



ANÁLISE DOS DIFERENTES TIPOS DE USO DA TERRA NAS UNIDADES DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO JACUÍ

Patrícia Ziani ^(a), Eliane Maria Foletto ^(b)

^(a) Mestranda bolsista CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM),
email: pathyziani@hotmail.com

^(b) Professora do PPGGEO e do Departamento de Geociências do Centro de Ciências Naturais e Exatas (CCNE) da UFSM, email: efoletto@gmail.com

EIXO: BACIAS HIDROGRÁFICAS E RECURSOS HÍDRICOS: ANÁLISE, PLANEJAMENTO E GESTÃO

Resumo

Este trabalho tem como objetivo analisar a abrangências dos diferentes tipos de uso da terra nas Unidades de Planejamento e Gestão (UPGs) da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí a fim de verificar quais são os usos predominantes em cada uma dessas áreas. Portanto, realizaram-se pesquisas bibliográficas, o mapeamento de uso da terra da área de estudo através da classificação de duas imagens de satélite LANDSAT8 e trabalhos de campo. Entre os resultados obtidos destacam-se: os usos da terra das UPGs são para fins agrícolas, abrangendo de 72,85% a 84,99% do total das áreas da UPGs; a irrigação é o principal uso da água desta Bacia Hidrográfica (76%); e um dos principais desafios para a melhoria da qualidade das águas superficiais na Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí é a redução do porte de efluentes domésticos sem tratamento e demais cargas difusas originadas das áreas de lavoura.

Palavras chave: Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí, Unidades de Planejamento e Gestão, Uso da Terra.

1. Introdução

Diante da problemática ambiental gerada pelas ações exploratórias dos seres humanos no transcorrer da história, as questões ambientais têm sido abordadas e discutidas nos mais distintos âmbitos sociais, políticos e científicos. Entre essas questões pode-se destacar a crise da água no mundo, a qual gera preocupações com a gestão do território da água para a melhoria quali-quantitativa deste recurso.

Pode-se dizer que essas preocupações ocorrem em razão de que a qualidade e a quantidade de água potável disponível na natureza (que é um recurso vital para a vida na Terra) vêm diminuindo rapidamente devido à degradação que vem sofrendo e sua má utilização. Situação essa que acaba comprometendo os ecossistemas e a disponibilidade quali-quantitativa para os setores usuário deste recurso como, por exemplo, o abastecimento humano, dessedentação animal, agricultura e industrial.



No Brasil, a Lei n.º 9.433/1997 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Essa lei define as diretrizes e normas para a gestão de recursos hídricos no país, adotando a definição de Bacias Hidrográficas como unidade territorial de estudo e gestão.

As Bacias Hidrográficas são “um tipo especial de sistema ambiental, em particular de geossistema, que pode ser definido como um espaço físico organizado de acordo com o escoamento de determinado fluxo hídrico” (RODRIGUEZ e SILVA, 2013). Tundisi (2003) salienta que a Bacia Hidrográfica é uma importante Unidade de Planejamento, pois além de destacar-se como um processo descentralizado de conservação e proteção ambiental estimula a integração da comunidade e a integração institucional.

Buscando conciliar os conflitos sobre os recursos hídricos têm-se os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs) que são os órgãos responsáveis pelo gerenciamento de recursos hídricos nas Bacias Hidrográficas. Os CBHs têm a atribuição de caráter normativo, consultivo e deliberativo e integra o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Marcarenhas (2006) pontua que os CBHs são a base do sistema de gerenciamento, uma vez que através deles é que se promovem as discussões e debates referentes aos conflitos nas Bacias Hidrográficas que objetivam sua mitigação. LOPES e TEIXEIRA (2011, p.8) salientam que “os Comitês de Bacia Hidrográfica tem um papel primordial, pois são órgão colegiados destinados a atuar como parlamentos das águas, ou seja, fóruns de decisões no âmbito de cada Bacia Hidrográfica”.

Em relação aos CBHs Meier (2011) complementa que:

“Os comitês possuem a responsabilidade de implementar o enquadramento dos corpos de água, e por estarem em contato com a realidade da bacia, compete a eles, em primeira instância, gerir conflitos e compatibilizar interesses públicos e privados na bacia hidrográfica. Sendo este o local onde a população pode manifestar-se e participar ativamente da gestão e do gerenciamento dos recursos hídricos.” (MEIER, 2011, p. 19).

O presente trabalho tem como área de estudo a Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí que é uma das principais Bacias Hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul, onde se concentra a maior produção de energia e agrícola do Estado, portanto de grande importância econômica e ambiental. Esta bacia pertence a unidades espaciais para a gestão das águas do Estado denominada Alto Jacuí, código G050, criada através do Decreto Estadual nº 40.822 de 11 de junho de 2001, que institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí – COAJU (SEMA 2012).

Atualmente, a Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí encontra-se na terceira e última etapa para consolidação do Plano de Bacia, isto é, a etapa C (Programa de Ações). O Plano de Bacia Hidrográfica é um dos instrumentos da Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos que visa gerar subsídios que admitam aos CBHs, à sociedade e ao Estado gerirem efetiva e sustentavelmente os recursos hídricos superficiais, de modo a garantir os usos múltiplos de forma racional e sustentável (COAJU,



2016). Sobre esta última etapa, a etapa C, salienta-se que a mesma é essencial para que se atinja o enquadramento apontado na etapa B, pois é na etapa C que são definidas as metas e ações para melhorar os aspectos quali-quantitativos das águas na região para os próximos vinte anos.

Para o desenvolvimento dos estudos do Plano de Bacia etapas A e B, a Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí foi dividida em 5 (cinco) Unidades de Planejamento e Gestão (UPGs), isto é: Nascente do Jacuí, Colorado, Passo Real, Ivaí e Jacuizinho (Figura 1).

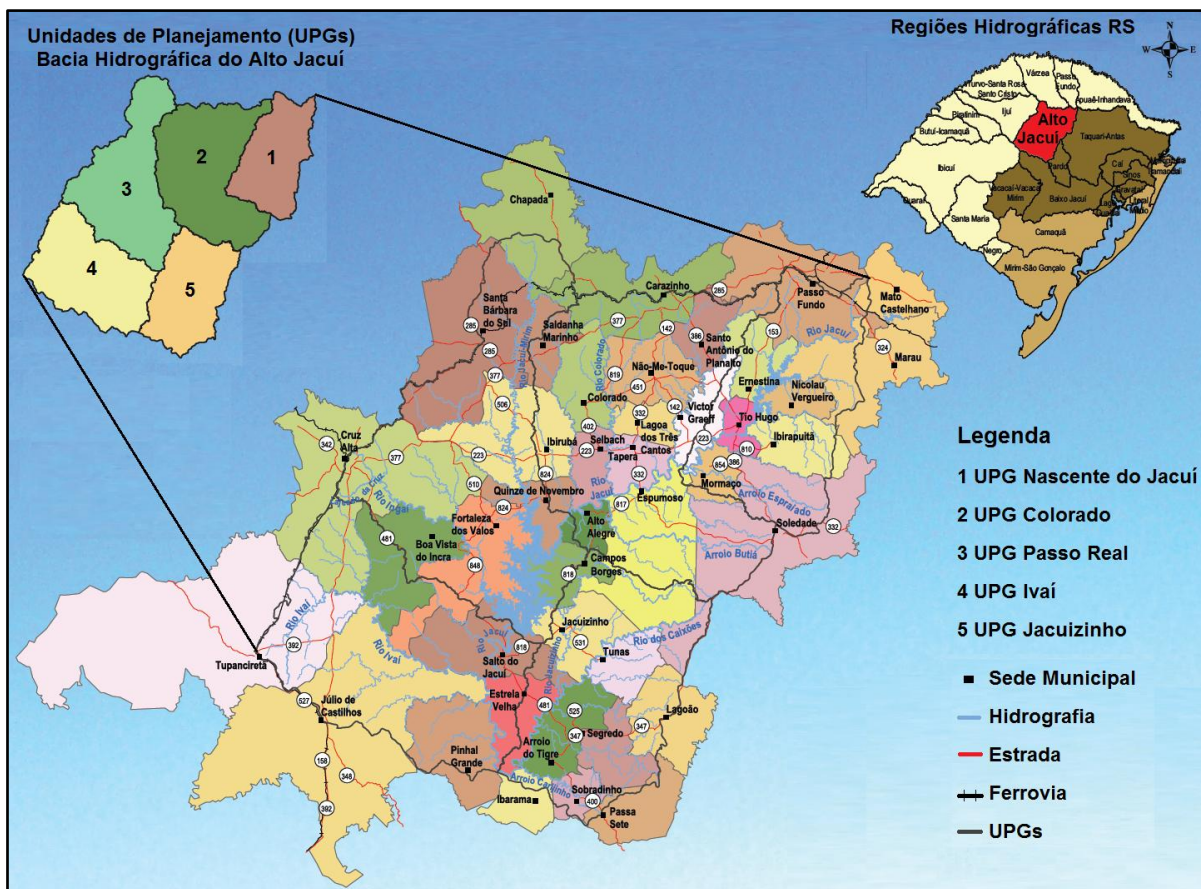


Figura 1 – Mapa de localização das UPGs da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí.

Fonte: SEMA (2012).

Adaptado: ZIANI, P. (2016).

A divisão dessas UPGs esteve pautada no limite de sub-bacias que são áreas de drenagem dos tributários do curso d'água principal. Estas UPGs foram adotadas como unidades territoriais da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí para a realização do processo de execução da mobilização social e do planejamento de usos das águas superficiais.

Assim, visando contribuir nesse processo, o presente trabalho tem como objetivo analisar a abrangências dos diferentes tipos de uso da terra nas Unidades de Planejamento e Gestão (UPGs) da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí a fim de verificar quais são os usos predominantes em cada uma dessas áreas. Deste modo, espera-se que os resultados deste trabalho possam contribuir no



planejamento dessas UPGs e na melhoria da gestão e do gerenciamento dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí, buscando melhorar a sua quali-quantidade diante do uso eficiente e conciente, pois se compreende que a setorização por UPG dos diferentes tipos de uso da terra da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí possibilitará que o COAJU proponha, para cada UPG, medidas e ações que visem melhorar a quali-quantidade dos recursos hídricos nessas áreas.

2. Metodologia

Inicialmente realizou-se a definição do marco teórico da investigação e o resgate conceitual dos temas abordados e discutidos na presente pesquisa. Entre esses temas destacam-se: bacias hidrográficas, legislação dos recursos hídricos e análise do uso da terra.

Com o auxílio do software ArcGIS 10.3 (ESRI), realizou-se, o mapeamento de uso da terrada área estudada. O recorte espacial da área de estudo teve como base os limites de bacias hidrográficas que é disponibilizado pela Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMA) do Estado do Rio Grande do Sul. Já os limites das UPGs da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí foram estabelecidos a partir do georeferenciamento dos mesmos, diante de um mapa de localização dessas áreas que também é disponibilizado pela SEMA. Após este procedimento esses limites foram transformados em “shapefiles” para utilização.

Para a elaboração do mapa de uso da terra, fez-se necessário a utilização e interpretação de duas imagens orbitais do satélite LANDSAT 8, datadas em 09 e 16 de setembro de 2014, ambas com resolução espacial de 30m, observando suas feições e os padrões de resposta espectral. Estas imagens foram classificadas utilizando o algoritmo de máxima verossimilhança (MAXVER) e para análise da classificação digital foi utilizado o aplicativo AVACIM (PRINA, 2014). Entre as classes estabelecidas para os diferentes tipos de uso da terra a classificação estão: zona urbana, água, floresta, solo exposto, lavoura, campo, nuvem e sombra, as quais são detalhadas na tabela a seguir (Tabela I).

Tabela I – Descrição dos diferentes tipos de uso da terra identificados na Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí.

Tipo de uso da terra	Descrição
Zona urbana	Áreas de uso intensivo, estruturadas por edificações e sistema viário, onde predominam as superfícies artificiais não agrícolas.
Floresta	Refere-se às formações arbóreas com dossel contínuo, isto é, aos estratos superiores das árvores.
Solo exposto	Áreas sem nenhuma cobertura vegetal. Vinculadas especialmente as áreas de lavoura.
Lavoura	Áreas agrícolas destinadas principalmente para o cultivo de soja, arroz, trigo e milho.



Campo	Estrato predominantemente tapete gramíneo-lenhoso com pequenos arbustos esparsos.
Água	Corpos d'água naturais e artificiais como, por exemplo: rios, canais, lagos e lagoas de água doce, represas, açudes e reservatórios.
Nuvem e sombra	As nuvens são manchas brancas na imagem. Já as sombras são áreas escuras que não foram possíveis identificar qualquer tipo de uso da terra.

Fonte: Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2013).

Adaptado: ZIANI, P. (2015).

Através da ferramenta Field Calculator do software ArcGIS calculou-se, em hectares, a área total de cada UPG que compõe a Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí. Também se calculou, separadamente, a área dos diferentes tipos de uso da terra presentes nas UPG, possibilitando assim quantificar, em porcentagem, a espacialização dessas áreas. Tais resultados foram exportados para umaplanilha eletrônica do Excel®, onde se criou uma tabela para auxiliar no processo de interpretação e análise desses dados (Tabela II).

Outra etapa essencial desta pesquisa foi a realização de trabalhos de campos na área de estudo. Durante a realização desses trabalhos foram coletadas informações, dados e materiais junto ao COAJU que é o CBH responsável pela gestão da área de estudo. Entre esses materiais destaca-se o relatório da elaboração de serviço de consultoria relativo ao processo de planejamento dos usos da água na Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí (Etapas A e B) e o encarte do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí. Além disso, foram coletados alguns pontos de controle no Sistema de Posicionamento Global (GPS) para serem analisados em laboratório. Esses pontos serviram para a reambulação dos dados gerados. Em relação aos trabalhos de campo, cabe destacar que os mesmos são compreendidos como uma ferramenta de suma importância para a obtenção e validação de dados gerados em laboratórios.

3. Resultados e Discussões

A Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí abrange uma área de aproximadamente 1.307.004,52 hectares no centro-norte do Estado do Rio Grande do Sul (RS) e esta conectada a Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí, na região hidrográfica do Guaíba (SEMA, 2012). Esta Bacia Hidrográfica abarca, total ou parcialmente, 42 municípios do Planalto Meridional Brasileiro que é formado por rochas basálticas decorrentes de um grande derrame de lavas ocorrido na era Mesosóica (SEPLAN, 2008).

O clima nesta região, conforme a classificação de Köppen, é definido, segundo Ziani (2014), como o “Cfa”, ou seja, subtropical úmido com verões quentes e sem estação seca definida. Tal condição climática associada às condições geológica e geomorfológicas favoreceu aos rios da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí grande potencial hidrelétrico. Diante disso, atualmente, a mesma possui 10



empreendimentos hidrelétricos em operação, dos quais se destaca a Usina Hidrelétrica (UHE) de Ernestina, UHE Passo Real, UHE Leonel de Moura Brizola e UHE de Itaúba.

Entre os principais cursos d'água desta Bacia Hidrográfica estão: o rio Jacuí que é um dos principais rios do Estado do Rio Grande do Sul, o rio Colorado, o rio Jacuí-Mirim, o rio Ingaí, o rio Ivaí, o rio Jacuizinho, o rio Glória, o rio dos Caixões o arroio Espraiado, o arroio Butiá, o arroio Grande e o arroio Lagoão.

No que tange à área de vegetação presente na Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí, Ziani e Foletto (2016) pontuam, com base no mapa das unidades de vegetação do RS – RADAM, que a vegetação é composta principalmente de Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária) e Floresta Estacional Decidual (Floresta Tropical Caducifólia) típicas do Bioma Mata Atlântica, e em menor extensão composta por Estepe (formações vegetais constituídas pelas famílias das gramíneas, compostas e leguminosas).

Conforme a SEMA (2012), o principal uso da água da Bacia Hidrográficada Alto Jacuí é para a irrigação (76% – 3.095L/s), seguido pela dessedentação animal (15% – 636 L/s), abastecimento público (5% – 206L/s), aquicultura (3% – 106L/s) e da indústria (1% – 33L/s). Pode-se afirmar que esses resultados estão associados aos diferentes tipos de uso da terra presente na Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí conforme se observa na figura a seguir (Figura 2). Em relação a este mapeamento (Figura 2) cabe ressaltar que as áreas resultantes estão relacionadas com a data da imagem de satélite utilizada para a confecção desse mapa, isto é, meados do mês de setembro. Diante disso e dos dados e informações levantadas nos trabalhos de campo, pode-se considerar que as áreas classificadas como campo são quase que exclusivamente, áreas de lavoura, pois nesse período a região ainda não começou o plantio de soja e arroz. Assim, possivelmente essas áreas de campo são áreas que ainda não foram lavradas e que apresentavam uma cobertura vegetal rasteira. Já as áreas lavradas são justamente as áreas identificadas como solo exposto. Deste modo, salienta-se que tanto as áreas de campo quanto as áreas de solo exposto mapeadas são utilizadas para fins agrícolas somando-se assim as áreas de lavoura.

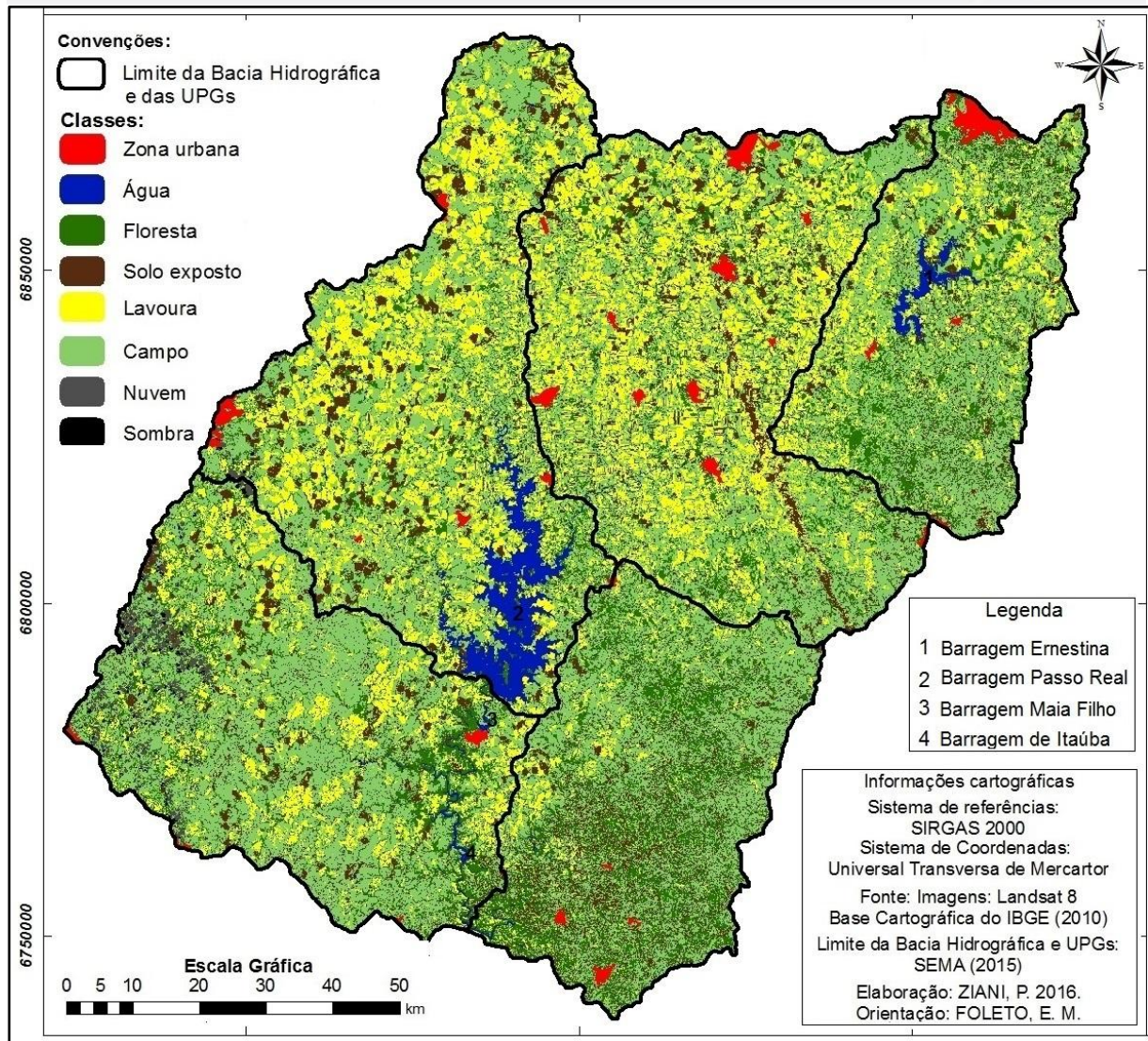


Figura 2 –Mapeamento dos diferentes tipos de usos da terras UPGs da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí.

Buscando explicar os resultados do mapeamento dos diferentes tipos de usos da terra nas UPGs da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí (Figura 2) elaborou-se uma tabela (Tabela II) que indica quantos hectares (ha) tem cada tipo de uso da terra e qual a sua porcentagem (%) em cada UPGs.



Tabela II – Abrangência dos diferentes tipos de uso da terra nas UPGs da área de estudo.

Tipo de uso do solo	UPG Nascente do Jacuí		UPG Colorado		UPG Passo Real		UPG Ivaí		UPG Jacuizinho	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Zona Urbana	3.505,54	1,90	4.622,33	1,42	1.984,46	0,64	890,20	0,33	772,81	0,37
Água	4.111,83	2,23	1.134,90	0,35	21.820,23	6,95	2924,04	1,07	1.086,12	0,51
Floresta	32.718,06	17,80	42.969,78	13,24	36.368,82	11,59	44.454,51	16,26	55.528,38	26,27
Solo exposto	21.082,50	11,49	38.309,40	11,80	33.572,16	10,70	27.750,06	10,15	36.817,02	17,42
Lavoura	28.264,95	15,37	101.737,98	31,34	90.521,55	28,85	43.238,88	15,82	13.595,04	6,43
Campo	94.157,10	51,21	135.869,85	41,85	128.138,76	40,83	142.485,39	52,12	103.571,91	49
Nuvem	–	–	–	–	1.076,13	0,34	9.467,01	3,46	–	–
Sombra	–	–	–	–	316,98	0,10	2.139,84	0,79	–	–
TOTAL	183.839,98	14,07%	324.644,24	24,83%	313.799,09	24%	273.349,93	20,91%	211.371,28	16,18%

Assim, pode-se notar que a UPG de maior abrangência da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí é a UPG do Colorado (24,83% - 324.644,24 ha), seguida pela UPG Passo Real (24% - 313.799,09 ha), UPG Ivaí (20,91% - 273.349,93 ha), UPG Jacuizinho (16,18% - 211.371,28 ha) e UPG Nascente do Jacuí (14,07% - 183.839,98 ha).

Ao somarmos as áreas de lavoura, solo exposto e campo, as quais se concluiu que são utilizadas para fins agrícolas, observa-se que essas áreas variam, entre as UPGs, de 72,85% do total da área (UPG Jacuizinho) a 84,99% (UPG Colorado). As demais UPGs apresentam 78,07% (UPG Nascente do Jacuí), 78,09% (UPG Ivaí) e 80,38% (UPG Passo Real) do total de sua área para fins agrícolas. Em virtude da predominância dessas áreas e da demanda de água que essas necessitam o principal uso da água da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí, como já apontado anteriormente, é para irrigação (76%).

Diante disso, pode-se entender que existam indicativos de problemas quali-quantitativos dos recursos hídricos nessa Bacia Hidrográfica, afinal, o predomínio de áreas agrícolas na Bacia Hidrográfica indica a utilização de quantidades significativas de agrotóxicos, pesticidas e fungicidas, os quais podem acabar comprometendo a quali-quantidade das águas, devido à proximidade com as nascentes, e as águas superficiais, atingindo os rios e reservatórios.

Além disso, salienta-se que entre as lavouras presentes na área de estudo destacam-se principalmente as plantações de soja e arroz, além de trigo e milho, as quais necessitam da retiradas de grandes quantidades de água para a irrigação das mesmas. Estas áreas agrícolas, de modo geral, proporcionam maior aporte de sedimentos aos cursos de água provocando assim o seu assoreamento e diminuindo a profundidade dos cursos d'água e reservatórios, comprometendo deste modo os seus usos múltiplos.

Quanto à classe de uso de água apontada neste mapeamento (Figura 2), destaca-se que a mesma está associada diretamente aos reservatórios de água das barragens presentes na área de estudo.



Diante disso, destaca-se que a UPG Passo Real tem a maior concentração desse tipo de uso, isto é, 6,95% do total da área desta UPG, principalmente em virtude do tamanho expressivo da área de alagado do reservatório da barragem Passo Real. Nota-se ainda, na UPG Nascente do Jacuí, a presença do reservatório da barragem de Ernestina, contribuindo para essa UPG presente 2,23% de sua área com a classe de uso de água.

No que se refere às áreas de floresta observa-se que a UPG Jacuizinho é a que apresenta maior abrangência, isto é, 55.528,38 ha (26,27%), seguido pela UPG Nascente do Jacuí com 32.718,06 (17,80%), UPG Ivaí com 44.454,51 (16,26%), UPG do Colorado com 42.969,78 ha (13,24) e UPG Passo Real com 36.368,82 (11,59%). Em relação a essas áreas salienta-se que durante os trabalhos de campo se pode notar que essas se concentram, basicamente, nas Áreas de Preservação Permanentes (APPs) de cursos d'água e APPs de declividade (maior que 45°), as quais são protegidas pelo Código Florestal vigente, Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012.

Outro aspecto relevante levantado nos trabalhos de campos refere-se à identificação de áreas agrícolas com equipamentos de irrigação por pivô central, localizadas principalmente na área oeste da Bacia Hidrográfica em questão, quase que exclusivamente na UPG Passo Real e na UPG Ivaí. A presença destes pivôs de irrigação subentende a utilização dessas áreas agrícolas durante todo o ano, uma vez que os mesmos aplicam de forma artificial a água ao solo, não dependem diretamente das épocas de chuva. Conseqüentemente, aumenta-se a demanda por água provocando pressão sobre os recursos hídricos e a aplicação de usos agroquímicos como, por exemplo, fertilizantes, pesticidas, fungicidas e inseticidas, os quais se não usados de maneira controlada podem ocasionar diversos impactos ao meio ambiente.

No que tange a zona urbana verifica-se que as mesmas, em virtude do tamanho da área total de estudo, são pouco expressivas, sendo a UPG Nascente do Jacuí com a maior concentração atingindo 1,90%, seguido pela UPG do Colorado com 1,42%, UPG Passo Real com 0,64%, UPG Jacuizinho com 0,37% e a UPG Ivaí, com menor extensão, com apenas 0,33% do total da área. Todavia, esse tipo de uso tem um impacto expressivo no comprometimento da qualidade das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí em razão da falta de saneamento e por somente 7 (sete) municípios da Bacia Hidrográfica contam com coleta e/ou tratamento de esgoto (SEMA, 2012).

Esta situação é apontada com uma das principais contribuintes para o comprometimento da qualidade das águas superficiais em alguns pontos da área de estudo (Figura 3) principalmente em razão das elevadas concentrações de Coliformes Termotolerantes, no rio Jacuizinho, arroio Butiá e na porção superior do rio Jacuí e nutriente Fósforo rio Colorado, rio dos Caixões, arroio Butiá e porções superior dos rios Jacuí e Jacuizinho, cujos níveis são compatíveis com a Classe 4 de classificação da qualidade das águas superficiais que é classe de pior qualidade.

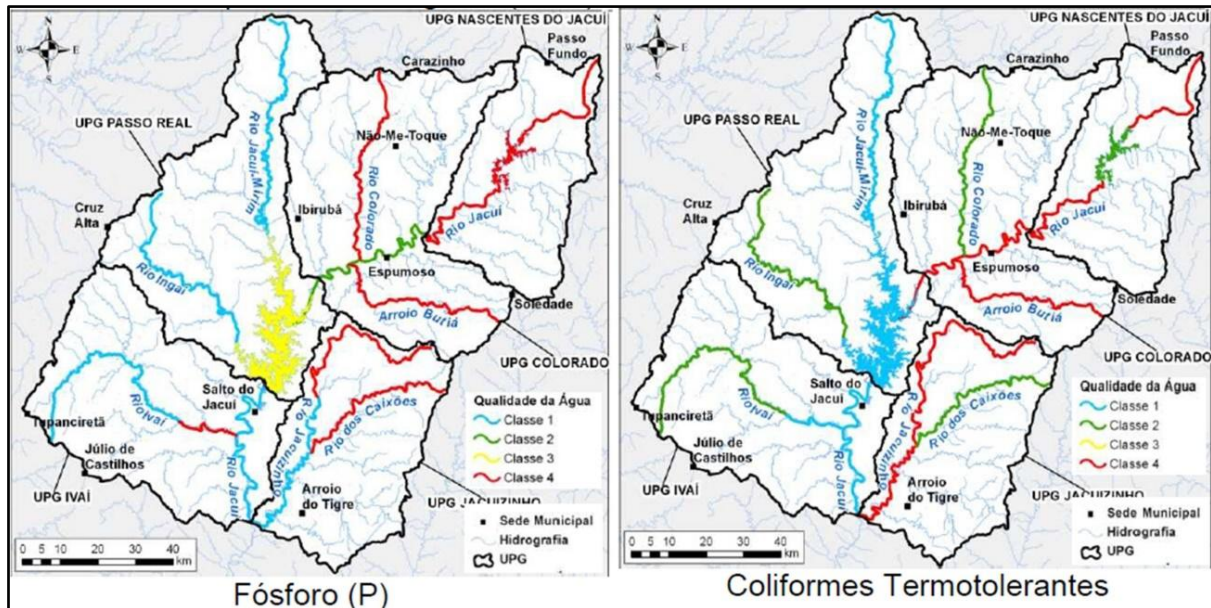


Figura 3 – Qualidade da água na vazão de referência Q90 da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí.
Fonte: SEMA (2012).

Outro aspecto que contribui para o agravamento dessa situação e comprometimento da qualidade das águas da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí é a perda de solo agrícola que acaba carregando diversos nutrientes para a água e as contaminando. Entre esses nutrientes destaca-se o Fósforo (P). Além disso, outro agravante é o uso excessivo de fertilizantes inorgânicos nas lavouras ultrapassando assim a capacidade de absorção destes nutrientes pelas plantas contaminando assim as águas.

Entretanto, é possível verificar nesta figura (Figura 3) que vários trechos de cursos d'água da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí são classificadas como Classe 1, ou seja, apresenta baixos níveis de poluição e contaminação das águas. Todavia, ao mesmo tempo, observa-se que esses trechos apontados como classe 1 localizam-se justamente nas UPG Passo Real e a UPG Ivaí que tem como usos predominante áreas para fins agrícolas (80,38% e 78,09% respectivamente). Além disso, nota-se que essas UPGs apresentam baixos índices de floresta, isto é, 11,80% a UPG Passo Real e 16,26% a UPG Ivaí. Diante disso questiona-se essa classificação, pois se compreende que esses trechos de cursos d'água só poderiam ser de classe 1 se não houvesse tal predominância de áreas agrícolas nessas UPGs, uma vez que essas áreas acabam comprometendo a quali-quantidade das águas, e se essas UPGs apresentassem percentuais mais expressivos de florestas capazes de filtrar as impurezas e substâncias poluentes que poderiam comprometer a qualidade dos cursos d'água.

Outro fato que corrobora para o questionamento dessa classificação é que se observa que apesar da UPG Jacuizinho e da UPG Nascente do Jacuí apresentarem as áreas de floresta mais expressivas dentre as UPGs da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí, isto é, 26,27% e 17,80%



respectivamente, e terem as menos áreas agrícolas (72,85% UPG Jacuizinho e 78,07% UPG Nascente do Jacuí), são justamente as UPGs que, assim como a UPG Colorado, possuem mais trechos de cursos d'água com comprometimento da qualidade das águas, isto é, cursos d'água classificados em classe 3 e classe 4.

Diante destes resultados, pode-se destacar que um dos principais desafios para a melhoria da qualidade das águas superficiais na Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí é a redução do porte de efluentes domésticos sem tratamento, procedentes das áreas urbanas, e das demais cargas difusas originadas das zonas rurais da Bacia Hidrográfica que estão vinculadas principalmente as áreas agrícolas, requerendo assim ações articuladoras e de abrangências territorial em nível de Bacia Hidrográfica.

4. Considerações Finais

Por meio deste estudo, foi possível obter diversas informações referentes aos diferentes tipos de uso da terra nas UPGs da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí, as quais podem vir a auxiliar o COAJU tanto no planejamento do meio físico destas UPGs quanto na definição de medidas e ações para cada UPG com base em suas especificidades, melhorando assim a quali-quantidade dos recursos hídricos nessas áreas e conseqüentemente em toda a Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí.

Além disso, espera-se contribuir no avanço das discussões que permeiam a efetiva gestão dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí, pesquisas futuras e demais políticas de conservação da área estudada.

5. Agradecimentos

“O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES/Brasil”. Agradecemos também a CAPES pela concessão de bolsas de estudos.

6. Referências

BRASIL. Lei n. 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <www.planalto.gov.br/CCivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em: 27 mai. 2015.

_____. Lei n. 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 30 jun. 2015.

COAJU (Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí).Disponível em:<<http://www.coaju.com.br/>>. Acesso em: 02 jan 2016.



EarthExplorer. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 19 fev. 2015.

LOPES, M. M. L.; TEIXEIRA, D. O processo de criação e consolidação dos comitês de bacias hidrográficas para a gestão dos recursos hídricos. **Revista UNIARA**, v. 14, n. 1, julho de 2011.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Manuais técnicos em Geociências**. Número 7. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 3º edição. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81615.pdf>>. Acesso em: 09 jan. 2014.

MARCARENHAS, A. C. Comitê de Bacia Hidrográfica: o que é, como funciona, e que papel desempenha na gestão dos recursos hídricos. *Revista Plenarium*. Brasília: Câmara dos Deputados, set 2006, ano III, n.3.

MEIER, M. A.. A conjuntura dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos do estado do Rio Grande do Sul. Santa Maria. 2011. 238f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da. **Planejamento e Gestão Ambiental: Subsídios da Geocologia das Paisagens e da Teoria Geossistêmica**. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

SEMA (Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio Grande do Sul) – DRH (Departamento de Recursos Hídricos). **Relatório síntese de elaboração de serviço de consultoria relativo ao processo de planejamento dos usos da água na Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí - Etapas A e B**. 2012.

_____. **Encarte do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí**. 2012.

TUNDISI, J. G.. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Paulo: RiMa, IIE, 2003.

ZIANI, P. (2014). Caracterização Geográfica da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí: Subsídio ao Manejo Integrado. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Geografia). Universidade Federal de Santa Maria.

ZIANI, P.; FOLETO, E. M.. **Análise da abrangência da Reserva da Biosfera Mata Atlântica na bacia hidrográfica do Alto Jacuí/RS**. Anais do IX Seminário Latino-americano e V Seminário Ibero-americano de Geografia Física. pp 547 – 558. 2016.