

Área: Sustentabilidade | Tema: Gestão Ambiental

Caracterização da bacia hidrográfica do Rio do Peixe, MS/MT

Characterization of basin of Peixe River, MS/MT

Helen Louise Colin Heinen, Fabiana Campos Pimentel, Géssica Rossato Fréo, Taís Carine Schmitt e Thaira

Evelin Ebert

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo caracterizar a bacia hidrográfica do Rio do Peixe, uma sub-bacia do Rio Taquari, através do software de geoprocessamento QGIS. A bacia do Rio Taquari é uma das mais importantes bacias do Alto-Paraguai, onde as principais atividades desenvolvidas são a pesca e o uso produtivo do solo. Tendo em vista a importância desta bacia regional e nacionalmente, o estudo realizado ganha relevância para um melhor planejamento dos recursos hídricos, podendo ainda promover o fomento ao uso e ocupação sustentável do solo. Assim, infere-se que a bacia hidrográfica do Rio do Peixe, de 896,4 km² de área, e 54,14 km de extensão, é pouco sujeita a enchentes, e tem, na média, baixa propensão a erosão. A drenagem da bacia é dendrítica e pobre. No geral, apresenta terreno pouco acidentado, uso predominante de pastagens plantadas, vegetação de cerrado, solo tipo neossolo quartzarênico, temperaturas médias de 23°C, precipitação média de 1545 mm e população estimada de 2447 habitantes.

Palavras-Chave: recursos hídricos, Rio taquari, geoprocessamento, Rio do Peixe

ABSTRACT

The present study aims to characterize the basin of the Peixe River, Taquari River sub-basin, through QGIS geoprocessing software. The Taquari River basin is one of the most important basins in Upper Paraguay, where the main activities are fishing and productive land use. Considering the importance of this basin regionally and nationally, the study carried out gains relevance for a better planning of the water resources, promoting the use and sustainable occupation of the soil. Thus, it can be inferred that the area of the Peixe River, with a surface area of 896,4 km², and 54,14 km in extension, is not subject to floods, and has, on average, a low propensity to erosion. The drainage of the basin is dendritic and poor. In general, it presents low terrain, predominant use of planted pastures, cerrado vegetation, soil type neossolo quartzarênico, average temperatures of 23°C, average precipitation of 1545 mm and estimated population of about 2447 inhabitants.

Keywords: water resources, Taquari River, geoprocessing, Peixe River

Eixo temático: Sustentabilidade

CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DO PEIXE, MS/MT

CHARACTERIZATION OF BASIN OF PEIXE RIVER, MS / MT

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo caracterizar a bacia hidrográfica do Rio do Peixe, uma sub-bacia do Rio Taquari, através do software de geoprocessamento QGIS. A bacia do Rio Taquari é uma das mais importantes bacias do Alto-Paraguai, onde as principais atividades desenvolvidas são a pesca e o uso produtivo do solo. Tendo em vista a importância desta bacia regional e nacionalmente, o estudo realizado ganha relevância para um melhor planejamento dos recursos hídricos, podendo ainda promover o fomento ao uso e ocupação sustentável do solo. Assim, infere-se que a bacia hidrográfica do Rio do Peixe, de 896,4 km² de área, e 54,14 km de extensão, é pouco sujeita a enchentes, e tem, na média, baixa propensão a erosão. A drenagem da bacia é dendrítica e pobre. No geral, apresenta terreno pouco acidentado, uso predominante de pastagens plantadas, vegetação de cerrado, solo tipo neossolo quartzarênico, temperaturas médias de 23°C, precipitação média de 1545 mm e população estimada de 2447 habitantes.

Palavras-chave: recursos hídricos, Rio taquari, geoprocessamento, Rio do Peixe.

ABSTRACT

The present study aims to characterize the basin of the Peixe River, Taquari River sub-basin, through QGIS geoprocessing software. The Taquari River basin is one of the most important basins in Upper Paraguay, where the main activities are fishing and productive land use. Considering the importance of this basin regionally and nationally, the study carried out gains relevance for a better planning of the water resources, promoting the use and sustainable occupation of the soil. Thus, it can be inferred that the area of the Peixe River, with a surface area of 896,4 km², and 54,14 km in extension, is not subject to floods, and has, on average, a low propensity to erosion. The drainage of the basin is dendritic and poor. In general, it presents low terrain, predominant use of planted pastures, cerrado vegetation, soil type neossolo quartzarênico, average temperatures of 23°C, average precipitation of 1545 mm and estimated population of about 2447 inhabitants.

Keywords: water resources, Taquari River, geoprocessing, Peixe River.

1 INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica é uma área de captação natural de água de precipitação que, através de seu relevo, faz convergir o escoamento para um único ponto de saída, denominado exutório. Esse escoamento é direcionado por superfícies vertentes de modo a formar uma rede de drenagem, a qual é composta pelos cursos d'água existentes na região (PAZ, 2004). É também caracterizada como uma unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), assim como atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), instituídos pela Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, também conhecida como Lei das Águas.

A bacia do Rio Taquari é uma das maiores e mais importante das sub-bacias que compõem a bacia do Alto Paraguai, sendo o Rio Taquari um dos principais formadores do Pantanal (COLLISCHONN E TUCCI, entre 2001 e 2018). Devido a esses fatos, o estudo para caracterização da bacia se torna ainda mais importante, podendo influenciar no planejamento de recursos hídricos, não apenas da bacia, mas como também da região como um todo.

O Rio do Peixe é um dos vários rios pertencentes à bacia do Rio Taquari, originando assim a bacia do Rio do Peixe. O rio faz divisa entre os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, estando a maior parte da bacia no segundo estado, abrangendo os municípios de Alto Araguaia (MT), Pedro Gomes (MS) e Sonora (MS).

Segundo Teodoro et al. (2007), a caracterização de uma bacia hidrográfica é um dos primeiros passos para viabilizar uma análise hidrológica ou ambiental, tendo objetivo de elucidar o entendimento das dinâmicas ambientais do local. As informações geradas a partir de uma caracterização podem servir de subsídios para tomada de decisões acerca do ambiente em questão.

O objetivo do presente estudo é promover a caracterização da bacia hidrográfica do Rio do Peixe, de modo a determinar seus principais fatores físicos, tais como área de drenagem e comprimento do rio principal, assim como a rede e a densidade de drenagem da bacia. Através dos índices de compacidade e de conformação, bem como da declividade do curso d'água principal e do tempo de concentração característico do local, buscou-se, ainda, inferir se a bacia tem propensão a enchente e à erosão. Realizou-se também a classificação dos corpos hídricos através dos métodos de Strahler e Horton. Concomitantemente, visou-se a determinação de características relativas ao solo, relevo, clima e demais fatores importantes para caracterização da bacia hidrográfica em estudo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

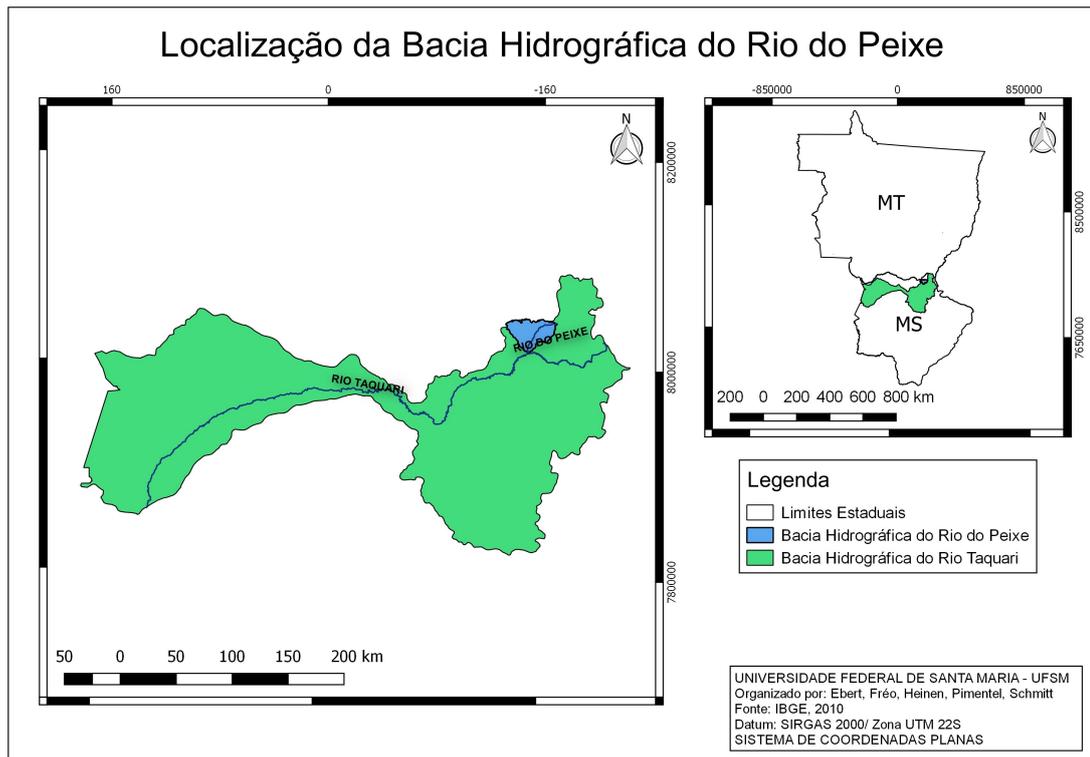
2.1 ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do Rio do Peixe é uma sub-bacia do Rio Taquari que, por sua vez, integra a Região Hidrográfica Paraguai. Esta região ocupa aproximadamente 4,3% do território nacional, abrangendo os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (BRASIL, 2018a), na região Centro-Oeste brasileira. A localização da bacia em estudo pode ser observada na Figura 1.

O Rio Taquari tem como principais usos a atividade pesqueira e usos produtivos do solo. O rio apresenta grande potencial de erosão, bem como elevados

valores médios de fósforo total e turbidez em períodos de chuva, podendo ser classificado como Classe 4. Entretanto de seu Índice de Qualidade da Água (IQA) pode ser enquadrado como qualidade “Boa”, assim como toda sua região hidrográfica, excetuando-se um ponto no município de Corumbá-MS, cujo apresentou IQA “Regular” (BRASIL, 2018b).

Figura 1 - Localização da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe



Fonte: Autores.

2.2 METODOLOGIA

Para a realização do presente estudo utilizou-se o software de geoprocessamento QGIS versão 2.18.0 with Grass. O georreferenciamento foi feito tomando-se por base coordenadas planas. Para tanto foram utilizadas duas folhas de Modelo Digital de Elevação, disponíveis no site do Topodata, sendo 18S54_ e 18S555. Como a área da bacia abrange as duas folhas, realizou-se o mosaico delas para o seu processamento. A área de estudo abrange os Fusos 21S e 22S, sendo o segundo com maior representatividade.

Posteriormente, utilizou-se o processo de delimitação automática da bacia em questão, com exutório localizado nas coordenadas 187858,562 m Norte e 8017169,777 m Leste, Zona 22, hemisfério Sul. Então realizou-se a caracterização de bacia de forma a obter a área, comprimento e perímetro da bacia hidrográfica, o comprimento dos rios componentes, bem como a ordem dos cursos d'água segundo métodos de Horton e Strahler, dentre outros. Em seguida, calculou-se diferentes características físicas da bacia por meio das equações que se seguem.

O coeficiente de compacidade (K_c) é obtido através da equação (1).

$$K_c = 0,28 (P/A) \quad (1)$$

Onde K_c é o coeficiente de compacidade, P é o perímetro da bacia (m), A a área de drenagem (m^2).

O fator de forma ou índice de conformação (F_c) é dado pela equação (2):

$$F_c = (A/L^2) \quad (2)$$

Onde, F_c é o índice de conformação, A é a área de drenagem (m^2) e L é o comprimento do eixo da bacia (m).

A rede de drenagem (R_d) é dada por (3):

$$R_d = \sum L_c \quad (3)$$

Sendo R_d a rede de drenagem e L_c o comprimento (m) de cada rio que compõe a bacia.

A densidade da Rede de drenagem é obtida através da equação (4):

$$D_r = N_c/A \quad (4)$$

Onde D_r representa a densidade da rede de drenagem, N_c o número de canais e A , a área de drenagem (m^2)

A densidade de drenagem é expressa por (5):

$$D_r = (\sum L_c)/A \quad (5)$$

Onde D_d é a densidade de drenagem, L_c é o comprimento de cada rio (m), e A , a área da bacia (m^2).

A declividade do curso principal é dada por (6):

$$I_{eq} = (H/L) \cdot 100 \quad (6)$$

Tendo I_{eq} como declividade equivalente (m/m), H a diferença entre as cotas da nascente e do exutório (m) e L como o comprimento do rio principal (m).

O tempo de concentração da bacia foi calculado por dois métodos distintos, sendo o Método de Temez (7) e o Método desenvolvido US Corps of Engineers (8):

$$t_c \text{ Temez} = 0,3(L_c/I_{eq})^{0,76} \quad (7)$$

Em que t_c Temez é o tempo de concentração (h), L_c é o comprimento do curso d'água (km), I_{eq} é a declividade do rio principal (m/m). Este método é destinado para bacias com até 3000 km². E ainda:

$$t_c \text{ US Corps of Engineers} = 0,191(L_c^{0,76}/I_{eq}^{0,19}) \quad (8)$$

Onde t_c US Corps of Engineers é o tempo de concentração (h), L_c é o comprimento do curso d'água (km), I_{eq} é a declividade do rio principal (m/m). O método desenvolvido por US Corps of Engineers é utilizado em bacias com áreas até 12000 km².

Ainda, foram elaborados mapas da declividade da bacia hidrográfica, do tipo e uso de solo, vegetação da área, clima, temperatura, precipitação média anual, classificação da hidrografia segundo os métodos de Strahler e Horton, a fim de melhor caracterizar a região da Bacia do Rio do Peixe, MS/MT.

Com o intuito de estimar a população residente nos limites da bacia do Rio do Peixe e relacioná-la com os resultados obtidos, foram consultados bancos de dados populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Também foi estimado o volume médio anual de água captado pela área compreendida pela bacia do Rio do Peixe.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com análise ao formato da bacia, pode-se inferir que se trata de uma bacia de forma aproximadamente circular, com drenagem do tipo dendrítica. Para uma melhor caracterização, calculou-se os diversos índices descritivos citados anteriormente.

Os resultados obtidos estão dispostos abaixo na Tabela 1.

Tabela 1 - Índices descritivos da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe

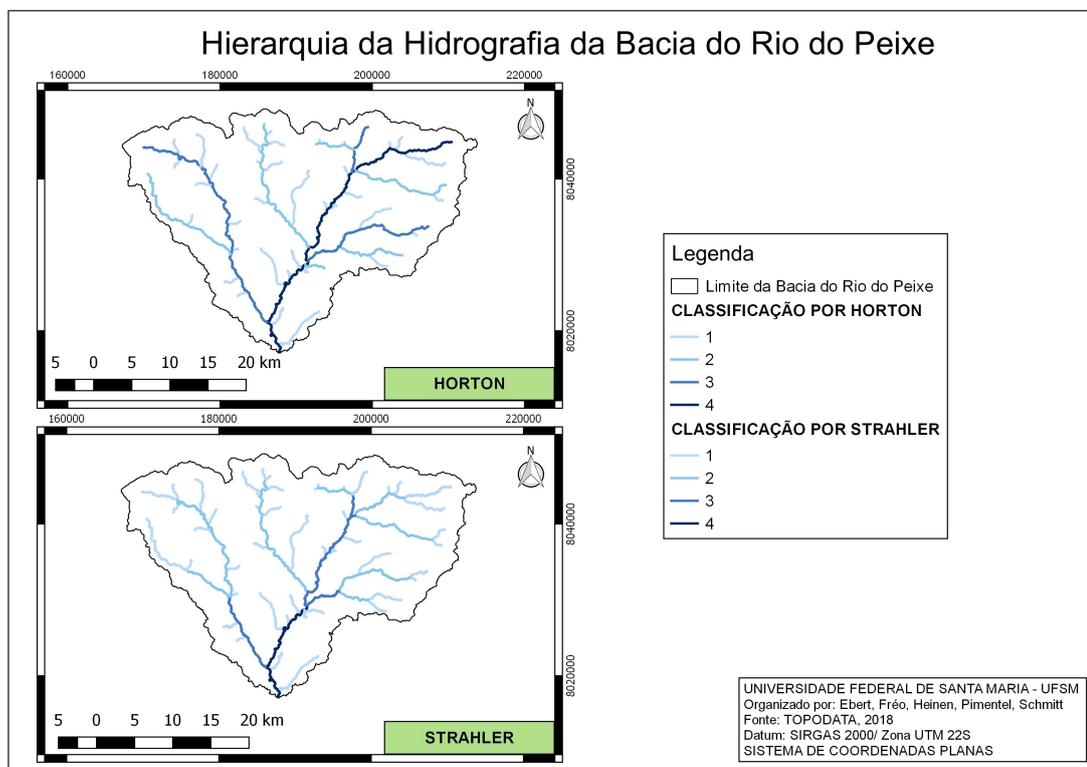
Caracterização	Resultados
Área da Bacia (A)	896,4 km ²
Perímetro da Bacia (P)	108,42 km
Comprimento do Rio Principal (Lc)	54,14 km
Índice de compacidade (Kc)	1,69
Índice de conformação (Fc)	0,30
Rede de Drenagem (Rd)	302,95 km
Número de canais por Horton	46
Número de canais por Strahler	59
Densidade de Rede de Drenagem por Horton (Dr-H)	0,051
Densidade de Rede de Drenagem por Strahler (Dr-S)	0,065
Densidade de Drenagem (Dd)	0,34 km/km ²
Declividade do curso principal (Ieq)	0,66 m/m
Tempo de concentração por Temez (tc Temez)	6,35 h
Tempo de concentração por US Corps of Engineers (tc US Corps of Engineers)	4,04 h
Precipitação média anual da bacia do Rio do Peixe	1545 mm
Volume de chuva médio anual captado pela bacia	1384938000 m ³

Fonte: Autores

Pode-se inferir, a partir dos índices Kc e Fc e Dd, que a bacia hidrográfica do Rio do Peixe não apresenta propensão a enchentes, dado seu baixo valor de drenagem e formato. A bacia pode ser caracterizada como de drenagem pobre, favorecendo picos de cheias menores.

A bacia hidrográfica do Rio do Peixe é uma bacia de relativamente grandes dimensões, tendo hidrografia classificada como de ordem 4 por ambos os métodos de Horton e Strahler, como pode-se observar na Figura 2.

Figura 2 - Mapa de classificação da ordem da hidrografia da Bacia do Rio do Peixe por Métodos de Horton e Strahler



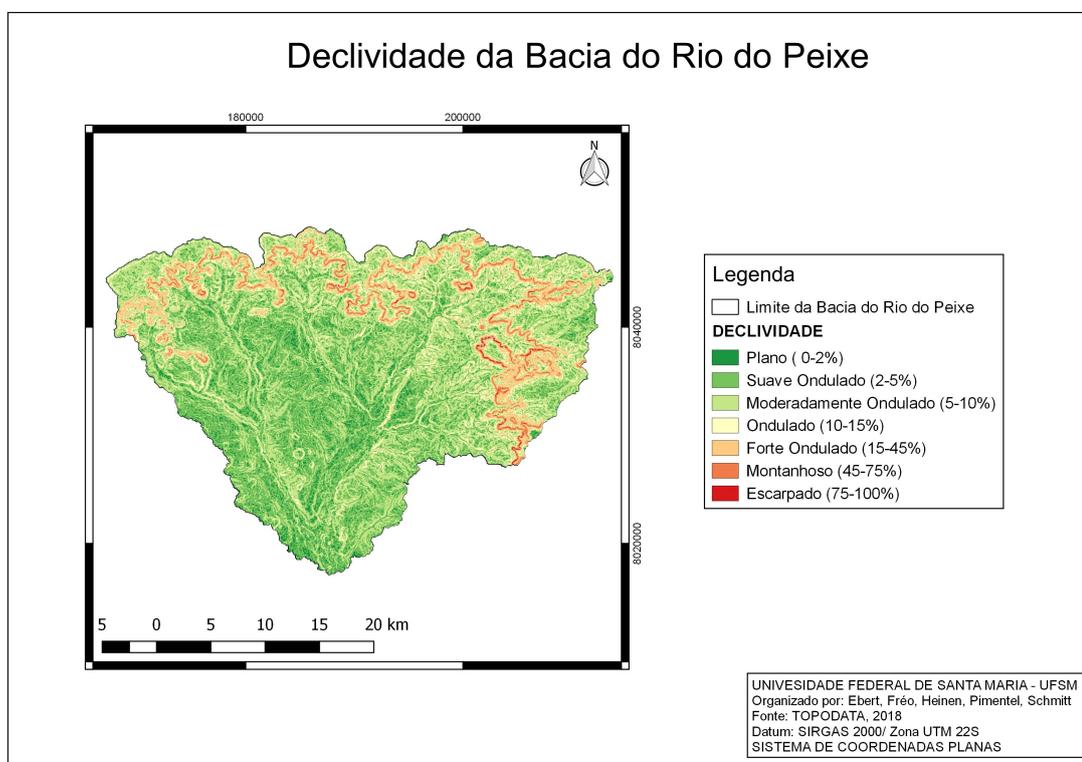
Fonte: Autores.

De acordo com Palaretti (2015) quanto maior a ramificação da drenagem de uma bacia, maior será a tendência a picos de cheia. Ao observar a Figura 2, percebe-se que o grau de classificação por ambos os métodos utilizados é quatro, sendo um valor mediano. Logo, pode-se reafirmar, juntamente com os índices calculados, que a bacia hidrográfica do Rio do Peixe não possui propensão a enchentes.

O valor de declividade equivalente do curso d'água principal encontrado foi baixo - 0,66 m/m -, logo, infere-se que a bacia apresenta pouca propensão à erosão.

Entretanto, como se pode observar na Figura 3, esse valor pode ser devido a uma maior extensão do rio principal estar contida em terreno pouco acidentado. Por outro lado, nas proximidades das nascentes, encontra-se terreno escarpado, região onde a velocidade do rio e, portanto, propensão à erosão, é possivelmente maior (dado que a nascente fica na cota de 640 m e o exutório, a 281 m). O tempo de concentração, apesar da divergência entre os dois métodos adotados, corrobora com o resultado encontrado, de modo que propicia menores picos de cheias nos histogramas da bacia.

Figura 3 - Mapa da declividade da Bacia do Rio do Peixe

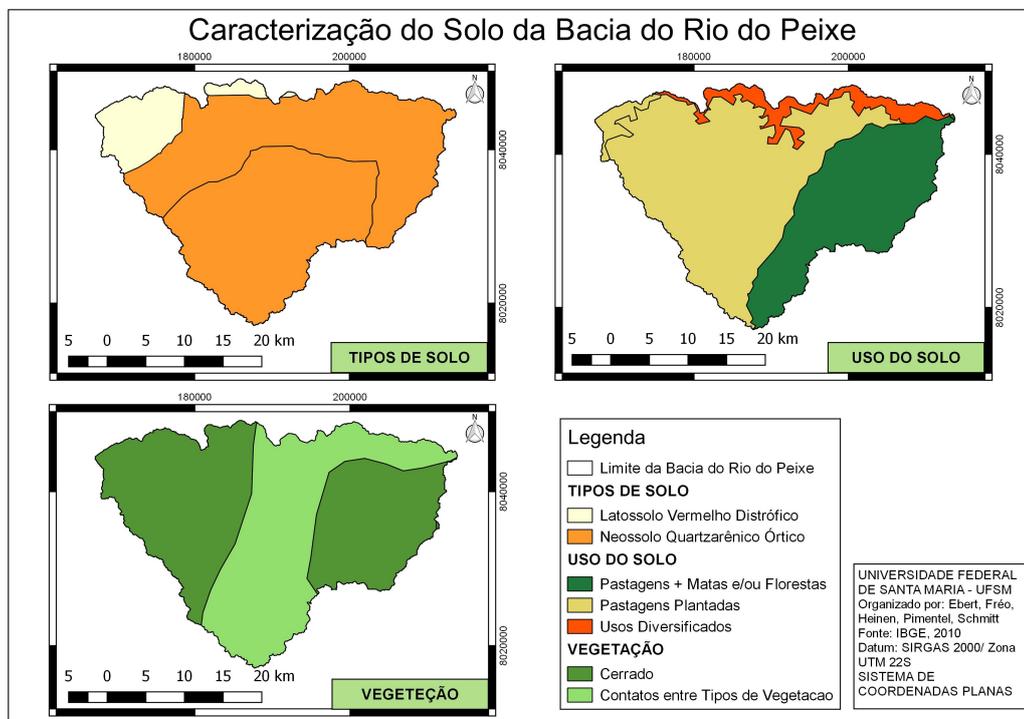


Fonte: Autores.

O solo da bacia do Rio do Peixe é predominantemente Neossolo Quartzarênico que, apesar de sua baixa aptidão agrícola por conter poucos nutrientes (FRAZÃO, et al. 2008), foi incorporado em grande escala no sistema de pastagens, como pode ser observado na Figura 4. A vegetação da bacia é característica do bioma Cerrado, tendo regiões de vegetação arbórea aberta, gramíneo-lenhosa e de floresta estacional dividindo espaço com atividades agrícolas, na qual pastagens plantadas ocupam parte preponderante do uso do solo (Figura 4).

É válido ressaltar que, apesar dos resultados obtidos para a bacia em estudo, segundo Galdino e Vieira (2006), a Bacia Hidrográfica do Alto Taquari - que contém a Bacia do Rio do Peixe - apresenta bastante erosão, intensificada a partir da década de 70 por atividades agropecuárias. Esse aporte de sedimentos provoca um assoreamento responsável por grandes áreas de inundação não natural na planície do baixo curso do Rio Taquari, caracterizando o mais grave problema socioambiental e econômico do Pantanal. Aponta, ainda, que a quase totalidade das áreas de pastagens plantadas nessa bacia são mal manejadas, sem práticas de conservação do solo, propiciando uma erosão laminar, dado a exposição do solo à chuva.

Figura 4 - Mapa comparativo entre tipos de solo, uso do solo e vegetação da Bacia



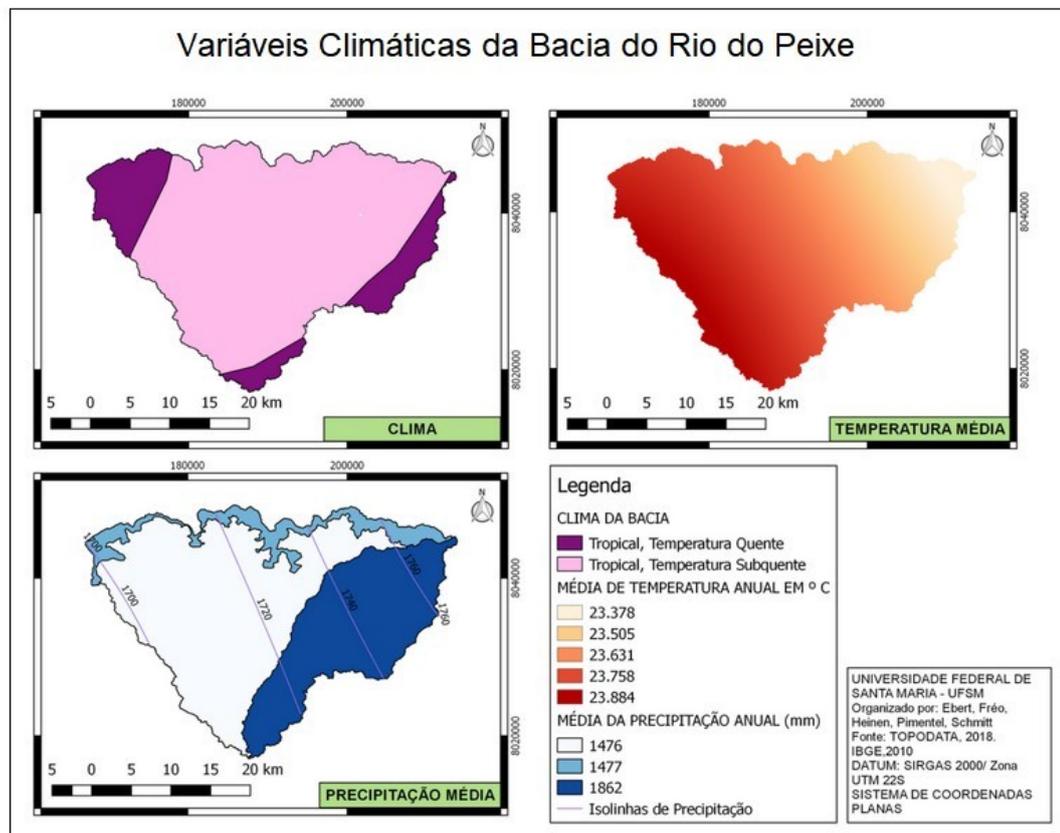
Fonte: Autores.

Infere-se, então, que apesar de não apresentar propensão à erosão devido a sua declividade, a Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe pode apresentar um alto valor de transporte de sedimentos se a extensa área de pastagem existente não for bem manejada. Percebe-se também que o uso do solo suprimiu em muito a vegetação natural da bacia, podendo trazer diversos prejuízos à fauna e flora natural.

A bacia em estudo, ainda, apresenta clima tropical, com precipitação média anual de 1545 mm estando distribuída entre um verão chuvoso e um inverno predominantemente seco; além de temperaturas médias superiores a 23°C, resultados que podem ser observados na Figura 5.

O valor elevado de precipitação que recai sobre a bacia, e que ocorre em determinada época do ano, também pode contribuir para a erosão do solo, problema já explicitado anteriormente. Ainda, partículas erodidas, em grande quantidade, podem levar ao assoreamento do leito dos rios, situação que favorece o fenômeno de enchentes. Esse fato pode afetar a população residente nas proximidades dos corpos hídricos, trazendo grandes prejuízos socioeconômicos e ambientais, como já acontece na porção baixa da bacia do Rio Taquari.

Figura 5 - Mapa comparativo de variáveis climáticas na bacia hidrográfica do Rio do Peixe



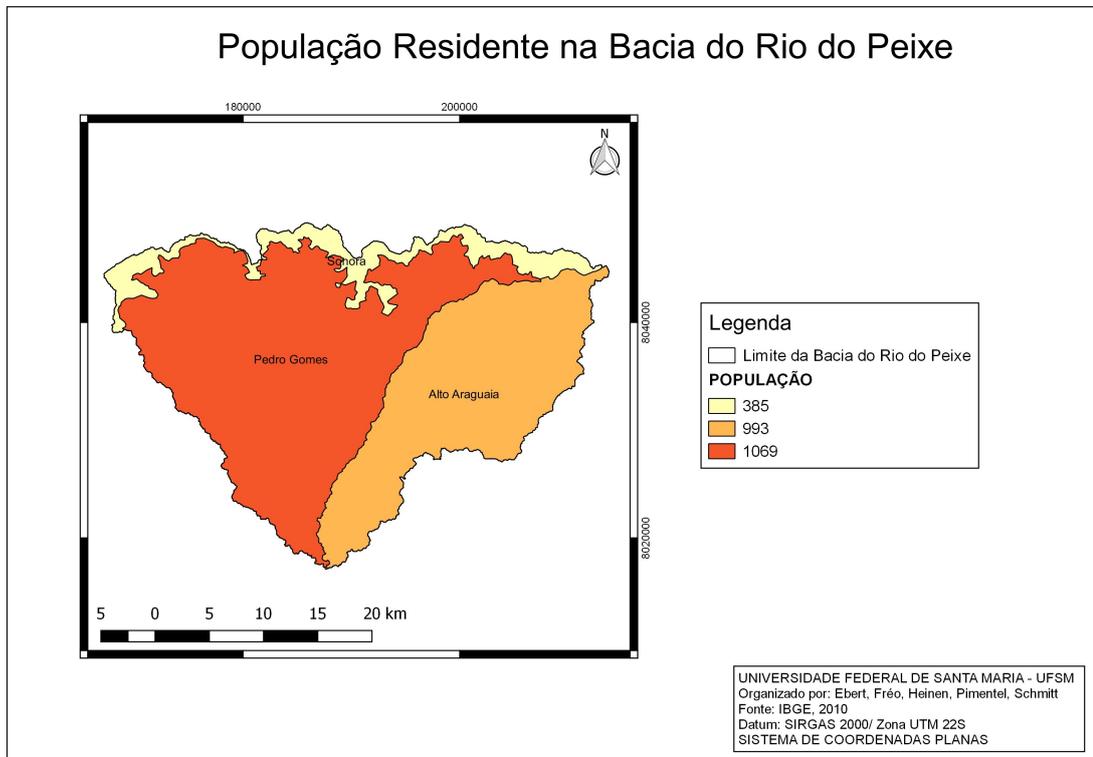
Fonte: Autores.

A bacia em estudo, então, com seu clima quente e grandes volumes de chuva, contribui diretamente na vazão do Rio Taquari, que por sua vez compõe a região do Pantanal brasileiro.

A partir de banco de dados populacionais (IBGE, 2018), e adotando uma distribuição uniforme de habitantes em cada cidade contida na bacia, tem-se que a população estimada residente na bacia hidrográfica do Rio do Peixe é de 2447 habitantes.

A distribuição da população na bacia pode ser observada na Figura 6.

Figura 6 - Mapa da população residente nos municípios contidos na bacia do Rio do Peixe



Fonte: Autores.

Os municípios de Pedro Gomes e Alto Araguaia apresentam a maior população residente na bacia. Este fato pode ser atribuído a elevada representatividade da área ocupada por ambos os municípios, ao relevo desta região ser predominantemente plano, além do fato de que o uso preponderante do solo ser de pastagens plantadas.

Apartir destes dados, a relevância da caracterização da bacia do Rio do Peixe, para melhorar a gestão dos recursos hídricos, ganha notória importância visto que atinge uma parcela expressiva da população local.

4 CONCLUSÃO

Estudos de caracterização de bacias hidrográficas são muito importantes tendo em vista o fato de que uma bacia é uma unidade de gerenciamento de recursos hídricos, de modo que informações acerca desse ambiente fornecem suporte para a tomada de decisões sobre atividades nesses ambientes.

Nesse sentido, e a partir da análise dos dados e da interpretação dos resultados obtidos, foi possível concluir que a bacia hidrográfica do Rio do Peixe, uma sub-bacia do Rio Taquari, pertencente a região hidrográfica do Alto Paraguai, é uma bacia com grande extensão de área e com pouca propensão a enchente dado seu formato. Com relação a declividade pouco acentuada em parte predominante do curso do rio principal, a bacia também tem pouca susceptibilidade a erosão. Pela densidade de drenagem pobre, hierarquia da hidrografia e dado o tempo de

concentração, pode-se inferir que a bacia apresenta picos de cheias menores e mais tardios. A bacia, ainda, conta com solo Neossolo Quartzarênico, com vegetação típica do bioma Cerrado, a qual divide espaço com pastagens plantadas, predominantemente. Apresenta temperaturas médias anuais superiores a 23°C, e precipitação média de 1545 mm por ano, além de um volume médio anual de chuva de 1.384.938.000 m³. Estas informações podem contribuir para um melhor monitoramento e planejamento dos recursos hídricos locais, visto que as precipitações concentram-se nos meses de verão.

Após um estudo de caracterização, fazem-se necessários estudos de monitoramento desta bacia, para que se possa identificar mudanças inerentes a esse tipo de espaço, além de identificar e sanar problemas quanto ao uso não sustentável do solo e das águas, que podem afetar não só o ambiente local, mas também a população inserida nele.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Agência Nacional de Águas. Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Rio Paraguai: Relatório Final. 2018b. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/portal/RH-Paraguai/Plano.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. Região Hidrográfica Paraguai. 2018a. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/as-12-regioes-hidrograficas-brasileiras/paraguai>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

BRASIL. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/19433.htm>. Acesso em: 26 jun. 2018.

COLLISCHONN, W.; TUCCI, C.E.M. Aspectos da hidrologia da Bacia Do Alto Rio Taquari. [s.n.], [s.l]. Entre 2001 e 2018. Disponível em: <<http://rhama.com.br/blog/wp-content/uploads/2017/01/hidroparaguai.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

FRAZÃO, L. A.; PÍCCOLO, M. C.; FEIGL, B. J.; CERRI, C. C.; CERRI, C. E. P.

Propriedades químicas de um Neossolo Quartzarênico sob diferentes sistemas de manejo no Cerrado mato-grossense. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.43, n.5, p.641-648, maio 2008.

GALDINO, F.; VIEIRA, L.M. A Bacia do Rio Taquari e seus problemas ambientais e socioeconômicos. In.: GALDINO, F. (ed.); VIEIRA, L.M (ed.); PELLEGRIN, L.A.(ed.) Impactos Ambientais e Socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari - Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2006. p. 29-41.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 24 jun. 2018.

PAZ, A. R. da. Hidrologia Aplicada. [s.n.]: [s.l.],2004. Disponível em: <http://www.ct.ufpb.br/~adrianorpaz/artigos/apostila_HIDROLOGIA_APLICADA_UERGS.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2018.

PALARETTI, F. L. Manejo de Bacias Hidrográficas. [s.n.]:[s.l.], 2015. Disponível em:<<http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/engenhariarural/luizfabianopalaretti/bacia-hidrografica.>> . Acesso em: 01 jul. 2018.

TEODORO, V.L.I.; TEIXEIRA, D. COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. Revista Uniara, n.20, 2007. Disponível em: <http://www.uniara.com.br/legado/revistauniara/pdf/20/RevUniara20_11.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2018.