

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta
dissertação será
disponibilizado somente a
partir de 29/07/2023.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

MÁRCIO ANJOLETE

**METODOLOGIA PARA SELEÇÃO DE LOCAIS E AÇÕES DE
CONSERVAÇÃO DE SOLO E ÁGUA NO ALTO CURSO DO RIO
SANTO ANASTÁCIO**

Presidente Prudente

2022

MÁRCIO ANJOLETE

**METODOLOGIA PARA SELEÇÃO DE LOCAIS E AÇÕES DE
CONSERVAÇÃO DE SOLO E ÁGUA NO ALTO CURSO DO RIO
SANTO ANASTÁCIO**

Dissertação de Mestrado Profissional apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Paulista FCT Presidente Prudente, para a obtenção do título de Mestre em Ciências, área de concentração, Recursos Hídricos e Meio Ambiente

Orientador: Prof. Dr. Antônio Cezar Leal

Presidente Prudente

2022

A599m

Anjolete, Marcio

Metodologia para seleção de locais e ações de conservação de solo e água no alto curso do rio Santo Anastácio / Marcio Anjolete. -- Presidente Prudente, 2022

142 p. : il., tabs., fotos + projeto

Dissertação (Mestrado profissional - Geografia Profissional) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente

Orientador: Antônio Cezar Leal

1. Produtor de Água. 2. Conservação de solo e água. 3. Estradas rurais. 4. Projeto e obra de estrada rural de terra. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Presidente Prudente

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: METODOLOGIA PARA SELEÇÃO DE LOCAIS E AÇÕES DE CONSERVAÇÃO DE SOLO E ÁGUA NO ALTO CURSO DO RIO SANTO ANASTÁCIO

AUTOR: MARCIO ANJOLETE

ORIENTADOR: ANTONIO CEZAR LEAL

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ciências, área: Recursos Hídricos e Meio Ambiente pela Comissão Examinadora:



Assinado de forma digital por
Antonio Cezar Leal06316223811
Dados: 2022.09.04 18:20:20
-03'00'

Prof. Dr. ANTONIO CEZAR LEAL (Participação Virtual)
Departamento de Geografia / Unesp/FCT - Câmpus de Presidente Prudente

Prof. Dr. EDSON LUÍS PIROLI (Participação Virtual)
Coordenadoria Executiva / Unesp/FCTE - Câmpus de Ourinhos

Prof. Dr. DIEGO HENRIQUES DOS SANTOS (Participação Virtual)
Departamento de Planejamento / IDAM – Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas

Presidente Prudente, 29 de julho de 2022

Dedico este trabalho a minha família e a todos os que diariamente se dedicam, mesmo que indiretamente, aos trabalhos de conservação de solo e água.

AGRADECIMENTOS

Muitos foram os que colaboraram para a realização deste trabalho, manifesto a todos a minha gratidão, em especial para:

Aos meus pais Norberto e Ivete por ter desde sempre incentivado o respeito e a busca por um ambiente equilibrado e ter implantado a noção de que o ambiente deve ser respeitado por todos.

A minha esposa Alessandra pelo apoio.

Ao Igor Cabreira e aos membros da secretaria de Meio Ambiente de Presidente Prudente pela colaboração.

Ao meu irmão Norberto Anjolet Junior pelo incentivo e pelo tempo com aulas particulares de AutoCAD e TopoEVN.

A todos os professores e funcionários do Programa de Pós-graduação em geografia da FCT/UNESP.

Ao Professor Dr. Edson Luís Pirolí e a Professora Dra. Renata Ribeiro de Araújo pela participação na banca do exame de qualificação, no qual fizeram importantes contribuições para o desenvolvimento do trabalho.

Um agradecimento especial ao amigo Dr. Diego Henriques do Santos pela indicação do curso de mestrado, por ter apontado as pedras do caminho, pelos vários momentos de suporte e orientações sobre a vida acadêmica.

E por fim, dedico um agradecimento especial ao Professor Dr. Antônio Cezar Leal pela orientação, paciência, motivação e contribuição para a conclusão deste trabalho.

RESUMO

O problema da erosão hídrica do solo na região do Pontal do Paranapanema demanda aos gestores públicos da região, especialmente de Prefeituras Municipais e Comitês de bacias Hidrográficas, a busca de alternativas técnicas que viabilizem investimentos financeiros para o enfrentamento do problema. O programa Produtor de Água da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, apresenta-se como uma fonte de investimento em conservação do solo e da água, ao mesmo tempo que permite o envolvimento da comunidade. Todavia, o programa exige um trabalho qualificado em todas as suas etapas, com o cumprimento de requisitos e metas muito específicas, sobretudo quanto a escolha dos locais e a realização dos projetos de conservação de solo. Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa de mestrado profissional foi colaborar para a elaboração de projetos técnicos para o Programa Produtor de Água de Presidente Prudente apresentando um estudo de um recorte da bacia hidrográfica do manancial do alto curso do rio Santo Anastácio que resultou na seleção de locais com melhor potencial para receber investimentos em conservação do solo e água. Também foi apresentado o projeto para a recuperação de trecho de estrada deteriorada no local. Para a elaboração do estudo foram realizadas revisão bibliográfica, atividades de campo e reuniões com equipe técnica das instituições envolvidas, permitindo rápido entendimento dos diversos aspectos dos projetos. Uma vez selecionadas as áreas, foram realizados os projetos básicos que descrevem as ações, as etapas, características técnicas e os custos para o controle das erosões por sistema de terraceamento. Os resultados foram apresentados à Prefeitura Municipal de Presidente Prudente para subsidiar a elaboração de projetos executivos a serem implementados na bacia hidrográfica do manancial, na perspectiva de contribuir para a segurança hídrica do abastecimento de água da cidade.

Palavras-chave: 1. Conservação de solo e águas. 2. Adequação de estradas rurais. 3. Terraceamento. 4. Programa Produtor de Água. 5. Rio Santo Anastácio.

ABSTRACT

The problem of soil water erosion in the Pontal do Paranapanema region demands that public managers in the region, especially City Halls and River Basin Committees, search for technical alternatives that enable financial investments to face the problem. The Produtor de Água program of the Agência Nacional de Água e Saneamento básico presents itself as a source of investment in soil and water conservation, while allowing community involvement. However, the program requires qualified work in all its stages, with the fulfillment of very specific requirements and goals, especially regarding the choice of sites and the carrying out of soil conservation projects. In this context, the objective of this professional master's research was to collaborate in the elaboration of technical projects for the Produtor de Água Program of Presidente Prudente, presenting a study of a cutout of the hydrographic basin of the source of the upper course of the Santo Anastácio river, which resulted in the selection of places with the best potential to receive investments in soil and water conservation. The project for the recovery of a deteriorated road section at the site was also presented. For the preparation of the study, a bibliographical review, field activities and meetings with the technical team of the institutions involved were carried out, allowing a quick understanding of the different aspects of the projects. Once the areas were selected, the basic projects were carried out, describing the actions, steps, technical characteristics and costs for controlling erosion using a terracing system. The results were presented to the City Hall of Presidente Prudente to support the elaboration of executive projects to be implemented in the hydrographic basin of the source, with a view to contributing to the water security of the city's water supply.

Keywords: 1. Soil and water conservation. 2. Adaptation of rural roads. 3. Terracing. 4. Water Producer Program. 5. Santo Anastácio River.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - divisão hidrográfica do estado de são paulo, divisão hidrográfica do estado de são paulo.....	20
Figura 2 - Bacia do alto manancial do Rio Santo Anastácio.....	22
Figura 3 - Isoietas de chuvas máximas diárias para períodos de retorno de 10 anos em milímetros.....	50
Figura 4 – Perfil transversal da pista de rolamento (abaulamento)	67
Figura 5 - Espaçamentos obtidos por Griebeler et al. (2005) considerando declividades do canal de 5 e 10 % e um aprofundamento máximo (apm) de 5 cm.....	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Caracterização da UGRHI 22.....	21
Quadro 2 - Características dos terraços.....	41
Quadro 3 – Constantes K para as equações de espaçamentos de terraços para tipos de solo do estado de São Paulo.....	44
Quadro 4 – Agrupamento de solos segundo suas qualidades, características e resistência à erosão e seus respectivos índices	47
Quadro 5 – Grupo de culturas e seus respectivos índices.....	48
Quadro 6 - Índice de preparo do solo e manejo de restos culturais com seus respectivos índices.....	48
Quadro 7 – Coeficiente (c) de enxurrada para diferentes solos, usos e manejos	51
Quadro 8 - Abaulamento máximo e mínimo em função da declividade da rampa. ...	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Espaçamentos de terraços em base larga para culturas anuais.	45
Tabela 2 - Espaçamento entre terraços para $(u+m)/2$ igual a 1,00.	49
Tabela 3 – Valores para os terraceamento das áreas selecionadas.....	79
Tabela 4 - Custos previstos para o terraceamento.....	80
Tabela 5 – Orçamento das etapas de adequação da estrada conforme SINAPI	80

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
AAFFSJ	Associação de Agricultores Familiares da Fazenda São José
APP	Áreas de Preservação Permanente
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
CAIXA	Caixa Econômica Federal
CATI	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral.
CBH-PP	Comitê da Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema
CBRN	Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CODASP	Companhia de desenvolvimento agrícola de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
DER	Departamento de estradas de rodagem
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
PERH	Política Estadual de Recursos Hídricos
PMPP	Prefeitura Municipal de Presidente Prudente
PPSA	Programa de Pagamento por Serviços Ambientais
PPGG-MP	Programa de Pós-graduação em Geografia – Mestrado Profissional
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
SABESP	Saneamento Básico de São Paulo
SEMEA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Presidente Prudente
SIGRH	Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
TCRA	Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental
UGRHI	Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UGRHI-PP	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1 A água como recurso e a sua disponibilidade.....	14
2.2 A Política Nacional de Recursos Hídricos.....	15
2.3 Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA.....	18
2.4 Comitê da Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema	19
2.5 A bacia hidrográfica do manancial do alto curso do rio Santo Anastácio.....	21
2.6 O Programa Produtor de Água.....	23
2.7 O programa Produtor de Água e a Prefeitura Municipal de Presidente Prudente (PMPP)	25
2.8 Conservação do solo e da água.....	27
2.8.1 Processos erosivos.....	27
2.8.1.1 Chuva	29
2.8.1.2 Infiltração	29
2.8.1.3 Topografia do terreno	30
2.8.1.4 Natureza do solo.....	31
2.8.1.5 Cobertura vegetal	32
2.8.2 Formas de erosão hídrica	32
2.8.2.1 Erosão pelo impacto da chuva.....	32
2.8.2.2 Erosão laminar.....	33
2.8.2.3 Erosão em sulcos	33
2.8.2.4 Erosão da fertilidade do solo	34
2.8.3 Conseqüências dos processos de erosão hídrica	34
2.8.4 Conservação do solo	35
2.8.4.1 Práticas vegetativas.....	35
2.8.4.2 Práticas edáficas.....	37
2.8.4.3 Plantio direto na palha	37
2.8.4.4 Práticas mecânicas.....	38
2.9 O terraceamento como prática mecânica de conservação do solo.....	38
2.9.1 Construção de terraços.....	39
2.9.2 Escolha do tipo de terraço	40

2.9.3 Dimensionamento de terraços	43
2.9.3.1 Determinação do espaçamento entre terraços	43
2.9.3.2 Determinação das dimensões dos canais	50
2.9.4 Considerações sobre a construção dos terraços	53
2.10 Conservação e recuperação de estradas rurais.....	53
2.10.1 As estradas rurais	53
2.10.2 Principais características das estradas rurais de terra.....	55
2.10.3 Problemas em estradas rurais de terra.....	56
2.10.4 Definições quanto as intervenções	57
2.10.5 Informações sobre a estrada	57
2.10.6 Adequação de estradas rurais de terra.....	60
2.10.6.1 Etapa de elaboração de projeto	60
2.10.6.2 Etapa de execução da obra	62
2.10.7 Cálculos e dimensionamentos do projeto de estradas rurais de terra .	65
2.10.7.1 Dimensionamento da plataforma da estrada	65
2.10.7.2 Dimensionamento da faixa de trabalho.....	66
2.10.7.3 Dimensionamento do abaulamento da pista de rolamento da estrada	67
2.10.7.4 Dimensionamento das distâncias entre camalhões (lombadas) e/ou terraços.....	68
2.10.7.5 Dimensionamento das estruturas de armazenamento (terraços)	70
2.10.7.6 Cálculo da composição do revestimento primário.....	71
3 METODOLOGIA.....	73
4 RESULTADOS	79
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
REFERÊNCIAS.....	83
APÊNDICE A – PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CAMPO	88
APÊNDICE B – CÁLCULO DAS DECLIVIDADES MÉDIAS PARA AS ÁREAS SELECIONADAS	91
APÊNDICE C - PROJETO DE TERRACEAMENTO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SANTO ANASTÁCIO	96
APÊNDICE D - PROJETO DE ADEQUAÇÃO DE ESTRADA RURAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SANTO ANASTÁCIO	119

1 INTRODUÇÃO

Estudos técnicos e investimentos aplicados ao desenvolvimento de projetos que visam à conservação de solo e água em zonas rurais, seja no entorno de centros urbanos ou de locais mais afastados, podem contribuir para economia de recursos públicos ou privados e propiciar segurança hídrica e benefícios às comunidades e aos ecossistemas, especialmente no contexto de mudanças climáticas globais e crises hídricas que vem ocorrendo no país, especialmente no sudeste brasileiro.

É possível enumerar os diversos benefícios desses estudos e investimentos. Água com mais qualidade, maior quantidade e diversidade de espécies aquáticas, solo mais fértil, menor necessidade de insumos agrícolas, melhor umidade no solo e maior biodiversidade são alguns dos benefícios de se fazer conservação de solo e de água.

E se estes estudos e investimentos propiciarem uma estrada rural de boa qualidade? Uma estrada disponível e permita o trânsito em qualquer época do ano, que tenha uma alta capacidade de suporte, que tenha fácil e barata manutenção? E se propiciarem também propriedades rurais eficientes e ambientalmente sustentável?

Entretanto, projetos nos quais os benefícios hoje parecem óbvios somente são possíveis após um longo curso de aprendizado da sociedade, definição de prioridades baseadas em uma nova visão de Natureza, baseadas no respeito à sua dinâmica e ciclos, sem visão predatória dos seus recursos. Destinar recursos financeiros a este tipo de investimento em um país onde existe uma grande quantidade de problemas sociais urgentes nem sempre é fácil, mas é fundamental, especialmente quando se envolve abastecimento de água para cidades, e apenas é possível quando esta sociedade desenvolve novo entendimento da sua relação com a Natureza, e que saiba como os impactos (positivos e negativos) das ações antrópicas causam ao meio ambiente, de forma mais ampla, e à suas vidas de forma direta.

Na esteira desta nova visão da sociedade é que surge o programa Produtor de água da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), permitindo investimentos através de técnicas e engenharias que visam promover a melhoria significativa da qualidade da água, com uma abordagem participativa das

comunidades envolvidas, promovendo mudança cultural e gerando vantagens a curto e longo prazo a essas comunidades.

O caráter técnico e participativo do programa Produtor de água, demanda uma equipe técnica multidisciplinar por parte dos tomadores dos recursos de forma a atender aos requisitos do programa em todos seus aspectos, seja no que diz respeito à gestão, à comunicação, à escolha do local e às medidas propostas para propiciar a produção da água. Mesmo equipes eficientes e qualificadas podem encontrar dificuldades diversas no desenvolvimento de propostas e na execução do programa, sobretudo pela falta de experiências anteriores ou pelas especificidades dos assuntos abordados.

De forma a dirimir parte destas dificuldades, foi realizada pesquisa de mestrado junto ao Programa de Pós-graduação em Geografia – Mestrado Profissional (PPGG-MP), área de concentração em Recursos Hídricos e Meio Ambiente, na perspectiva de apresentar projetos de intervenções para conservação de solo e água para uma área da Associação de Agricultores Familiares da Fazenda São José (AAFFSJ), localizada na bacia hidrográfica do manancial do alto curso do rio Santo Anastácio, e que é foco do Programa Produtor de Água de Presidente Prudente. Os projetos de conservação de solo e água abordam a conservação de solo pelo método mecânico de terraceamento, e de adequação de estradas rurais de terra, esses métodos estão assentadas em técnicas reconhecidas pela ANA, por instituições de assistência técnicas rurais e apoiadas por importante bibliografia técnica.

Nesse contexto, o estudo realizado visou a apresentar o método para seleção dos locais e o dimensionamento das estruturas de captação e infiltração da água necessários para a conservação do solo e da água, as dimensões das estruturas também são fundamentais para o orçamento financeiro dos trabalhos a serem realizados pela Prefeitura Municipal de Presidente Prudente, financiados pela ANA e com apoio dos Comitês das Bacias Hidrográficas do Rio Paranapanema (CBH-Paranapanema) e do Pontal do Paranapanema (CBH-PP) e da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP, por meio do programa de mestrado supracitado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou as informações necessárias para se entender o processo erosivos, reconhecer as necessidades de seu controle e desta forma permitiu realizar a seleção de locais com vista a receber investimentos de conservação do solo e da água.

Também é possível entender através deste trabalho, o que é uma estrada rural, qual sua relação com o ambiente e qual a sua importância para as comunidades usuárias. Além de enumerar os diversos benefícios de uma estrada adequada.

Por fim, também é apresentado o processo técnico para se elaborar projetos de conservação de solo e água em propriedades rurais e estradas vicinais de terra necessários para obtenção de recursos, sejam eles federais, estaduais, ou municipais, para execução das obras de adequação de forma satisfatória.

Esperou-se com este trabalho ter apoiado a equipe de desenvolvimento do programa produtor de água no manancial do alto curso do rio Santo Anastácio no município de Presidente Prudente na elaboração dos projetos e na disponibilidade de um conteúdo técnico que venha a apoiar novos projetos.

Ao final, podemos através deste trabalho, fazer algumas considerações importantes com relação a alguns aspectos observados.

Sabendo que a precipitação média em Presidente Prudente é de 1.558 mm anualmente, que a área total de nosso estudo envolveu, 659.200 m² para as áreas terraceadas conforme apêndice C e 6.088 m² de área de estrada adequada conforme apêndice D, totalizando 665.288 m², considerando também que o coeficiente de enxurrada para a área de estudo foi de 0,30, ou seja, 30% da precipitação se transforma em escoamento superficial. Podemos concluir que agora serão infiltrados anualmente no solo através das estruturas construídas um total de 310.955.611,2 litros de água, o que implica dizer que para cada real investido na conservação, são captados, armazenados e infiltrados no solo 862,25 litros de água.

Além do benefício da recarga dos aquíferos subsuperficiais a captação implica que serão 310.955.611,2 litros a menos de água que estariam escoando e

contribuindo para a erosão do solo e carreamento de sedimentos para o manancial do rio Santo Anastácio.

Estes valores demonstram o quanto é benéfico o investimento em conservação de solo e água, obtendo-se uma boa relação entre investimento e benefícios.

Outro aspecto importante que podemos considerar após a elaboração dos estudos é o fato de se necessitar de poucos recursos para elaboração dos projetos. Os levantamentos não necessariamente precisam de equipamentos e levantamentos complexos, além do mais a disponibilidade de sistemas como Google Earth facilitam o trabalho de reconhecimento e de obtenção de informações. Desta forma conclui-se que a elaboração dos projetos é acessível para as diversas instituições que pretendam o seu desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Ministério do Meio Ambiente. **Manual Operativo do Programa Produtor de Água 2ª Edição**. Brasília. ANA. 2012. Disponível em: <http://produtordeagua.ana.gov.br/Portals/0/DocsDNN6/documentos/Manual%20Operativo%20Vers%C3%A3o%202012%20%2001_10_12.pdf>. Acesso em: 26 de abril de 2022.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Anexo B: diretrizes para o programa produtor de água**. Brasília: ANA, 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/todos-os-documentos-do-portal/documentos-sip/produtor-de-agua/documentos-relacionados/anexo-b-diretrizes-projetos-produtores-agua-contrato-ana-x-caixa/view>>. Acesso em: 01 de maio de 2022.

BERTONI, José; LOMBARDI Neto, Francisco. **Conservação do Solo**. 9ª Edição. São Paulo: Ícone Editora Ltda, 2014.

BOTELHO, R. G. M (org.); GUERRA, A. J. T. (org.); SILVA, A. S. (org.). **Erosão e conservação dos solos**. Rio de Janeiro: Betrand Brasil, 2014.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília, 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm>. Acesso em: 25 de abril de 2022.

_____. **Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000**. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Brasília. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9984compilado.htm>. Acesso em: 25 de abril de 2022.

_____. **Lei Nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Brasília. 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>>. Acesso em: 25 de abril de 2022.

_____. **Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis n. 8.212, de 24 de julho de 1991,

8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política. Brasília. DOU. 14 de janeiro de 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.119-de-13-de-janeiro-de-2021-298899394>>. Acesso em 26 de abril de 2022.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357, de 15 de junho de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União. 2005. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2747>>. Acesso em: 31 de maio de 2022.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CAIXA). **SINAPI: Metodologias e Conceitos: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – 8ª Ed.** – Brasília: CAIXA, 2020. Disponível em: https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias-e-conceitos/Livro1_SINAPI_Metodologias_e_Conceitos_8_Edicao.pdf. Acesso em: 01 de maio de 2022.

CBH-PP. **Estatuto**. Presidente Prudente. 18 de novembro de 2020. Disponível em <<http://cbhpp.org/estatuto-e-regimento-interno/>>. Acesso em: 25 de abril de 2022.

DEMARCHI, L. C. et al. Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas – PEMH – **Manual 77 - Adequação de Estradas Rurais**. Campinas: CATI. 2003. Disponível em: <<https://www.cati.sp.gov.br/portal/produtos-e-servicos/publicacoes/acervo-tecnico/manual-de-adequacao-de-estradas-rurais>>. Acesso em: 01 de maio de 2022.

DIBIESO, E. P. **Planejamento Ambiental e Gestão dos Recursos Hídricos: Estudo Aplicado à Bacia Hidrográfica do Manancial do Alto Curso do Rio Santo Anastácio - São Paulo/Brasil. 2013**. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2013.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. **Abastecimento de água para consumo humano**. Volume 1. 2ª Edição. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.

GRIEBELER, N. P. et al. Modelo para a determinação do espaçamento entre desaguadouros em estradas não pavimentadas. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, n.29. 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbcs/a/N3Gsf9VX43qwp3gnTBrxGFC/?lang=pt>>. Acesso em 01 de maio de 2022.

GUERRA, Antônio J. T. (Org.); JORGE, Maria C. O. (Org.). **Processos Erosivos e Recuperação de Áreas Degradadas**. São Paulo. Oficina de Texto. 2013.

LEPSCH, Igo F. **Formação e Conservação dos Solos**. 2ª Edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICH, M. I. (Coord.). **Manual técnico de manejo e conservação de solo e água**. Volume IV - Tecnologias disponíveis para controlar o escoamento superficial do solo. Campinas: CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. 1994a. Disponível em: <<https://www.cati.sp.gov.br/portal/produtos-e-servicos/publicacoes/acervo-tecnico/manual-tecnico-de-manejo-e-conservacao-de-solo-e-agua>>. Acesso em: 01 de maio de 2022.

LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICH, M. I. (Coord.). **Manual técnico de manejo e conservação de solo e água**. Volume V - Tecnologias disponíveis para implementação de técnicas complementares no solo. Campinas: CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. 1994b. Disponível em: <<https://www.cati.sp.gov.br/portal/produtos-e-servicos/publicacoes/acervo-tecnico/manual-tecnico-de-manejo-e-conservacao-de-solo-e-agua>>. Acesso em: 01 de maio de 2022.

POLETO, Cristiano. **Bacias Hidrográficas e Recursos Hídricos**. Rio de Janeiro. Editora Interciência. 2014.

PORTO, Rubem La Laina (Coord.). **Fundamentos para a Gestão da Água**. São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2012. Disponível em: <<http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/pactodasaguas/2011/05/livro-Fundamentos-da-Gestao-da-agua-sma.pdf>>. Acesso em: 25 de abril de 2022.

PRESIDENTE PRUDENTE. Secretaria de Meio Ambiente. **Produtor de Água no Manancial do Alto Curso do Rio Santo Anastácio no Município de Presidente Prudente**. Presidente Prudente, 2019a.

PRESIDENTE PRUDENTE. **Lei nº 10.000/2019**. Institui o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PPSA), autoriza a Prefeitura Municipal de Presidente Prudente a estabelecer convênios e executar pagamento aos provedores de serviços ambientais. Presidente Prudente. Diário Oficial de Presidente Prudente. 05 de setembro de 2019b. Disponível em: <http://www.presidenteprudente.sp.gov.br/site/leis_decretos_detalhe.xhtml?t=2&a=2019&n=10000&c=>. Acesso em: 27 de abril de 2022.

PRESIDENTE PRUDENTE. **Plano diretor de controle de erosão rural do município de Presidente Prudente – SP – Volume II**. Presidente Prudente: Prefeitura Municipal de Presidente Prudente. 2016. Disponível em: <http://www.presidenteprudente.sp.gov.br/site/planejamento_urbano.xhtml>. Acesso em: 01 de maio de 2022.

SANTOS, A. R; et al. **Estradas vicinais de terra: Manual técnico para conservação e recuperação** -- 3. ed. rev. – São Paulo: ABGE - Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2019.

SANTOS, D. H.; MORANO, J. R. **Recuperação e Manutenção de Estradas Rurais**. São Paulo: Codasp, 2019.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5ª edição, revisada e ampliada. Brasília: Embrapa, 2018. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199517/1/SiBCS-2018-ISBN-9788570358004.pdf>>. Acesso em: 27 de abril de 2022.

SÃO PAULO. **Lei nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991**. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São Paulo. 1991. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/compilacao-lei-7663-30.12.1991.html>>. Acesso em: 25 de abril de 2022.

_____. **Lei Nº 9.866, de 28 de novembro de 1997**. Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá outras providências. São Paulo: Diário Oficial, 1997. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1997/lei-9866-28.11.1997.html>>. Acesso em: 31 de maio de 2022

_____. **Lei Nº 16.337, de 14 de dezembro de 2016.** Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH e dá providências correlatas. São Paulo. 2016. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2016/lei-16337-14.12.2016.html>>. Acesso em: 25 de abril de 2022.

_____. Secretaria de Logística e Transportes. Departamento de Estradas de Rodagem (DER). **Malha rodoviária do estado de São Paulo (extensão) - Base: outubro/2020.** São Paulo: DER, 2020. Disponível em <<http://www.der.sp.gov.br/WebSite/Arquivos/MalhaRodoviaria/ExtensaoMalha2020.pdf>>. Acesso em: 2 de maio de 2022.

ZOCCAL, José Cesar; SILVA, P. A. R. **Soluções: cadernos de estudos em conservação do solo e água** - Manutenção de estradas e conservação da água em zona rural: Adequação de erosões em estradas rurais: causas, consequências e problemas na manutenção e conservação de estrada rural. São José do Rio Preto: CODASP, 2016.