

CONDIÇÕES AMBIENTAIS DOS ELEMENTOS DE UMA PAISAGEM RURAL NA REGIÃO MAIS ALTA DA BACIA HIDROGRÁFICA DE TAQUARITINGA, SP, Brasil

Gilberto Aparecido Rodrigues

gilberto.rodrigues3@fatec.sp.gov.br

Faculdade de Tecnologia de
Taquaritinga – Taquaritinga – São
Paulo – Brasil.

Maria Aparecida Bovério

maria.boverio@fatec.sp.gov.br

Faculdade de Tecnologia de
Sertãozinho – Sertãozinho - São
Paulo – Brasil.

Kátia Cristina Galatti

katia.galatti@fatectq.edu.br

Faculdade de Tecnologia de
Taquaritinga – Taquaritinga – São
Paulo – Brasil.

RESUMO

A identificação das vulnerabilidades em uma bacia hidrográfica, na maioria, é resultado de interferências antrópicas no espaço rural e urbano. A sensibilidade e o bom senso em ação conjunta dos diferentes agentes da sociedade podem minimizar os impactos negativos numa bacia por uma ação planejada. O objetivo deste estudo foi determinar as vulnerabilidades ambientais da região mais alta da bacia hidrográfica de Taquaritinga, SP, Brasil. A metodologia do estudo foi a observação de imagens de satélite com uso do *software* livre *Google Earth Pro*, por fotocomparação de imagens numa área amostral de 3581 ha, divididas em quatro quadrantes. Os resultados mostraram que a área apresenta como pontos positivos a presença de palha sobre o solo e curvas de nível como medidas de conservação. Contudo, merece uma atenção especial das autoridades para dispor adequadamente os resíduos sólidos urbanos, assim como o desenvolvimento de projetos de restabelecimento de flora nativa associadas à construção de mais bacias de contenção ao longo das vias de acesso aos produtores rurais, o que pode contribuir, a longo prazo, para melhorar a vazão dos recursos hídricos da bacia.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica; Impacto ambiental; Vulnerabilidade ambiental.

INTRODUÇÃO

Em qualquer bacia hidrográfica existem diversas ações positivas ou negativas que acontecem a todo o momento, e que podem influenciar diretamente no grau de impacto ao qual esta bacia pode estar sujeita (Lanna, 2000; Almeida, 2010). Uma bacia hidrográfica se caracteriza essencialmente por um curso hídrico principal que recebe a inserção de seus afluentes e que nas partes mais elevadas é delimitada por um divisor de águas. Dentro deste espaço ocorrem processos de escoamento, de transporte de sedimentos (Sousa, Martins Filho e Matias, 2012) que impactam a qualidade da água, podem induzir a processos erosivos, perdas de produtividade agrícola, redução de áreas de preservação permanente e assoreamento dos cursos d'água (Vischi Filho *et al.*, 2016).

Cada bacia hidrográfica pode ser subdividida em bacias menores, o que significa dizer que uma bacia hidrográfica é formada por um conjunto de pequenas bacias (Rosa *et al.*, 2004). Uma bacia hidrográfica é uma área topograficamente definida por uma área de drenagem de um canal fluvial ou por um sistema de canais fluviais conectados, de tal forma que toda a água drenada nesse espaço tenha uma única direção de saída, informações estas corroboradas pelo uso de geotecnologias (Pereira *et al.*, 2017).

As vulnerabilidades de uma bacia geralmente são resultados de interferências antrópicas no espaço rural e urbano (Costa, 2018), e é possível que tais interferências possam ser agravadas pelas condições geomorfológicas de uma dada região e intensificadas pelas características das atividades econômicas exercidas por diversos segmentos das atividades humanas, principalmente aquelas que se utilizam dos recursos naturais (Candido *et al.*, 2010).

Almeida (2010) amplia o conceito de vulnerabilidade relatando a existência de uma coincidência muito grande entre vulnerabilidade social em ambientes urbanos e em regiões onde a população está exposta a maiores riscos, a fatores ligados à expansão urbana (Jatobá, 2011) e à impermeabilização do solo. Aborda, ainda, que as áreas de risco com maior potencial de impacto *são as de preservação permanente (APP) em ambiente urbano.*

A avaliação ambiental de uma região permite a identificação de suas potencialidades de uso (ou não uso) de ocupação, de vulnerabilidades, da dinâmica e da complexidade do ecossistema, levando à realização de ações que possibilitem a sua preservação e conservação (Vischi Filho *et al.*, 2016). A determinação da vulnerabilidade ambiental possibilita a avaliação das condições de risco da área em questão a processos geoambientais, como a erosão (Figura 6), contaminação dos solos, dos recursos hídricos, perda de aproveitamento agrícola, dentre outros (Zonta, 2012; Vischi Filho *et al.*, 2016). A partir de um planejamento adequado podem

ser evitadas áreas de vulnerabilidade ambiental na bacia hidrográfica, dando-lhes usos compatíveis com o seu estado atual, além da realização de estudos a fim de identificar os fatores que estão desencadeando esse quadro de vulnerabilidade ambiental para então buscar alternativas de remediação (Cunha e Borba, 2014; Vischi Filho *et al.*, 2016).

O uso de geotecnologias tem permitido estudos conscientes sobre as condições ambientais de uma bacia hidrográfica (Candido *et al.*, 2010). Neste aspecto, Candido *et al.* (2010) estudaram as vulnerabilidades da bacia do rio Uberaba, em Minas Gerais, e constataram que mais da metade da área da bacia apresentava graus de severidade, variando de "acentuado a severo". Na análise da vegetação da bacia deste estudo ficou evidente a presença de cobertura vegetal bastante rarefeita, denotando uma das vulnerabilidades marcantes no estudo, as quais estão intimamente associadas a ações antrópicas negativas, resultado de processos de degradação dos solos, dados estes que concordam com Zonta (2012) e Vischi Filho *et al.* (2016).

O uso de ferramentas de geotecnologia permite identificar e mapear as características geoambientais e as vulnerabilidades natural e ambiental de uma determinada bacia hidrográfica e, por políticas públicas consistentes e a gestão ordenada de bacias hidrográficas envolvendo os diversos atores da sociedade, pode-se mitigar o processo de vulnerabilidade em curso (Costa, 2018). Neste estudo, Costa (2018) verificou que áreas que eram anteriormente consideradas preservadas vêm permitindo espaço para o crescimento de culturas anuais ou perenes, e mesmo culturas de ciclo curto, de tal sorte que tais ações antrópicas, pelo uso e conservação do solo inapropriadamente, mudaram significativamente a paisagem local, sendo facilmente observável pelas imagens de satélite, mesmo em áreas próximas aos centros urbanos, motivadas pela expansão urbana desordenada. O objetivo deste estudo é determinar as vulnerabilidades ambientais da região mais alta da bacia hidrográfica de Taquaritinga-SP-Brasil, fazendo-se o uso do *software* livre *Google Earth Pro*.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na região de Latitude 21° 22' 12.94"S e longitude 48° 26' 29.97"O da região mais alta da bacia hidrográfica de Taquaritinga, a qual pertence ao Conselho de Bacia Hidrográfica Tietê-Batalha (CBH-TB) (Figura 1). Para o estudo foi designada uma área amostral de aproximadamente 3581ha (Figuras 2 e 3), realizada com a ferramenta "linha", na aba "círculo" do *software* livre *Google Earth Pro* (2021). A área amostral de 3581ha foi dividida em 4 quadrantes utilizando as ferramentas do *Google Earth Pro*, conforme os achados de Rodrigues, Bovério e Ferrarezi (2020). As Figuras 2 e 3 mostram a área principal de estudo em destaque colorido, e os elementos do Quadrante 1.



Figura 1. Mapa da URGHI 16 - Tietê-Batalha
 Fonte: Relatório Técnico de Situação de Recursos hídricos (2020). O círculo vermelho indica os limites do município de Taquaritinga.

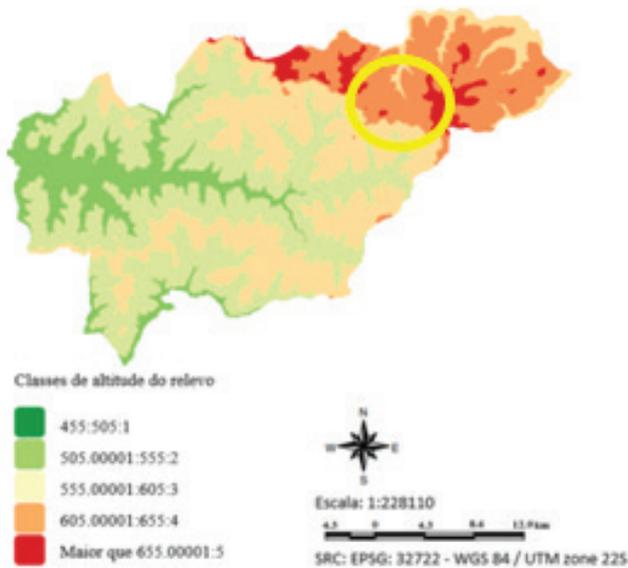


Figura 2. Mapa hipsométrico através do modelo de elevação do solo do município de Taquaritinga, SP.
 Fonte: Adaptado de Rodrigues, Carleto e Santos (2020). Uso do software livre Qgis 3.6. O círculo em amarelo representa a área de estudo.

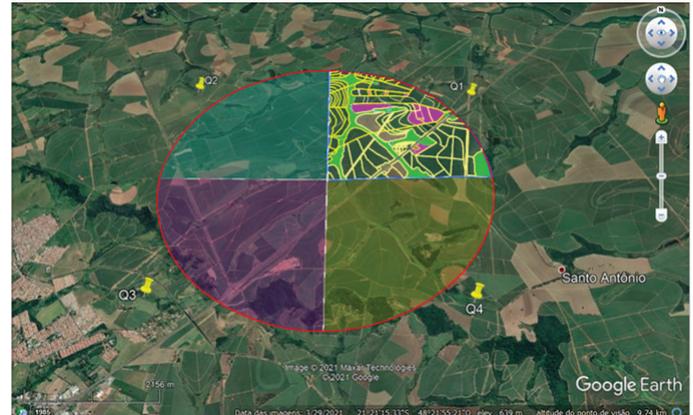


Figura 3. Área amostral da região mais alta da bacia hidrográfica de Taquaritinga, SP.
 Fonte: Os autores, Google Earth Pro (março de 2021); Q1, Q2, Q3 e Q4. Quadrantes da área amostral de 3581 ha. Latitude 21° 22' 12.94"S e longitude 48° 26' 29.97"O.

Os elementos da paisagem rural a serem identificados nos 4 quadrantes constou da quantificação de Carreadores de cana-de-açúcar (CA), Área Impermeável (AI), representada pela malha asfáltica, Área de Preservação Permanente (APP), Áreas de Construção (AC), Áreas de Culturas Lenhosas (CL), Áreas de Lâminas d'Água (LD) por meio do uso da ferramenta "polígono", obtendo-se a informação de perímetro e área de cada um dos elementos em cada um dos quadrantes. A mensuração de Culturas Semiperenes (CSP), representada pela cana-de-açúcar, foi realizada pela subtração da área total de cada quadrante dos elementos da paisagem presentes no respectivo quadrante. A ferramenta "caminho" foi utilizada especificamente na medição dos comprimentos dos elementos carreadores e área impermeável, a qual corresponde à área de domínio de estrada asfaltada nos 4 quadrantes (Figura 4). Para o cálculo da área de carreadores (solo descoberto), considerou-se os vários tipos de carreadores no quadrante, os quais apresentam larguras variáveis. Para tanto, amostrou-se 10 larguras (ao acaso) dos carreadores presentes em cada quadrante, para se ter a sua média de largura e, utilizando-se do comprimento total dos carreadores, multiplicado pela sua largura média, foi possível estimar a área provável desprovida de solo. As áreas de asfaltamento obedeceram a mesma lógica. Uma vez que foram determinados os comprimentos de toda área asfaltada no quadrante, a área deste foi resultado da multiplicação do comprimento pela largura do pavimento asfáltico.

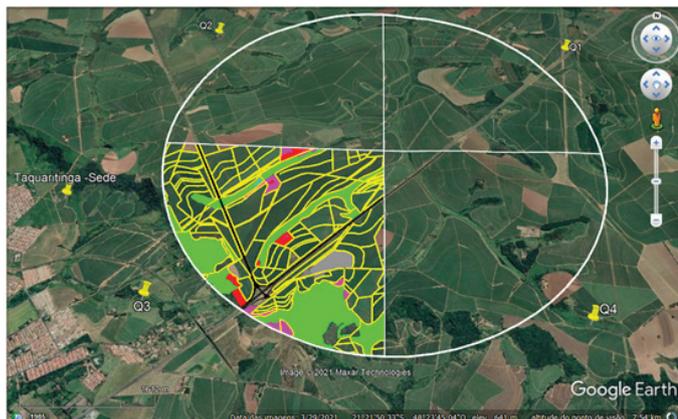


Figura 4. Área amostral da região mais alta da bacia hidrográfica de Taquaritinga, SP. (Quadrante 3), com destaque aos principais elementos da paisagem: áreas de APP (verde-claro), áreas de culturas lenhosas (rosa) e áreas de construção rural (vermelho), carreadores (amarelo), área institucional (cinza), área impermeável (preto) e áreas de cultura de cana-de-açúcar (verde-escuro).

Fonte: Os autores, *Google Earth Pro* (maio de 2021).

As áreas de Preservação Permanente (APP), Áreas de Construção (AC), Áreas de Culturas Lenhosas (CL), Áreas de Lâminas d'Água (LD) tiveram o perímetro e a área diretamente determinados quando do uso da ferramenta "polígono". As Culturas Semiperenes (CSP), representadas pela cultura da cana-de-açúcar, foram determinadas pela subtração da área total do quadrante e de todos os elementos da paisagem rural. Como áreas de construção se considerara as imagens claras de casas ou galpões de alvenaria e parte de um contorno, ora composto por pastagens, ora composto por árvores frutíferas diversas ou espécies nativas e, por último, áreas degradadas.

Para a organização dos dados foi utilizado o *software* Excel para os dados mensurados em hectare quando correspondendo à área e elaboração das porcentagens de cada elemento da paisagem em relação à área total do quadrante. Para a análise estatística dos dados, considerara-se os quadrantes como repetições, e como tratamentos apenas os dados que tiveram repetição maior ou igual a 4 avaliações em cada quadrante. Neste caso, apenas áreas de APP, carreadores (caminhos) e área de culturas de cana-de-açúcar (talhões) puderam ser analisadas estatisticamente. Os demais elementos puderam apenas ser constatados. Aplicou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 4 repetições para a análise de variância pelo teste F de Fisher-Snedecor, e para o teste de médias o teste Scott Knott, ambos a 11% de probabilidade, utilizando o *software* livre *Sisvar*, versão 5.6, de Ferreira (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância dos elementos da paisagem que mais se destacaram nas visualizações durante o estudo mostraram que não houve efeito significativo do tamanho entre os talhões de cana-de-açúcar (CSP), do comprimento dos carreadores de cana-de-açúcar e das áreas de preservação permanente (APP), no nível de 11% de probabilidade (**Tabela 1**). O teste de médias mostrou que houve diferença significativa ($P < 0,11$) apenas quanto ao tamanho dos talhões de cana-de-açúcar. Os resultados da quantificação dos elementos da paisagem rural possíveis de quantificação ou de identificação visual são mostrados no Gráfico 1. Constata-se que os quatro elementos mais expressivos na paisagem correspondem à cultura da cana-de-açúcar (75%), seguido por áreas de preservação permanente (APP = 15,1%), culturas lenhosas (3,1%), carreadores (CA = 3,96%), áreas de construção (AC = 1,12%), áreas pavimentadas (impermeáveis) (AP = 0,76%), áreas institucionais (AI = 0,42%) e lâminas d'água (0,06%), perfazendo um total de 3581ha. Uma vez que a área total deste estudo corresponde a 3581ha, conforme o novo código florestal, as áreas destinadas à reserva legal (RL) deveriam corresponder a quase 20% da área do quadrante, ou seja, 716,2ha.

Tabela 1. Resumo da análise de variância dos efeitos do tamanho dos talhões, comprimento dos carreadores e tamanho de áreas de preservação permanente de área amostral da região mais alta da bacia hidrográfica de Taquaritinga, SP

Análise de variância referente ao tamanho entre os talhões de cana-de-açúcar					
FV	GL	QM	Fc	Pr > Fc	
Tratamento	3	105,601	2,776	0,103*	
Resíduo	3	47,959	1,261	0,345	
Resíduo	9	38,04			
CV (%)	Teste de médias dos talhões de cana-de-açúcar				Média Geral
32,55	Q1**	Q2	Q3	Q4	18,95 ha
	14,06b	19,55b	16,30b	25,87a	
Análise de variância do comprimento dos carreadores de cana-de-açúcar					
FV	GL	QM	Fc	Pr > Fc	
Tratamento	3	0,295	0,343	0,79ns	
Resíduo	3	2,394	2,776	0,10	
Resíduo	9	2,587			
CV (%)	Teste de médias dos carreadores de cana-de-açúcar				Média Geral
40,71	Q1**	Q2	Q3	Q4	1,31 km
	1,18a	1,19a	1,38a	1,50a	

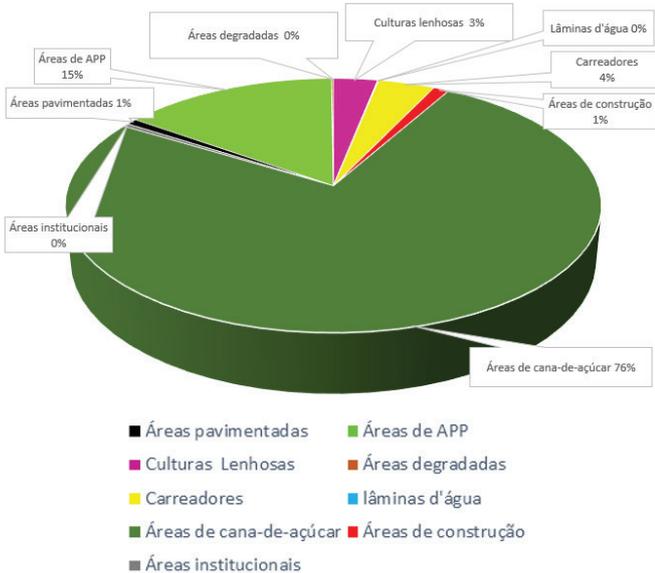
Análise de variância referente às Áreas de Preservação Permanente					
FV	GL	QM	Fc	Pr > Fc	
Tratamento	3	151,08	0,548	0,661ns	
Resíduo	3	2234,60	8,110	0,006	
CV (%)	Teste de médias das Áreas de Preservação Permanente				Média Geral
50,33	Q1**	Q2	Q3	Q4	32,98ha
	24,22a	33,25a	36,70a	37,75a	

* Indica que o teste foi significativo no nível de 11% de probabilidade; ns: indica que o teste não foi significativo

** Letras minúsculas iguais na mesma linha indicam que o teste não foi significativo no nível de 11% de probabilidade.

Não ficou identificado com clareza a existência de áreas de reserva legal (RL) significativa nos quatro quadrantes, ocorrendo em parte na região Sul dos quadrantes 3 e 4, devido ao traçado, a área amostral inserir parte da área de encosta da Serra de Jaboticabal. Observando a área de estudo, constata-se que as áreas de suficiente fragilidade ambiental corresponde às áreas do entorno do aterro controlado no Quadrante 3 (Figura 5), o qual tem potencial significativo de contaminação do lençol freático (Gouveia e Prado, 2010; Giacomazzo e Almeida, 2020) no curto prazo, e mais a longo prazo do aquífero Bauru, devido à percolação do chorume.

Gráfico 1. Elementos da paisagem rural na região mais alta da bacia hidrográfica de Taquaritinga



Fonte: Os autores, Google Earth Pro (maio de 2021)

Nota-se, também, que a área de impermeabilização está presente nos 4 quadrantes, representada por asfalto de duas rodovias, uma que liga Taquaritinga a Jaboticabal, SP, e outra que liga Taquaritinga a Monte Alto, SP. As margens da rodovia que liga Taquaritinga a Jaboticabal são formadas por pista dupla e dotadas de conservação adequada de taludes, das canaletas internas de escoamento pluvial, no entremeio às duas pistas, e é facilmente perceptível a construção de bacias de contenção de águas pluviais (Figura 5) às margens de uma das pistas, o que é uma medida positiva na conservação do recurso água. A área de estudo ainda está bem-dotada de curvas de nível (Figura 5) e presença de palha sobre o solo devido à colheita mecanizada da cana-de-açúcar, principalmente nos Quadrantes 3 e 4, o que é uma prática muito recomendável e que pode atenuar um eventual grau de erodibilidade de uma dada região ou mesmo evitar a erosividade pela chuva, que pode colocar a bacia hidrográfica em um grau de fragilidade ambiental (Santiago *et al.*, 2019). A Figura 6 mostra área em processo avançado de erodibilidade, mostrando a maior fragilidade ambiental do quadrante 4. Neste estudo, a presença da palha mostrada pelas imagens de satélite pode inferir um aspecto muito positivo para atenuar eventuais perdas de solo e matéria orgânica, contribuindo para a sustentabilidade do sistema de produção agrícola (Sousa, Martins Filho e Matias, 2012).



Figura 5. Destaque dos principais elementos da paisagem no Quadrante 3. O contorno vermelho maior representa o aterro controlado de Taquaritinga, SP. Em contorno vermelho menor, bacias de contenção de águas pluviais. Fonte: Google Earth Pro (maio de 2021)



Figura 6. Destaque de um elemento da paisagem no quadrante 4. O contorno vermelho representa uma única área degradada na área amostral. Fonte: *Google Earth Pro* (maio de 2021)

Nas áreas de APP da área estudada nota-se que a existência de lâminas d'água, artificiais e naturais são raras. Tais elementos da paisagem têm a sua função natural de conservação do ecossistema, pois enriquece o habitat que pode ser mais bem explorado por animais silvestres para dessestocação, mas as suas margens e interiores apresentam contaminação por gramíneas. Além disso, é perfeitamente observável que existe plantas nativas, mas muito esparsas, denotando uma fonte de alimentação e abrigo para animais silvestres em condições precárias. Tais vulnerabilidades concordam com as vulnerabilidades de uma bacia hidrográfica, relatadas por Candido *et al.* (2010), na região de Uberaba, MG, e nos estudos de Almeida (2010).

É possível que os fatores que estão desencadeando o quadro de vulnerabilidade ambiental na bacia sob estudo possam ser revertidos no médio e longo prazo, buscando-se alternativas de remediação (Cunha, Ritter e Borba, 2014). De acordo com Costa (2018), por políticas públicas consistentes e a gestão ordenada de bacias hidrográficas pode-se mitigar o processo de vulnerabilidade em curso, desde que envolva diversos agentes (Castro, 2012), dentre eles os produtores rurais, agentes públicos de extensão ou não, no comitê de bacia hidrográfica, o poder público municipal e segmento sucroalcooleiro atuante na bacia hidrográfica. Portanto, a adoção de geotecnologias é preponderante para responder com maior rapidez e qualidade às demandas cada vez mais crescentes e diversas das políticas públicas (Guia *et al.*, 2016).

Práticas de manejo conservacionistas do solo e da água (bacias de contenção, curvas de nível, palha sobre o solo, etc.), citadas por Tucci (2005), se implantadas numa dada bacia, permitem alterações positivas da paisagem e influenciam positivamente no rendimento das atividades agrícolas. Diferentes alterações da paisagem podem ser comprovadas por imagens de satélite através da fotocomparação, metodologia plenamente possível ao monitoramento e até reabi-

litação agroambiental para o manejo de microbacias (Vichi Filho *et al.*, 2016).

CONCLUSÃO

As principais vulnerabilidades detectadas na região sob estudo dizem respeito às áreas de proteção ambiental, a reserva legal proporcional à área objeto de estudo, em descompasso provável com a legislação. As áreas de preservação permanente apresentam contaminação com gramíneas forrageiras diversas, são rarefeitas de plantas lenhosas nativas, e cursos hídricos superficiais não são aparentes. A área sob estudo apresenta ainda riscos de contaminação do lençol freático e do aquífero Bauru pela presença de aterro controlado. O recorte em excesso das áreas de cana-de-açúcar, divididas por carreadores, resulta em considerável área de solo descoberto. A área em questão apresenta como pontos positivos a presença de palha sobre o solo, curvas de nível e bacias de contenção, mas em número reduzido como medidas de conservação, mas a área sob estudo indica uma atenção para desenvolvimento de projetos de restabelecimento de plantas nativas associadas à construção de mais bacias de contenção, o que pode contribuir no longo prazo para melhorar a vazão dos recursos hídricos da bacia.

REFERÊNCIAS

- Almeida, L.Q. de (2010), *Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, região metropolitana de Fortaleza, Ceará*, Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas-Rio Claro, 278p.
- Candido, H.G., Galbiatti, J.A., Pissarra, T.C.T. & Martins Filho, M.V. (2010) Degradação ambiental da bacia hidrográfica do rio Uberaba: uma abordagem metodológica, *Revista Engenharia Agrícola*, v.30, n.1, pp. 179 – 192.
- Castro, J.E. (2012), “A gestão da água na América Latina”, *Revista Desafios do desenvolvimento*, ano 9, 74 ed.
- Comitê da bacia hidrográfica do Tietê batalha (2019), *Relatório de Situação 2020 – ano base 2019*, Secretaria Executiva do CBH-TB, disponível em: <https://www.comitettb.sp.gov.br/documentos/> (acesso em: 03 junho 2022)
- Costa, F.R. da (2018), *Análise da Vulnerabilidade Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (RN)*, Tese de Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Cunha, P.D. da, Ritter, L.G. & Borba, W.F. de (2014), “Vulnerabilidade ambiental e áreas de infiltração máxima de água”, *Revista Monografias Ambientais*, vol. 13, no. 5, pp. 3761 – 3776.
- Ferreira D.F. (2008), “SISVAR, versão 5.6: um programa para análises e ensino de estatística”, *Revista Científica Sympo-*

- sium, vol. 6, no. 2, pp. 36–41, disponível em: <https://des.ufla.br/~danielff/programas/sisvar.html>
- Giacomazzo, A. P. & Almeida, W. S. de (2020), “Estudo do potencial de contaminação do Aterro Controlado do Jôquei Clube, D. F. Eng. Sanit. Ambient, v.25 n.6, nov/dez,909 – 920
- Gouveia, N. & Prado, R.R. do (2010), “Riscos à saúde em áreas próximas a aterros de resíduos sólidos urbanos”, *Revista de Saúde Pública*, vol. 44, no. 5, pp. 859 – 66
- Guia, G. A. da, Mattos, H., Buzar Neto, J. & Vieira, E. (2016), “Geotecnologias na administração pública”, *Revista Desafios da desenvolvimento*, ano 13, 87 ed.
- Jatobá, S. U. S. (2011) Urbanização, meio ambiente e vulnerabilidade social. IPEA, boletim regional, urbano e ambiental, 05, jun., p. 141 – 148.
- Lanna, A. E. A (1997), “Inserção da Gestão das Águas na Gestão Ambiental (2000)”, in Muñoz, H.R., *Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos Desafios da Lei de Águas*, 2 ed., Ministério do Meio Ambiente, pp. 77 – 109.
- Pereira *et al.* (2017), “Caracterização de uma bacia hidrográfica utilizando ferramentas de geoprocessamento”, artigo apresentado no IX Simpósio Brasileiro de Engenharia Ambiental, XV Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Ambiental e III Fórum Latino-Americano de Engenharia e Sustentabilidade, Belo horizonte, MG.
- Rodrigues, G. A., Carleto, N. & Santos, G.O (2020), “Geração um de mapa hipsométrico da bacia hidrográfica de Taquaritinga-SP”, *Interface Tecnológica*, vol. 17, no. 1, pp. 492-504, disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/824/487>, DOI: <https://doi.org/10.31510/inf.v17i1.824>
- Rodrigues, G. A., Ferrarezi, L. A. & Bovério, M. A. (2020), “Metodologia para determinação da abundância de árvores urbanas utilizando recursos de geotecnologias de acesso livre”, *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, vol. 8, no. 3, pp. 172–178, DOI: <https://doi.org/10.20873/jbb.uft.cemaf.v8n3.rodrigues>
- Rosa *et al.* (2004), “Elaboração de uma base cartográfica e criação de um banco de dados georreferenciados da Bacia do Rio Araguari — MG”, in Lima, S. do C. & Santos, R.J. (Org.), *Gestão Ambiental da bacia do Rio Araguari — rumo ao desenvolvimento sustentável*, Editora UFU/CNPq, Uberlândia, 221 p.
- Santiago, C.M.C., Sales, M.C.L.; Silva, E.V. da & Paula, J.E. de A. Diagnóstico físico conservacionista da bacia hidrográfica do rio São Nicolau-Piauí, artigo apresentado no XVIII Simpósio Brasileiro de Geografia Aplicada, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, 11-15 jun. 2019.
- Sousa, G. B., Martins Filho, M. V. & Matias, S. S. R. (2012), “Perdas de solo, matéria orgânica e nutrientes por erosão hídrica em uma vertente coberta com diferentes quantidades de palha de cana-de-açúcar em Guariba — SP”, *Revista de Engenharia Agrícola*, vol. 32, no. 3, pp.490 – 500.
- Tucci, C.E. M. (2005), *Gestão de Águas Pluviais Urbanas*, Ministério das Cidades, Global Water Partnership, World Bank, Unesco.
- Vischi Filho *et al.* (2016), “Diagnóstico e reabilitação agroambiental de trecho de bacia hidrográfica por sensoriamento remoto e turbidez da água”, *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol. 51, no. 9, pp. 1099 – 1109, DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2016000900009>
- Zonta, J.H. (2012), Circular Técnica 133, *Práticas de conservação de solo e água*, Embrapa-Algodão, Campina Grande, PB, setembro, 21 p.

Recebido: 13 dez. 2022

Aprovado: 2 ago. 2023

DOI: 10.20985/1980-5160.2023.v18n2.1845

Como citar: Rodrigues, G.A., Bovério, M.A., Galatti, K.C. (2023). Condições ambientais dos elementos de uma paisagem rural na região mais alta da bacia hidrográfica de Taquaritinga, SP, Brasil. *Revista S&G* 18, 2. <https://revistasg.emnuvens.com.br/sg/articulo/view/1845>