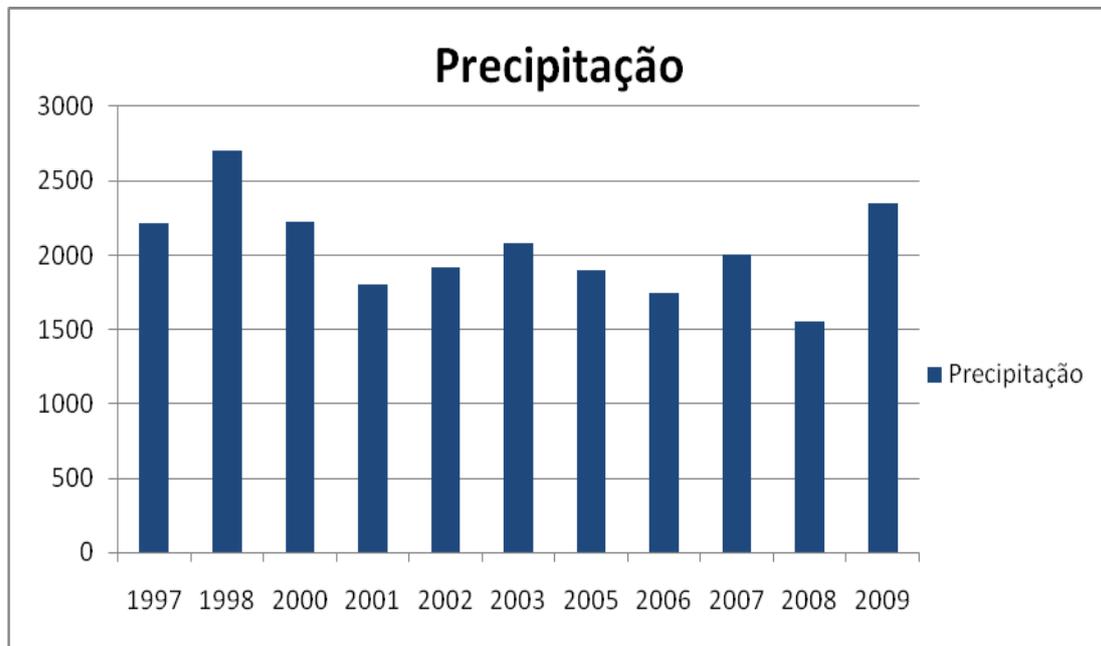


Figura 7. Dados pluviométricos da área de estudo (1997-2009).

Os altos valores de precipitação indicam que sobre situações de alta declividade ou falta de manejo pode haver suscetibilidade maior à erosão em determinados solos (fator erosividade). Portanto esses valores de precipitação e o clima local devem ser considerados na implantação de cemitérios.

3.4 Espaço físico do cemitério e capacidade de ampliação.

No mês de abril de 2011 o número total de sepulturas é de 145. E quanto à capacidade de ampliação deste cemitério pode-se afirmar que dentro dos limites da parte cercada o número de túmulos que podem ser construídos é pequena. A porção inferior e

superior do local já está lotada, enquanto em uma das porções há a parte erosiva que impede totalmente a ampliação nesta direção. Do outro lado há uma porção abandonada, mas que possui alguns corpos enterrados sem sepulturas, portanto não recomendável para novos enterros. A solução mais recomendável para realização de novos enterros seria a construção de novo cemitério para a comunidade.

Portanto, para finalizar este estudo propõe-se uma metodologia para a carta de recomendação de implantação de cemitérios. Após vários testes os pesos atribuídos às variáveis físicas estão dispostos no Quadro 2, salientando que quanto maior o valor

considera-se mais indesejável para implantação de cemitérios. A lógica desta metodologia e os pesos atribuídos às variáveis

foram baseados nos estudos de fragilidade ambiental de Ross (1994) e Crepani et. al (1996).

Variável física	Peso 1	Peso 2	Peso 3	Peso 4
Precipitação média de 2000 mm anuais		X		
Solo Latossolo	X			
Solo Nitossolo		X		
Mata				X
Café			X	
Culturas temporárias	X			
Declividade 0-6%	X			
Declividade 6-10%		X		
Declividade 10-20%			X	
Declividade 20-100%				X
Presença de processos erosivos				X
Técnicas de manejo na área	X			
Proximidade a canais de drenagem				X

Quadro 2. Pesos atribuídos às variáveis físicas consideradas na pesquisa.

A Figura 8 representa as áreas recomendáveis e não recomendáveis para instalação de cemitérios levando em conta critérios físicos e ambientais para a bacia do córrego Sussuí. Esta carta para zoneamento da

bacia do córrego do Sussuí será entregue posteriormente às instituições competentes na legislação e regulação do uso e ocupação do solo do município de Engenheiro Beltrão/PR.

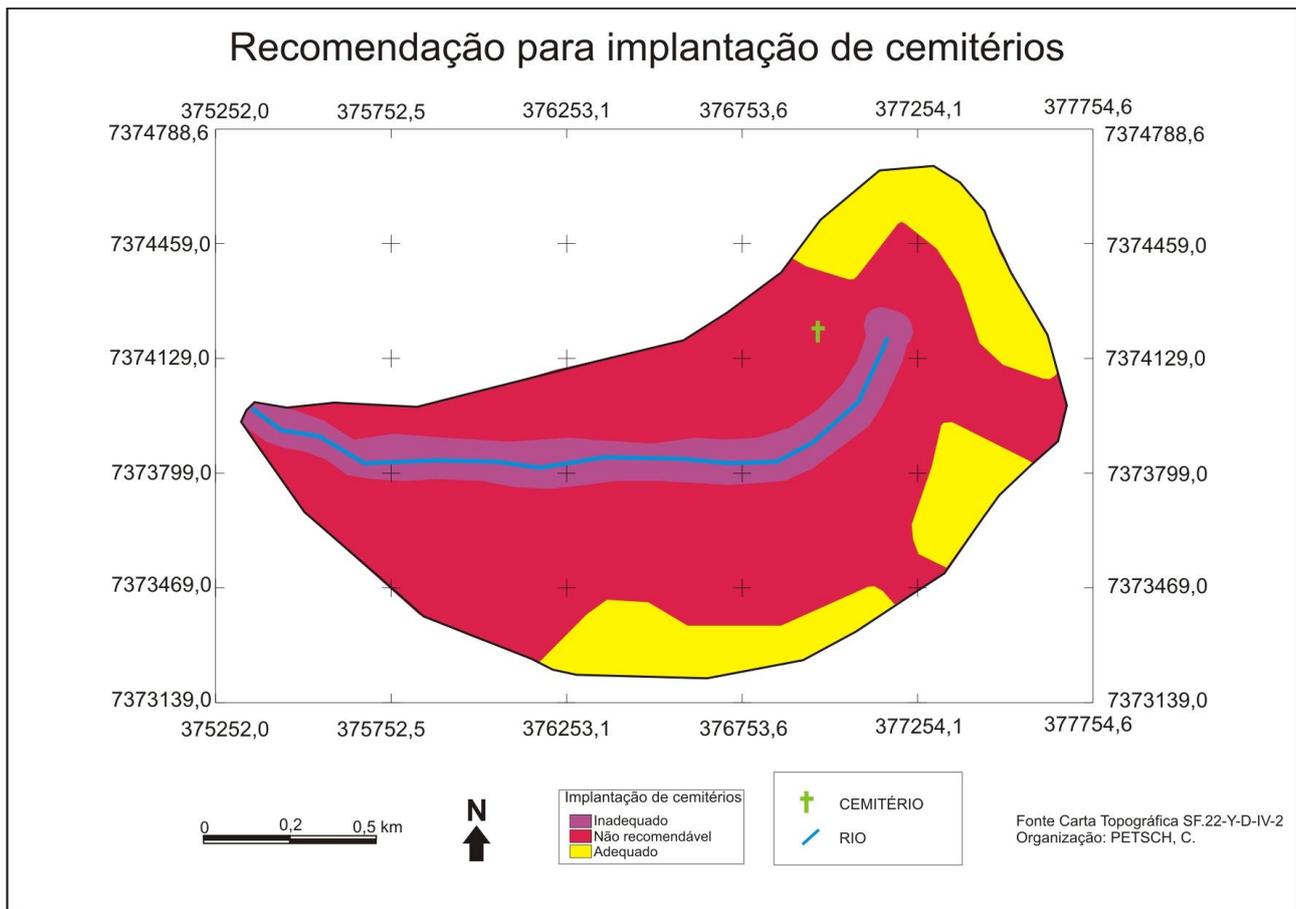


Figura 8. Carta de recomendação para implantação de cemitérios na bacia do córrego Sussuí.

4. Conclusões

Diante de todas as análises feitas ao longo desta pesquisa infere-se que o cemitério em estudo não se encontra em local adequado, pois a declividade na área é de 6-10% o que não contribui para infiltração das águas da chuva, além disso, ocorrem processos erosivos dentro da área do cemitério e que acaba atingindo alguns túmulos. Também não há muro de concreto delimitando este estabelecimento, no caso apenas uma tela descumprindo o que está na Resolução N°368 da CONAMA.

Assim recomenda-se que este cemitério não seja ampliado, pois o mesmo localiza-se em área irregular e já está lotado, sendo a melhor opção a construção de um novo

cemitério em uma das áreas adequadas da bacia do córrego Sussuí ou em outra bacia da região.

A metodologia proposta para indicação de áreas recomendáveis para instalação de cemitérios se mostrou valiosa e condizente com as condições físicas da bacia. Contudo, salienta-se a necessidade da adaptação da metodologia proposta de acordo com a área de estudo.

A instalação deste cemitério em local inadequado há 50 anos deve-se à falta de estudos de planejamento e a ausência de leis em relação à instalação deste tipo de estabelecimento. Atualmente diante da introdução de tecnologias informáticas na Geografia estudos de Planejamento como os

voltados para cemitério tornaram-se mais fáceis e ágeis e, portanto eficientes para pesquisas.

5. Referências

Brasil. Resolução CONAMA nº 335 de 03 abril de 2003. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/CONAMA/>>.

Acesso em 29 março de 2011.

Brasil. Resolução CONAMA nº 368 de 28 de março de 2006. Modifica a resolução 335, de 03 de abril de 2003. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/CONAMA/>>.

Acesso em 29 de março de 2011.

Câmara, G.; Souza, R.C.M.; Freitas, U.M.; Garrido, J.C.P. (1996) “*SPRING: Integrating Remote Sensing and GIS with Object-Oriented Data Modelling*”. Computers and Graphics, vol.15 , n.6, July, pp.13-22.

Crepani, E. et al. (2001) *Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao Zoneamento Ecológico-econômico e ao ordenamento territorial*. São José dos Campos: INPE.

Dent, B.B. & Knight, M.J. (2006) *Cemeteries: a special kind of landfill. National Center for Groundwater Management. University of Technology*. Sidney, Austrália.

Foster, et al. (2003) *Protección de la calidad Del Agua Subterránea: guía para empresas*

de agua, autoridades municipales y agencias ambientales. Madri: Ediciones Mundi - Prensa.

Foster, S. S. D. & Hirata, R. (1993) *Contaminación de las águas subterráneas. Organización Mundial de la Salud. Organización Panamericana de la Salud, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitária y Ciências Del Ambiente*. Lima, Peru.

Guerra, A. J. T. (2005) *Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Instituto Agrônomo Paranaense. (2011) *Classificação Climática*. Disponível em www.iapar.gov.br.

Matos, B. A. (2001) *Avaliação da ocorrência e do transporte de microrganismos no aquífero freático do Cemitério de Vila Nova Cachoeirinha, município de São Paulo*. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências, USP.

Nakashima, P.; Nóbrega, M. T. (2003) *Solos do Terceiro Planalto do Paraná – Brasil*. In: Encontro Geotécnico do Terceiro Planalto Paranaense, 1., 2003. Maringá. Anais... Maringá: UEM, CD-ROM.

Pacheco, A. (2011) *Os cemitérios e o ambiente*. Ambientebrasil, 2006. Disponível em <http://noticias.ambientebrasil.com.br/artigos/2006/03/21/23638-os-cemiterios-e-o-ambiente.html>.

Pereira, A. R. (1996) *Técnicas de*

Bioengenharia usadas na Proteção e Recuperação do solo. Workshop Sobre Técnicas Avançadas no Controle de Processos Erosivos. Anais...,SME Sociedade Mineira de Engenheiros.

Pinese, J. P. P.; Nardy, A. J. R. (2003) *Contexto geológico da formação Serra Geral no Terceiro Planalto Paranaense.* In:

Encontro Geotécnico do Terceiro Planalto Paranaense, 1., 2003. Maringá. Anais... Maringá: UEM, CD-ROM.

Ross, J. L. S. (1994) *Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados.* Revista do Departamento de Geografia, FFLCH/ USP, São Paulo, n.6, p. 63-74.