

# Conservação do solo e recuperação hídrica em propriedades rurais: implantação da tecnologia social barraginhas no município de Águia Branca, Espírito Santo (sudeste do Brasil)

Aldivania Alves Salvador Wernz<sup>1</sup> , Willian Colares Destefani<sup>1</sup>  & Angel Ramon Sanchez Delgado<sup>1,2</sup> 

- (1) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, BR 465, Km 07, Seropédica 23850-230, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: [dil.salvador@hotmail.com](mailto:dil.salvador@hotmail.com)
- (2) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática e Computacional, Rodovia BR 465, Km 07, Zona Rural, Seropédica 23897-000, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: [asanchez@ufrj.br](mailto:asanchez@ufrj.br)

Wernz A.A.S., Destefani W.C. & Delgado A.R.S. (2025) Conservação do solo e recuperação hídrica em propriedades rurais: implantação da tecnologia social barraginhas no município de Águia Branca, Espírito Santo (sudeste do Brasil). *Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza*, 9(2025): e9601. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17989601>

**Editor acadêmico:** Silvio F. B. Lima. **Recebido:** 11 agosto 2025. **Aceito:** 18 dezembro 2025. **Publicado:** 19 dezembro 2025.

**Resumo:** Barraginhas são pequenas estruturas que permitem a infiltração de água da chuva no solo, estrategicamente posicionadas em áreas propensas a escoamentos, como pastagens, lavouras e margens de estradas. Este sistema desempenha um papel importante na recuperação de solos degradados, frequentemente causados por práticas agropecuárias não conservacionistas. Durante o período de precipitação, a água da chuva captada por cada barraginha infiltra no solo de forma contínua, promovendo a recarga e elevação do lençol freático. O seguinte estudo exploratório-descritivo tem como objetivo investigar o processo de implantação da tecnologia social conhecida como “barraginhas” no município de Águia Branca, estado do Espírito Santo (sudeste do Brasil), assim como também os impactos resultantes nas propriedades rurais locais. Os dados de relatórios técnicos foram analisados de forma quali-quantitativa, permitindo avaliar a adequação do município de Águia Branca para a implantação da tecnologia social. Na atualidade, os relatórios técnicos emitidos por institutos de pesquisa, assistência técnica e extensão rural, tem mostrado que com a implantação das barraginhas, houve uma restauração na disponibilidade hídrica, impactando positivamente na qualidade de vida do agricultor familiar da região em relação à produtividade e ao rendimento econômico. A implementação das barraginhas no município contou com apoio institucional e participação comunitária com efeito direto sobre a agricultura familiar, abrangendo propriedades de até 20 hectares e 75% de agricultores beneficiados pelo projeto, inclusive fortalecendo vínculos sociais. Sendo assim, a ideia é difundir a tecnologia como medida de conservação do solo, da água, e redução dos impactos nocivos ao meio ambiente, principalmente após um levantamento das características do terreno tais como, topografia, tipo de solo, declividade, cobertura vegetal, manejo do solo, escoamento superficial bem como padrões pluviométricos. Assim, pode-se afirmar que as barraginhas contribuem significativamente para a manutenção da disponibilidade de água e conservação do solo.

**Palavras chave:** Pequenas bacias, infiltração de água da chuva, solos degradados, agricultura familiar.

**Soil conservation and water recovery on rural properties: implementation of the barraginhas social technology in the municipality of Águia Branca, Espírito Santo (southeastern Brazil)**

**Abstract:** *Barraginhas* (small dams) are structures that allow rainwater to infiltrate the soil, strategically positioned in areas prone to runoff, such as pastures, crops, and roadsides. This system plays an

important role in the recovery of degraded soils, often caused by non-conservationist agricultural practices. During the rainfall period, the rainwater captured by each *Barraginhas* infiltrates the soil continuously, promoting recharge and raising the water table. The following exploratory-descriptive study aims to investigate the implementation process of the social technology known as *Barraginhas* in the municipality of Águia Branca, Espírito Santo state (southeast Brazil), as well as the resulting impacts on local rural properties. Data from technical reports were analyzed using a qualitative and quantitative approach, allowing for an assessment of the suitability of the municipality of Águia Branca for the implementation of this social technology. Currently, technical reports issued by research, technical assistance, and rural extension institutes have shown that the implementation of *Barraginhas* has restored water availability, positively impacting the quality of life of family farmers in the region in terms of productivity and economic yield. The implementation of *Barraginhas* in the municipality had institutional support and community participation, directly affecting family farming, encompassing properties of up to 20 hectares and benefiting 75% of farmers, even strengthening social bonds. Therefore, the idea is to disseminate the technology as a measure for soil and water conservation and reduction of harmful environmental impacts, especially after a survey of land characteristics such as topography, soil type, slope, vegetation cover, soil management, surface runoff, and rainfall patterns. Thus, it can be stated that *Barraginhas* contribute significantly to maintaining water availability and soil conservation.

**Key words:** Degraded soils, rainwater infiltration, family farming.

---

A água é imprescindível para o surgimento e a manutenção da vida bem como vital para a sobrevivência dos ecossistemas terrestres. A água é uma substância encontrada em diferentes formas e em diversos lugares do planeta apresentando um ciclo que permite sua renovação e distribuição até os locais mais remotos da Terra (Lima 2013). A água é um recurso renovável que abastece os continentes, circulando entre a atmosfera, a terra e o mar. No entanto, suas reservas são limitadas e a distribuição nos continentes é desigual (Freire 2001).

A degradação dos solos em propriedades rurais é um fenômeno decorrente da falta de adoção adequada de práticas conservacionistas e do manejo não sustentável das atividades agropecuárias. Com o uso intensivo e extrativista, ao longo do tempo, os solos acabam se compactando, o que reduz gradualmente a capacidade de absorção da água, assim como aumento do escoamento superficial durante períodos de chuva. Tal processo resulta em erosão do solo, assoreamento dos cursos d'água e contaminação dos recursos hídricos, contribuindo com a ocorrência de enchentes nas áreas afetadas (Ribeiro & Campos 2007).

Barraginhas são pequenas bacias escavadas no solo, instaladas em canais de escoamento (também chamados de veios de enxurradas), com o propósito de captar água das chuvas para permitir uma rápida infiltração no solo/terreno entre chuvas, possibilitando o reabastecimento do lençol freático ligado a nascentes, córregos e/ou rios (Barros *et al.* 2011). Esta tecnologia social evita processos de erosão do solo e assoreamento dos cursos d'água bem como enchentes, aumentando assim a sustentabilidade hídrica (INCAPER 2021). Barraginhas possibilitam a elevação do lençol freático e, consequentemente, aumento da disponibilidade de água nas cisternas e umedecimento das baixadas, com o surgimento de minadouros. Isso ajuda a amenizar os efeitos das estiagens e viabiliza a sustentação de lagos para cultivos de hortas, lavouras e pomares, além da criação de peixes, gerando um clima de motivação entre os agricultores por proporcionar trabalho e renda (INCAPER 2021). Barraginhas são distribuídas de maneira dispersa nas áreas agrícolas, em formato tanto circulares quanto semicirculares, com dimensionamentos variando, conforme as características locais e a topografia do terreno (Barros & Ribeiro 2009).

Barraginhas são reconhecidas como uma tecnologia social em interação com a população, possibilitando a inclusão social e melhoria das condições de vida (ITS 2004). Em 1991, iniciou-se a disseminação desta tecnologia, com a implantação de uma unidade demonstrativa no município de Sete Lagoas (estado de Minas Gerais) pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Milho e Sorgo, alcançando repercussão e disseminação em diversos estados do Brasil (Barros 1998).

Em parceria com o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) e a Agência Estadual de Recursos Hídricos (AGERH), estão atuando na construção de barraginhas (como unidades de referência) em propriedades agrícolas em dez municípios do Espírito Santo. Atualmente, pode-se afirmar que a tecnologia das barraginhas tem o potencial de garantir a segurança hídrica nas propriedades rurais, como no caso do município de Águia Branca (Espírito Santo), promovendo aos moradores a produção agrícola diversificada e o acesso a alimentos de qualidade (Barros & Ribeiro 2009).

Para garantir a implantação adequada em termos de dimensão e quantidade de barraginhas, é essencial realizar uma avaliação detalhada da área em questão. Isso envolve considerar características locais como relevo, declive, tipo de solo e a taxa de infiltração da água, bem como padrões de precipitação e vegetação existente no entorno (INCAPER 2021). Esta análise prévia é fundamental para garantir a eficácia e o sucesso de tal medida de conservação (Embrapa 2007). Por exemplo, a Embrapa considera inviável a instalação de barraginhas em áreas com declividade superior a 20%, sendo crucial realizar, *a priori*, um levantamento de campo e uma análise visual da área para adaptar a tecnologia de acordo com as características do terreno. Portanto, estudos são necessários para consolidar as recomendações de campo, especialmente em relação ao dimensionamento e manejo das barraginhas, visando melhorar a captação, armazenamento e infiltração da água das chuvas (Aragão *et al.* 2019).

Barraginhas são estruturas simples de contenção de água e uma alternativa eficiente para a agricultura em regiões de clima semiárido ou sujeitas a longas estiagens. Essas pequenas barragens são capazes de armazenar água da chuva, melhorando a umidade e qualidade do solo, além de reduzir a dependência de outras fontes de água. Tal tecnologia social de baixo custo traz diversos benefícios ambientais, sociais e econômicos (INCAPER 2021).

Este trabalho tem como objetivo investigar o processo de implantação de barraginhas, no município de Águia Branca (Espírito Santo), e mostrar como a tecnologia contribuiu para a manutenção e disponibilidade de água, assim como a conservação do solo em condições físicas adequadas do terreno.

A metodologia da pesquisa caracteriza-se como exploratória-descritiva. O estudo exploratório-descritivo é um processo metodológico flexível que busca identificar, analisar e compreender fatos, acontecimentos, fenômenos ou processos de forma sistêmica, com base em instrumentos de coleta de dados distintos para a análise da realidade (Lösch *et al.* 2023).

O estudo foi desenvolvido no município de Águia Branca, localizado na região noroeste do estado do Espírito Santo, a qual integra a bacia hidrográfica do Rio Doce. O objetivo geral foi analisar as condições locais para a implantação da tecnologia social conhecida como barraginhas, considerando os aspectos físicos, climáticos, edáficos e socioeconômicos.

Inicialmente, um levantamento bibliográfico e documental foi realizado através de consulta a relatórios técnicos, publicações da Embrapa e do INCAPER, planos e programas municipais, além de artigos científicos que abordam a implementação de barraginhas em diferentes regiões do Brasil (e.g., Embrapa 2007; Barros & Ribeiro 2009; Aragón *et al.* 2019). O levantamento permitiu sistematizar parâmetros técnicos de construção e manejo das estruturas, bem como identificar critérios de viabilidade e boas práticas de implantação.

Posteriormente, realizou-se a caracterização da área de estudo a partir de dados secundários referentes ao relevo, clima, solo e uso do solo do município. Para identificar as condições ambientais da área de estudo, especialmente no que se refere à declividade, cobertura vegetal, regime pluviométrico e características edáficas predominantes (essenciais para a definição de áreas adequadas para a construção das barraginhas) foram utilizados dados do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (Embrapa 1999), Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN 2009), INCAPER (2021) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2022). Na próxima etapa, os parâmetros técnicos necessários para a implantação das barraginhas foram identificados. O estudo levou em consideração a declividade do terreno, adotando o limite máximo de declividade de 20%, conforme indicado pela Embrapa (2007); a área de contribuição e concentração do escoamento superficial; a localização em relação a áreas de produção

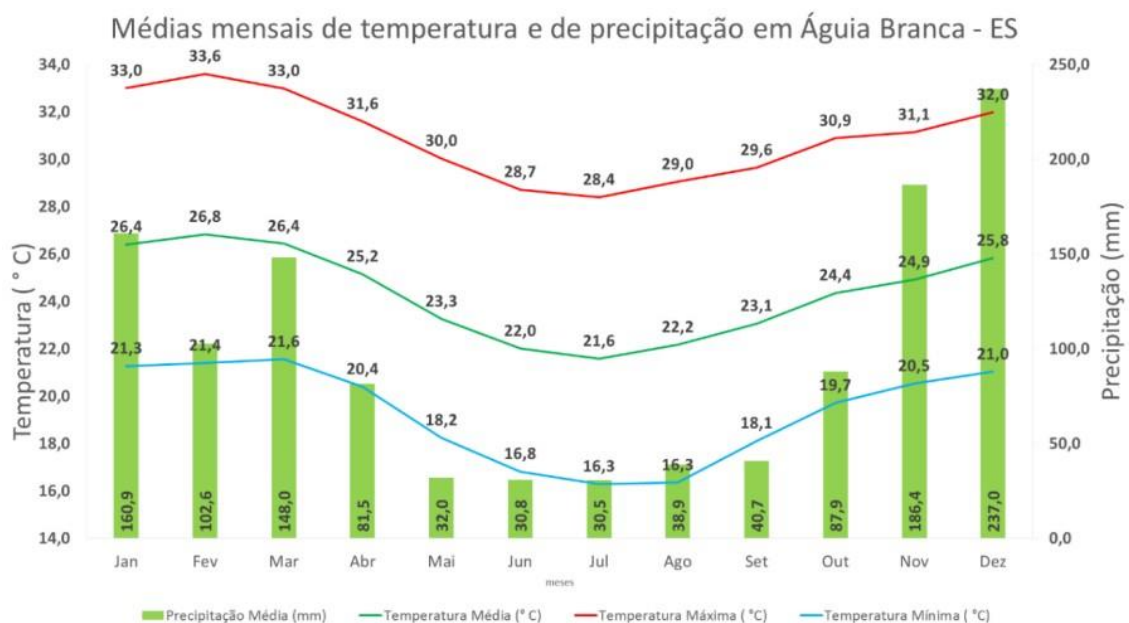
agrícola; a disponibilidade hídrica; os padrões pluviométricos anuais e sazonais; e as características físico-químicas dos solos predominantes. Tais informações subsidiaram a determinação do número, dimensão e localização das barraginhas, de forma a otimizar a captação e infiltração da água da chuva. Os dados foram analisados de forma quali-quantitativa, permitindo avaliar a adequação do município de Águia Branca para a implantação da tecnologia social. Como se trata de um estudo descritivo-exploratório, não foram realizadas coletas de campo, sendo a análise baseada em informações secundárias consolidadas, com vistas a subsidiar futuras etapas de implementação prática e monitoramento das barraginhas no contexto da agricultura familiar.

Wernz *et al.* (2025) / *Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza*, 9:



Águia Branca possui uma população de 9.711 pessoas, sendo que 68% deste total (3.438 homens e 3.030 mulheres) habita em áreas rurais. O município apresenta uma predominância de pessoas na faixa etária entre 30 e 59 anos. Aproximadamente 43.90% da população de Águia Branca está envolvida com atividades agropecuárias, havendo um predomínio da agricultura familiar em cerca de 77.99% dos estabelecimentos na região.

O clima do município de Águia Branca é classificado como tropical chuvoso com inverno seco (Aw), segundo a classificação de Köppen-Geiger, apresentando temperatura média anual de 24.3°C e precipitação concentrada entre os meses de outubro e abril, o que resulta em forte sazonalidade hídrica (responsável por mais de 85% da precipitação total anual em torno de 1.177,2 mm) e períodos recorrentes de estiagem com deficiência de água no solo (Alvares *et al.* 2014; INCAPER 2020), o que evidencia a importância de técnicas de retenção hídrica para compensar déficits hídricos. O balanço climatológico revela deficiência acumulada de aproximadamente 213 mm entre fevereiro e outubro, com maior escassez ou maiores déficits observados em setembro (alcançando uma média de 42 mm), demonstrando o papel estratégico crucial de tecnologias sociais na retenção de água para o enfrentamento das irregularidades pluviométricas (INCAPER 2009; Alvares *et al.* 2014). A **Figura 2** apresenta a distribuição média de precipitação e temperaturas, enquanto que a **Figura 3** mostra o balanço hídrico climatológico do município de Águia Branca. Nesse contexto, a implantação de barraginhas mostra-se adequada, pois promove a retenção temporária da água da chuva, aumenta o tempo de permanência da água no solo e favorece a infiltração e a recarga do lençol freático, desde que respeitados os limites técnicos de declividade, geralmente considerados inviáveis acima de 20% (Embrapa 2007; Barros & Ribeiro 2009).

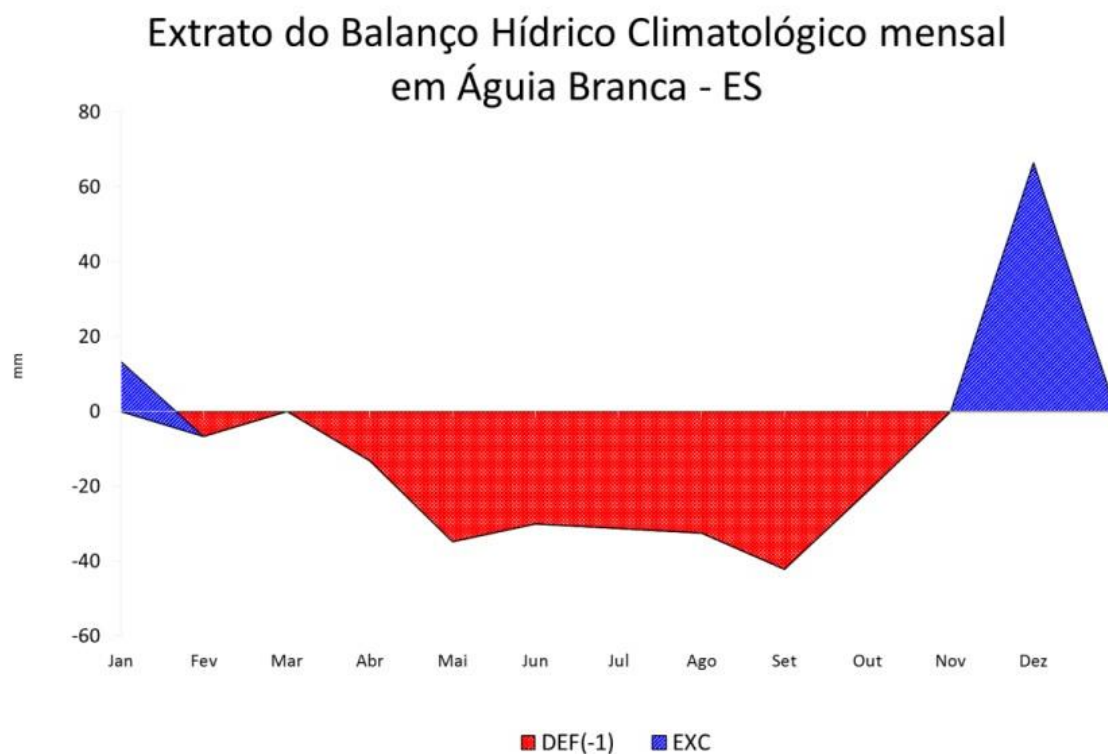


**Figura 2.** Distribuição média anual de precipitação (mm) e temperaturas médias, máximas e mínimas (°C) no município de Águia Branca, estado do Espírito Santo (sudeste do Brasil). Fonte: INCAPER (2020).

O município de Águia Branca, localizado na região Noroeste do estado do Espírito Santo, apresenta características físicas que influenciam diretamente a dinâmica hídrica e os processos de conservação do solo. O relevo é predominantemente ondulado a montanhoso, com presença de morros, encostas e afloramentos rochosos, sendo que apenas cerca de 20% do território municipal é classificado como área plana, o que favorece o escoamento superficial durante eventos de chuvas intensas e aumenta a suscetibilidade à erosão (IJSN 2009; INCAPER 2020).

A cobertura vegetal é composta majoritariamente por áreas agrícolas e pastagens, com destaque para as culturas de café, cacau e pimenta-do-reino, intercaladas com fragmentos

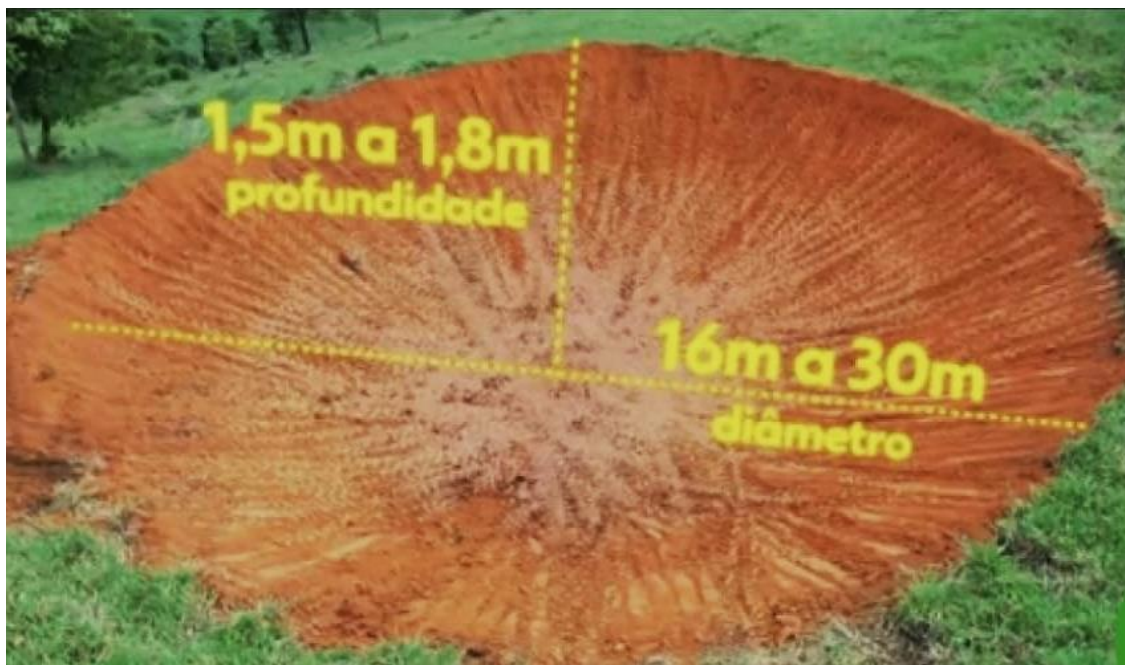
remanescentes de Mata Atlântica em diferentes estágios de regeneração. A substituição da vegetação nativa por usos agropecuários reduziu a proteção do solo e diminui a rugosidade superficial contribuindo para o aumento da velocidade do escoamento superficial da água da chuva (INCAPER 2020; IBGE 2022). As principais culturas agrícolas do município de Águia Branca são café, cacau, pimenta do reino, banana, manga, feijão, milho, mandioca, abóbora e cana-de-açúcar. As três primeiras são as culturas motoras do município responsáveis por grande parte dos empregos e da renda gerada na região. Além disto, café, cacau e pimenta do reino também constituem em importantes fontes de alimento, bem como culturas em atividades de subsistência. O café tem grande destaque e está presente em praticamente todo o município, sendo o pilar principal do setor agropecuário “aguia-branquense”. O cacau e a pimenta do reino são culturas emergentes e tem ganhado importância nos últimos anos na busca pela diversificação e sustentabilidade econômica das propriedades rurais. No que se refere a pecuária, o município também se destaca pela criação de gados de corte e produção de leite. É importante salientar também empresas que exploram a extração de granito, contribuindo assim com a geração de renda e sustentação econômica da população proveniente de áreas urbanas e rurais (PROATER 2020-2023).



**Figura 3.** Extrato do balanço hídrico climatológico no município de Águia Branca, estado do Espírito Santo (sudeste do Brasil). Fonte: INCAPER (2020).

No que se refere as características da área de estudo, em Águia Branca, há uma predominância de solos podzólicos e latossolos vermelho-amarelos distróficos e argissolos, geralmente profundos e bem drenados, suscetíveis à compactação quando submetidos a manejo inadequado, com fertilidade natural variando de baixa a média e pH próximo a 5,0, associados a um relevo majoritariamente montanhoso, com apenas 20% da área considerada plana (Embrapa 1999; PROATER 2020-2023). A taxa de infiltração da água nesses solos é variável e fortemente influenciada pela cobertura vegetal, pelo grau de compactação e pela declividade do terreno. Em áreas com solo exposto ou compactado, a infiltração tende a ser reduzida, favorecendo o aumento do escoamento superficial e dos processos erosivos (Santos *et al.* 2018; Ottoni *et al.* 2025). Baseado em tais características edáficas e topográficas locais, as dimensões recomendadas para a implantação de barraginhas na área de estudo variam entre 16 e 30 metros de diâmetro e 1.5 a 1.8 metros de profundidade. Tais dimensionamentos favorecem a captação e

armazenamento eficiente da água de chuva na região (**Figura 4**). É importante destacar que a execução da obra para implementação de barraginhas deve também respeitar questões de declividade para facilitar a captação da água da chuva, a vegetação local e escolha de áreas que não integram unidades de conservação (INCAPER 2020). Estudos da Embrapa (2020) em regiões com características edáficas e topográficas similares corroboram a implantação e/ou adaptação de barraginhas a diferentes realidades regionais do Brasil.



**Figura 4.** Tamanho e profundidade recomendável das Barraginhas no município de Águia Branca, estado do Espírito Santo (sudeste do Brasil).

Nos últimos anos, a agricultura do estado do Espírito Santo vem enfrentando desafios para a conservação do solo e recuperação hídrica das propriedades rurais. Tal problemática é justificada pelas mudanças climáticas enfrentadas por várias regiões do país, incluindo a região sudeste. Por exemplo, o estado do Espírito Santo apresentou balanço hidrológico anual marcado pelas condições de secas, resultando em pouca recarga do lençol freático, durante o período de outubro de 2014 a março de 2015 (Ramos *et al.* 2015-2016). Neste contexto, os municípios localizados principalmente na região noroeste do Espírito Santo, enfrentaram sérios problemas socioeconômicos e ambientais decorrentes da seca, com perdas na produção agrícola de culturas perenes e anuais, conflitos pelo uso da água, prejuízos na pecuária etc. (Governo do Estado do Espírito Santo 2021). Águia Branca foi um dos municípios mais afetados devido a presença de um relevo formado por montanhas, morros e pedras.

A implantação de barraginhas em Águia Branca é reconhecida como uma estratégia de baixo custo e alta relevância para o fortalecimento da agricultura familiar, principalmente devido ao relevo acidentado e suscetível à deficiência hídrica do município. De acordo com INCAPER (2020), barraginhas são estruturas que desempenham funções múltiplas, incluindo a redução de processos erosivos, o controle do assoreamento, a mitigação da desertificação e a melhoria da qualidade do solo. Além disto, a tecnologia social também favorece o aumento da recarga hídrica em mananciais, assegurando maior disponibilidade de água para a produção agrícola.

A implementação prática das barraginhas no município de Águia Branca contou com apoio institucional e participação comunitária. Inicialmente, um total de 76 unidades foram planejadas, mas oscilações no preço do combustível (chegando a custar R\$ 6.40 o litro), impactaram a execução, resultando na construção de 39 unidades, número posteriormente ajustado para 61, segundo os cálculos de viabilidade financeira. O uso de 3.000 litros de



combustível, em 250 horas de operação das máquinas na construção das barraginhas, gerou capacidade total de armazenamento de 1.410 m<sup>3</sup> de água. A relação custo-benefício demonstrou que, apesar dos obstáculos financeiros, houve elevado potencial de retorno ambiental e produtivo com a aquisição da tecnologia.

Do ponto de vista social, verificou-se que a adoção das barraginhas em Águia Branca teve efeito direto sobre a agricultura familiar, abrangendo propriedades de até 20 hectares e cerca de 75% de agricultores beneficiados pelo projeto. Atualmente, as famílias da área estudada são fortemente dependentes da disponibilidade de água para irrigação, manutenção da produção de alimentos e geração de renda. [Schneider & Cassol \(2014\)](#) destacaram o papel estratégico da agricultura familiar no desenvolvimento rural, ao associar práticas produtivas à sustentabilidade ambiental e à segurança alimentar.

Outro aspecto relevante diz respeito ao caráter participativo da iniciativa. O envolvimento da comunidade na execução das obras fortaleceu os vínculos sociais e promoveu a apropriação da tecnologia pelos próprios agricultores, alinhando-se ao conceito de tecnologias sociais como instrumentos de empoderamento e cooperação comunitária ([Oliveira & Oliveira 2021](#)).

A **Figura 5** mostra o processo de abertura de uma Barraginha no município de Águia Branca e a **Figura 6** mostra uma Barraginha em pleno funcionamento.



**Figura 5.** Início das obras de uma Barraginha no município de Águia Branca, estado do Espírito Santo (sudeste do Brasil). Fonte: [PMAB \(2023\)](#).

A experiência de Águia Branca demonstra que a implantação de barraginhas representa uma alternativa eficaz para a mitigação da escassez hídrica, o fortalecimento da agricultura familiar e a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Apesar das limitações financeiras e logísticas enfrentadas, os benefícios sociais, econômicos e ambientais alcançados confirmaram o potencial da tecnologia como referência para políticas públicas também em outras regiões do Brasil e da América Latina. Na atualidade, as barraginhas são estruturas físicas que representam um símbolo de resiliência, sustentabilidade e cooperação comunitária, cumprindo um papel relevante na promoção da segurança alimentar, proteção ambiental e no desenvolvimento socioeconômico da região, demonstrando o poder transformador de soluções simples e adaptadas às necessidades locais.





**Figura 6.** Barraginha abastecida com água da chuva numa propriedade rural no município de Águia Branca, estado do Espírito Santo (sudeste do Brasil). Fonte: PMAB (2023).

## Considerações finais

Um estudo exploratório-descritivo sobre o processo de implantação adequada da tecnologia social conhecida como Barraginha foi desenvolvido para o município de Águia Branca baseado em pesquisas apresentadas principalmente pela INCAPER-Embrapa. Na prática, as barraginhas representaram uma solução eficaz na luta contra a erosão e na preservação da água e do solo, sempre que certas imposições físicas do terreno sejam satisfeitas. Há uma predominância da agricultura familiar no município, com cerca de 77.99% dos estabelecimentos de agricultores, que dependem da água não apenas como uma necessidade básica, mas fundamental para sua subsistência, servindo para a irrigação de plantações, dar de beber ao gado, e até mesmo nas atividades domésticas. Deste modo, barraginhas desempenham o papel fundamental por ser uma tecnologia de construção simples e baixo custo.

## Referências

- Alvares C.A., Stape J.L., Sentelhas P.C., Golçalves J.L.M. & Sparovek G. (2014) Köppen's climate classification map for Brasil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6): 711–728.  
<https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- Aragão V.R., Souza A.C.S., Paoliello T., Silva T.G. & Lima F.A. (2019) Identificação de áreas aptas a barraginhas na bacia do rio São Lamberto. *Holos Environment*, 19(2): 304–319.
- Barros L.C. (1998) Demonstração de Conservação de Solo e Água na Microbacia do Córrego Paiol - Sete Lagoas - Minas Gerais. Sete Lagoas: Embrapa. 24 p.

- Barros L.C. & Ribeiro P.E.A. (2009) Barraginhas: água de chuva para todos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 49 p.
- Barros L.C., Tavares W.S., Barros I.R. & Ribeiro P.E.A. (2011) Integração das tecnologias sociais barraginhas e lagos de múltiplos usos, Araçá. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, 1(1): 1–5.
- Embrapa (1999) Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Solos. 412 p.
- Embrapa (2007) Barraginhas para captação de enxurradas. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25348/1/barraginha2.pdf>. Acesso em 07/12/2025.
- Embrapa (2020) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa. 412 p.
- Freire A.G. (2001) Águas do Jequitinhonha: a gestão coletiva dos recursos hídricos pelos agricultores de Turmalina – Alto Jequitinhonha/MG. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Administração Rural). Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- Governo do Estado do Espírito Santo (2021) Chuva ajuda a reduzir a seca no Espírito Santo. Disponível em: <https://www.es.gov.br/Noticia/chuva-ajuda-a-reduzir-a-seca-no-espirito-santo>. Acesso em: 10 abr. 2021.
- IBGE (2022) Censo demográfico 2022: Águia Branca – ES. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/aguia-branca/panorama>. Acesso em 04/05/2024.
- IJSN (2009) Instituto Jones dos Santos Neves (2009) Zonas naturais do Espírito Santo: uma regionalização do estado, das microrregiões e dos municípios. Vitória: IJSN. Disponível em: [http://www.ijsn.es.gov.br/ConteudoDigital/20121211\\_es01655\\_zonasnaturaisdoespiritosanto.pdf](http://www.ijsn.es.gov.br/ConteudoDigital/20121211_es01655_zonasnaturaisdoespiritosanto.pdf). Acessado em 20/06/2020.
- INCAPER (2009) *Caracterização climática*. Centro Capixaba de Meteorologia e Recursos Hídricos – CECAM. Disponível em: <http://cecam.incaper.es.gov.br/index.php?a=caracterizacao>. Acesso em: 20 jun. 2020.
- INCAPER (2020) Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Incaper de Águia Branca – Proater 2020–2023. Vitória: Incaper. 51 p.
- INCAPER (2021) Barraginhas: conservação do solo e recuperação hídrica em propriedades rurais. Vitória: Incaper. 24 p.
- ITS (2004) *Caderno de debate – Tecnologia social no Brasil*. São Paulo: ITS. 26 p.
- Lima V.M.P. (2013) Seca e águas: um estudo sobre as alterações na dinâmica da água no Alto Jequitinhonha, MG (p. 98–125). In: Galizoni F.M. (Org.). Lavradores, águas e lavouras: estudos sobre gestão camponesa de recursos hídricos no Alto Jequitinhonha. Volume 1. Belo Horizonte: UFMG.
- Lösch S., Rambo C.A. & Ferreira J.L. (2023) A pesquisa exploratória na abordagem qualitativa em educação. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 18: e023141. <https://doi.org/10.21723/riaee.v18i00.17958>
- Oliveira A.O.J. & Oliveira E.M. (2021) Implantação de barraginhas em lavoura de café Conilon em São Roque do Canaã–ES. Monografia (Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias). Universidade Federal do Espírito Santo.
- Otoni M.V., Teixeira W.G., Reis A.M.H., Pimentel L.G., Souza L.R., Albuquerque J.A., Melo V.F., Cavalieri-Polizeli K.M.V., Reichert J.M., Viana J.H.M., Fontana A., Medrado L.C., Santos G.G., Amaral L.G.H., Anjos L.H.C., Araújo Filho J.C., Bhering S.B., Brito G.F., Valle P.G.C., Campos P.N., Costa A.M., Marques J.D.O., Martins A.L.S., Melo V.F., Nascimento M.B.S., Noronha N.C., Oliveira R.D., Portela J.C., Serafim M.E., Silva M.B., Sueli Rodrigues S., Almeida W.S., Moraes M.L. & Curi N. (2021) Saturated hydraulic conductivity and steady-state infiltration rate database for Brazilian soils. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 49: e0240003. <https://doi.org/10.36783/18069657rbcs20240003>
- PMAB (2023) Prefeitura Municipal de Águia Branca: Relatório parcial: Implantação da tecnologia social barraginhas em microbacias do estado do Espírito Santo, convênio nº 001/2021, município de Águia Branca–ES, período 01/01/2023 a 13/03/2023. Águia Branca: PMAB.

- PROATER (2020-2023) Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Incaper de Águia Branca. Águia Branca: Incaper.
- Ramos H.E.A., Silva B.F.P., Brito T.T., Silva J.G.F., Pantoja H.B.P., Maia I.F. & Thomaz L.B. (2015–2016) A estiagem no ano hidrológico 2014–2015 no Espírito Santo. *Incaper em Revista*, 6–7(4): 6–25.
- Ribeiro F.L. & Campos S. (2007) Vulnerabilidade à erosão do solo da região do Alto Rio Pardo, Pardinho, SP. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 11(6): 628–636.
- Santos K.F., Barbosa F.T., Bertol I., Werner R.S., Wolschick N.H. & Mota J.M. (2018) Study of soil physical properties and water infiltration rates in different types of land use. *Semina: Ciências Agrárias*, 39(1): 87–98. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2018v39n1p87>
- Schneider S. & Cassol A. (2014) El perfil agrícola de la agricultura familiar em Brasil. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 31(2): 227–263.