COMUNICADO TÉCNICO - Nº 23

DOI: 10.36524/9786553310575



Expansão das Técnicas de Conservação de Água: Barraginhas e Cochinhos em Atílio Vivácqua, Espírito Santo

Autores
Marlon Alves Peçanha da Silva
Jéferson Luiz Ferrari
Marcio Menegussi Menon
Otacílio José Passos Rangel
Alexandre Rosa dos Santos

Alegre, ES
Outubro/2025

Edifes
ACADÊMICO

Editora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

R. Barão de Mauá, nº 30 – Jucutuquara

29040-689 – Vitória – ES

www.edifes.ifes.edu.br | editora@ifes.edu.br

Reitor: Jadir José Pela

Pró-Reitor de Administração e Orçamento: Lezi José Ferreira

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional: Luciano de Oliveira Toledo

Pró-Reitora de Ensino: Adriana Pionttkovsky Barcellos

Pró-Reitor de Extensão: Renato Tannure Rotta de Almeida

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: André Romero da Silva

Coordenador da Edifes: Adonai José Lacruz

Conselho Editorial

Aldo Rezende * Ediu Carlos Lopes Lemos * Felipe Zamborlini Saiter * Francisco de Assis Boldt * Glória Maria de F. Viegas Aquije * Karine Silveira * Maria das Graças Ferreira Lobino * Marize Lyra Silva Passos * Nelson Martinelli Filho * Pedro Vitor Morbach Dixini * Rossanna dos Santos Santana Rubim * Viviane Bessa Lopes Alvarenga

Revisão de texto:	Projeto gráfico:	Diagramação:	Capa:	Imagem de capa:
Jéferson Luiz Ferrari, Marcio Menegussi Menon, Otacílio José Passos Rangel, Alexandre Rosa. dos Santos	Marlon Alves Peçanha da Silva, Jéferson Luiz Ferrari	Marlon Alves Peçanha da Silva, Jéferson Luiz Ferrari	Marlon Alves Peçanha da Silva, Jéferson Luiz Ferrari	Marlon Alves Peçanha da Silva, Jéferson Luiz Ferrari

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecário/a: Natália Gomes de Souza Mendes - CRB6/ES nº 993

S586e Silva, Marlon Alves Peçanha da.

Expansão das técnicas de conservação de água [recurso eletrônico] : barraginhas e cochinhos em Atílio Vivácqua / Marlon Alves Peçanha da Silva … [*et al.*] – Vitória: Edifes Acadêmico, 2025.

21 p. : il. ; 30 cm.

Vários autores.

ISBN: 978-65-5331-057-5

Formato: e-book PDF (livro digital)
Veiculação: digital

1. Água - Conservação. 2. Estruturas de contenção de água. 3. Geoprocessamento. 4. Sustentabilidade. I. Programa de Pós-graduação em Agroecologia. II. Título.

CDD 23: 551.483

DOI: 10.36524/9786553310575

Esta obra está licenciada com uma Licença Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Brasil.

Expansão das Técnicas de Conservação de Água: Barraginhas e Cochinhos em Atílio Vivácqua, Espírito Santo

Marlon Alves Peçanha da Silva, Engenheiro Ambiental, Mestre em Agroecologia e Especialista em Geoprocessamento, Engenheiro Ambiental na Habitatil Consultoria LTDA. E-mail: marloneng_@hotmail.com.

Jéferson Luiz Ferrari, Ciências Agrícolas, DSc. em Produção Vegetal pelo Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual Norte Fluminense – RJ, Professor do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Alegre – ES. E-mail: ferrarijl@ifes.edu.br.

Marcio Menegussi Menon, Pedagogo, Mestrando em Agroecologia e Secretário de Meio Ambiente de Atílio Vivácqua – ES. E-mail: meioambiente.av@gmail.com.

Otacílio José Passos Rangel, Engenheiro Agrônomo, Dsc. em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras – MG, Professor do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Alegre – ES. E-mail: ojprangel@ifes.edu.br.

Alexandre Rosa dos Santos, Agrônomo, DSc. em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa – MG, Professor da Universidade Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Alegre – ES. E-mail: alexandre.santos@pq.cnpq.br.

1. Introdução

Reconhecida como um dos recursos mais essenciais para a vida, a água doce é atualmente um dos elementos mais explorados e ameaçados em escala global (Unesco, 2021). Sua escassez acarreta graves riscos, não apenas para a sociedade, mas também para a estabilidade econômica e ambiental dos países (Unesco, 2021; WRI, 2019a). O estresse hídrico afeta amplas regiões do mundo (UNESCO, 2021), impactando cerca de 40% da população global (United Nations, 2012). Esse cenário é agravado por fatores como o crescimento populacional, mudanças climáticas e a agricultura, que sozinha consome cerca de 70% da água doce disponível globalmente (Unesco, 2021).

No Brasil, a agricultura com irrigação corresponde por cerca de 50% das captações de água superficial e subterrânea, alinhada à média global (Ana, 2021). O uso e ocupação do solo, quando desordenados, impactam diretamente os processos ecológicos e hidrológicos das bacias hidrográficas, podendo resultar em poluição, erosão e degradação dos recursos naturais (Hendges et al., 2017). Exemplo disso são erosão severa, desertificação e assoreamento de rios (Louzada et al., 2009).

As bacias hidrográficas enfrentam disputas pelo uso da água entre a agropecuária e o abastecimento urbano. Essas atividades, ao não serem equilibradas, afetam diretamente a sustentabilidade do setor agropecuário. Estudo da Cedagro (2012) revelou que, no Espírito Santo, aproximadamente 400 mil hectares de áreas degradadas correspondem a 17% da área cultivada, ou seja, para cada seis hectares cultivados, um está degradado.

Práticas agroecológicas têm se mostrado alternativas eficazes para o manejo sustentável das bacias hidrográficas, promovendo a conservação de água e solo. Elas reduzem o consumo excessivo de água, o assoreamento de rios e a contaminação de mananciais, além de aumentar a retenção hídrica no solo, contribuindo para a regularização do fluxo hídrico e a produtividade agrícola (Bonetti; Fink, 2020).

Entre essas práticas, destaca-se a construção de barraginhas e cochinhos, pequenas bacias escavadas no solo que captam e infiltram a água da chuva (Figura 1 e 2). Essas estruturas funcionam como reservatórios naturais e ajudam a reduzir a erosão e a melhorar a infiltração da água no solo (Barros, 2000). No município de Atílio Vivácqua, no sul do Espírito Santo, as barraginhas, juntamente com os cochinhos, que são construídos em curvas de nível, têm sido utilizadas desde 2019 para conservação de água.



Figura 1. Barraginhas construída no município de Atílio Vivácqua – ES
Fonte: Os Autores, de acordo com Silva (2024).



Figura 2. Cochinho construido no muncípio de Atílio Vivácqua – ES, mostrando a retenção do escoamento superficial em 2019 (A) e o retorno a área de intervenção em 2023 (B)
Fonte: Os Autores, de acordo com Silva (2024).

O projeto de barraginhas e cochinhos em Atílio Vivácqua é referência em nível estadual e nacional. No entanto, conforme Pacheco (2016), para otimizar a eficácia dessas estruturas, é essencial o uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

Nesse sentido, o geoprocessamento, que segundo Mattos e De Paula (2017) é conjunto de técnicas e instrumentos empregados em um SIG para processar e examinar dados geoespaciais, que permite obter informações precisas de forma rápida, tem sido uma ferramenta vital para o manejo ambiental das bacias hidrográficas, permitido, por meio de sensoriamento remoto, a análise de imagens aéreas e de satélite. Essas técnicas viabilizam a caracterização das áreas, identificando problemas como desmatamento e queimadas, além de auxiliarem no planejamento ambiental e na delimitação de áreas protegidas.

O uso de tecnologias de sensoriamento remoto e geoprocessamento tornou-se indispensável no monitoramento do uso do solo, possibilitando agilidade na obtenção de dados e na tomada de decisões (Vaeza et al., 2010). Essas técnicas são fundamentais para o mapeamento e estudo de bacias hidrográficas, oferecendo suporte para a análise detalhada do uso do solo, sem onerar os custos das pesquisas (Louzada et al., 2009).

Considerando a relevância do tema, este comunicado técnico, oriundo da dissertação de mestrado intitulada *'Espacialização das barraginhas e cochinhos na conservação de água em Atílio Vivácqua, Espírito Santo'*, realizada por Marlon Alves Peçanha da Silva, mestrando

em Agroecologia, tem como objetivo apresentar os resultados da expansão das técnicas de barraginhas e cochinhos no município de Atílio Vivácqua, Espírito Santo, desde sua implantação em 2019 até o ano de 2023.

2. Material e Métodos

A metodologia adotada neste estudo consistiu na coleta e análise de dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Atílio Vivácqua, Espírito Santo, que incluíam informações detalhadas sobre as barraginhas e cochinhos implantados no município, considerando o período de 2019 a 2023. Os dados digitais abrangiam a localização georreferenciada de cada estrutura, bem como a data de execução, as dimensões (raio e profundidade para as barraginhas; comprimento, largura e profundidade para os cochinhos), as horas trabalhadas e o combustível utilizado. Esses dados fazem parte do processo de prestação de contas anual ao Governo Estadual, que apoia o projeto por meio de doações de combustíveis e equipamentos.

Após a coleta dos dados, procedeu-se à tabulação e organização das informações em uma planilha no LibreOffice Calc, nos formatos XLSX e CSV, a fim de otimizar a análise. As informações geoespaciais foram processadas utilizando o software QGIS (versão 3.34.10-Prizren), que possibilita a visualização, edição e análise de dados espaciais (Qgis, 2024).

Foi necessária a correção das coordenadas geográficas, pois algumas localizações das barraginhas e cochinhos apresentavam erros. Para ajustar essas distorções, utilizou-se a imagem de satélite do Google, por meio do complemento 'Quick Map Services', e as camadas foram reprojetadas para o sistema SIRGAS 2000 / UTM ZONE 24S, EPSG 31984 (Qms, 2024). A escolha do Google Satélite foi feita devido à atualização mais recente das imagens para o município de Atílio Vivácqua em comparação com as disponibilizadas pelo Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo (Geobases, 2020) , cujas imagens mais recentes são de 2019/2020.

Após as correções das coordenadas, foram incorporadas camadas vetoriais, como as de municípios, hidrografia e bacias hidrográficas do Espírito Santo, para analisar a distribuição espacial das estruturas. Essas camadas foram obtidas por meio do Geobases (2020). Para a análise das bacias hidrográficas, optou-se pela "Ottobacia nível 6", pois ela ofereceu a melhor configuração geográfica para o município, resultando na identificação de seis bacias, nomeadas conforme os principais cursos d'água: Córrego Água Preta, Córrego Manhães, Córrego Palmital, Córrego Taboca, Ribeirão Sumidouro, Rio Muqui Do Norte.

Em seguida, realizou-se o mapeamento e a análise da espacialização das barraginhas e cochinhos no software QGIS, com o objetivo de identificar padrões de distribuição e as bacias hidrográficas onde essas estruturas são mais frequentes. Também foi investigada a localização dessas geotécnicas em relação ao uso e à cobertura do solo. Para isso, utilizou-se a fotointerpretação em tela, a fim de avaliar as condições ambientais das áreas de implantação. A escala de análise adotada foi 1:500, o que possibilitou uma avaliação precisa do uso e da cobertura do solo.

3. Resultados e Discussões

3.1 Expansão das barraginhas e cochinhos

Os dados obtidos indicam que o projeto Barraginhas e Cochinhos obteve ampla aceitação no município de Atílio Vivácqua, com um aumento significativo no número de estruturas implantadas desde seu lançamento, em 2019. Em 2020, foram construídas 25 barraginhas e 27 cochinhos, e em 2023, esses números cresceram para 197 barraginhas e 127 cochinhos. Esse crescimento reflete a adesão crescente dos produtores rurais e a eficácia do projeto na gestão de recursos hídricos

Em 2020, conforme a figura 3, as primeiras construções foram realizadas em áreas próximas à sede do município, inicialmente como uma fase de testes, para avaliar, como seria a demanda, a forma de construção etc. Esse primeiro ano de implementação foi crucial para ajustar o projeto e entender melhor as demandas específicas da região.

A partir de 2021, conforme a figura 4, o foco das construções foi expandido para áreas mais altas do município, na região noroeste. Esse movimento para áreas mais altas se deve à estratégia de prevenção de erosões e ao manejo sustentável do solo onde o potencial de captação de água da chuva é mais eficiente, e os benefícios da retenção hídrica são mais perceptíveis, devido à topografia da região.

Em 2022 (figura 5), a construção das barraginhas e cochinhos foi intensificada na área central do município, buscando cobrir a maior quantidade de território possível e, assim, beneficiar uma maior quantidade de moradores e produtores rurais.

Por fim, em 2023 (figura 6), o foco foi voltado para as áreas mais baixas do município, onde a necessidade de gestão da água é mais crítica devido ao risco de alagamentos e ao escoamento rápido da água da chuva. Nessas áreas, acredita-se que o objetivo foi melhorar a retenção de água e evitar o desperdício durante os períodos de chuvas intensas.

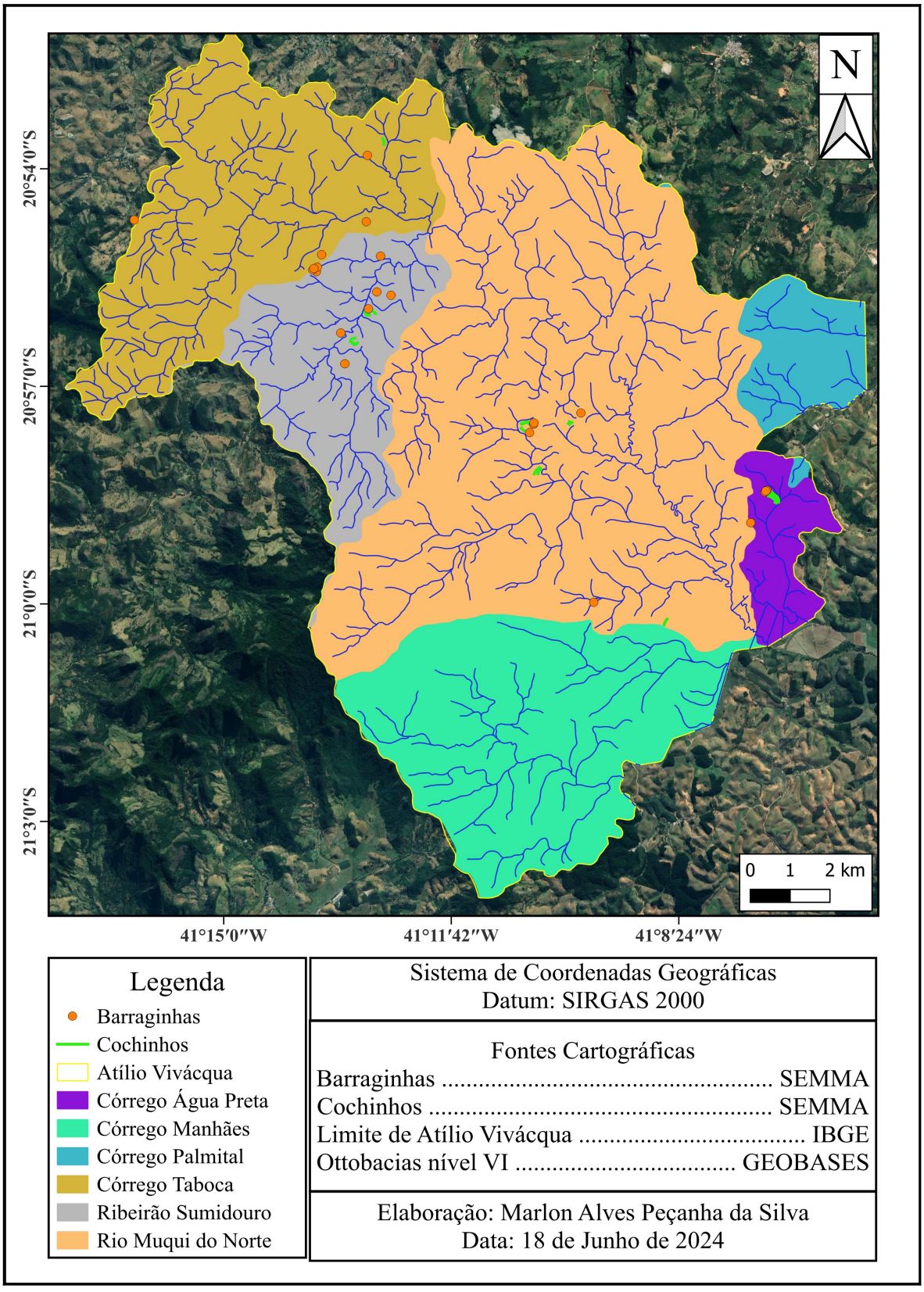


Figura 3. Projeto Barraginhas e Cochinhos de 2020, no município de Atílio Vivácqua – ES

Fonte: Os Autores, de acordo com Silva (2024).

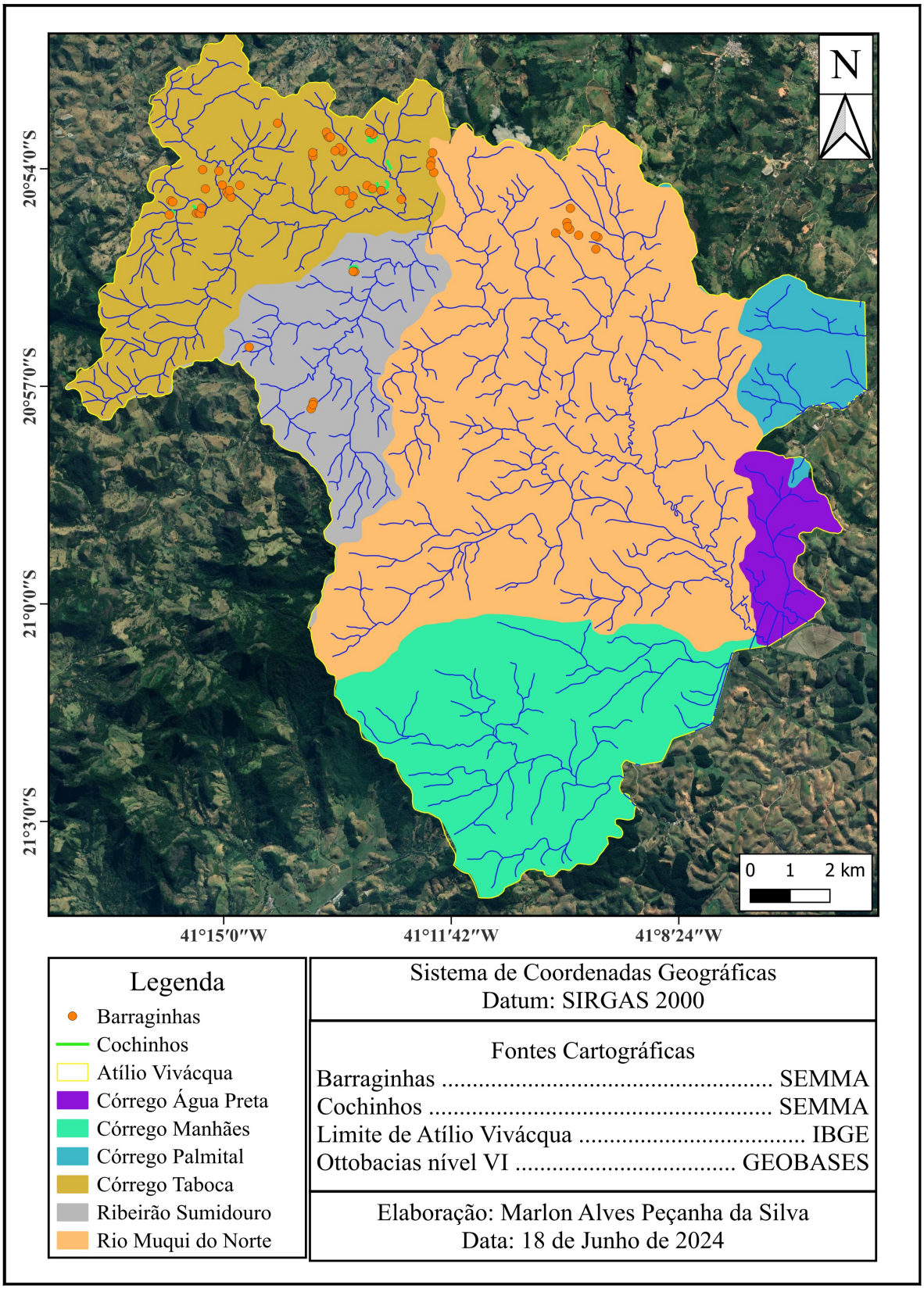


Figura 4. Projeto Barraginhas e Cochinhos de 2021, no município de Atílio Vivácqua – ES

Fonte: Os Autores, de acordo com Silva (2024).

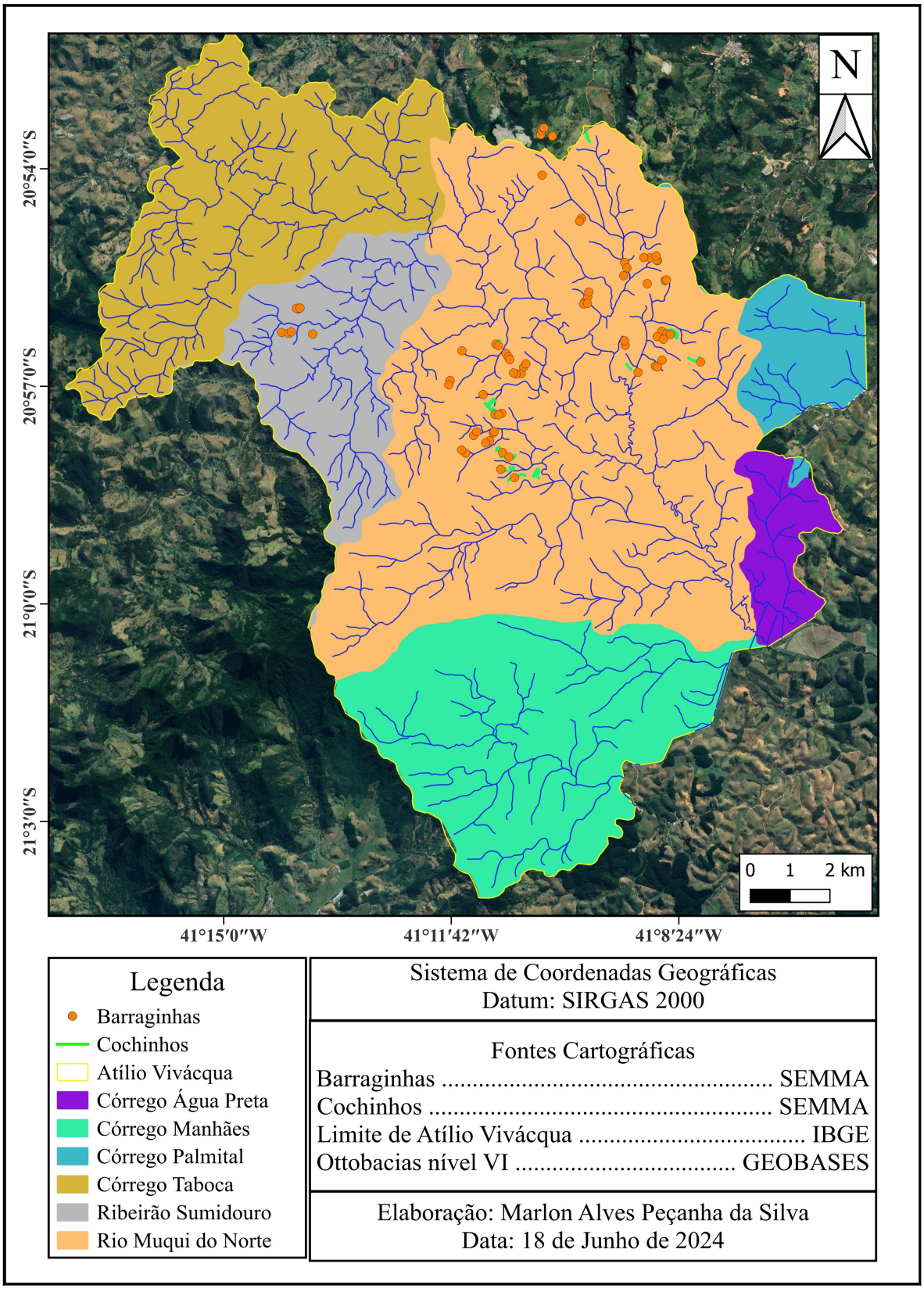


Figura 5. Projeto Barraginhas e Cochinhos de 2022, no município de Atílio Vivácqua – ES

Fonte: Os Autores, de acordo com Silva (2024).

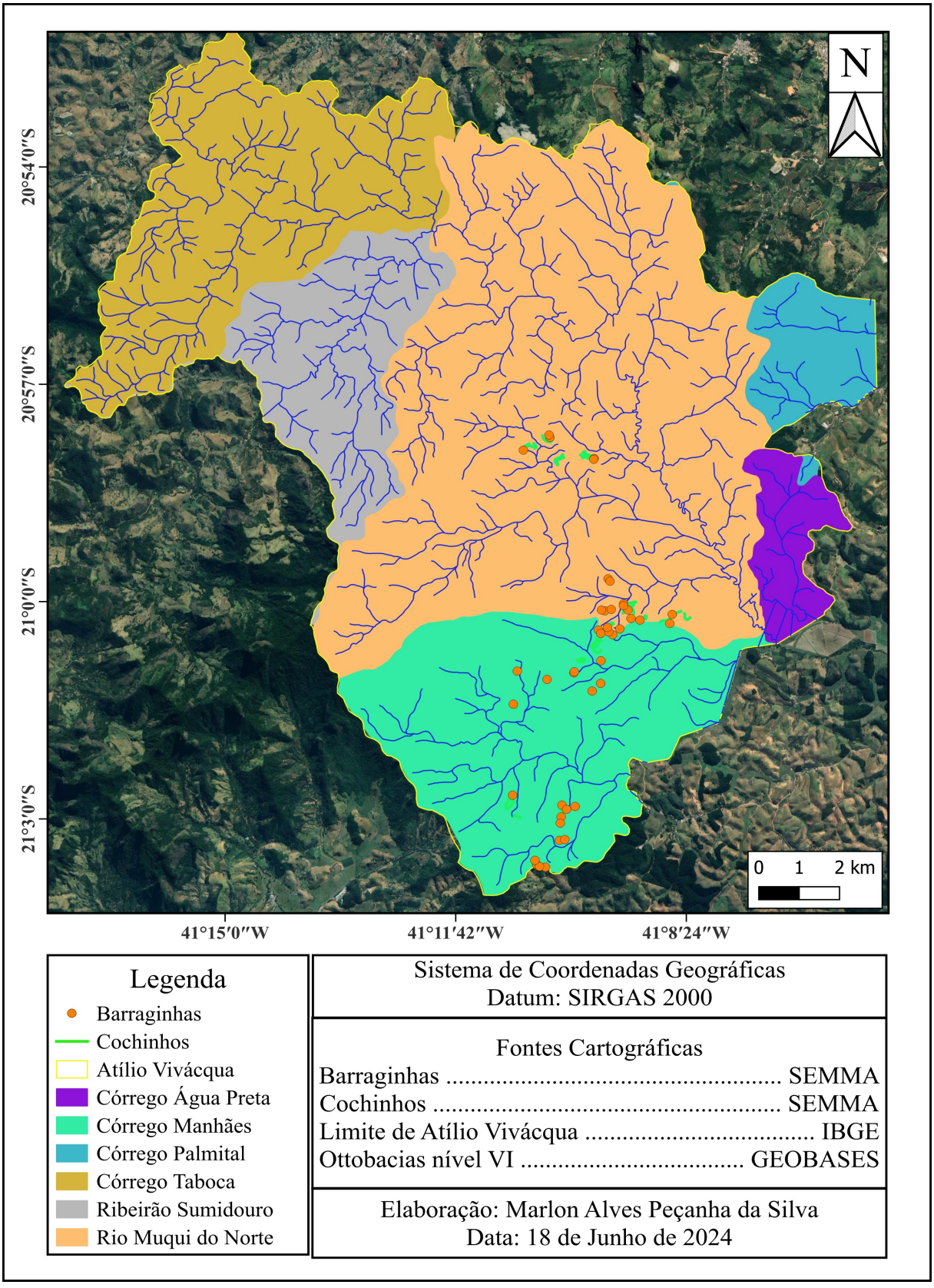


Figura 6. Projeto Barraginhas e Cochinhos de 2023, no município de Atílio Vivácqua – ES

Fonte: Os Autores, de acordo com Silva (2024).

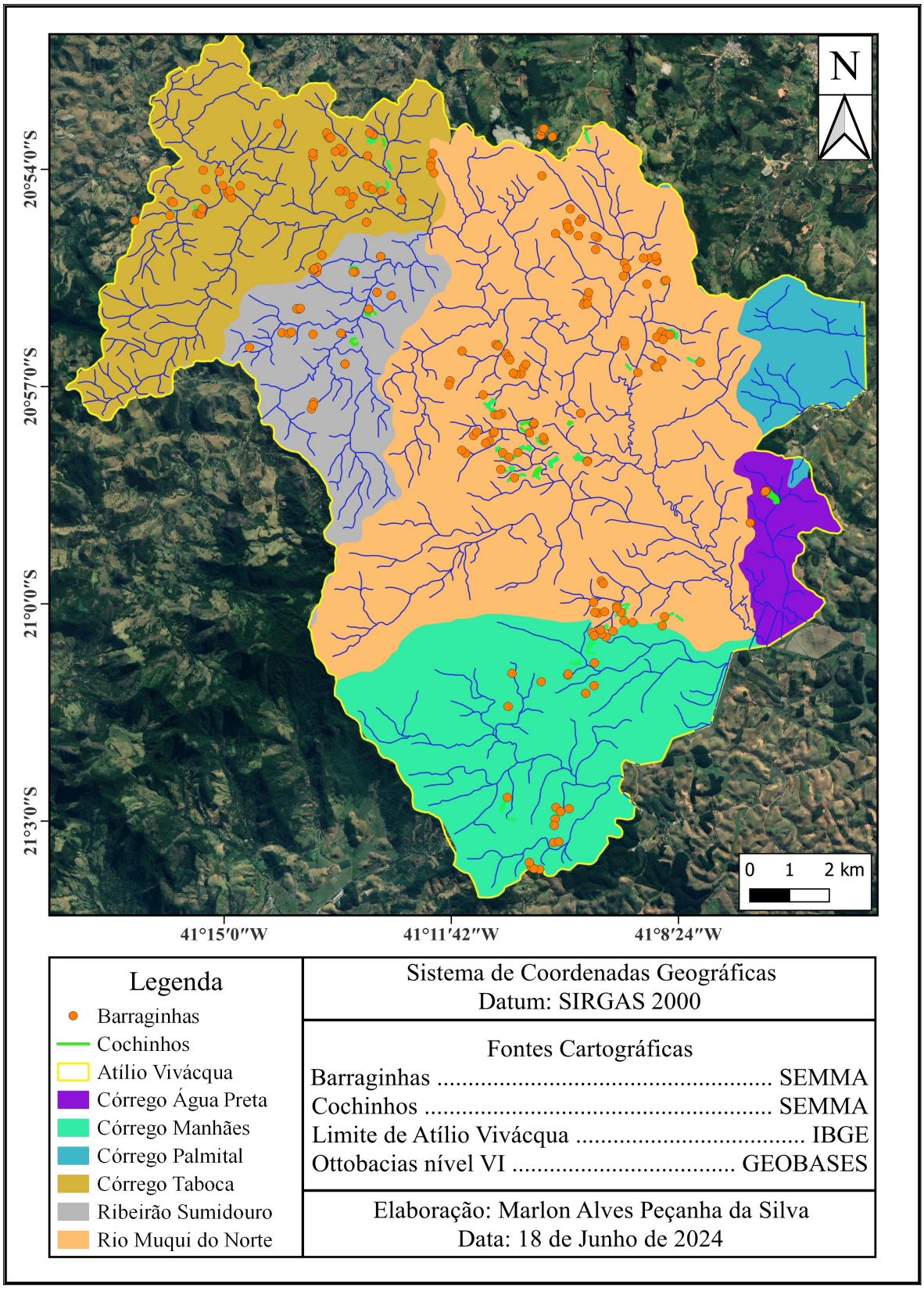


Figura 5. Projeto Barraginhas e Cochinhos de 2020 a 2023, no município de Atílio Vivácqua – ES

Fonte: Os Autores, de acordo com Silva (2024).

Com base na figura 1, 2, 3, 4 e 5, percebe-se que a bacia do Rio Muqui do Norte se destacou como a mais beneficiada pelo projeto, com o maior número de construções, especialmente em 2022. A bacia central do município, devido à sua localização estratégica, tem se tornado a principal responsável pela captação de água pluvial. No entanto, a bacia do Córrego Palmital ainda não foi atendida pelo projeto, o que aponta para a necessidade de ampliar as intervenções para essa área, a fim de garantir uma cobertura mais abrangente e melhorar a conservação hídrica em todo o município.

Tabela 1. Distribuição das barraginhas e cochinhos do ano de 2020/2023 quanto a bacia hidrográfica

Geotécnicas	Bacia Hidrográfica	Quantidade	Total (%)
Barraginhas	Córrego Água Preta	4	2,00 %
	Córrego Manhães	25	12,70 %
	Córrego Palmital	0	0,00 %
	Córrego Taboca	42	21,30 %
	Ribeirão Sumidouro	24	12,20 %
	Rio Muqui Do Norte	95	48,20 %
	Outras Bacias	7	3,60 %
Total		**197**	**100%**
Cochinhos	Córrego Água Preta	7	5,50 %
	Córrego Manhães	18	14,20 %
	Córrego Palmital	0	0,00 %
	Córrego Taboca	16	12,60 %
	Ribeirão Sumidouro	14	11,00 %
	Rio Muqui Do Norte	72	56,70 %
Total		**127**	**100%**

Fonte: Os Autores, de acordo com Silva (2024).

Além disso, através da análise da distribuição das barraginhas e cochinhos quanto ao uso e ocupação da terra, verificou-se que a maior parte das estruturas foi instalada em áreas de pastagem, dada sua alta vulnerabilidade à erosão. Esse padrão de implantação reflete a necessidade de recuperação dessas áreas, que, devido à degradação e ao superpastejo, exigem ações urgentes para conter o processo erosivo e promover a infiltração de água no solo. Nessas áreas, as barraginhas contribuíram significativamente para a redução do escoamento superficial e a melhoria da qualidade do solo, favorecendo a regeneração da vegetação.

As áreas de cafezal e fragmentos florestais também receberam intervenções, resultando em impactos positivos na retenção hídrica e na conservação ambiental. No caso dos cafezais, a presença das estruturas auxiliou na estabilização do solo, garantindo maior disponibilidade de água para o cultivo, essencial para a manutenção da produtividade agrícola. Nos

fragmentos florestais, as barraginhas atuaram na preservação da biodiversidade local, promovendo a recarga dos aquíferos.

Tabela 2. Distribuição das barraginhas e cochinhos do ano de 2020/2023 quanto a bacia hidrográfica

Geotécnicas	Uso e Ocupação da Terra	Total de construções	Quantidade	Total (%)
Barraginhas	Cafezal	197	13	6,60 %
	Fragmento Florestal		10	5,07 %
	Pastagem		174	88,32 %
	Total		197	100%
Cochinhos	Cafezal	127	3	2,36 %
	Fragmento Florestal		0	0,00 %
	Pastagem		124	97,64 %
	Total		127	100 %

Fonte: Os Autores, de acordo com Silva (2024).

A baixa quantidade de barraginhas e cochinhos em áreas de fragmentos florestais pode ser explicada pelo fato de que, devido à sua vegetação densa, as florestas desempenham naturalmente um papel fundamental na preservação do solo e da água, o que diminui a necessidade de intervenções humanas, como a construção dessas estruturas.

O projeto também registrou a construção de 7 barraginhas fora dos limites municipais, o que foi considerado um erro de localização, possivelmente devido à falta de demarcações claras nas fronteiras do município. Mesmo assim, essas estruturas ainda contribuem para a retenção de água na região.

4. Considerações finais

Este comunicado técnico apresentou diferentes resultados referentes a expansão do projeto Barraginhas e Cochinhos no município de Atílio Vivácqua – ES, mostrando que durante o período de 2020 a 2023 foram construídas 197 barraginhas e 127 cochinhos.

Verifica-se que a bacia do Rio Muqui do Norte é claramente o líder na implementação de barraginhas e cochinhos, com a maior concentração dessas geotécnicas, enquanto as bacias como Córrego Água Preta e Córrego Palmital apresentam lacunas que podem ser consideradas áreas prioritárias para futuras expansões dessas práticas. Para um aumento na abrangência dessas geotécnicas, seria importante focar na expansão para as bacias com menor presença dessas estruturas, como Córrego Água Preta e Córrego Palmital, além de considerar um esforço contínuo nas bacias que já apresentam bons índices, como o Rio Muqui do Norte.

A maior parte das barraginhas e cochinhos está concentrada em áreas de pastagem, onde a degradação do solo e a erosão são mais prevalentes.

A expansão do projeto ao longo dos anos, sua aceitação pela população e os impactos observados nas diferentes bacias hidrográficas demonstram o potencial do projeto para promover a sustentabilidade e a conservação ambiental no município. A continuidade das ações, com foco na bacia do Rio Palmital, é essencial para ampliar os benefícios e fortalecer a gestão dos recursos hídricos no município.

5. Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Atlas da irrigação – Uso da água na agricultura irrigada**. Brasília – DF. 2021, 2 ed., 130 p.

BARROS, L. C. **Captação de águas superficiais de chuvas em barraginhas**. Sete Lagoas, MG. EMBRAPA Milho e Sorgo. Circular Técnica, 2. 2000. 16p.

BONETTI, J. A.; FINK, J. R. **Manejo e Conservação da Água e do Solo**. Editora Universidade Federal de Lavras. Lavras -MG. 2020, 151 p.

CEDAGRO. CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DO AGRONEGÓCIO. **Levantamento de áreas agrícolas degradadas no estado do Espírito Santo**. Vitória – ES. 2012.

GEOBASES. Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo. **Dowloads**, 2020. Disponível em: https://geobases.es.gov.br/downloads. Acesso em: 28. jun. 2024.

HENDGES, L. T.; REINHER, C. R.; LEICHTWEIS, J.; FERNANDES, E. J.; TONES, A. R. M. Planejamento do uso do solo em bacias hidrográficas: áreas agrícolas; áreas urbanas e áreas de preservação permanente. In: **Seminário de Iniciação Científica**, 25., 2017, Ijuí. Anais [...]. Ijuí: UNIJUÍ, 2017.

INCAPER. INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA; ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural 2020-2023, 2023**. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Atilio_Vivacqua.pdf. Acesso em: 12 jun. 2024.

LOUZADA, F. L. R. O. et al. **Caracterização do uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do Ribeirão Vala do Souza- ES**. In: Encontro Latino-Americano de Pós-Graduação, 9., 2009, São José dos Campos. Anais [...]. São José dos Campos: UNIVAP, 2009.

PACHECO, F. F. **Análise Multicritério aplicada na seleção de áreas aptas a construção de barraginhas em relevo forte ondulado**. 2016. 33 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2016.

QGIS Development Team. **QGIS Geographic Information System, 2024**. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: http://qgis.osgeo.org. Acesso em: 12 set. 2024.

QMS. **Quick Map Services v.0.19.34**, 2024. Disponível em: <https://plugins.qgis.org/plugins/QuickMapServices/>. Acesso em: 12 nov. 2024.

UNESCO. UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIC AND CULTURAL ORGANIZATION. **The United Nations World Water Development Report 2021: Valuing Water**. Paris, FRA. 2021.

ONU. UNITED NATIONS. **UN Water Statistics, 2012**. Disponível em: http://www.unwater.org/ statistics/en/?page=6&ipp=10&no_cache=0031. Acesso em: 22 de nov. de 2024.

SILVA, M. A. P. da. **Espacialização das barraginhas e cochinhos na conservação de água em Atílio Vivácqua, Espírito Santo**. 2024. 160 p. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Instituto Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2024.

VAEZA, R. F.; FILHO, P. C. O.; MAIA, A. G.; DISPERATI, A. A. **Uso e ocupação do solo em bacia hidrográfica urbana a partir de imagens orbitais de alta resolução**. Floresta e Ambiente. 2010, v. 17, n. 1, p. 23-29. Disponível em: https://www.floram.org/article/doi/10.4322/floram.2011.003. Acesso em: 27 set. 2020.

WRI. WORLD RESOURCES INSTITUTE. **The new aqueduct water risk atlas: What's new & why does it matter to YOU?.** Washington, EUA (2019).

Comunicado Técnico, Nº 23

Exemplares digitais deste comunicado técnico podem ser obtidos em:

Programa de Pós-Graduação em Agroecologia (PPGA)

Instituto Federal do Espírito Santo -Campus de Alegre

Rodovia ES 482, km 47, Cx. Postal-47, Distrito de Rive, Alegre-ES

Telefone: (28) 3564-1808

ww.ppga.alegre.ifes.edu.br

Comissão Editorial do PPGA

Otacilio José Passos Rangel, Ana Paula Candido Gabriel Berilli, Aparecida de Fátima Madella de Oliveira, Danielle Inácio Alves, Jeane de Almeida Alves, Jéferson Luiz Ferrari, Maurício Novaes Souza, Monique Moreira Moulin, Pedro Pierro Mendonça

Editoração eletrônica

PPGA

.