

Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade

MAPEAMENTO GEOAMBIENTAL DE UMA MICRO BACIA HIDROGRÁFICA DE SILVEIRA MARTINS/RS: ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO COMO BASE PARA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

GEOENVIRONMENTAL MAPPING OF A MICRO WATERSHED OF SILVEIRA MARTINS/RS: ANALYSIS AND CHARACTERIZATION AS A BASIS FOR WATER MANAGEMENT

Patrícia Ziani e Daniéli Flores Dias

RESUMO

Atualmente, cada vez mais o Mapeamento Geoambiental vem sendo utilizado para diferentes tipos de análises e aplicações. Nesse sentido percebe-se o quanto essa dinâmica de estudos torna-se uma importante ferramenta de auxílio à tomada de decisões, na qual esta apresenta elementos de extrema importância para o planejamento ambiental e, conseqüentemente na gestão de recursos hídricos. Diante disso, o presente artigo tem como objetivo principal analisar e caracterizar uma micro bacia hidrográfica localizada no município de Silveira Martins/RS. Para isso, tem-se os objetivos específicos: elaboração de mapas temáticos que caracterizem a área de estudo; análise e discussão dos mapas de Hipsometria, Declividade, Uso do Solo e das Áreas de Preservação Permanente da micro bacia em questão. Logo, para a execução dos mapas, a base cartográfica foram as imagens do LANDSAT 8, disponibilizadas pela NASA. Já, para a elaboração do Mapeamento Geoambiental da micro bacia foram analisados e discutidos os mapas de Hipsometria, Declividade, Uso do Solo e as Áreas de Preservação Permanente. A análise desse mapeamento visa não somente apresentar a análise e caracterização dessa micro bacia, mas também servir, posteriormente, como base para um estudo mais aprofundado sobre a mesma.

Palavras-chave: Mapeamento Geoambiental, Bacia Hidrográfica, Áreas Preservação Permanente, Silveira Martins/RS.

ABSTRACT

Currently, increasingly Geoenvironmental Mapping has been used for different types of analyzes and applications. In this sense we can see how this dynamic studies becomes an important tool to support decision making, in which the features elements of extreme importance to environmental planning and consequently the management of water resources. Therefore, this article aims to analyze and characterize a micro watershed located in the municipality of Silveira Martins/RS. For this, there are the specific objectives: create thematic maps that characterize the study area; analysis and discussion of maps Hypsometry, Slope, Soil Use and Areas of Permanent Preservation of micro watershed in question. Logos for the implementation of the maps, the cartographic base were the images of LANDSAT 8, provided by NASA. Already, for the preparation of micro watershed Geoenvironmental mapping were analyzed and discussed maps Hypsometry, Slope, Soil Use and Permanent Preservation Areas. The analysis of this mapping aims not only to present the analysis and characterization of this micro watershed, but also serve later as a basis for further study on it.

Keywords: Geoenvironmental Mapping, Basin, Permanent Preservation Areas, Silveira Martins.

INTRODUÇÃO

Em razão das intensas atitudes dos seres humanos sobre dos recursos naturais, as quais são cada vez mais de forma predatórias e precoces, e da ocupação desordenada do espaço, é possível observar a existência de diversas áreas que sofreram impactos ao sistema natural, que em razão do seu uso indevido desencadeiam, conseqüentemente, vários conflitos ambientais. Entre essas áreas podem-se destacar as áreas que envolvem diretamente os recursos hídricos, isto é, as Áreas de Preservação Permanente (APPs), as quais são consideradas naturalmente frágeis e se não utilizadas da forma correta podem ocasionar desequilíbrios entre meio natural e a ocupação humana.

Sob essa realidade, pode-se destacar que desde as últimas décadas e mais intensamente nos últimos anos, o Mapeamento Geoambiental que vem sendo empregado nas mais distintas análises e aplicações e inclusive nesse ramo de estudo. Assim, pode-se notar o quanto essa dinâmica de estudos torna-se um importante instrumento de auxílio à tomada de decisões, onde esta apresenta elementos de suma importância para o planejamento ambiental e, conseqüentemente na gestão de recursos hídricos em uma bacia hidrográfica.

Paralelamente a isso, pode enfatizar a utilização do uso de Geoprocessamento, incorporados à tecnologia dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), os quais têm sido amplamente empregados nessa realidade e estudos. Portanto, este artigo tem o intuito de analisar e caracterizar uma micro bacia hidrográfica, localizada no município de Silveira Martins/RS na região central do Estado do Rio Grande do Sul.

OBJETIVOS

O objetivo geral deste artigo é analisar e caracterizar uma micro bacia hidrográfica localizada predominantemente no município de Silveira Martins/RS como base para a gestão de recursos hídricos. Sob essa realidade, têm-se como objetivos específicos: elaboração, análise e discussão dos mapas temáticos que caracterizem a área de estudo e; averiguação da situação atual das Áreas de Proteção Permanentes (APPs) da micro bacia hidrográfica em estudo, a fim de ver se essas áreas estão sendo respeitadas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Diante do contexto do presente artigo destacam-se as Áreas de Preservação Permanente (APPs), as quais são previstas pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012). Sob essa perspectiva, pode-se enfatizar que as criações dessas áreas configuram-se como estratégias no controle do território, em razão às restrições de uso impostas, garantindo assim, pelo menos por lei, a proteção mínima das mesmas, oportunizando a essas a garantia e a continuidade de seus serviços ambientais.

As APPs quando utilizadas de maneira correta, isto é, devidamente conservadas, ficam diretamente associadas a importantes funções ambientais como, por exemplo: preservação os recursos hídricos (como é a caso em estudo), da paisagem, da estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Todavia, apesar de no Brasil dispor de uma legislação ambiental bastante complexa e abrangente em relação às APPs, principalmente as relacionadas aos recursos hídricos, ela não consegue, em sua totalidade, efetivar e exercer a restrição de uso e ocupação das mesmas. Logo, corriqueiramente, é possível perceber que muitas vezes essa legislação não é respeitada e tem o uso restrito dessas áreas negligenciado pela população, a qual se aproveita dessas demasiadamente próximas de margens e nascentes dos leitos dos rios para fins tanto de cultivo quanto de moradia, gerando assim, um cenário de incompatibilidade com a legislação, o qual é determinado como de Incompatibilidade Legal.

Assim, diante dessa realidade buscando contribuir na identificação e posteriormente na diminuição dessas áreas de Incompatibilidade Legal, buscou-se o Mapeamento Geoambiental como instrumentos auxiliar na gestão dos recursos hídricos, pois esse permitirá analisar e caracterizar uma micro bacia hidrográfica localizada no município de Silveira Martins/RS. Resultados esses que poderão contribuir para os planejamentos e gestão dos recursos hídricos dessa bacia hidrográfica que questão.

A definição do termo “Geoambiental” baseia-se na divisão de áreas em classes de terrenos, a partir de determinadas características gerais. Para Lollo (1996, *apud* SCOTTI, 2012), o terreno pode ser avaliado através de duas formas: pela paisagem que está baseada em um conjunto de observações fotointerpretativas e de campo promovendo o mapeamento de áreas semelhantes; e pelo enfoque paramétrico, que é responsável por fazer delimitações por intermédio da medida de parâmetros representativos da geometria de *landforms*, tais como declividade, amplitude e extensões.

De Nardin (2009) ainda destaca que a proposta de um Mapeamento Geoambiental procura definir a partir de uma abordagem sistêmica, as principais características ambientais indicadas pela fragilidade e a potencialidade da paisagem em questão.

Grecchi (1998, *apud* DE NARDIN, 2009) destaca que:

“O Mapeamento Geoambiental pode ser caracterizado como um instrumento de auxílio no planejamento e no ordenamento territorial, em escala regional ou local. Dessa forma, os estudos de natureza geoambiental possibilitam a caracterização de áreas quanto as suas aptidões e restrições às atividades já em desenvolvimento e/ou prováveis de serem implantadas, além de indicar porções do terreno com uma maior qualidade ambiental que possam ser preservadas.” (Grecchi, 1998).

Por sua vez, Trentin (2007) salienta que o processo de Mapeamento Geoambiental tem como fundamento a divisão da área estudada em unidades, de acordo com a variação de seus atributos. Nessa perspectiva ele ainda destaca:

“As características geoambientais representam os elementos naturais que compõem o meio físico, como a geologia, a pedologia, os aspectos climáticos e o relevo; os quais são a base para o entendimento da estruturação e a organização do espaço físico, e por isso, a elaboração de um estudo voltado ao planejamento geoambiental vem a contribuir na seleção de áreas naturais de acordo com as suas potencialidades e fragilidades.” (Trentin, 2007).

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Situada na porção centro e sudoeste do município de Silveira Martins e uma pequena parte na porção nordeste do município de Santa Maria, a micro bacia hidrográfica em estudo, localiza-se entre as coordenadas geográficas de -29° 38' 00" e -29° 40' 30" (latitude) e -53° 33' 30" e -53° 37' 30" (longitude), e ocupa uma área de aproximadamente 1353,52 hectares (Figura 1).

Apresentando um rio principal e poucos afluentes, cabe destacar, que segundo a classificação utilizada por Strahler, esta micro bacia classifica-se na hierarquia de até 2ª ordem. Com relação à geologia, por situar-se no Rebordo do Planalto, ou seja, na transição entre a Depressão Periférica e o Planalto Meridional Brasileiro, toda a bacia é composta por rochas vulcânicas do tipo basalto e em razão disso, a micro bacia em estudo, apresenta solos bastante espessos e em decorrência disso, não sofre com os processos erosivos. A micro bacia em estudo localiza-se em uma altitude de aproximadamente 436 m.

Ao longo do trabalho é possível perceber o quanto esta pequena micro bacia hidrográfica é significativa para o município, pois esta se estende desde a região sudoeste até o perímetro urbano do município de Silveira Martins, ocupando boa parte do município em estudo.

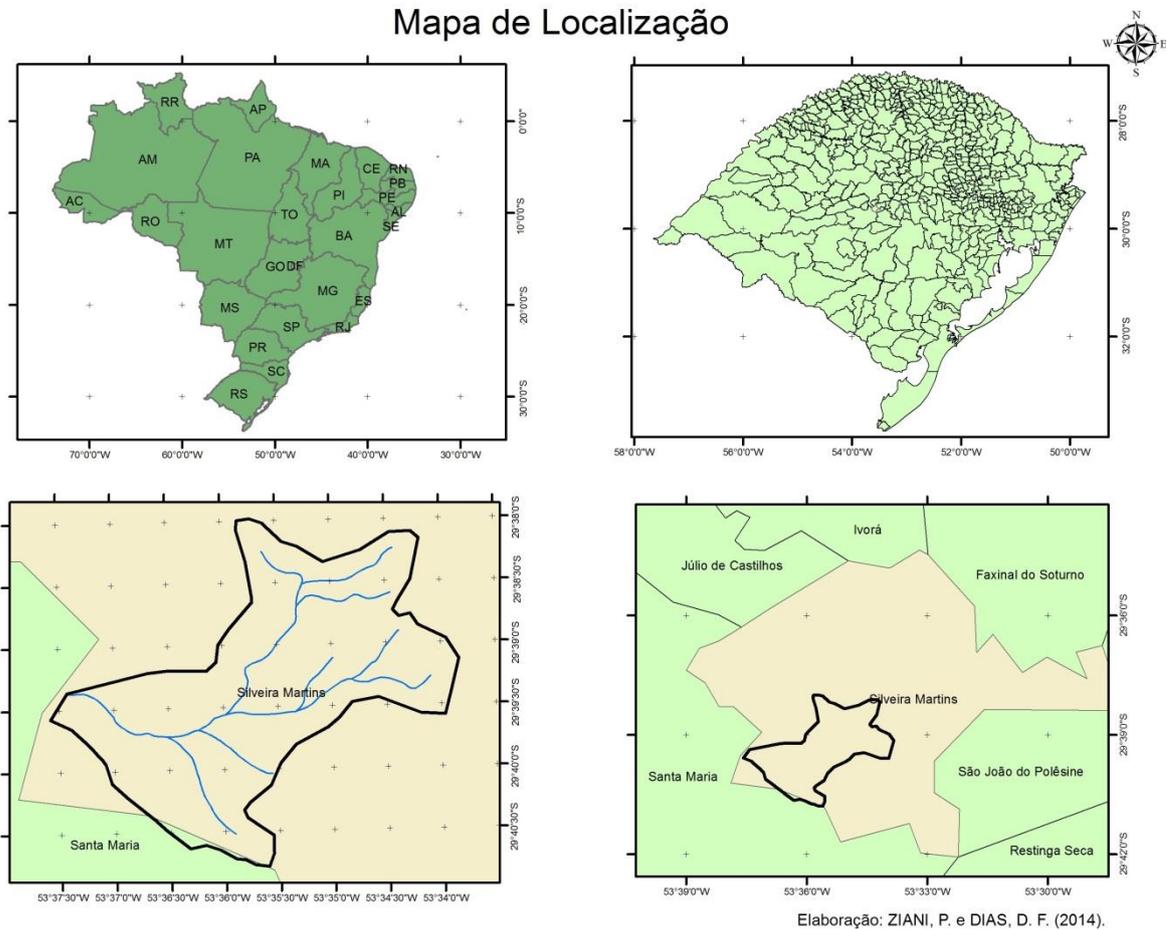


Figura 01: Mapa de localização do município de Silveira Martins e, posteriormente, da micro bacia em estudo.
Elaboração: ZIANI, P. e DIAS, D. F. (2014).

METODOLOGIA

A metodologia do presente estudo foi estruturada em etapas, isto é, primeiramente foram realizados buscas e aprofundamentos nas questões bibliográficas da temática em questão, a fim de subsidiar e enriquecer o referencial teórico do trabalho. Paralelamente a isso, iniciou-se o processo de confecção dos mapas temáticos no software ArcGIS 10.1.

Em seguida, após um primeiro contato com o software ArcGIS 10.1, deu-se início a etapa de trabalho de campo a fim de conseguir ter um conhecimento mais aprofundado sobre a micro bacia em questão e comprovar a veracidade dos dados gerados nos mapas temáticos. Portanto, foi-se até o município de Silveira Martins/RS, para conferir esses dados.

Depois de realizado o trabalho de campo, deu-se continuidade a elaboração dos mapas temáticos que caracterizaram a área de estudo. Para a execução dos mapas utilizaram-se bases cartográficas e imagem de satélite. A partir de então foram elaborados os seguintes mapas: mapa de localização, mapa hipsométrico, mapa de uso de solo e mapa das Áreas de Preservação Permanente (APPs).

No mapa hipsométrico (Figura 02) foram definidas 06 classes hipsométricas, isto é, menor (<) que 139 metros; 139 – 215 metros; 215 – 291 metros; 291 – 368 metros; 368 – 429

metros; maior (>) que 429 metros. Já no mapa de Declividade (Figura 03) apresenta a Declividade da micro bacia em estudo, bem como, a distribuição das 06 classes de declividade: 0 – 2%; 2 – 5%; 5 – 15%; 15 – 30%; 30 – 45%; >45%. Cabe lembrar que tanto a elaboração do mapa hipsométrico quanto do mapa de declividade foi baseada na digitalização das curvas de níveis com seus respectivos valor altimétricos.

Para o mapa de uso do solo (Figura 04), utilizou-se fundamentalmente de uma imagem do satélite do LANDSAT 8, a qual é disponibilizadas pela NASA e que possibilitou a identificação dos seguinte tipos de uso presentes na micro bacia em estudo: Campos (representados pela cor amarelo fraco); Floresta (representada pela cor verde escuro); Lavouras (representadas pela cor laranja); Sombra (representada pela cor preta) e Área Urbana (representada pela cor rosa fraco).

E, buscando salientar ainda mais os tipos de uso do solo nas APPs apresentados no mapa de uso do sol e identificar a ocorrência de possíveis incompatibilidades legais do uso do solo nas APPs, elaborou-se o mapa das APPs (Figura 5). Portanto, optou-se pela realização de buffer, que é uma técnica utilizada para representações de distâncias nos mapa, destacando assim, somente as APPs das nascentes dos rios com buffer de 50m, e as APPs margens dos rios, com buffers de 30 m cada, pois partiu-se do pressuposto que a micro bacia em estudo enquadra-se na Lei nº 12.651 de maio de 2012, que as APPs de margens dos cursos d'água correspondem à reserva de uma faixa de 30 metros, já as de nascentes constam de um raio mínimo de 50 metros no entorno das mesmas, com ou sem áreas vegetadas, como forma de proteger ainda mais a água.

Ao término da elaboração de todos os mapas no software, utilizou-se o Corel Draw versão 16 para a finalização do layout dos mapas, e posteriormente já de posse dos mesmos fez-se a análise e a caracterização da área em estudo.

RESULTADOS

Por localizar-se em uma área em que corresponde à transição entre a Depressão Periférica Sul-Rio-Grandense e o Planalto Meridional Brasileiro, pode-se notar no mapa de hipsometria (Figura 2) que a micro bacia apresenta como menor cota altimétrica a marca de 139 metros, enquanto que sua maior cota é de aproximadamente 429 metros; por essa razão, a bacia hidrográfica apresenta uma amplitude altimétrica de aproximadamente 290 metros.

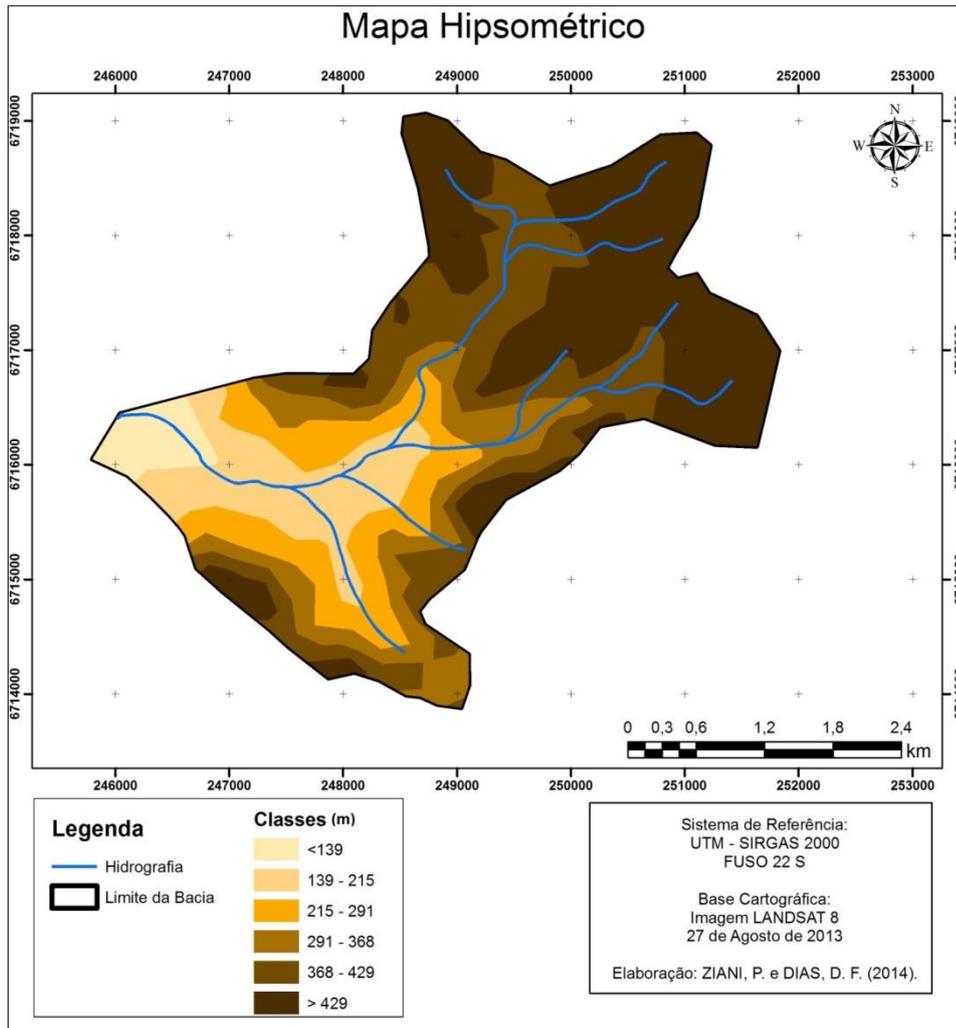


Figura 02: Mapa hipsométrico da micro bacia em estudo.

Elaboração: ZIANI, P. e DIAS, D. F. (2014).

A partir da elaboração do mapa de declividade observa-se que a micro bacia em questão é caracterizada como uma região com relevo levemente ondulado, ou seja, com declividades entre 2 e 5%. Percebe-se ainda que na porção central e próxima ao sul da micro bacia, a sua declividade muda bruscamente, passando a ter declives superiores a 45%, região essa que compreende a escarpa do Planalto Meridional Brasileiro.

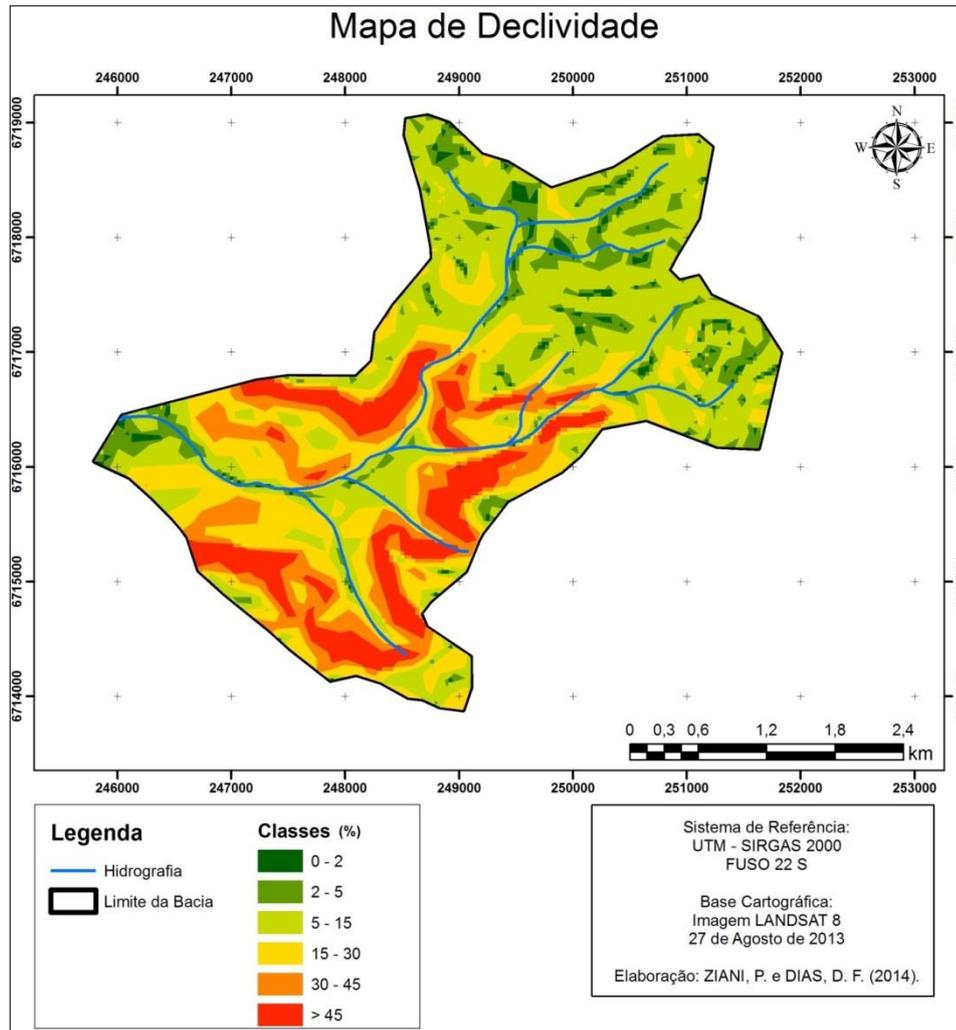


Figura 03: Mapa de declividade da micro bacia em estudo.

Elaboração: ZIANI, P. e DIAS, D. F. (2014).

Diante do mapa de uso do solo, o qual tem por finalidade apresentar os principais tipos de usos da micro bacia em questão, é possível perceber como ocorre a distribuição dos tipos de usos no decorrer de toda a bacia. Diante disso, percebe-se que na sua grande maioria, a micro bacia encontra-se ocupada por florestas, onde possivelmente situa-se o Rebordo do Planalto Meridional Brasileiro.

Sob essa perspectiva cabe destaca-se que foi a partir da realização do trabalho de campo, que foi possível ter contato direto com a área de estudo, bem como, ter o entendimento de como se dava o processo de uso e ocupação da mesma.

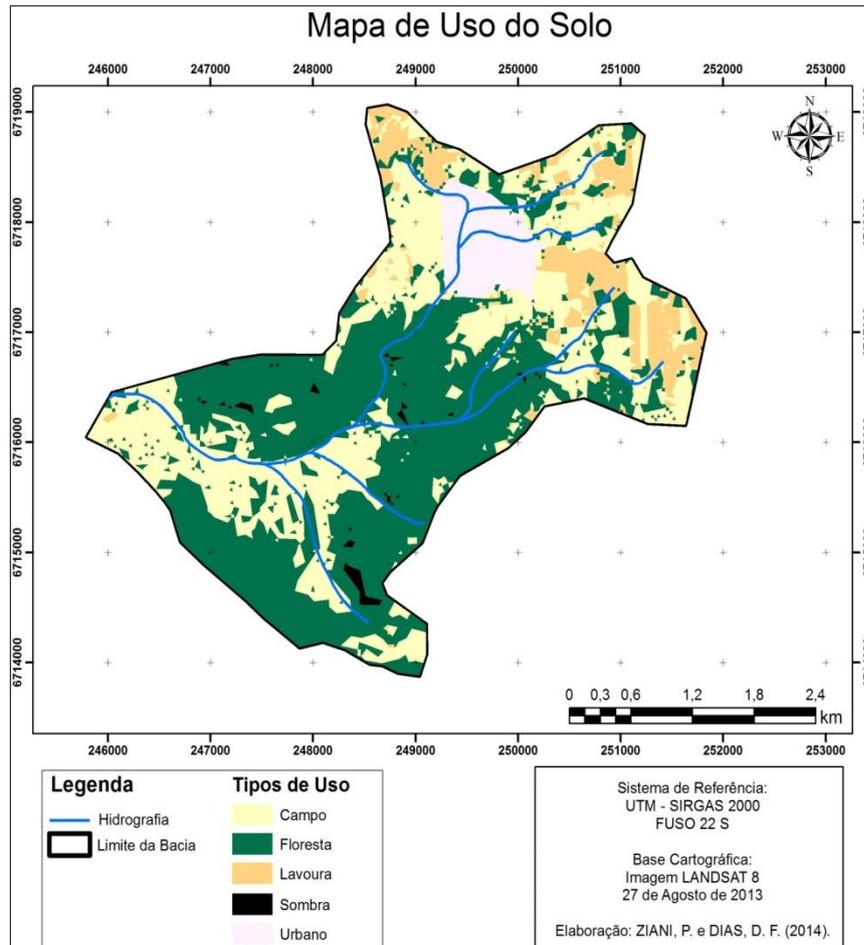


Figura 04: Mapa de uso do solo da micro bacia em estudo.

Elaboração: ZIANI, P. e DIAS, D. F. (2014).

O presente mapa de APPs (Figura 05) tem por finalidade principal salientar ainda mais os tipos de uso do solo nas APPs apresentados no mapa de uso do solo e identificar a ocorrência de possíveis incompatibilidades legal do uso do solo nessas áreas no curso da bacia hidrográfica em estudo. E, buscando auxiliar ainda mais nesse processo de análise e caracterização elaborou-se um gráfico que indica a porcentagem de cada tipo de uso na área total das APPs.

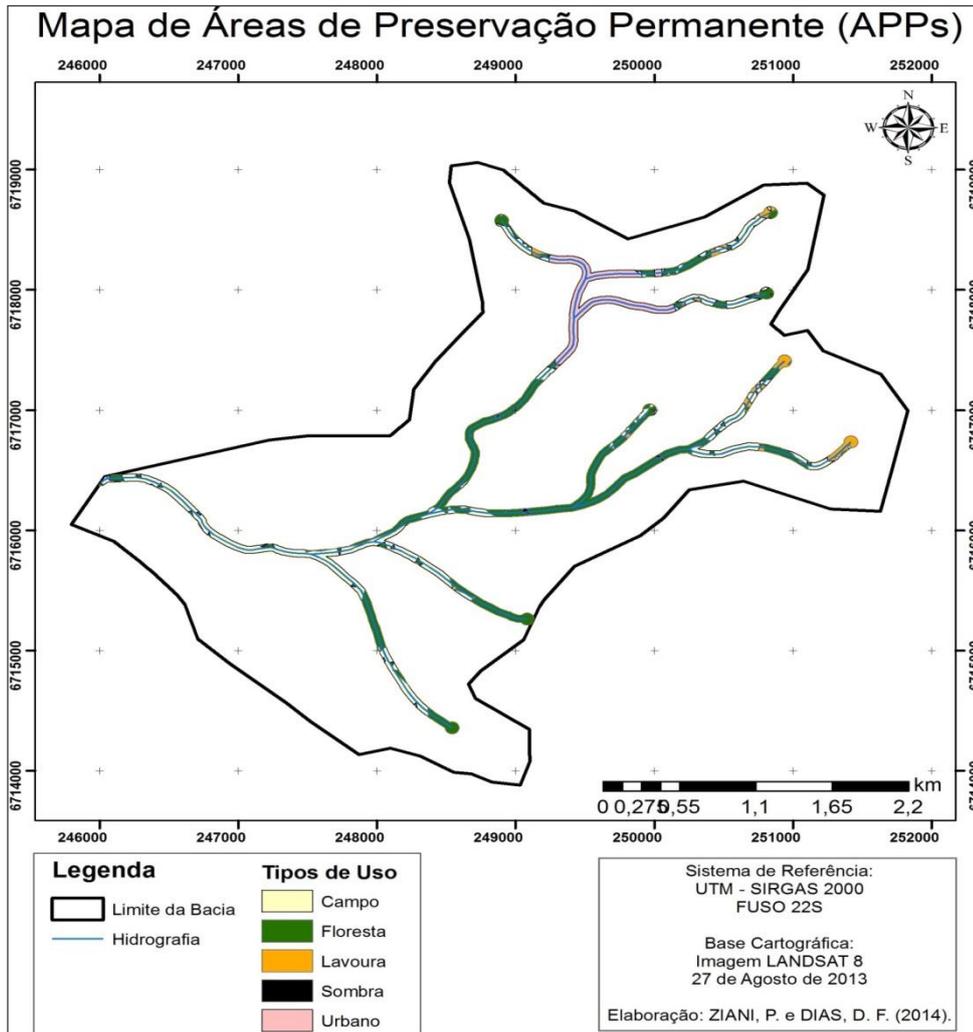


Figura 05: Mapa das Áreas de Preservação Permanente (APPs) da micro bacia em estudo.
Elaboração: ZIANI, P. e DIAS, D. F. (2014).

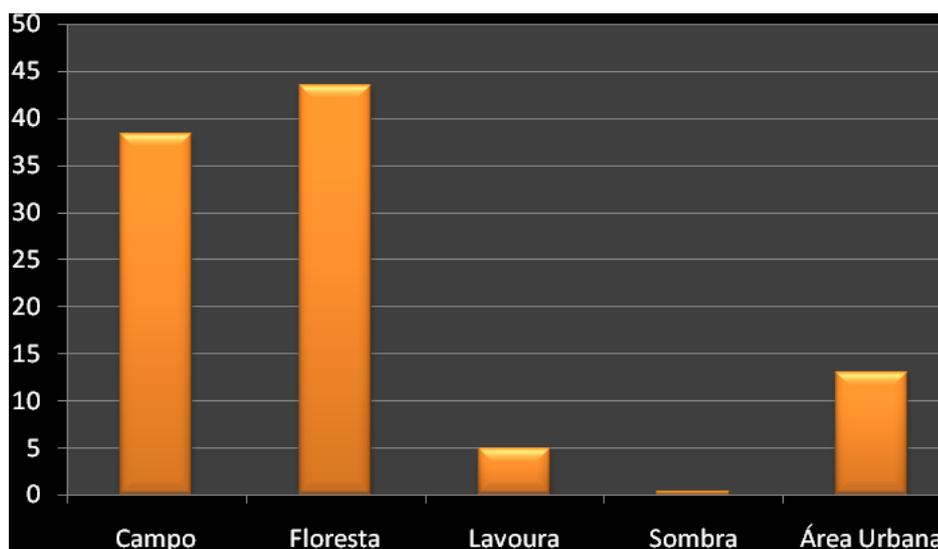


Gráfico 01: Representação gráfica da porcentagem de cada tipo de uso das APPs da micro bacia em estudo.
Elaboração: ZIANI, P. e DIAS, D. F. (2014).

Assim, ao analisar a área em questão tanto através do mapa quanto do gráfico (Gráfico 1) é possível constatar a existência de incoerências do uso do solo em relação legislação vigente, gerando assim conflitos socioambientais, principalmente no que se refere às APPs.

Nota-se que apesar do tipo de uso floresta abranger mais parte entre os demais tipos de uso do solo nas APPs da micro bacia, isto é, aproximadamente 43%, os demais usos (campo, lavoura, sombra e área urbana), os quais estão em desacordo com a legislação, abrangem todo o restante das APPs, isto é, a maior parte, aproximadamente de 57%.

Diante destes resultados é de suma importância destacar que a incompatibilidade legal nessas APPs compromete a sobremaneira e a disponibilidade dos recursos hídricos dessa região. Afinal, quando as APP, como as margens dos cursos d'água não são preservadas, como é o caso da área analisada, a probabilidade que ocorra erosão, assoreamento, contaminação por lançamento de efluentes é bastante elevada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das discussões e análises trazidas nesse artigo pode-se ressaltar que o mesmo salienta tanto a importância do planejamento ambiental e, conseqüentemente na gestão de recursos hídricos quanto da importância de criação de áreas protegidas para garantir a proteção dos recursos hídricos das bacias hidrográficas (BH). Nessa conjuntura, ressalta-se a importância da existência e criação de áreas protegidas como espaços relevantes para a proteção quali-quantitativa dos recursos hídricos.

Ao término desse trabalho destaca-se ainda que o estudo realizado nesta micro bacia bem como todo o mapeamento visa não somente apresentar a análise e caracterização da mesma como base para a gestão de recursos hídricos, mas também anseia servir, posteriormente, como subsídios para futuros estudos mais aprofundado sobre essa micro bacia hidrográfica, localizada no município de Silveira Martins/RS, pois compreende-se que esses estudos sejam de suma importância em razão da importância e dessa micro bacia hidrográfica para esse município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Capítulo II das áreas de preservação permanente. Seção I. Da Delimitação das Áreas de Preservação Permanente. Art. 4º, alínea I e IV. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso: 06 jan. 2013.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Institui o Código Florestal Brasileiro. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm>. Acesso em: 21 jun. 2014.

_____. Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.html>. Acesso em: 20 out. 2009.

_____. Lei nº 9985 de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em: 30 jun. 2014.

DE NARDIN, D. **Zoneamento Geoambiental no Oeste do Rio Grande do Sul: um estudo em Bacias Hidrográficas**. 2009. 230f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia. UFRGS, Porto Alegre. 2009.

DE NARDIN, D. Zoneamento Geoambiental no Oeste do Rio Grande do Sul: um estudo em bacias hidrográficas em processo de arenização. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia (MG), nº 22, pg. 487 – 502, 2010.

HERZ, F.; DE BIASI, M. **Critérios e Legendas para Macrozoneamento costeiro**. Brasília: Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, 1989. Disponível em: <www.geografia.fflch.usp.br/inferior/laboratorios/lcarto_ori/PAGINA%20DO%20LABCAR T/artigos/artigo02.html>. Acesso em 15 jan. 2013.

SCOTTI, A. A. V. *et. al.* Atlas Geoambiental do Município de Manoel Viana, Oeste do Rio Grande do Sul. **Revista Geonorte**, Manaus (AM), Edição Especial, v.2, pg. 1335 – 1347, 2012.

SPERLING, E. von. Qualidade da água. In: PRUSKI, F. F.; SILVA, D. D. **Recursos Hídricos e desenvolvimento sustentável da agricultura**. Brasília, DF: MMA; SRH; ABEAS; Viçosa, MG: UFV, Departamento Engenharia Agrícola.

TRENTIN, R. **Definição de Unidades Geoambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Itu – Oeste do Rio Grande do Sul**. 2007. 140f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia e Geociências. UFSM, Santa Maria. 2007.